

# 《语言治疗技术现状研究》

## 前言

为了对我国康复医学的全球竞争力作出判断,为了及时掌握物理医学与康复学的发展动态,为我国康复医学学科建设与高质量发展决策提供科学支撑,2023年9月中华医学会物理医学与康复学分会第12届委员会在上海召开的第六次常委会与全委会一致通过了主任委员何成奇教授提出的由分会牵头、各学组组长或相关专家负责组织进行物理医学与康复学“主要亚专业现状研究”计划。主要亚专业包括神经康复、骨科康复、康复评定、康复治疗、呼吸康复、心脏康复、重症康复、老年康复、语言康复、康复教育、盆底康复与儿童康复。

“主要亚专业现状研究”内容包括亚专业主要病种康复的重大科学问题、关键技术问题、目前研究水平、国际前沿/发展趋势、国际学术组织任职情况、重大科学基础设施、国际合作交流情况、国际比较及对标前沿拟采取的举措。

为落实分会“主要亚专业现状研究”计划,中华医学会物理医学与康复学分会言语语言学组组长陈卓铭教授组织相关专家编写了《语言治疗技术现状研究》共计4万余字。相信本研究对掌握语言治疗技术的发展动态,推动我国语言治疗亚专业的建设与高质量发展必将提供科学支撑。

为此,谨代表分会感言语语言学组的全体专家!感谢参与《语言治疗技术现状研究》工作的全体专家!

中华医学会物理医学与康复学分会

主任委员 何成奇

2024年10月6日

# 《语言治疗技术现状研究》

(2024 云版)

## 学术委员会

**主 委：**何成奇 岳寿伟 周谋望

**副主委：**胡昔权 李建华 郭铁成

**常委（按姓氏拼音排序）：**白定群、陈丽霞

丛芳、公维军 李红玲、陆晓、潘钰、宋为群、王宝兰

王楚怀、王宏图、袁华、张长杰、张志强、谢青

**委员（按姓氏拼音排序）：**蔡西国、陈捷、陈林、陈伟

陈卓铭、丁桃、杜青、胡才友、黄真、金荣疆、康治臣

李哲、林坚、刘遂心、罗军、马超、马跃文、邵伟波

宋振华、孙强三、王宝军、王萍芝、吴鸣、吴霜、吴文

吴毅、夏清、夏文广、谢青、谢欲晓、许建文、许涛

叶超群、翟华、张桂青、张锦明、张巧俊、张跃萍

赵亮、赵澎、赵振彪、朱宁。

**学术秘书：**魏全

中华医学会物理医学与康复学分会

第 12 届委员会

2024 年 9 月 26 日

《语言治疗技术现状研究》

(2024 云版)

研究小组

组 长：陈卓铭

成员/姓氏笔画排序

牟志伟，陈卓铭，陈艳

邵伟波，席艳玲，温红梅

秘书：周兆雯

《语言治疗技术现状研究》研究小组

中华医学会物理医学与康复学分会第 12 届委员会

2024 年 9 月 26 日

# 《语言治疗技术现状研究》

(2024 云版)

## 文章转载声明

《语言治疗技术现状研究》的每一篇论文由文章内所署名的作者独立完成，如未经作者授权转载和发表均视为侵权，将依法追究法律责任。

## 目 录

失语症康复研究现状 .....	1
一、研究目的 .....	1
二、失语症的重大科学问题 .....	1
三、失语症的关键技术问题 .....	3
四、目前研究水平 .....	5
五、重大科学基础设施 .....	8
六、语言障碍康复专家在国际学术组织任职情况 .....	8
七、失语症治疗的国际比较 .....	8
八、拟采取的举措 .....	9
构音障碍康复研究现状 .....	13
一、研究目的 .....	13
二、研究内容 .....	13
三、目前研究水平 .....	15
四、国际前沿/发展趋势 .....	15
五、重大科学基础设施 .....	16
六、国际合作交流情况 .....	16
七、拟采取的举措 .....	16
吞咽功能障碍康复现状研究 .....	18
一、研究目的 .....	18
二、吞咽障碍康复研究的重大科学问题 .....	18
三、吞咽障碍康复的关键技术问题 .....	21
四、吞咽障碍康复目前的研究水平 .....	21
五、吞咽障碍康复领域的国际前沿/发展趋势 .....	22
六、吞咽障碍康复专家在国际学术组织任职情况 .....	23
七、吞咽障碍康复的国际化比较 .....	23

八、拟采取的举措 .....	24
儿童语言障碍康复研究现状 .....	30
一、研究目的 .....	30
二、儿童语言障碍的重大科学问题 .....	30
三、儿童语言障碍的关键技术问题 .....	31
四、儿童语言障碍康复目前的研究水平 .....	32
五、儿童语言障碍康复国际前沿/发展趋势 .....	34
六、儿童语言障碍康复专家在国际学术组织任职情况 .....	34
七、儿童语言障碍康复的国际比较 .....	35
八、拟采取的举措 .....	35
认知障碍对语言康复的影响研究现状 .....	39
一、研究目的 .....	39
二、认知障碍对语言康复影响的重大科学问题 .....	39
三、认知障碍对语言康复影响的关键技术问题 .....	39
四、认知障碍对语言康复影响的目前研究水平 .....	40
五、认知障碍对语言康复影响的国际前沿/发展趋势 .....	43
六、认知障碍对语言康复影响的专家在国际学术组织任职情况 .....	44
七、认知障碍对语言康复影响的国际比较 .....	44
八、拟采取的举措 .....	44
语言治疗康复从计算机辅助技术到人工智能与神经调控技术 .....	47
一、研究目的 .....	47
二、重大科学问题 .....	47
三、关键技术问题 .....	48
四、目前研究水平 .....	48
五、国际前沿/发展趋势 .....	49
六、专家在国际学术组织任职情况 .....	49
七、言语治疗的国际比较 .....	49
八、拟采取的举措 .....	50

# 失语症康复研究现状

广州医科大学附属第二医院

陈艳 王璇 张晴曦

## 一、研究目的

失语症(aphasia)是一种获得性语言障碍,指由于脑部器质性损害使得大脑半球语言及其相关中枢受到损伤,造成后天习得的语言功能受损或丧失的一种语言障碍综合征。其临床表现为听理解、会话、阅读以及书写等功能障碍<sup>[1, 2]</sup>。语言是人类在社会劳动过程中,为了进行交流逐渐形成并随社会发展而不断完善,同思维有密切联系。是思维的工具,是思想的直接实现,是人类区别于其他动物的本质之一。语言障碍(Language disorder, LD)是指口语、书面语、手势语等交流能力的缺陷。是语言治疗学研究的对象。言语-语言治疗(Speech-Language therapy, ST)是对语言障碍患者进行目标相适应的检测、治疗评价(Assessment)和提供必要指导、训练的医学科学。语言任务也是脑损伤后认知检测和治疗的重要手段<sup>[2, 3]</sup>。

在临床上,失语症是包括脑血管疾病、脑外伤、神经退行性疾病在内的多种神经系统原发或继发性疾病所引起的最严重的认知障碍之一<sup>[4-6]</sup>;其发病率极高,早期干预及全程管理均十分重要;如对于脑血管病,1/3以上患者需要在急性期进行ST干预,多项研究表明早期康复ST介入能显著提高脑卒中失语症患者的语言能力;脑卒中事件发生后1~2年,对失语症的全程功能依然对语言功能的预后有效<sup>[7, 8]</sup>。因此,在多种神经系统疾病的早期及全程,对患者进行有效的ST康复干预,对于改善患者语言功能及生活质量至关重要<sup>[9]</sup>。

做好疾病早期语言功能评估、及时研判ST介入时机、将患者纳入ST治疗组进行有效治疗;及开展基于临床循证、基础机制的ST康复研究是全国康复医师、康复治疗师的重大使命。

## 二、失语症的重大科学问题

1.失语症的发生机制、恢复机制是什么?ST及其他失语症康复介入是否能针对失语症的发生机制、恢复机制发挥疗效?

目前认为失语症发生的机制可能为神经系统病变本身(如脑卒中局灶性缺血/再灌注损伤)直接破坏了语言功能区或是由于远隔效应(即病变间接影响语言功能区),或由于两者同时作用引起<sup>[10]</sup>。失语症恢复的原因可能与损伤周围组织水肿的消失、损伤后神经递质活动性的重建、损伤区域功能的恢复、周围血液的重灌注、大脑结构与功能的快速重组、远隔功能抑制的解除、正常皮质低代谢的恢复有关<sup>[11, 12]</sup>。

目前临床上针对失语症康复介入的手段主要有ST(包括各种言语认知治疗、功能性沟通训练)及重复经颅磁刺激(repeated transcranial magnetic stimulation, rTMS)、经颅直流电刺激(transcranial direct current stimulation, tDCS)等神经调控技术。越来越多的研究阐述了失语症康复介入手段的相关机制<sup>[13-17]</sup>。

针对各种ST治疗,研究者们提出其机制可能是基于神经可塑性理论的“双侧大脑半球语言功能重组效应”,各种言语认知治疗、功能性沟通训练刺激可能

有助于集中注意力和激活工作记忆；激活患侧脑语言处理中心的对侧脑同源区域；提高患侧脑语言处理中心所投射纤维通路的神经重塑，包括促进投射纤维通路系统的微血管生成、神经元轴突萌发、树突分支和突触形成<sup>[13, 18]</sup>

