

DOI: 10.3969/j.issn.1006-9771.2019.02.003

· 专题 ·

## 成人运动性构音障碍言语清晰度评估的研究进展

庞子建, 刘恒鑫, 高立群

北京语言大学语言康复学院, 北京市 100083

通讯作者: 高立群. E-mail: gaolq@blcu.edu.cn

### 摘要

运动性构音障碍(简称构音障碍)在卒中后的发生率约为 20%~30%, 创伤性脑损伤后约为 10%~60%。言语清晰度评估是构音障碍评估中不可缺少的一部分, 是家属与专业治疗人员之间的沟通工具, 可以用于制定训练计划、评估沟通表现及疗效。按照得出的清晰度数值是尺度数据还是计量数据, 大致可分为尺度评估和项目辨认两种, 还可以根据是否标准化分为非标准化评估和标准化评估。尺度评估主要包括: 等距尺度、直接数值估计、言语样本对分级、百分比估算和视觉类比量表等。项目辨认评估主要包括: 词汇清晰度测试、语音清晰度测试、汉语语音清晰度测试字表、汉语构音能力测试词表、句子清晰度测试、构音障碍清晰度评估和言语清晰度测试电脑软件等。其中构音障碍清晰度评估和言语清晰度测试电脑软件是综合性的标准化评估。目前国内可用的清晰度评估方法较少, 本文检索近 10 年来清晰度评估方面的文献, 总结各种评估方法, 以提高大家对清晰度评估的重视, 并根据工作和研究需要选用适宜的评估。

**关键词** 构音障碍; 言语清晰度; 可懂度; 评估; 综述

### Advance in Assessment of Speech Intelligibility in Adults with Dysarthria (review)

PANG Zi-jian, LIU Heng-xin, GAO Li-qun

Allied Health School, Beijing Language and Culture University, Beijing 100083, China

**Correspondence to** GAO Li-qun. E-mail: gaolq@blcu.edu.cn

### Abstract

Dysarthria is a group of neurological speech disorder, which occurred in about 20%-30% after stroke, or 10%-60% after traumatic brain injury. The assessment of speech intelligibility is a necessary part of the evaluation of dysarthria, which can be used to communicate the patients' condition with their relations, and also in treatment planning, evaluating the communication performance and the treatment effects. The methods used to assess intelligibility can be divided into two groups: scaling methods and item identification methods. They are also divided into non-standard and standard methods based on whether a standard assessment or not. Scaling methods include interval scales, Direct Magnitude Estimation (DME), Speech Sample Pairs Scaling, Percentage Estimates, and Visual Analogue Scale (VAS), etc. The item identification methods mainly include: Word Intelligibility Test, Chinese Speech Intelligibility Test, Chinese Speech Intelligibility Test Character List, Chinese Articulation Ability Test Word List, Sentence Intelligibility Test, Assessment of Intelligibility in Dysarthric Speakers (AIDS) and Speech Intelligibility Test (SIT) software. Among them, AIDS and SIT softwares are comprehensively standardized assessments. There are few methods can be used in China. The literatures on intelligibility assessment in the past ten years were reviewed.

**Key words:** dysarthria; speech intelligibility; comprehensibility; assessment; review

[中图分类号] R767.92 [文献标识码] A [文章编号] 1006-9771(2019)02-0140-06

[本文著录格式] 庞子建, 刘恒鑫, 高立群. 成人运动性构音障碍言语清晰度评估的研究进展[J]. 中国康复理论与实践, 2019, 25(2): 140-145.

作者简介: 庞子建(1982-), 女, 汉族, 河北涞水县人, 博士研究生, 主要研究方向: 言语-语言康复。刘恒鑫(1986-), 男, 汉族, 黑龙江密山市人, 博士研究生, 主要研究方向: 嗓音康复。通讯作者: 高立群(1971-), 男, 汉族, 河北易县人, 博士, 教授, 硕博研究生导师, 主要研究方向: 心理语言学和语言习得与认知。

**CITED AS:** PANG Zi-jian, LIU Heng-xin, GAO Li-qun. Advance in Assessment of Speech Intelligibility in Adults with Dysarthria (review) [J]. Chin J Rehabil Theory Pract, 2019, 25(2): 140-145.