针对各种神经调控技术，研究者们也提出了相应的作用机制假说；如针对 rTMS，研究者们提出了“rTMS 调控半球间竞争模型”的作用机制理论基础。正常人两侧大脑半球间存在相互抑制作用，生理状态下这种相互抑制作用是平衡的，当一侧大脑发生疾病变化（如脑卒中）时，这种平衡将会打破，即患侧大脑半球的抑制作用占优势。这种由单侧大脑病变所引起的双侧大脑皮层抑制和皮层兴奋性的不对称性，其理论基础为“半球间竞争模型”。学者们认为失语症的发生发展机制理论基础也可基于“半球间竞争模型”：双侧大脑半球均参与语言功能，生理情况下，语言功能运行机制和功能分区是受双侧大脑半球相互影响、相互调节的。一旦优势半球的语言功能区受损，便会打乱原有双侧半球之间兴奋性平衡机制，破坏原有的语言网络分区，语言功能受损，出现失语症。rTMS 是一种利用脉冲磁场作用于大脑，改变皮层神经细胞的膜电位，影响脑内代谢和神经电活动，从而引起一系列生理生化反应的神经调控技术。rTMS 可通过改变皮层兴奋性，调节大脑半球间经胼胝体抑制，“减轻”（对侧大脑）对“患侧大脑半球的抑制作用”，从而改善失语症症状<sup>[14, 19]</sup>。

然而，目前上述各种失语症康复介入手段的机制研究还处于初期探索阶段，更种“假说”还有待进一步验证。更系统、更直观、更清晰的机制研究还亟需全国康复医师、康复治疗师进一步开展。

2. 如何对各种神经系统疾病后失语症患者群进行客观、精准地评价，开展全面精准的功能评估？

疾病早期语言功能评估、及时研判康复介入时机、将患者纳入 ST 治疗组进行有效治疗，对患者回归家庭、社会至关重要。研究表明，脑卒中后患者若没有危及生命的急症，应尽早开展语言功能评估<sup>[20]</sup>。临床康复医生应用简单、快捷的方法（如快速与患者交流）迅速粗评各种神经系统疾病后语言功能，再于康复 ST 治疗部门合作，更精准地对各种神经系统疾病后失语症患者群进行客观、精准的评价，开展全面精准的功能评估<sup>[21]</sup>。

我们认为，目前对各种神经系统疾病后失语症患者语言功能的评估还存在以下三方面的问题，亟需解决。

一方面，目前非汉语普通话的本土用语评估量表量相对缺乏。目前临床上主要使用基于汉语普通话的语言评估量表，如中国失语症语言评估量表(Chinese aphasia language battery, CALB)、汉语失语成套测验(aphasia battery in Chinese, ABC)等<sup>[22, 23]</sup>。然而，临床上很多神经系统疾病患者年老，母语非汉语普通话，开发基于患者母语（如广东地区的粤语、客家话、潮汕话）的失语症语言评估量表对这类患者的评估、康复治疗、干预疗效评价均十分重要，目前非汉语普通话失语症语言评估量表基本处于空白状态，亟需开发。

另一方面，神经系统疾病（如脑卒中后）失语常常合并其他认知障碍及构音障碍；对这类患者展开语言功能评估（如量表评估）具有一定的难度。若不能及时评估、筛查、干预脑卒中后失语伴严重认知功能障碍及构音障碍，会对这类病人的生活带来严重的影响<sup>[24]</sup>。未来全国康复医师、康复治疗师可进一步编制并开发适合于我国合并其他认知障碍及构音障碍的失语症病人语言功能评估量表，为国内合并严重认知障碍及构音障碍失语症患者筛查工具的开发选用提供参考依据，以期方便一线医护人员使用。建议为失语症伴严重认知障碍及构音障碍的

患者制定标准化筛查管理的方案，以此提高失语症伴严重认知障碍及构音障碍的患者筛查的准确性。

第三，由于血栓介入技术如溶栓、取栓治疗被普及，卒中患者有望在发病早期便恢复脑部循环。病情进展的变化使失语症患者的症状变得不典型。因此，针对症状复杂的失语症患者，如何使用精准评估以明确患者的功能障碍，仍有待研究。

### 3. 临床上，如何促进失语症患者言语功能的恢复？

失语症的言语治疗临床常用的方法有：刺激促进疗法、失语症促进交流效果法、旋律语调治疗法、阻断去除法。除上述言语治疗方法外，还有一些非传统的治疗方法如强制性诱导疗法、小组治疗方法等以及中国传统医学及新技术的临床应用，如针灸、非侵入性脑刺激技术、镜像神经元系统等<sup>[17, 25, 26]</sup>。各种神经系统疾病发生后失语患者仍需要重返家庭，重返社会。尽管他们的沟通能力有不同程度的障碍，但他们仍可能通过各种方式来表达个人的思想、感情、意见。随着他们沟通能力的改善，与外界接触的畏惧的心情减轻，和亲人、朋友进行交流的范围扩大。语言能力检测目的之一是对患者的语言治疗提供指导，以使失语患者能建立最有效的沟通方式，让他们能够与周围环境做有意义的沟通。要有针对性地对失语患者功能性沟通能力提供康复指导，着重检测能反映病人日常生活需要的沟通能力。

## 三、失语症的关键技术问题

### 1. 失语症创新性的评估及治疗效果的精准化及标准化检测

长期以来，失语症评定主要采用量表或测验形式的神经心理学检查方法，确定失语症的诊断、分类以及治疗措施。事实上，绝大多数失语症患者会出现语言和运动功能同时受损，患者行为和/或交流能力减弱，单纯依靠神经心理学检查对失语症类型诊断和语言功能评估的方法实施起来困难重重，检查结果也不十分可靠，大大降低神经心理学检查方法的效率和信度<sup>[23]</sup>。

随着影像学检查手段的更新，现代失语症检查的研究也把大脑的功能解剖定位与失语症的分类之间的关系放在很重要的地位。近年来，脑功能成像技术也被应用于失语症的检查研究，比较有代表性的是正电子发射断层扫描术（PET）和功能性磁共振成像（fMRI），这两种方法都是通过血流和人脑神经细胞代谢活动的关系，研究人脑的认知加工与解剖定位，而在失语症检查方面，则主要用于分析失语症产生和恢复的机制<sup>[27]</sup>。目前，PET用于脑功能研究主要包括：（1）对正常人脑的生理学及思维功能的研究；（2）动物实验；（3）对脑部疾病的临床研究。国外先后有学者通过从静态或动态影像中获得大脑皮层放射性分布或浓集速率的定量数据，了解其生物化学和细胞功能代谢过程，研究大脑皮层收到视觉及听觉刺激时组织器官机能及形态的动态变化<sup>[28]</sup>。

另一方面，有学者采用了fMRI技术分别测量失语症患者和健康志愿者在执行一项简单语言任务时的大脑活动，比较两者语言加工的神经基础的差异。研究发现，运用fMRI技术，发现失语症患者皮层语言功能存在脑内局部病灶的远隔效应，以及在失语的恢复过程中皮层语言功能区的重新分布或重组现象，后者也许是脑损伤后语言功能恢复的神经机制之一。该实验证明了fMRI技术配合简单语言任务是评价失语症患者语言功能状态的有效方法<sup>[29]</sup>。

近年来，神经电生理技术的兴起，开始应用于语言及认知功能的评估，如N400作为一种无损伤检查方法，不受患者是否存在行为或交流障碍所影响，可

以展现大脑神经细胞在单位时间为毫秒级甚至微秒级的动态认知过程,能够可靠、有效地监测语言认知过程,越来越多应用于高级脑功能尤其是语言功能的检查和研究。有学者对汉语失语症患者进行神经心理学测评及 ERP N400 检查,揭示汉语失语症在 N400 潜伏期、波幅及头皮分布上的特征和规律,研究发现 N400 能客观反映汉语失语症语言功能障碍的程度,其波幅和波形可作为临床评价汉语失语症患者语句语义缺陷的可靠指标,可用于脑卒中或外伤后语言功能的评估,其结果与传统神经心理学测试结果相关<sup>[30]</sup>。

功能性近红外光谱技术(fNIRS)是一种新型无创性脑功能检测技术,可以通过实时检测大脑皮层中氧合血红蛋白(HbO<sub>2</sub>)和脱氧血红蛋白(HbR)的含量,间接地反映大脑神经活动。有学者通过 fNIRS 探讨脑卒中后完全性失语症患者全脑静息态功能连通性的变化,结果表明,完全性失语组患者与非失语组的主要差异在于左侧 MTG-左侧角回的功能连接强度,这提示 左侧 MTG 和左侧角回可能是完全性失语症患者康复的关键脑区,有望成为新的神经调控治疗靶点<sup>[27] [31]</sup>。

眼动追踪技术是一种追踪并测量眼球运行轨迹的技术,被认为是视觉信息加工研究中最有效的手段,它可以研究个体的内在认知过程,近年来在众多领域受到越来越广泛的关注和应用。该技术的迅速发展为失语症康复治疗的研究提供了新途径。伴随着眼动追踪技术的发展,人们从诸多角度对失语症患者的眼动特征展开研究,主要涉及各种失语症患者的语言文字理解、信息处理、表达等言语、语言功能的动态过程<sup>[32]</sup>。

综上所述,随着影像学、电生理学技术及其他新技术的发展,可为失语症患者语言功能的评估提供更客观更可靠更精准的方法,但因为缺乏大样本量的数据支撑,目前尚未能作为一种标准化的手段,所以目前研究重点应着重系统化以及精准化、标准化发展。

## 2.失语症早期临床介入及规范化个体化的治疗模式的普及推广

国内学者认为失语的自然恢复一般不超过 6 个月。语言功能的康复训练效果在发病后 3 个月内最为显著,在病后 3~6 个月还可观察到改善,而发病后 6~12 个月则仍有某些改善□,1 年后语言功能的自然改善已近消失。有学者通过两组失语症患者分别于发病 7 天内及 7~30 天内给予语言训练,研究提示早期康复比延期康复更能促进失语症的恢复,语言康复训练应尽早开始<sup>[7, 8]</sup>。

我国康复医学发展较晚,康复资源有限,大部分患者出院时遗留有失语,因缺少医生和治疗师的技术支持而训练中断,不能达到最大程度的恢复,严重影响着患者的生存质量。有学者通过规范的三级康复对 70 例脑卒中后 Broca 失语患者进行 5 个月系统的康复治疗 and 随访,观察失语患者语言能力的影响。三级规范康复分别是一级康复指神经内科病房进行早期床边康复治疗。二级康复指在康复病房继续康复治疗,三级康复指在社区卫生服务中心或家中,由治疗师上门指导,并对患者进行必要的康复训练。一级早期康复和二级康复主要由言语治疗师完成,同时教会患者家属或护工帮助患者训练的方法,第三阶段康复时患者到医院或由治疗师上门指导患者,在给予患者言语治疗的同时,教会患者家属或护工帮助患者训练的方法,并由他们帮助患者完成其他时间的言语训练,直至 5 个月随访结束。该研究发现连续性的社区康复治疗可以通过进一步地发挥脑的可塑性,促进受损语言功能区周围组织或健侧脑神经网络重组或代偿,提高患者的言语能力。临床发现对发病 2—3 年后的失语症患者坚持系统和强化的言语训练,仍然会有不同程度甚至明显的改善。但采用培训家属或护工辅助患者进行言语训练的方法对其他类型的失语和发病 6 个月后的患者的有效性还有待进一步研究<sup>[33]</sup>。

因此，基于目前言语治疗人才的缺乏，康复需求的增多，失语症患者的疗程较长等问题，如何能够让患者得到持续性规范性的治疗，也是一个迫切需要解决的问题。

### 3.失语症治疗与现代科技的结合

随着现代科技的快速发展，计算机的应用，人工智能，远程医疗，脑机接口等，语言治疗与信息科学等多学科结合，将推动失语症治疗智能化、个体化、多样化纵深发展，使失语症患者的治疗能够持续、有效<sup>[34]</sup>。

计算机的应用可以大大提高临床效率，将计算机技术用于失语症治疗有助于提高治疗师的工作效率。在患者用计算机完成治疗作业的同时，治疗师可以做其他工作。随着计算机软件的开发及治疗师对这些软件的应用有了更多的经验，更多的治疗作业可以在无人帮助的情况下由患者独自完成。在语言治疗时，提供的刺激需要根据患者语言功能的损害程度和是否伴有其他认知功能障碍来调整刺激的多种变量。计算机对视觉刺激呈现的大小、位置、颜色、呈现时间、是否为动画都可以控制，十分方便。在呈现听刺激时刺激的强度、时间、音调、速度、背景噪音也都可以控制。根据使用者的反应通过软件程序改变这些条件，从而达到改变作业难度的目的，使作业适合不同的患者，更个性化。在进行评估及治疗时，治疗师往往需要记录患者的反应时间及反应表现并记分，计算机可以微秒的准确性测定反应时，能够计算平均反应时和标准差，而且在评估结束时，可以迅速分析临床数据<sup>[35]</sup>。

远程语言康复治疗已有 40 多年的历史，近年来利用互联网技术发展为新的在线语言康复治疗，自 2010 年进入稳定发展阶段。疫情发生前，在线语言康复的发展一直面临不少阻碍；疫情的到来使政府和民间对在线康复治疗的态度发生了巨大的转变，国际上不少科研和临床机构迅速反应，积极主动地开展在线语言康复实践，研究成果呈井喷式增长，医患双方也对在线诊疗方式总体上给予积极的评价；各国开始全方位测试在线语言康复的临床疗效，打造和开发多样化的在线诊疗实施场地和技术以满足群体患者的治疗需求，尤为关注对语言诊疗有迫切需求的群体；同时，各国也开始探讨在线语言康复成本核算方面的问题<sup>[36]</sup>。

另外，中国在线语言康复行业发展相对滞后，原因在于：关于在线语言康复诊疗的宣传少，大众对其认知度和接受度低；医师队伍数量少、任务重，无暇应对在线诊疗业务的开发；在线语言康复的收费标准尚未制定，存在诸多不确定性<sup>[37]</sup>。

因此，应建议在国家层面进行科学规划，加大在线语言康复的宣传科普和基础设施建设，布局线上医疗产业；同时，建立全国统一的言语治疗师准入制度，扩大言语治疗师从业队伍，并设立合理的在线语言康复医保报销机制，促进新时代“健康中国”行动战略下在线语言康复行业的发展。

## 四、目前研究水平

### 1.研究论文

以“aphasia”作为关键词，检索 Web of Science 数据库近 5 年高被引量（Q1，Q2）文章，可见研究热点主要在失语症的诊断、治疗干预及预后方面。

文章标题	发表杂志及分区	发表年/第一作者国籍	本引用量
The neural and neurocomputational bases of	NATURE REVIEWS NEUROLOGY: Q1	2020/英国	95

recovery from post-stroke aphasia			
Prevalence of aphasia and dysarthria among inpatient stroke survivors: describing the population, therapy provision and outcomes on discharge	APHASIOLOGY: Q2	2021/英国	62
Videoconference Administration of the Western Aphasia Battery-Revised: Feasibility and Validity	AMERICAN JOURNAL OF SPEECH-LANGUAGE PATHOLOGY: Q1	2020/美国	61
Current Approaches to the Treatment of Post-Stroke Aphasia	JOURNAL OF STROKE: Q1	2021/美国	55
A randomized control trial of intensive aphasia therapy after acute stroke: The Very Early Rehabilitation for SpEech (VERSE) study	INTERNATIONAL JOURNAL OF STROKE: Q1	2021/澳大利亚	55
Effectiveness of language training and non-invasive brain stimulation on oral and written naming performance in Primary Progressive Aphasia: A meta-analysis and systematic review	NEUROSCIENCE AND BIOBEHAVIORAL REVIEWS: Q1	2020/意大利	54
Neuroplasticity in post-stroke aphasia: A systematic review and meta-analysis of functional imaging studies of reorganization of language processing	Neurobiology of language (Cambridge, Mass.) Q1	2021/美国	47
Speech and language therapy approaches to managing primary progressive aphasia	Practical neurology: Q2	2020/英国	47
Aphasia disrupts usual care: the stroke team's perceptions of delivering healthcare to patients with aphasia	DISABILITY AND REHABILITATION: Q1	2021/澳大利亚	45
New factors that affect quality of life in patients with aphasia	ANNALS OF PHYSICAL AND REHABILITATION MEDICINE: Q1	2020/法国	44

以“失语症”“语言”“言语”作为关键词，检索“中国知网”数据库近 8 年高被引

量,可见近8年来,国内的对于失语症的研究热点主要包括发病机制和干预研究,研究学者均来自康复科。

表1 中文数据库高被引量文章

文章标题	发表杂志	发表年/第一作者	被引量
重复经颅磁刺激对卒中后失语语言功能重组的影响:基于功能磁共振的研究	中国康复理论与实践	2018/中山大学附属第三医院康复医学科	38
词联导航训练法联合经颅直流电刺激改善失语症言语流畅度及命名能力的临床观察	中国康复医学杂志	2017/南京医科大学第一附属医院康复医学中心	21
低频 rTMS 对脑卒中恢复期非流畅性失语症患者语言及交流能力康复的影响	中国老年学杂志	2020/广州医科大学附属第二医院康复医学科	15
非流畅性失语症脑功能网络分析	中国康复医学杂志	2017/南京医科大学第一附属医院康复医学科	14
基于认知神经心理学研究的失语症评定及治疗进展	广东医学	2017/暨南大学附属第一医院语言障碍中心	12
不同频率 rTMS 对脑卒中后中-重度运动性失语患者语言功能恢复的影响及机制	新医学	2021/中山大学附属第三医院康复医学科	11
经颅直流电刺激在卒中后失语症治疗中的应用研究进展	中国康复	2022/新疆医科大学第一附属医院康复医学科	11
失语症第三方残疾:基于ICF框架的应用分析	中国康复	2020/南京医科大学第一附属医院(江苏省人民医院)	10

## 2. 指南共识

(1) 国内发布的关于失语症的部分共识或指南:

I.汉语失语症康复治疗专家共识组.汉语失语症康复治疗专家共识[J].中华物理医学与康复杂志,2019,41(3):161-169.

II.张通,李胜利,白玉龙,等.卒中后失语临床管理专家共识[J].中国康复理论与实践, 2022,28(01):15-23.

(2) 国际上发布的关于失语症的部分共识或指南:

I. Wallace SJ, Worrall L, Rose T, et al. A core outcome set for aphasia treatment research: The ROMA consensus statement. *Int J Stroke*. 2019;14(2):180-185. DOI: 10.1177/1747493018806200

II. Hayward KS, Dalton EJ, Barth J, et al. Control intervention design for preclinical and clinical trials: Consensus-based core recommendations from the third Stroke Recovery and Rehabilitation Roundtable. *Int J Stroke*. 2024;19(2):169-179. DOI: 10.1177/17474930231199336

III. Anne Whitworth, Janet Webster and Julie Morris. *Acquired Aphasia*. January 2015. DOI:10.1017/CBO9781139108683.029

### 3. 专著

失语症相关的专著、译著和教材：

书名	作者/主编/ 主译	出版年份	出版社
康复治疗师临床工作指南——失语症康复治疗技术	卫冬洁、江钟立	2019-10-18	人民卫生出版社
康复治疗师临床工作指南——儿童语言康复治疗技术	刘巧云、侯梅	2019-10-18	人民卫生出版社
语言治疗学实训指导（第2版）	张庆苏	2019-03-01	人民卫生出版社
语言治疗学实训指导	张庆苏	2013-09-24	人民卫生出版社
语言治疗学学习指导及习题集（第3版）	陈卓铭	2019-01-28	人民卫生出版社
语言治疗学学习指导及习题集（第2版）	陈卓铭	2013-09-10	人民卫生出版社
语言治疗学学习指导及习题集	陈卓铭	2008-02-21	人民卫生出版社
语言治疗学（第3版）	陈卓铭	2018-10-31	人民卫生出版社
言语语言康复案例集	陈卓铭 （主译）	2022-01-31	中国科学技术出版社
康复治疗技术系列丛书-言语治疗	陈卓铭	2019-03-15	电子工业出版社
语言治疗学（第2版）	李胜利	2013-06-27	人民卫生出版社
语言治疗学	李胜利	2008-02-03	人民卫生出版社