运动性构音障碍(简称构音障碍)指的是一组神经性言语障碍,表现为与言语产出相关的呼吸、发声、共鸣、构音或韵律所需的构音器官运动的力量、速度、范围、稳定性、张力或准确性异常。这种运动控制或执行的神经病理障碍是由于一个或多个感觉运动异常造成的,这些异常通常包括肌肉的无力,痉挛,不协调,不自主运动或肌张力的过高、过低或不稳定<sup>[1]</sup>。

构音障碍在卒中后的发生率约为 20%~30%<sup>[2-3]</sup>,创伤性脑损伤后约为 10%~60%<sup>[4]</sup>。言语清晰度(intelligibility)的评估是构音障碍评估中不可缺少的一部分,是指听者能够理解讲者产出的语音信号的程度<sup>[1]</sup>,也称信号依赖清晰度<sup>[5]</sup>,主要是指听者仅通过语音信号获取讲者传达的信息。

此外,还应注意区分可懂度(comprehensibility)和效率(efficiency)。可懂度是指听者理解言语的程度,不仅仅是基于听觉信号,还包括谈话中所有利于理解的其他额外信息,所以也称为信号补充或独立的信号清晰度<sup>[4]</sup>。效率是指传递清晰或可理解信息的程度,与社会情境也有关系,是清晰度和可懂度测量的重要补充。

三者之间既有联系,也互相影响。清晰度和可懂度在临床上经常混用,在工作中影响不大。但在研究中需要注意区分。本文的讨论以清晰度为主,特别是标准化评估的部分,由于人与人之间的交流中,不可避免会涉及除语音信号之外的各种信息,而且清晰度与可懂度之间有着复杂、交互的关系,讲者和听者都可以改变相应的讲-听策略,以维持清晰度<sup>[4]</sup>,所以,也会提及可懂度的相关内容。需要说明的是,不同专业的人员对言语清晰度的理解 and 应用都有所不同。对于运动性言语障碍的治疗计划和疗效评估来说,不管是儿童发展性的音韵或语音障碍、腭裂或脑瘫,还是成人卒中后、脑外伤或进行性神经疾患所致,都应该进行清晰度评估。言语清晰度是一个很好的家属与专业治疗人员之间的沟通工具,可以作为沟通表现的一个功能指标<sup>[6]</sup>,在制定训练计划和评估疗效中也必不可少。

言语障碍的清晰度评估按照得出的清晰度数值是尺度数据还是计量数据,大致可分为尺度评估和项目辨认两种。尺度评估包括:直接数值估计(direct magnitude estimate, DME)、等距尺度、言语样本对分级、百分比估算和视觉类比量表(Visual Analogue Scale, VAS)等。项目辨认检查有各种形式,大体上是讲者朗读或复述词汇、句子或短文,需要由听者转写或从多个备选项中选出听到的词;清晰度分数是数字或百分比<sup>[7]</sup>。

清晰度的评估还可以根据是否标准化分为非标准化评估和标准化评估<sup>[1]</sup>。非标准化评估是听者根据与患者的谈话进行主观估计、可以是使用词表或语句等进行计算;标准化评估是正式的、成套的和量化的测试。

要根据检查目的确定选择何种方式来进行评估。本文按照尺度评估和项目辨认评估(词汇和句子)进行介绍。

## 1 清晰度的尺度评估

清晰度量化估算的目的:①作为患者接受提高清晰度的训练之前的基线测量(及干预前的评估);②为了制定合理的康复目标,必要的客观且量化的严重程度估算;③确定除语言治疗以外的医学处理或手术干预的效果;④判断疾病进展情况;⑤研究的需要<sup>[1]</sup>。

由于相对来说,尺度评估实施起来更加简便经济,有较好的信度和效度,不需要像项目辨认评估那么多的听者,所以临床工作人员经常会选用这种方法。而且,如果是为了诊断或确定治疗计划,尺度评估基本可以满足需要。其中等距尺度和 DME 较为常用。

### 1.1 等距尺度

它将清晰度分为几个等级,根据研究或工作的不同需要,可以是-2~2 级、1~5 级、1~7 和 1~10 级等,由听者听言语样本后,为样本评定级别。Boutsen 等<sup>[8]</sup>在研究中应用-2~2 等级,让患者朗读句子或短文,听者判断清晰度。-2 为非常不清晰,-1 为稍稍不清晰,0 为一般,1 为较清晰,2 为非常清晰。言语样本可以是患者朗读设计好的单词或句子,也可以是患者在交谈时的自发语,如下述的弗朗蔡构音障碍评价第 2 版(Frenchay Dysarthria Assessment, FDA-2)。

听者的选择也是根据不同的需要选择,研究当中听者往往是听力正常、无神经系统病史的非言语病理专业人员;在临床工作中,听者可以是其他重要家庭成员、护理成员或医务人员。下面介绍 2 种较常用的等级量表。