### 五、重大科学基础设施

应用于失语症治疗相关研究的设备分为三类：一是基于计算机辅助的特异性评定和治疗设备；二是语言治疗相关的功能设备，如VR以及远程设备；三是语言治疗机制研究的相关设备，如fMRI、fNIRS、ERP等。

### 六、语言障碍康复专家在国际学术组织任职情况

- 陈卓铭，亚太听力言语专业委员会(APSSLH)理事，第九届亚太听力语言大会(9th APCSLH)执行主席
- 张庆苏，2016年亚太听力语言协会教育委员会主任委员

### 七、失语症治疗的国际比较

#### 1. 优势

(1) 随着社会福利的提升和人口老龄趋势的逐年增加，国内语言治疗康复需求的人口数量庞大，这对语言治疗带来更多的机遇和挑战。

(2) 现代科技的快速发展并应用于失语症研究机制及临床实践中, 传统语言治疗技术与工科(如计算机辅助技术, 人工智能技术等)融合、与信息科学(互联网、远程康复等)等多学科的结合, 将推动语言治疗向智能化、个性化、精准化、远程化等方向快速发展<sup>[9, 23, 38]</sup>。

## 2. 短板

(1) 我国语言康复治疗工作起步较晚, 处于一种分解状态, 既没有统一的学术标准, 又没有统一的组织指导, 参与研究人员数太少, 该领域的对外学术交流活动开展不够。

(2) 我国的言语治疗师隶属于卫生、残联、教育及民政 4 个系统, 缺乏统一的准入标准及资格认证体系。

国内的康复治疗师教育尚缺乏亚专业的详细分科, 学生毕业后通过国家考试而获取康复治疗师执业资格证书。国内少数学校与国际接轨, 如四川大学 华西临床医学院虽已获得世界国际治疗师联颁发 3 个康复治疗亚专业: 物理治疗、作业治疗、假肢矫形 的治疗本科课程国际认证证书, 但言语治疗师联盟 国际认证方面仍然属空白。缺少言语治疗专业, 缺乏国际认证, 缺少从业资质, 没有晋升职称的资格, 严重限制了言语治疗的发展<sup>[39]</sup>。

(3) 医疗和非医疗系统言语治疗从业人员的组成不同, 人员专业组成复杂。

目前国内言语治疗从业人员由多专业人员组成, 其中康复治疗专业占比最多, 主要分布在以一级、二级、三级医院的医疗系统中, 而非医疗系统包括残联、特殊教育学校、大学院校、民政部门、诊所等, 由康复治疗专业、特殊教育专业、学前教育专业等专业组成, 人员专业组成复杂。医疗系统中康复治疗师为主, 非医疗系统中教师为主, 故无论在医疗系统还是非医疗系统中的言语从业人员资质存在很大的缺陷<sup>[39]</sup>。

(4) 言语治疗从业人员待遇属较低水平

有调查显示, 国内言语治疗师从业人员所在单位大多为正式职工或合同制, 享有基本劳动保障, 但尽管如此, 年收入 <5 万收入的言语治疗师在医疗系统中占 73.3%, 非医疗系统中占 78.8%, 其工资水平仍低于国家平均工资水平<sup>[39]</sup>。

## 八、拟采取的举措

### 1. 建立国内言语治疗师的规范化的管理

短期内的国内言语治疗专业培训班、进修班, 充分鼓励资深言语治疗师的带头作用, 但积极加入国际治疗师联盟, 与国际接轨, 建立国内言语治疗师的规范化的管理, 加强康复治疗亚专业教育更加紧迫。

### 2. 提高言语治疗师待遇

国内医疗系统的言语治疗从业人员每天工作量大, 劳动强度大, 低水平收入, 使言语治疗师就业率不高, 故提高言语治疗师待遇, 也是培养人才的必要条件之一, 合理的薪酬能加强治疗师工作的信心。

## 参考文献:

- [1] BREITENSTEIN C, WALLACE S J, GILMORE N, et al. Invaluable Benefits of 10 Years of the International Collaboration of Aphasia Trialists (CATs) [J]. Stroke, 2024, 55(4): 1129-1135.
- [2] 田野, 林伟, 叶祥明, 等, 汉语失语症诊治进展 [J]. 中国康复理论与实践, 2011, 17(2): 151-154.

- [3] BOERMA T, TER HAAR S, GANGA R, et al. What risk factors for Developmental Language Disorder can tell us about the neurobiological mechanisms of language development [J]. *Neuroscience and biobehavioral reviews*, 2023, 154(105398).
- [4] STOCKBRIDGE M D, KESER Z. Supporting Post-Stroke Language and Cognition with Pharmacotherapy: Tools for Each Phase of Care [J]. *Current neurology and neuroscience reports*, 2023, 23(6): 335-343.
- [5] GRASSO S M, WAGNER RODRÍGUEZ C A, MONTAGUT COLOMER N, et al. Bilingual Primary Progressive Aphasia: A Scoping Review of Assessment and Treatment Practices [J]. *Journal of Alzheimer's disease : JAD*, 2023, 96(4): 1453-1476.
- [6] ILIE G, CUSIMANO M D, LI W. Prosodic processing post traumatic brain injury - a systematic review [J]. *Systematic reviews*, 2017, 6(1): 1.
- [7] LAZAR R M, BOEHME A K. Aphasia As a Predictor of Stroke Outcome [J]. *Current neurology and neuroscience reports*, 2017, 17(11): 83.
- [8] ABRAHAMS K, MALLICK R, HOHLFELD A S, et al. Correction to: Emerging professional practices focusing on reducing inequity in speech-language therapy and audiology: a scoping review [J]. *International journal for equity in health*, 2023, 22(1): 101.
- [9] 中华医学会神经病学分会神经康复学组, 中国康复医学会脑血管病专业委员会, 中国康复研究中心. 卒中后失语临床管理专家共识 [J]. *中国康复理论与实践*, 2022, 28(1): 15-23.
- [10] RAMANAN S, IRISH M, PATTERSON K, et al. Understanding the multidimensional cognitive deficits of logopenic variant primary progressive aphasia [J]. *Brain : a journal of neurology*, 2022, 145(9): 2955-2966.
- [11] HAN Y, JING Y, SHI Y, et al. The role of language-related functional brain regions and white matter tracts in network plasticity of post-stroke aphasia [J]. *Journal of neurology*, 2024, 271(6):3095-3115.
- [12] LI B, DENG S, SANG B, et al. Revealing the Neuroimaging Mechanism of Acupuncture for Poststroke Aphasia: A Systematic Review [J]. *Neural plasticity*, 2022, 2022(5635596).
- [13] 张梦琴, 何小俊, 李薇薇, 等. 言语-语言治疗在卒中后失语症中的应用进展 [J]. *中国实用神经疾病杂志*, 2024, 27(4): 508-513.
- [14] 戴燕红, 王红. 重复经颅磁刺激治疗卒中后失语症的临床应用进展及机制 [J]. *福建中医药*, 2018, 49(1): 79-82.
- [15] 朱苏琼, 顾介鑫. 经颅直流电刺激在失语症康复中的应用研究进展 [J]. *中国康复理论与实践*, 2018, 24(1): 84-89.
- [16] 马晓婷, 王凯凯, 祖合热·肉孜, 等. 经颅直流电刺激在卒中后失语症治疗中的应用研究进展 [J]. *中国康复*, 2022, 37(2): 117-121.
- [17] 陈韵佳, 陈柱, 朱燕, 等. 神经调控技术在失语症治疗中的应用进展 [J]. *中国康复理论与实践*, 2019, 25(8): 930-935.
- [18] ZHONG A J, BALDO J V, DRONKERS N F, et al. The unique role of the frontal aslant tract in speech and language processing [J]. *NeuroImage Clinical*, 2022, 34(103020).

- [19]FRIDRIKSSON J, DEN OUDEN D B, HILLIS A E, et al. Anatomy of aphasia revisited [J]. *Brain : a journal of neurology*, 2018, 141(3): 848-862.
- [20]SALIS C, MARTIN N, MEEHAN S V, et al. Short-term memory span in aphasia: Insights from speech-timing measures [J]. *Journal of neurolinguistics*, 2018, 48(1): 176-189.
- [21]GEVA S, TRUNEH T, SEGHIER M L, et al. Lesions that do or do not impair digit span: a study of 816 stroke survivors [J]. *Brain communications*, 2021, 3(2): fcab031.
- [22]苑梓楠, 李思奇, 陈心雅, 等. 卒中后运动性失语症患者的语言损伤特点分析 [J]. *中国卒中杂志*, 2023, 18(11): 1238-1247.
- [23]汉语失语症康复治疗专家共识组. 汉语失语症康复治疗专家共识 [J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2019, 41(3): 161-169.
- [24]邓北珍, 张波, 杨柳. 脑卒中后失语症患者认知障碍的影响因素分析 [J]. *中国听力语言康复科学杂志*, 2019, 17(2): 96-98.
- [25]SHAH-BASAK P, BOUKRINA O, LI X R, et al. Targeted neurorehabilitation strategies in post-stroke aphasia [J]. *Restorative neurology and neuroscience*, 2023, 41(3-4): 129-191.
- [26]徐倩, 王萍, 施伯瀚, 等. 镜像神经元系统在失语症中的应用进展 [J]. *中国康复理论与实践*, 2019, 25(7): 771-773.
- [27]李浩正, 范晨雨, 谢鸿宇, 等. 脑卒中后完全性失语症患者功能连接模式的功能性近红外光谱成像研究 [J]. *中国康复医学杂志*, 2021, 36(10): 1233-1239.
- [28]NUVOLI S, TANDA G, STAZZA M L, et al. Qualitative and Quantitative Analyses of Brain 18Fluoro-Deoxy-Glucose Positron Emission Tomography in Primary Progressive Aphasia [J]. *Dementia and geriatric cognitive disorders*, 2019, 48(5-6): 250-260.
- [29]RANGUS I, FRITSCH M, ENDRES M, et al. Frequency and phenotype of thalamic aphasia [J]. *Journal of neurology*, 2022, 269(1): 368-376.
- [30]FORMISANO R, TOPPI J, RISETTI M, et al. Language-Related Brain Potentials in Patients With Disorders of Consciousness: A Follow-up Study to Detect "Covert" Language Disorders [J]. *Neurorehabilitation and neural repair*, 2019, 33(7): 513-522.
- [31]LI H, LIU J, TIAN S, et al. Language reorganization patterns in global aphasia-evidence from fNIRS [J]. *Frontiers in neurology*, 2022, 13(1025384).
- [32]王晓晓, 董香丽, 孙伟铭, 等. 失语症患者的眼动特征 [J]. *实用临床医学*, 2022, 23(3): 104-8.
- [33]孙会芳, 乔松, 肖娜, 等. 规范化三级康复治疗对脑卒中后 Broca 失语患者言语能力的影响 [J]. *中国康复医学杂志*, 2011, 26(11): 1043-1046.
- [34]LI C, LIU Y, LI J, et al. Decoding Bilingual EEG Signals With Complex Semantics Using Adaptive Graph Attention Convolutional Network [J]. *IEEE transactions on neural systems and rehabilitation engineering : a publication of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society*, 2024, 32(1):249-258.
- [35]STEFANIAK J D, HALAI A D, LAMBON RALPH M A. The neural and neurocomputational bases of recovery from post-stroke aphasia [J]. *Nature reviews Neurology*, 2020, 16(1): 43-55.
- [36]FRIDRIKSSON J, HILLIS A E. Current Approaches to the Treatment of