#### 1.1.1 运动性言语障碍清晰度等级量表<sup>[1]</sup>

询问患者及家属是不是觉得清晰度是个问题,在什么情况下出现和出现的频率,以及为了让其他人听懂会采取什么措施(如重复、是否问题、书写等)。治疗师根据检查时的观察来估计清晰度的百分比,是一种针对成人构音障碍患者多维度的量化清晰度估算量表。由于该表还涉及谈话环境和信息的复杂度或预测性,所以也可用于可懂度的估算。

#### 1.1.2 言语可懂度分级(Speech Intelligibility Rating, SIR)

SIR 由诺丁汉大学儿童耳蜗移植项目研发,是评价儿童日常生活中言语能力的问卷,在国内外广泛用于听力相关、人工耳蜗植入术后或助听后康复效果的评估<sup>[9-15]</sup>,目前已有中文版,且有较好的信度和效度<sup>[16]</sup>(表 1)。SIR 可由与患儿长时间相处的家长和语训老师作为评估者,每位儿童均由 2 位评估者根据问卷分别进行评分。评估者要充分理解问卷,严格按照 SIR 的指南完成。

#### 1.1.3 FDA-2

FDA 是由 Enderby 等于 1983 年研发的标准化的构音障碍检查,2008 年修订为第 2 版,评定范围包括反射、呼吸、唇、腭、喉、舌和清晰度,广泛用于各种类型构音障碍的评估。其

表1 言语可懂度分级标准

分级	判定标准
5	连贯的言语可被所有人听懂,在日常语境下儿童(的言语)容易被听懂
4	连贯的言语可被少有聆听聋人言语经验的人听懂
3	连贯的言语需要听者集中注意力并结合唇读方可被听懂
2	连贯的言语不可懂,但(儿童口语中的)单个词语在语境和唇读提示下可被听懂
1	连贯的言语不可懂,口语中的词语不能完全被辨认,主要交流方式为手势

中的清晰度分测试是评估词汇、句子和交谈的清晰度。词汇任务的检查项是从116个语音平衡的单音节和多音节词库中随机选取的。患者朗读10个词汇,使用5分评级量表进行评分。句子测试的过程和评分与词汇相似,共有50个句子,评估手册中并未明确朗读所有句子还是随机选取若干句子。评级从无异常到完全不清晰。谈话任务是根据5分钟的谈话进行评分,使用的是5分评级。

FDA-2有各种语言版本<sup>[17]</sup>,清晰度测试部分尚无中文版。此外,还有一些标准化构音障碍检查,包括清晰度测试如Drummond (1993)的构音障碍成套检查(Dysarthria Examination Battery)和Robertson (1987)的构音障碍简表(Dysarthria Profile)等<sup>[18]</sup>。目前国内比较常用的是FDA,后两种不常用,不再赘述。

1.2 DME

DME是让听者以言语样本为参照来判断患者的清晰度分数。可以由两种方式获得:有标准/模数和无标准/模数<sup>[5]</sup>。第一种方式是由实验者提供一个言语样本作为标准,再由实验者给该样本设置模数,模数一般是10或100;听者按照与样本相比“能够听懂的难易程度”评分,标准样本通常会每10个句子重复一次<sup>[19]</sup>,清晰度可高可低,如可选择清晰度为中度降低为标准,模数设为100的话,如果评分低于100,则表示清晰度较标准样本低。反之亦然<sup>[20]</sup>。第二种方式是不需要实验者设置标准/模数,而是由听者任意给听到的第一个言语样本打分,可以是任何一个数字,然后依据第一个数字给随后的各种语言样本打分。这两种方法中,较为常用的是第一种。

1.3 言语样本对分级和百分比估算

较以上两种,本方法在研究中应用较少。言语样本对分级是让听者听两对言语样本,并嘱其判断哪个最清晰<sup>[21]</sup>。百分比估算即是听者给样本估计一个他们认为发音清晰的字词所占的百分比<sup>[22-23]</sup>。这两种方法受听者影响较大,但由于操作简单,特别是百分比估算,仅需治疗师进行主观估计,在临床上常常使用。

1.4 VAS

也称为视觉模拟量表。与疼痛评估的方法<sup>[24]</sup>类似,使用时也是有一个标尺,刻度常为0~100,0代表完全不清晰,100代表完全清晰<sup>[25]</sup>;当然,也可以是0代表完全清晰,100代表完全不清晰<sup>[26]</sup>。通常由有经验的治疗师<sup>[20]</sup>或正常听力的非专业人员<sup>[27-28]</sup>来判断患者的言语在标尺上所处的位置,从而得到清晰