Post-Stroke Aphasia [J]. *Journal of stroke*, 2021, 23(2): 183-201.

[37]陈雯珺, 钱倩, 朱双双,等, 国际在线语言康复的新发展 [J]. *语言战略研究*, 2022, 7(3): 47-58.

[38]CICHON N, WLODARCZYK L, SALUK-BIJAK J, et al. Novel Advances to Post-Stroke Aphasia Pharmacology and Rehabilitation [J]. *Journal of clinical medicine*, 2021, 10(17): 3778.

[39]张敬, 章志芳, 肖永涛,等, 国内多省份医疗系统和非医疗系统言语治疗从业人员现状调查分析 [J]. *中国现代医学杂志*, 2017, 27(2): 98-105.

# 构音障碍康复研究现状

暨南大学附属第一医院  
牟志伟

## 一、研究目的

构音障碍是由于先天性或后天性的结构异常，神经、肌肉功能障碍所致的发音障碍以及虽不存在任何结构、神经、肌肉、听力障碍所致的言语障碍，主要表现可能为完全不能说话、发声异常、构音异常、音调和音量异常和吐字不清，不包括由于失语症、儿童语言发育迟缓、听力障碍所致的发音异常。我们通常所说的狭义的构音障碍指的是运动性构音障碍，而广义的构音障碍则包括三种类型。第一种是神经肌肉病变引起构音器官的运动障碍，称为运动性构音障碍，常导致个体的发声和构音不清晰；第二种是器质性构音障碍，是构音器官形态结构异常导致机能异常所致的构音障碍；第三种是部分发音不清晰的功能性构音障碍，这类障碍在运动、听力和形态方面均较为正常。运动性构音障碍，是由于神经病变、与言语有关肌肉的麻痹、收缩力减弱或运动不协调所致的言语障碍。根据神经系统损害部位和言语声学特征，可将运动性构音障碍分为七种类型：痉挛型构音障碍、迟缓型构音障碍、单侧上运动神经元型构音障碍、运动失调型构音障碍、运动过强型构音障碍、运动过弱型构音障碍以及混合型构音障碍。运动性构音障碍的病因常见于各种脑血管意外、脑肿瘤、脑瘫、肌萎缩侧索硬化、重症肌无力、小脑损伤、帕金森病、多发性硬化等。有研究显示，75%~90%的帕金森患者会出现构音障碍<sup>[1]</sup>，有20%~42%的脑卒中患者会出现构音障碍<sup>[2]</sup>，脑瘫患儿的言语障碍发生率约为80%<sup>[3]</sup>。构音障碍患者由于发音不清、语速异常或语音连贯性下降等问题，严重者可导致患者难以与他人有效地交流，这不仅会造成患者与他人之间沟通障碍、误解和社交隔离，还会导致患者日常任务困难，难以完成如电话交流、参加会议等日常工作行为，进而使患者感到自信心下降。严重者会对患者的心理健康造成不利影响，导致情绪问题，如沮丧、焦虑、自我意识和社交退缩<sup>[4]</sup>。构音障碍康复的目的总的说来是改善患者的语音和言语能力，以提高他们的交流能力、自信心和生活质量。具体措施有：① 提高构音清晰度。使患者能够更清晰地发出语音，改善交流能力；② 改善语言表达流畅性。减少发音中断、重复等不流畅现象，让语言表达更自然连贯；③ 增强口部运动功能。通过训练改善唇部、舌部、下颌及其它构音器官的运动协调性和灵活性。④ 建立正确的发音方式。纠正错误的发音习惯和模式，形成正确的构音动作和发音方法。⑤ 恢复语言交流的有效性。帮助患者在日常生活中更好地与他人进行沟通交流，提高生活质量。⑥ 提升自信心：改善因构音障碍带来的交流困难，从而增强患者的自信心和社会参与度。

本研究旨在总结和展望既往构音障碍康复领域存在的科学问题、紧跟国际前沿的发展趋势，以期为我国言语和语言康复相关专业人士提供有益的参考和借鉴。

## 二、研究内容

### 1、重大科学问题

(1) 病因和发病机制：运动性构音障碍的病因主要包括非进行性神经系统疾病（如脑卒中、脑性瘫痪、脑外伤、脑肿瘤等）和进行性神经系统疾病（例如帕金森病、多发性硬化症、重症肌无力、运动神经元病和亨廷顿病等）。目前的

科学研究对于部分病因导致的构音障碍的机制有一定的了解,如目前认为脑卒中导致的构音障碍可能与经典腔隙综合征有关的小面积脑梗塞造成的锥体束损害有关<sup>[5]</sup>。尽管我们对于某些构音障碍的病因和机制有所了解,但对于其他类型的构音障碍,特别是功能性构音障碍,虽然赵文静等对其分子遗传学进行了一些研究,但具体病因和发病机制仍然不清楚,需要更深入地对与构音障碍相关的基因、神经生物学和环境因素进行深入探索。

(2) 早期识别和干预: 在婴幼儿阶段,一些构音障碍的表现可能并不明显或被误解为正常发展的一部分,往往没有得到纠正,因此需要我和相关部门进行广泛的宣传和筛查。因为早期识别对于最大程度地改善患者的语音和言语能力至关重要。此外,对于不同年龄段和严重程度的患者,如何确定最佳的干预时机和干预程度对于构音障碍康复的成功同样影响巨大。因此,如何准确地识别和干预早期构音障碍、以及如何有效地普及和宣传仍然需要更多的研究。

(3) 评估工具和标准化: 构音障碍的评估是康复过程中至关重要的一步,目前存在两个问题,即标准化和客观化。由于语言和言语障碍在不同地区和文化背景下可能存在差异。因此,仅仅采用国外已有的评估工具和标准不一定能够完全适应我国的特殊情况,直接由国外翻译而来的构音障碍评估量表直接套用于我国国情上仍有一定难度。目前我国仍缺乏一套广泛接受和标准化的评估工具和评估标准,这导致不同专家和研究者在评估构音障碍时使用不同的方法和标准,难以进行跨研究的比较和综合分析。除了评估工具标准化的问题外,目前国内外构音障碍评估方法多采用量表人工评估,较少采用基于声学物理参数评估的工具。

## 2、关键技术问题

(1) 康复治疗新技术研发: 随着技术的发展,各种康复工具 and 应用程序涌现出来,用于辅助构音障碍康复。如有研究证明重复经颅磁刺激(rTMS)对于脑卒中、脑瘫、帕金森等疾病导致的构音障碍康复均表现出明显作用<sup>[6]</sup>。然而,目前学界对于rTMS是否会诱发副作用如癫痫发作仍有顾虑,以及存在rTMS治疗构音障碍证据基础研究不足、随机对照实验少等缺陷。目前临床上用于构音障碍康复治疗的辅助疗法还有脑深部电刺激术、低频电刺激等<sup>[7]</sup>,对于这些新技术应用的有效性和可行性还需要更多的研究和评估,以确保它们能够真正提供有益的康复支持。

(2) 数据分析和智能化辅助: 随着数据科学和人工智能的发展,利用大数据分析和智能化辅助工具来帮助构音障碍康复的决策制定和个性化治疗,如2014年,司博宇基于微软Speech SDK构建了针对中文听障儿童的构音障碍自动评估分析系统<sup>[8]</sup>;2016年,Duenser等使用结合专家知识的ASR系统,对39个患有语音障碍的3-14岁儿童进行发音评估,达到了84.4%的精确率<sup>[9]</sup>。2022年牟志伟和叶武剑等通过1DCNN与双层LSTM神经网络模型实现智能识别卒中构音障碍,准确率达到84.8%<sup>[10]</sup>。但是上述研究仅处于初步探索阶段,离临床诊断和评估标准还有一定的距离,因此如何开发更好适配于患者的辅助工具,需要医学与计算机科学、工程学等交叉学科深入交流。

(3) 高质量的反馈和指导: 患者在构音康复过程中需要准确的反馈和指导。然而,传统的康复方法中,患者通常依赖于治疗师的直接观察和反馈。因此,如何利用先进的技术手段(例如虚拟现实、语音识别技术)提供实时、准确和个性化的反馈和指导,是一个关键的技术问题。