度的数值。

2 项目辨认测试

项目辨认测试分为词汇水平测试和句子水平测试。综合性的标准化评估量表将单独说明。

2.1 词汇辨认测试

2.1.1 词汇清晰度测试<sup>[1]</sup>

Kent (1989)等设计2个用于构音障碍患者的词汇清晰度测验,虽并未作为标准化测验发表,但该两项测验可为治疗师提供有用的临床信息,而不仅仅是清晰度百分比。

两项测验均为单个词汇的评估。清晰度的分数仍然是患者朗读的词汇中发音清晰词汇所占百分比。词汇和干扰项是19组构音障碍容易出错的语音对比(如前-后元音对比、浊音对比、擦音-塞擦音对比等)。语音对比要有声学相关性,如发音起始时间、词首词尾浊音的前元音持续时间对比等,因为这些声学特征与清晰度降低有密切的联系,可以体现喉和腭咽部的功能状态。在有选项的版本中,患者随机读出4个最小语音对比词汇(如beat, boot, bit, meat)中的一个,由听者选择。测验包括70组最小对比项目,每组4个词汇,总共可测试280个词汇。词对版本是用于不能发出复杂词汇的重度构音障碍患者,所有的测试项都是辅音元音(如shoe-chew)或元音辅音(如eat-it)的最小对比。该测试可以用于分析影响清晰度的语音的特点,可以通过词对的语音分析来估算和预测清晰度。

与该测验类似的尚有电脑版,即慕尼黑清晰度平台(Munich Intelligibility Profile, MVP)<sup>[29]</sup>,这是一款德语适用的、有效可靠的构音障碍清晰度计算机评估工具。该测验可以在线实施并算分,可为治疗师节省时间。MVP使用封闭式反应词辨认模式,目标词在语音学上经过平衡,通过音素可以计算清晰度。刺激随机呈现可以减少听者的学习效应。治疗师只需要用麦克风录音并上网提交录音文件,很快就能收到测试结果,操作简单、结果可靠。

2.1.2 语音清晰度测试(第二次全国残疾人抽样调查)

此测试是李胜利等<sup>[30]</sup>在第二次全国残疾人抽样调查中使用的语音清晰度测试,用于言语残疾的分级,随后应用于构音障碍的相关研究中<sup>[31-32]</sup>。

该测试图片分为两组,每组25张图。第一组:白菜、菠萝、拍球、飞机、毛巾、头发、太阳、电话、脸盆、萝卜、牛奶、公鸡、火车、黄瓜、气球、西瓜、浇花、树叶、唱歌、照相机、手绢、自行车、扫地、碗、月亮。第二组:苹果、拍



球、冰糕、沙发、门、太阳、弹琴、电视、女孩、绿色、脸盆、蝴蝶、喝水、看书、汽车、熊猫、浇花、茶杯、唱歌、照相机、手绢、擦桌子、扫地、牙刷、碗。

受试者面对主试者。主试者从两组图片中任意取一组图片，依次出示 25 张图片，让受试者认读，同时录音。认字的受试者可以直接读图片背面的文字。

为使测试结果更能体现日常生活中的情况，本测试的听音者采用三级人员测试方法，即依听音者与被测试者接触密切程度分为 3 个级别，一级 1 名，二级 1 名，三级 2 名。一级听音者为直接接触者，如受试者的父母、兄弟或语言治疗师；二级听音者为间接接触者，如受试者的其他亲属或护理人员；三级听音者为无接触者，且应为没有受过语言训练相关培训的人员。要求听音者听力正常。

由以上三级共 4 名听音者听录音并转写听到的词汇，然后主试者对照正确答案，最后将听音者记录的正确数累积，再除以总的词汇数(即  $25 \times 4 = 100$ )，即可算出受试者的语音清晰度。该测试与其他清晰度评估的不同之处在于可体现听者的方面。直接接触患者的人员如父母、配偶对患者的说话情况、可能的错音非常熟悉，就可能听懂更多的词汇；而无接触的人员能够听出来的词汇可能就会比较少。通常在清晰度测试中，听音者常常为二级或三级人员，就会得出清晰度很低的结果；但在生活中，患者同直接接触的人员之间的交流肯定是最多的。所以可以说，这个测试其实考虑到听者的因素，这样的好处就是更能体现日常生活中的沟通情况。

2.1.3 汉语语音清晰度测试字表

王国民等<sup>[33]</sup>(1995)设计的一套清晰度字表，主要应用于腭裂术后患儿的语音评估和构音障碍康复疗效的观察<sup>[34-35]</sup>，包括两个字表。字表 I 是根据临床上患者较易出现的异常语音设计，字表 II 按汉语普通话的声母韵母、汉语音位结合规律设计。字表中的字选用的是日常生活中字频较高的汉字，目的是以不同的调音点来检查，评估语音障碍的程度。检查时患者逐字朗读字表并录音，由两个听音者各自按其所听清楚的语音逐字进行转写，转写的结果与字表核对，找出患者发音错误的语音，并除以字表总字数(即 100)，计算得出清晰度的值，取两个听音者的平均值作为最后结果。字表见表 2 和表 3。