### 三、目前研究水平

#### 1. 神经生物学研究

对于构音障碍的神经生物学机制的研究正在扩展研究者对该领域的理解。大脑皮质：包括运动皮质的相关区域，如额下回等，它们在计划、启动和控制构音运动中起着关键作用。皮质下结构：基底神经节、丘脑等结构与运动的协调和调控密切相关，其功能异常可能影响构音运动的精确性和流畅性。

小脑：对构音运动的协调和微调至关重要，小脑病变常导致构音障碍，出现共济失调性构音问题。神经传导通路：如皮质脊髓束等，其完整性对于将大脑的指令准确传达到相关肌肉群非常重要，通路受损可引起构音困难。暨南大学牟志伟团队基于声学分析通过对 116 名脑卒中后构音障碍患者的研究，发现脑卒中后构音障碍可能存在左侧偏侧化机制。神经递质系统：如多巴胺等神经递质系统的平衡对运动控制有影响，其失衡可能与某些类型的构音障碍有关，5-羟色胺在情绪和运动功能调节方面有一定参与，可能间接影响构音表现。此外，关于病因和机制的遗传分子学方面的研究仍处于基础研究层面。

未来，通过神经影像技术（如功能性磁共振成像和脑电图）、分子生物学技术、物理声学技术和人工智能技术，研究人员将进一步探索构音障碍与大脑结构和功能之间的关系，为康复提供神经生物学基础。

#### 2. 康复策略和治疗方法

研究人员正在努力改进构音障碍康复的策略和治疗方法。这包括发展个体化的康复计划、利用新技术（如虚拟现实、语音识别等）提供实时反馈和指导、探索药物治疗的潜力等。现代医学侧重构音障碍评定及言语治疗方面，中医学研究则侧重针刺治疗方面<sup>[7]</sup>。

#### 3. 语音分析和评估工具

通过与计算机学、工程学等跨学科的合作和知识共享，研究人员正在开发和改进用于构音障碍评估的语音分析工具和评估方法。这些工具和方法可以通过可视化评估、定量评估构音障碍的严重程度和类型，并跟踪其康复进展。虚拟现实技术和人工智能也被应用于语音分析和评估领域，以提供更准确和客观的评估结果。目前已经有国内学者基于物理声学频谱数据对构音障碍元音、声调异常进行客观化评估的方法<sup>[11-12]</sup>，并申请了国家发明专利<sup>[13]</sup>。

### 四、国际前沿/发展趋势

1. 神经可塑性和脑成像研究：神经可塑性是指大脑在学习和康复过程中的可改变性。研究人员利用功能性磁共振成像（fMRI）和脑电图（EEG）等技术，探索构音障碍患者在康复过程中的脑功能变化。这有助于理解语音运动控制的神经机制，并为康复策略的开发提供指导。

2. 虚拟现实（VR）和增强现实（AR）应用：虚拟现实和增强现实技术在构音障碍康复中的应用越来越受关注。通过创建沉浸式的虚拟环境，提供实时的视觉和听觉反馈，帮助患者改善发音技能和语音感知。虚拟现实和增强现实还可用于提供个体化的治疗和训练，以及促进语音沟通能力的社会参与。

3. 语音识别和人工智能（AI）技术：语音识别和人工智能技术在构音障碍康复中的应用也具有潜力。这些技术可以用于自动化的语音分析和评估，提供实时的发音反馈和指导。此外，人工智能算法可以帮助构建个体化的康复计划，并根据患者的需求进行动态调整。

## 五、重大科学基础设施

1. 语音运动分析实验室：语音运动分析实验室是进行构音障碍康复研究的重要设施。该实验室配备了高精度的运动捕捉系统、声音分析设备和图像记录设备，用于研究和评估患者的语音运动特征、声音产生机制和运动控制异常。

2. 语音神经影像实验室：语音神经影像实验室使用功能性磁共振成像（fMRI）、脑电图（EEG）和磁脑图（MEG）等技术，研究构音障碍患者在康复过程中的脑功能变化。这些设施可以帮助揭示语音运动控制的神经机制，并为康复策略的开发提供指导。

3. 语音数据库和语料库：构音障碍康复的研究需要大量的语音数据和语料库。这些数据库和语料库包括不同构音障碍类型的语音样本、正常人群的语音样本和康复训练材料。这些资源有助于研究人员分析和比较不同语音特征，开发新的评估方法和康复模型。

## 六、国际合作交流情况

国际言语病理学与听力学协会（International Association of Logopedics and Phoniatrics, IALP）、美国言语语言听觉学会（American Speech-Language-Hearing Association, ASHA）、欧洲言语语言听觉学会（European Speech-Language-Hearing Association, CPOLOL）、国际构音与言语障碍协会（International Association for the Study of Child Language, IASCL）等组织会定期举办国际大会和学术会议，为专业人员提供交流和合作的平台。近年来，国内学者经常参加 ASHA 等国际学术组织的年会并进行学术交流，粤港澳地区的科研学术交流也呈常态化。

## 七、拟采取的举措

1. 基于分子遗传学探索功能性构音障碍的病因和发病机制，如利用转基因小鼠、病毒追踪工具、光遗传学手段研究构音障碍脑神经环路和神经调制的不同调节机制等。

2. 利用先进辅助诊疗技术探索运动性构音障碍机制。随着技术的不断发展，功能性核磁共振、ERP、虚拟现实、语音分析技术、人工智能等技术被应用于运动性构音障碍的机制研究。例如，基于多模态脑功能成像技术研究语音训练对构音障碍患者的异常神经网络重塑等。

3. 虚拟现实可以提供沉浸式的治疗体验，该技术的应用有望改善康复的效果和患者的参与度。

4. 基于人工智能的语音识别技术可以辅助诊断和治疗决策，并可以提供实时的反馈和指导。

5. 发音康复方法的个体化：个体化的发音康复方法是当前的研究重点之一。临床医生致力于开发基于个体特征和需求的个性化治疗方案，以提高康复效果。其中可能涉及使用生物反馈、运动学分析和语音分析等技术来确定个体的康复目标和制定相应的治疗计划。目前中国科学院深圳先进技术研究院正在进行面向构音障碍患者的个性化语音重构方法研究。

6. 远程康复的发展：远程康复在构音障碍康复中具有潜在的优势，特别是在面临交通或地理限制的情况下。远程康复利用互联网和通信技术，提供远程指导、监测和支持。研究人员正在探索如何在远程环境中提供高质量、个体化和有效的构音障碍康复，包括开发远程评估工具和远程康复应用程序。暨南大学团队正在研发可以用于远程构音障碍康复的融合式云平台技术。

7. 社区康复和社会参与: 构音障碍康复不仅关注个体的语音能力, 也强调社会参与和交流的改善。目前关于构音障碍社区康复方面的研究较少, 因此, 当前应该加强探索如何促进患者在家庭、学校和社区等环境中的语音沟通能力和社交技能的发展, 以提高他们的生活质量和社会参与度。

#### 参考文献:

- [1]. 张美美,张玉梅.帕金森病构音障碍研究进展[J].中国医刊,2023,58(02):130-133.
- [2]. 丁振平,何建华,杨振.重复经颅磁刺激治疗脑病损构音障碍的研究进展[J].中国康复,2023,38(06):374-379.
- [3]. 韩云,胡金萍.国内构音障碍的研究热点分析[J].中国听力语言康复科学杂志,2019,17(05):359-362.
- [4]. Mitchell C, Bowen A, Tyson S, Butterfint Z, Conroy P. Interventions for dysarthria due to stroke and other adult-acquired, non-progressive brain injury. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017 Jan 25;1(1):CD002088. doi: 10.1002/14651858.CD002088.pub3. PMID: 28121021; PMCID: PMC6464736.
- [5]. Summaka M, Hannoun S, Harati H, Daoud R, Zein H, Estephan E, Naim I, Nasser Z. Neuroanatomical regions associated with non-progressive dysarthria post-stroke: a systematic review. *BMC Neurol.* 2022 Sep 16;22(1):353. doi: 10.1186/s12883-022-02877-x. PMID: 36114518; PMCID: PMC9479301.
- [6]. 丁振平,何建华,杨振.重复经颅磁刺激治疗脑病损构音障碍的研究进展[J].中国康复,2023,38(06):374-379.
- [7]. 段林茹,郑洁皎,陈秀恩等.构音障碍治疗的研究进展[J].中国康复,2015,30(03):229-232.
- [8]. 司博宇. 基于语音识别的构音及语音障碍自动评估系统研制 [D]. 华东师范大学,2014.
- [9]. Duenser A, Ward L, Stefani A, et al. Feasibility of Technology Enabled Speech Disorder Screening. [J]. *Stud Health Technol Inform*, 2016, 227:21-27.
- [10]. Ye W, Jiang , Li Q, Mou Z, et al. A hybrid model for pathological voice recognition of post-stroke dysarthria by using 1DCNN and double-LSTM networks[J]. *Applied Acoustics*, 2022. DOI:10.1016/j.apacoust.2022.108934.
- [11]. Mou Z, Chen Z, et al. Acoustic properties of vowel production in Mandarin-speaking patients with post-stroke dysarthria. [J]. *Scientific Reports*, 2018. DOI:10.1038/s41598-018-32429-8.
- [12]. Mou Z , Ye W , Chang C C , et al. The Application Analysis of Neural Network Techniques on Lexical Tone Rehabilitation of Mandarin-Speaking Patients With Post-Stroke Dysarthria[J]. *IEEE Access*, 2020, 8:1-1. DOI:10.1109/ACCESS.2020.2994069.
- [13]. 牟志伟.暨南大学.一种构音障碍元音评估模板及评估方法. CN108670199B[P].2023,5,23.