2.1.4 汉语构音能力测试词表(黄昭鸣词表)<sup>[36]</sup>

该词表由 50 个单音节词(即 50 个字)组成，用于评估汉语 21 个声母的构音能力，还通过 18 项音位对比、37 组最小语音对的构音情况来评估音位对比能力，并通过音位对比的正确率计算出构音清晰度。测试词表见表 4。以提问、提示和复述的方式获取患者的语音资料并录音，后对语音进行分析。为保证分析结果的准确性，要求患者每个字发音 3 遍，每个音之间间隔 1~2 s。可对构音音位进行主观分析，即通过评估者的听觉来判断正误。

2.2 句子辨认测试

最常用的句子辨认测试是句子清晰度测试(Sentence Intelli-

表 2 语音清晰度字表 I

拜	杯	奔	别	冰	抱	叁	粗	四	赛
爬	盼	盆	胖	票	片	算	知	这	张
大	带	刀	掉	端	点	争	吃	愁	师
特	偷	汤	听	吞	贪	少	瘦	山	帅
泣	给	狗	跟	光	公	日	肉	然	入
渴	考	看	康	夸	快	瑞	蓉	陈	猪
家	叫	剪	中	觉	军	宽	国	不	热
切	求	曲	圈	裙	穷	凶	藏	催	休
瞎	小	秀	先	许	自	灾	鸡	找	嫂
贼	祖	坐	亲	村	松	终	常	量	谢

表 3 语音清晰度字表 II

波	白	杯	报	本	怕	表	票	不	夫
门	忙	没	法	朋	走	词	在	宿	坐
三	四	字	德	到	他	大	地	点	对
哪	你	路	女	绿	了	来	里	两	题
志	这	中	吃	产	衬	程	住	说	春
是	少	授	上	日	生	人	睡	剧	去
向	熊	七	小	先	进	京	学	泉	裙
几	家	介	九	见	观	光	快	哭	画
客	和	个	工	国	银	迎	用	五	我
矣	二	一	也	要	有	喂	晚	翁	语

gibility Test, SenIT)<sup>[1,19]</sup>。SenIT 是综合性清晰度评估-构音障碍清晰度评估(Assessment of Intelligibility in Dysarthric Speakers, AIDS)句子测试部分的电脑更新版，较原纸质版更为先进的地方在于检查项的随机选择、自动评分和数据存储。SenIT 基于 AIDS 原则设计，计算清晰度的方法也一样。检查时随机抽取 22 个或 11 个(简版)句子，语句库包括 1100 个 5~10 字词的句子。讲者朗读或复述时自动录音。

与 AIDS 一样，施测和听音需要由不同的人员完成，软件会根据听音者转写的记录和标记的时间计算成绩。研究者有时会根据实验需要，使用自己设计的句子、图画描述和自发语<sup>[37]</sup>等进行清晰度的计算。使用的都是清晰词汇百分比(percentage of intelligible words, PIW)<sup>[38-40]</sup>或正确词汇百分比(percentage words correct, PWC)<sup>[41-43]</sup>，即发音正确或清晰的词汇占总词数的百分比。

此外，不同的国家也有适合本国语言的测试。如荷兰句子清晰度评估包括 1200 个无语义预测性的句子，每个患者朗读其中随机挑选的 18 个句子，由不同的人转写和计算清晰度结果。还有巴西的言语清晰度评估策略<sup>[44]</sup>，患者朗读 25 个不同内容的句子，转写后计算。

2.3 综合性的标准化清晰度评估

2.3.1 AIDS<sup>[1]</sup>

AIDS 是用于评估构音障碍患者的清晰度、语速和沟通效

表4 构音能力评估词表(黄昭鸣词表)