# 吞咽功能障碍康复现状研究

中山大学附属第三医院  
温红梅 田月琴

## 一、研究目的

吞咽障碍 (dysphagia) 广泛地影响着全世界数百万人的生活质量, 包括不同年龄组和疾病基础的患者。老年人中吞咽障碍发病率很高, 特别是在长期护理机构中 (65 岁以上的人为 30%-40%)<sup>[1]</sup>。卒中急性期患者吞咽障碍的患病率约为 42%, 脑干疾病患者患病率高达 80%, 鼻咽癌放疗后患者的发病率也可高达 70%-80%<sup>[2,3]</sup>。吞咽障碍可导致误吸、肺炎、长期反复住院、死亡率增加等并发症<sup>[4]</sup>。

随着中国老龄化进程的加剧、脑血管疾病高发等因素, 吞咽障碍对人群健康的影响已经不容忽视。发展康复医学是确保公民健康和生命的国家战略。评估吞咽障碍并制定针对性治疗方案是我们面临的重要问题。然而, 吞咽障碍涉及许多疾病和复杂的病理机制, 导致评估方法的特异性和客观性存在问题, 不同治疗策略的效果和适用性也需要进一步验证和明确。

通过比较国内外吞咽障碍康复研究的水平差异, 找出优势和不足之处, 以确定中国康复医学与康复学领域中吞咽障碍康复研究的全球竞争力, 紧密关注中国和世界康复医学与康复学领域的发展趋势, 并为中国康复医学学科的高质量建设与发展提供科学支持。

## 二、吞咽障碍康复研究的重大科学问题

### 1. 吞咽障碍的发生机制是什么?

根据病因, 吞咽障碍可分为神经源性、结构性和精神性吞咽障碍; 根据发生部位可分成口腔期、咽期和食管期。口咽部吞咽障碍可能与口咽部和上食管括约肌的肌肉动力、结构和神经功能异常有关, 而食管吞咽障碍则可能由中枢以及食管相关疾病引起。目前的研究认为吞咽障碍的发生机制主要包括皮质和皮质下调控、神经递质如肾上腺素能、多巴胺等、以及其他各种可引起吞咽相关肌肉结构和功能损伤的因素等。目前, 吞咽障碍的病理机制被分为中枢性和外周性两类, 但具体的机制, 尤其是中枢机制, 仍需进一步探索。

### 2. 如何对吞咽障碍进行针对性评估?

吞咽障碍康复评定技术主要包括: 量表筛查、临床评估和仪器评估。量表筛查方案旨在识别高危患者, 进行进一步的吞咽诊断评估, 便于医疗团队制定治疗方案和饮食建议。主要包括反复唾液吞咽试验、饮水试验、改良饮水试验、染料测试、标准化吞咽评估、进食评估问卷调查、多伦多床旁吞咽筛查试验。其中, 筛查吞咽障碍的最常见方法是饮水测试, 有多种方案可供选择。根据方案, 向患者提供不同量的水并在吞咽期间或之后观察误吸的临床症状, 例如咳嗽、清嗓、流涎、喘鸣和声音嘶哑<sup>[5]</sup>。吞咽障碍的常见多稠度筛查测试是吞咽筛查 (Gugging Swallowing Screen, GUSS), 这是一种分步评估方案, 包括静息观察、唾液吞咽以及半固体、液体和固体稠度的吞咽。该测试将吞咽障碍分为四个类别 (重度、中度、轻度或无吞咽障碍), 并根据其严重程度推荐特殊饮食和进一步的策略<sup>[6]</sup>。两项荟萃分析发现, 与仪器性吞咽障碍评估的金标准相比, GUSS 在检测误吸方面具有较高的敏感性 (>95%), 但特异性较低 (<70%)<sup>[7,8]</sup>。

容积粘度测试 (Volume-Viscosity Swallow Test, V-VST) 是常用的临床评估方法。在该测试中, 给患者吞咽 5、10 和 20mL 的花蜜状液体、水以及布丁状稠度的食团。该测试除了评估吞咽安全性外, 还评估吞咽有效性 (即唇闭合、口腔和咽部残留物以及分次吞咽) [9,10]。其他建议的筛查方案包括检测自发吞咽频率降低<sup>[11]</sup>或对感觉或吞咽刺激的反应消失或延迟<sup>[12]</sup>。

规范的吞咽障碍筛查以及随后适合的吞咽障碍管理和康复对患者的预后具有重要作用。一项回顾性研究纳入了 365,530 名患者, 发现卒中后筛查吞咽障碍 (例如, 使用饮水测试或多重一致性测试) 与住院死亡率降低有关<sup>[13]</sup>。一项汇总了 24 项观察性研究和 6 项随机对照试验的荟萃分析得出结论, 吞咽障碍筛查可降低患者肺炎发病率、死亡率、住院时间和减少对护理的依赖性<sup>[14]</sup>。然而, 比较不同吞咽障碍筛查方案的试验证据很少。

利用量表评估具有诸如方便性、快速性以及可重复性等优点。通过综合的量表评估, 通常能够较好地量化和较全面检查吞咽的口腔期。然而, 通过量表评估难以推断吞咽的咽期和食管期。此外, 评估过程缺乏客观性, 无法获知吞咽的病理机制特征, 无法指导针对性治疗, 也无法预测预后等。

吞咽障碍病理机制特征的全面检测, 以及个性化的治疗计划, 需要吞咽评估的客观、详细、可视化。仪器评估可直接而全面地评估吞咽功能。目前常见的吞咽障碍仪器检查主要有喉镜吞咽检查 (Fiberoptic/Flexible Endoscopic Evaluation of Swallowing, FEES)、吞咽造影检查 (Video Fluoroscopic Swallow Study, VFSS)、高分辨率测压技术 (high resolution manometry, HRM)、吞咽超声检查、吞咽电生理检查、功能性磁共振 (Functional Magnetic Resonance Imaging, fMRI)、近红外脑功能成像 (functional near-infrared spectroscopy, fNIRS) 等。

在 FEES 检查中, 操作者将喉镜经鼻插入咽部, 可直观看到咽喉的结构和吞咽状况。可评估咽喉的感觉及反射、治疗方法的有效性等, 并通过标准化量表如渗漏误吸量表、Yale 残留分级等进行量化评估。VFSS 利用 X 线透视方法将吞咽全过程可视化, 在定性分析的同时, 还对时间学和运动学参数如食团通过口咽部食管部各段的时间, 舌骨及喉位移、食管上括约肌开放时间和宽度等进行定量分析<sup>[15]</sup>。

这两种仪器检查方法在相关的吞咽障碍病理(如渗漏、误吸和咽部残留)方面提供了相似的结果, 因此都被认为是吞咽障碍诊断的“金标准”<sup>[16]</sup>。但相对而言, 喉镜检查可评估咽喉分泌物及相关感觉, 且有床边检查、对不配合患者友好, 成本较低和无辐射暴露等优势。但无法可视化评估口腔和食管吞咽阶段。另一方面, VFSS 可评估所有吞咽阶段, 包括食团的食管运送, 生物力学损伤的特征和吞咽反应指标等, 对吞咽的渗漏和误吸更加敏感。但其需要患者配合, 且存在辐射暴露及成本更高等。值得指出的是, 目前仪器评估的量化指标还未完全统一, 比如 VFSS 诊断吞咽障碍时, 舌骨上抬距离和会厌翻转时间等指标尚未统一标准化, 未来需要多中心、大样本的随机对照研究确定仪器评估的标准量化指标。

### 3. 如何根据评估结果提供个体化治疗方案?

康复治疗旨在增强吞咽功能和减少并发症如误吸性肺炎和营养不良。目前的康复治疗策略包括饮食干预、营养干预、行为疗法、药物治疗、神经电刺激等。目前存在许多治疗吞咽障碍的方法, 但在临床上, 常采用综合治疗方法, 缺乏基于病理机制评估技术的吞咽障碍治疗方案的制定。

改变食物和液体的质地是治疗吞咽障碍的基石, 其原理是不同食物稠度的误吸风险不同。根据 2017 年国际吞咽障碍饮食标准化倡议, 将食团分成从低粘度

到高粘度的八个稠度级别<sup>[17]</sup>。改变食物质地，例如增稠液体和将固体食物制成泥，常用于吞咽障碍的治疗，在对吞咽障碍的研究中发现，个性化饮食干预措施（包括改变质地）与改善营养状况、更好的身体功能和更短的住院时间独立相关<sup>[18]</sup>。液体增稠可能会降低误吸频率，但质地改变也会导致咽部残留物增加<sup>[19]</sup>。摄入低质地食物可能导致营养不良和肌肉减少症<sup>[20]</sup>。

另外，营养干预目的在于预防营养不良的负面影响。对于患有严重吞咽障碍且无法吞咽食物、液体或药物的患者，必须进行管饲以确保摄入足够的蛋白质和热量。但根据现有研究，是否以及何时应通过鼻胃管或经皮内镜胃造口术（Percutaneous endoscopic gastrostomy, PEG）提供肠内营养的问题仍无法得出结论性答案。

吞咽康复训练是吞咽障碍患者最广泛使用的治疗方法。康复吞咽练习旨在通过肌肉训练或优化吞咽机制来达到短期补偿和长期效果。据研究，吞咽练习可降低较低的肺炎发生率和改善长期存活率，并呈现强度依赖性的效应<sup>[21]</sup>。与低强度或常规吞咽训练相比，高强度组能够恢复正常饮食或恢复吞咽功能的患者比例更高<sup>[22]</sup>。比如 shaker 运动可明显降低患者的误吸风险和提高经口摄入量量表评分<sup>[23]</sup>。舌咽阻力训练可改善吞咽障碍患者的舌头强度以及口腔和咽部参数<sup>[24]</sup>。呼吸肌训练可增强各自的肌肉，改善咳嗽反射和吞咽功能，减少呼吸道并发症发生<sup>[25,26]</sup>，等等。