序号	词	拼音	序号	词	拼音	序号	词	拼音	序号	词	拼音	序号	词	拼音
1	包	bāo	11	河	hé	21	四	sì	31	刺	cì	41	家	jiā
2	抛	pāo	12	鸡	jī	22	杯	bēi	32	蓝	lán	42	教	jiāo
3	猫	māo	13	七	qī	23	泡	pào	33	狼	láng	43	乌	wū
4	飞	fēi	14	吸	xī	24	稻	dào	34	心	xīn	44	雨	yǔ
5	刀	dāo	15	猪	zhū	25	菇	gū	35	星	xīng	45	椅	yǐ
6	套	tào	16	出	chū	26	哭	kū	36	船	chuán	46	鼻	bí
7	闹	nào	17	书	shū	27	壳	ké	37	床	chuáng	47	蛙	wā
8	鹿	lù	18	肉	ròu	28	纸	zhǐ	38	拔	bá	48	娃	wá
9	高	gāo	19	紫	zǐ	29	室	shì	39	鹅	é	49	瓦	wǎ
10	拷	kǎo	20	粗	cū	30	字	zì	40	一	yī	50	袜	wà

率的一种标准化的评价方法。该检查通过每分钟的清晰词汇所占比例来计算清晰度。

词汇检查是从词库中随机挑选50个词，要求患者朗读或复述并录音。词库包括50组词汇，每组词汇中有12个语音相似的词汇，每次评估时从每组词汇中随机挑选一个。让听音者听患者的录音后转写，也可以从每组的12个词汇中做选择。清晰度的分数即为正确辨别词汇的百分比。

句子检查是从句子库中随机选出含有5~10个字词的22个句子(最多有220个词汇)，让患者朗读或复述并录音。听音者逐字词转写，转写正确字词所占百分比计为句子清晰度。检查时至少需要两个检查者，一个挑选评估所用的材料，另一个作为听音者。如果同一患者需要多次进行评估，要保证由相同的检查者进行。

句子检查同样用于计算语速，即单词数(如220)除以所用时间。每分钟清晰言语速度(词数/min)是用发音清楚的字词数除以时间(min)；而沟通效率是用清晰言语速度除以190(该数值是固定值，是用该测试评估正常人而得出的清晰言语速度)所得的比率。沟通效率很适合用于那些发音尚清晰但语速很慢的轻度患者。

应用AIDS可得出损伤的严重程度，估算与正常言语之间的差距，以及监测患者的进步情况。

2.3.2 言语清晰度测试电脑软件(Speech Intelligibility Test, SIT)

SIT是Beukelman(2007)等研发的一款有效可靠的构音障碍清晰度计算机评估工具，测验结构清晰，易学易用，结果可靠，多项研究应用该测验<sup>[45-46]</sup>。

SIT整合多个清晰度测验于一体，包括AIDS、构音障碍清晰度计算机评估、音位清晰度测验Windows平台等，广泛应用于运动性言语障碍、喉癌、口腔癌、方言和腭裂的言语清晰度测量。

测验包括：句子的言语清晰度、语速和沟通效率；单个词汇的清晰度、正确元音/辅音百分比，还可以统计塞音、擦音、塞擦音、半元音和鼻音的数量；朗读或自发言语的测量等。

目标词和句子在语音学上是经过平衡的，通过随机呈现刺

激来减少听者的学习效应，自动计算多项测试结果，并可出具简单报告，为治疗师节省宝贵时间，这也是清晰度评估的一个发展方向。

综上所述，目前国内对言语清晰度的研究主要在听力和腭裂方面，并没有广泛应用的标准化的清晰度测验。但言语清晰度作为运动性言语障碍的严重程度判断、疗效判定必不可少的指标，目前相关研究很少。临床中大多是治疗师通过与患者交谈的情况进行百分比估算，但结果太过主观，受治疗师的主观因素影响大。而且谈话内容也受患者和听者的个人经历、知识和回避等因素的制约，不能体现患者总体的言语情况。这就需要要有较为规范的测试材料。

国内应用于成人构音障碍清晰度测试的材料主要是字和词，即属于词汇辨认测试，针对单个词汇，好处是可以减少语境和独立于声学信号提示信息的影响，对于部分每次只能说一个字词的构音障碍患者较为适用。但有些患者每次能说出更多的词汇，词汇辨认测试不能评估到其他一些重要的感知信息如重音、韵律和声调等，所以还需要有句子辨认测试。

本文介绍了目前常用的清晰度评估方法即尺度评估和项目确认评估，各有特点，可根据需要选用。同时，也希望引起大家对清晰度评估的重视，能够逐步开发适合汉语的标准化量表。

【参考文献】

[1] Duffy J R. Motor Speech Disorders Substrates, Differential Diagnosis, and Management [M]. Missouri: Mosby, 2013: 4, 65-87.  
[2] Lawrence E S, Coshall C, Dundas R, et al. Estimates of the prevalence of acute stroke impairments and disability in a multiethnic population [J]. Stroke, 2001, 32(6): 1279-1284.  
[3] Lubart E, Leibovitz A, Baumochel Y, et al. Progressing stroke with neurological deterioration in a group of Israeli elderly [J]. Arch Gerontol Geriatr, 2005, 41(1): 95-100.  
[4] Mitchell C, Bowen A, Tyson S, et al. Interventions for dysarthria due to stroke and other adult-acquired, non-progressive brain injury [J]. Cochrane Database Syst Rev, 2017, 1: 8-12.  
[5] Miller N. Measuring up to speech intelligibility [J]. Int J Lang Commun Disord, 2013, 48(6): 601-612.

- [6] Kent R D. Intelligibility in Speech Disorders Theory, Measurement and Management [M]. Philadelphia: John Benjamins Publishing Co., 1992: 11-56.
- [7] Barreto Sdos S, Ortiz K Z. Intelligibility measurements in speech disorders: a critical review of the literature [J]. Pro Fono, 2008, 20(3): 201-206.
- [8] Boutsen F, Park E, Dvorak J, et al. Prosodic improvement in persons with parkinson disease receiving SPEAK OUT!® Voice Therapy [J]. Folia Phoniatr Logop, 2018, 70(2): 51-58.
- [9] 郭思荃,李华伟,陈兵,等. 语后聋患者人工耳蜗植入后听觉行为及言语可懂度分级的相关因素分析[J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2014, 28(13): 955-957, 960.
- [10] 娄皓,陈阳,岳波,等. 50 例语前聋患者人工耳蜗植入术后 1 年听觉言语能力分析[J]. 中国听力语言康复科学杂志, 2016, 14(1): 20-23.
- [11] 沈茜茜,王林娥,龚树生,等. 蜗神经管狭窄患者人工耳蜗植入术后听觉言语康复效果分析[J]. 中国听力语言康复科学杂志, 2016, 14(3): 166-169.
- [12] 张雪媛,钟志茹,欧雪雁,等. 语前聋儿童人工耳蜗植入术后听觉表现及言语可懂度变化特点分析[J]. 中国听力语言康复科学杂志, 2016, 14(3): 174-177.
- [13] 陈玲,蔡玉立,王艾东,等. 大龄听障儿童和听障成年人言语清晰度的研究[J]. 中国听力语言康复科学杂志, 2017, 15(5): 397-400.
- [14] 韩军宁,陈雪清,郭倩倩,等. 助听后耳聋儿童音乐能力与听觉能力、言语可懂度相关性的初步研究[J]. 听力学及言语疾病杂志, 2017, 25(1): 58-61.
- [15] 马宁,王海宝,余永强,等. 先天性耳聋脑灰质密度与人工耳蜗植入术后言语可懂度相关性研究[J]. 安徽医科大学学报, 2018, 53(7): 1067-1071.
- [16] 王宇,潘滔,米思,等. 中文版言语可懂度分级标准的建立及其信度检验[J]. 听力学及言语疾病杂志, 2013, 21(5): 465-468.
- [17] Cardoso R, Guimarães I, Santos H, et al. Frenchay Dysarthria Assessment (FDA-2) in Parkinson's disease: cross-cultural adaptation and psychometric properties of the European Portuguese version [J]. J Neurol, 2017, 264(1): 21-31.
- [18] Gurevich N, Scamihorn S L. Speech-language pathologists' use of intelligibility measures in adults with dysarthria [J]. Am J Speech Lang Pathol, 2017, 26(3): 873-892.
- [19] Kearney E, Giles R, Haworth B, et al. Sentence-level movements in parkinson's disease: loud, clear, and slow speech [J]. J Speech Lang Hear Res, 2017, 60(12): 3426-3440.
- [20] Weismer G, Jeng J Y, Laures J S, et al. Acoustic and intelligibility characteristics of sentence production in neurogenic speech disorders [J]. Folia Phoniatr Logop, 2001, 53(1): 1-18.
- [21] Kent R D, Weismer G, Kent J F, et al. Toward phonetic intelligibility testing in dysarthria [J]. J Speech Hear Disord, 1989, 54(4): 482-499.
- [22] Yorkston K M, Beukelman D R. A comparison of techniques for measuring intelligibility of dysarthric speech [J]. J Commun Disord, 1978, 11(1): 499-512.
- [23] Hustad K C. Estimating the intelligibility of speakers with dysarthria [J]. Folia Phoniatr Logop, 2006, 58(3): 217-228.
- [24] 严广斌. 视觉模拟评分法[J]. 中华关节外科(电子版), 2014(2): 34-34.
- [25] Makkonen T, Ruottinen H, Puhto R, et al. Speech deterioration in amyotrophic lateral sclerosis (ALS) after manifestation of bulbar symptoms [J]. Int J Lang Commun Disord, 2018, 53(2): 385-392.
- [26] Finizia C, Lindström J, Dotevall H. Intelligibility and perceptual ratings after treatment for laryngeal cancer: laryngectomy versus radiotherapy [J]. Laryngoscope, 1998, 108(1 Pt 1): 138-143.
- [27] Fletcher A R, McAuliffe M J, Lansford K L, et al. Predicting intelligibility gains in individuals with dysarthria from baseline speech features [J]. J Speech Lang Hear Res, 2017, 60(11): 3043-3057.
- [28] Fletcher A R, Wisler A A, McAuliffe M J, et al. Predicting intelligibility gains in dysarthria through automated speech feature analysis [J]. J Speech Lang Hear Res, 2017, 60(11): 3058-3068.
- [29] Ziegler W, Zierdt A. Telediagnostic assessment of intelligibility in dysarthria: a pilot investigation of MVP-online [J]. J Commun Disord, 2008, 41(6): 553-577.
- [30] 李胜利,孙喜斌,王荫华,等. 第二次全国残疾人抽样调查言语残疾标准研究[J]. 中国康复理论与实践, 2007, 13(9): 801-803.
- [31] 庞子建,李胜利. 运动性构音障碍言语、声学、共鸣水平机制及康复疗效研究[J]. 中国康复理论与实践, 2009, 15(5): 449-452.
- [32] 谢华顺,马芙蓉,樊东升,等. 21 例伴构音障碍的肌萎缩侧索硬化症患者嗓音特征分析[J]. 北京大学学报(医学版), 2014, 46(5): 751-755.
- [33] 王国民,朱川,袁文华,等. 汉语语音清晰度测试字表的建立和临床应用研究[J]. 上海口腔医学, 1995, 4(3): 125-127, 183.
- [34] 陈阳,王国民,俞立英,等. 腭咽闭合功能不全语音清晰度评价[J]. 中华口腔医学杂志, 2003, 38(3): 169-171.
- [35] 姜丽,王强,孟萍萍,等. 构音障碍强化训练改善脑卒中患者构音障碍的疗效观察[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2014, 36(5): 367-370.
- [36] 黄昭鸣,杜晓新. 言语障碍的评估与矫治[M]. 上海: 华东师范大学出版社, 2006: 113-117.
- [37] Sidtis D, Sidtis J J. Subcortical effects on voice and fluency in dysarthria: observations from subthalamic nucleus stimulation [J]. J Alzheimers Dis Parkinsonism, 2017, 7(6): 1-22.
- [38] Tripoliti E. Effects of deep brain stimulation on speech in patients with Parkinson's disease and dystonia [D]. London: London UC, 2010: 67-72.
- [39] Risch V, Staiger A, Ziegler W, et al. How does GPi-DBS affect speech in primary dystonia? [J]. Brain Stimul, 2015, 8(5): 875-880.
- [40] Rusz J, Tykalová T, Fečíková A, et al. Dualistic effect of pallidal deep brain stimulation on motor speech disorders in dystonia [J]. Brain Stimul, 2018, 11(4): 896-903.
- [41] Liss J M, Spitzer S M, Caviness J N, et al. The effects of familiarization on intelligibility and lexical segmentation in hypokinetic and ataxic dysarthria [J]. J Acoust Soc Am, 2002, 112(6): 3022-3030.
- [42] Lansford K L, Borrie S A, Bystricky L. Use of crowdsourcing to assess the ecological validity of perceptual-training paradigms in dysarthria [J]. Am J Speech Lang Pathol, 2016, 25(2): 233-239.
- [43] Lansford K L, Luhrsén S, Ingvalson E M, et al. Effects of familiarization on intelligibility of dysarthric speech in older adults with and without hearing loss [J]. Am J Speech Lang Pathol, 2018, 27(1): 91-98.
- [44] Alexandre E, Barreto Sdos S, Ortiz K Z. [Predictability of sentences used in the assessment of speech intelligibility in dysarthria] [J]. [in Portuguese]. J Soc Bras Fonoaudiol, 2011, 23(2): 119-223.
- [45] Kuruvilla-Dugdale M, Custer C, Heidrick L, et al. A phonetic complexity-based approach for intelligibility and articulatory precision testing: a preliminary study on talkers with amyotrophic lateral sclerosis [J]. J Speech Lang Hear Res, 2018, 61(9): 2205-2214.
- [46] Lee J, Bell M, Simmons Z. Articulatory kinematic characteristics across the dysarthria severity spectrum in individuals with amyotrophic lateral sclerosis [J]. Am J Speech Lang Pathol, 2018, 27(1): 258-269.

(收稿日期:2018-11-14 修回日期:2018-12-24)