药物治疗包括对吞咽有神经调节作用的药物，无论是在外周感觉水平还是在中枢神经系统，但尚未用于临床治疗。辣椒素是 TRPV-1 受体的激动剂，可介导神经肽 P 物质从感觉神经末梢释放。在科学研究中，目前用辣椒素治疗吞咽障碍取得了令人振奋的结果<sup>[27]</sup>。雾化吸入辣椒素溶液可以改善咳嗽功能和咽部残留<sup>[28]</sup>。另一项研究中，吞咽障碍患者应用辣椒素后立即评估其吞咽表现，没有检测到对吞咽生理的影响，但研究人员报告说，运动皮质的兴奋性增强<sup>[29]</sup>。其他类别的药理药物在研究中，也没有确定的结果，包括血管紧张素转换酶(ACE)抑制剂，它抑制 P 物质的降解，并使咳嗽反射敏感，以及多巴胺能药物，被认为可以缩短吞咽反应的潜伏期<sup>[30,31]</sup>。

目前有中枢神经刺激技术和外周神经刺激技术用于吞咽障碍的治疗，其原理是诱导吞咽网络的神经可塑性改变，从而改善中风后的吞咽功能。目前常用的神经刺激技术包括经颅直流电刺激（transcranial direct current stimulation, tDCS）、重复经颅磁刺激（repetitive transcranial magnetic stimulation, rTMS）、神经肌肉电刺激（neuromuscular electrical stimulation, NMES）和咽腔电刺激（Pharyngeal electrical stimulation, PES）等。

tDCS 是通过放置在头皮上的阴极和阳极之间施加低强度电流(1-2mA)来调节大脑活动。不同针对吞咽障碍患者的 Meta 分析结果显示，tDCS 对吞咽功能有积极作用<sup>[32,33]</sup>。个别研究表明，tDCs 对脑干中风患者吞咽障碍也有积极作用<sup>[34]</sup>。然而，tDCS 最佳的刺激部位尚未确定。

rTMS 是通过放置在头皮上的铜线圈传递电磁能脉冲，导致线圈正下方新皮质神经元的电活动发生变化。同样，不同的荟萃分析得出结论，重复经颅磁刺激(rTMS)可以改善吞咽功能<sup>[35,36]</sup>，但最佳刺激部位还需更多证据去确定。值得一提的是，rTMS 刺激小脑也能改善患者的吞咽表现，这可能与皮质球束的完整性有关<sup>[37]</sup>。

NMES 是经皮电极传递电流以产生舌骨上或舌骨下肌肉的肌肉收缩。根据多项研究证实，神经肌肉电刺激对吞咽功能有治疗作用<sup>[38,39]</sup>。但不同的电极放置方

式似乎影响其对吞咽障碍的治疗效果,但尚无定论<sup>[40,41]</sup>。对健康志愿者研究发现,NMES可降低下咽部和食管上括约肌的压力,并以频率和剂量依赖的方式影响皮质延髓投射的兴奋性<sup>[42]</sup>。

PES是经口腔或鼻腔插入包含有双极铂环电极的导管,电流通过导管传递到咽部周围粘膜。据研究,PES治疗可显著改善吞咽障碍患者的吞咽功能并促进鼻饲管的早日拔除。此外,PES可促进气管套管的拔除,并且可改善拔管后的吞咽障碍,降低肺炎发生率,并缩短住院时间<sup>[43,44]</sup>。最新动物研究表明,喉上神经在PES诱发的吞咽中起主要作用,此外,连续电刺激喉上神经抑制了吞咽的启动<sup>[45]</sup>。

总而言之,许多随机对照研究均证实了神经刺激技术对吞咽障碍的治疗效果。两个Meta分析比较了不同神经刺激方法的效果,结果表明,rTMS对吞咽功能的影响最大,先于神经肌肉电刺激和tDCs,而对PES没有统计学意义<sup>[46]</sup>。与这一发现一致,另一项专注于tDCs和rTMS的荟萃分析显示对rTMS的治疗效果最好<sup>[47]</sup>。进一步的Meta分析也显示,rTMS的影响大小最大,其次是咽电刺激和tDCs,而神经肌肉电刺激没有分析<sup>[48]</sup>。此外,需要注意的是,不同神经刺激方法适用的患者群体、各种刺激方法的最佳刺激靶点部位以及各种方法的具体治疗机制均有待进一步探索。

### 三、吞咽障碍康复的关键技术问题

#### 1. 如何确定不同病因相关吞咽障碍的生物学标记和特征性评估?

吞咽障碍的评估涉及多个专业领域,包括康复科、神经科、耳鼻喉科、肿瘤科和重症医学科。近年来,生物工程、生命科学和食品管理领域的研究团队也越来越关注吞咽障碍相关问题。他们致力于研发吞咽障碍评估方法,这些跨学科合作有望为吞咽障碍患者提供更有效的生物学标记和特征评估方案,进而为实施个体化干预提供依据。除了吞咽障碍金标准评估以外,吞咽超声检查、吞咽电生理检查、fMRI、fNIRS等的评估具有较大的潜力,可以提供吞咽障碍更多的生物学标记和特征,但有待于更多、更深入的研究。

#### 2. 如何开发不同病因相关吞咽障碍的个性化治疗方案?

仪器评估的日益普及使临床医生能够描述吞咽障碍患者的表现,从而深入了解吞咽障碍的机制模式,进而进行针对性治疗。例如,幕上梗死的患者,通常在梨状窝中出现聚集的残留物。这种独特的特征可能归因于上食管括约肌的过度收缩。对于患有这种特定病理的患者,旨在减轻上食管括约肌过度收缩的针对性治疗措施(例如肉毒毒素注射、手术干预)可以产生显著疗效<sup>[49]</sup>。由各种原因导致肌肉减少而出现吞咽障碍的患者,全身肌肉计划可能对其吞咽障碍康复有效。因此,未来的研究将考虑吞咽障碍的原因和机制,并促进个性化治疗,这将加强吞咽障碍治疗,从而减少并发症、降低死亡率并提高大多数患者的生活质量。

### 四、吞咽障碍康复目前的研究水平

#### 1. 研究论文

以“dysphagia”作为关键词,检索Pubmed至2024年5月,发现吞咽障碍康复相关文章已收录95,294篇,主要研究方向包括胃肠病学、耳鼻喉、外科、老年病学、神经科学、呼吸系统、放化疗、肿瘤学、普通外科以及卫生保健学等。中国排名前五的研究机构分别为中山大学、四川大学、首都医科大学、上海交通大学、香港中文大学。关于论文引用情况,引用率前10名的多与消化、肿瘤相关。

中山大学附属第三医院康复医学科窦祖林教授，获广东省科学技术奖 2 项，以第一作者或通讯作者先后在国内外学术期刊发表吞咽障碍相关文章 102 篇，内容主要涉及吞咽障碍的流行病学调查、评估、治疗、发生机制等多方面研究；其 2012 年发表的“The effect of different catheter balloon dilatation modes on cricopharyngeal dysfunction in patients with dysphagia”一文，引文数为 54；近年来在 Q1 区杂志如“Brain Stimul(IF7.7)”、“IEEEJ Biomed Health Inform(IF7.7)”“CNS Neurosci Ther (IF5.5)”等发表多篇关于吞咽障碍评估、吞咽神经调控治疗、电针在吞咽障碍中应用等的相关论文；其在吞咽障碍领域里的国际知名学术顶级期刊 *Dysphagia* 上共发表论文 8 篇，其中一项 2021 的研究纳入了中国几大常见吞咽障碍疾病人群，包括老年人、脑卒中、头颈癌和神经退行性疾病患者。统计了各人群的吞咽障碍的患病率和探讨了吞咽障碍与营养状况之间的关系，首次报告了中国的吞咽障碍流行病学调查数据。中山大学孙逸仙纪念医院神经内科的唐亚梅教授于 2016 年获得了国家优秀青年科学基金，2019 年获得了国家杰出青年科学基金。她在 2011 年发表的关于康复治疗对鼻咽癌相关吞咽障碍的疗效分析的论文被引用了 90 次。首都医科大学康复医学院神经康复系的李冰洁教授，她于 2010 年发表的关于 VFSS 评估脑卒中后渗漏误吸风险的论文被引用了 84 次。

## 2. 指南共识

目前我国已有的吞咽障碍相关指南和共识有 5 项：《卒中患者吞咽障碍和营养管理的中国专家共识(2013 版)》、《中国吞咽障碍评估与治疗专家共识（2017 年版）》、《老年吞咽障碍患者家庭营养管理中国专家共识(2018 版)》、《吞咽障碍膳食营养管理中国专家共识（2019 版）》和《中国吞咽障碍管理指南（2023 版）》，2024 年将发表国内首部《帕金森病吞咽障碍康复中国专家共识（中文 2023 版）》。

## 3. 论著

目前人民卫生出版社出版的吞咽相关论著 8 部，名称如下：

书名	主编	出版时间
《吞咽障碍诊疗学》	尚克中等	2005
《脑卒中吞咽障碍临床手册》	王拥军等	2008
《吞咽障碍评估与治疗》	窦祖林	2009
《实用吞咽障碍治疗技术》	曾西、许予明	2014
《吞咽障碍评估与治疗(第二版)》	窦祖林	2017
《康复治疗师临床工作指南·吞咽障碍康复治疗技术》	万桂芳、张庆苏	2019
《吞咽障碍康复指南》	窦祖林	2020
《吞咽障碍评估技术》	温红梅	2022

## 五、吞咽障碍康复领域的国际前沿/发展趋势

目前国际知名吞咽障碍康复专家：

专家单位	专家	专家简介
世界吞咽障碍联盟主席 西班牙	Pere Clave	( <a href="https://www.clinicasagradafamilia.com/es/profesionales/pere-clave-civit">https://www.clinicasagradafamilia.com/es/profesionales/pere-clave-civit</a> )
德国吞咽协会主席 明斯特大学医院	Rainer Dziejwas	<a href="https://www.uni-muenster.de/OCCMuenster/members/rainer-dziejwas.html">https://www.uni-muenster.de/OCCMuenster/members/rainer-dziejwas.html</a>
美国吞咽障碍协会主席 波士顿大学	Susan E. Langmore	<a href="https://profiles.bu.edu/Susan.Langmore">https://profiles.bu.edu/Susan.Langmore</a>

美国威斯康辛大学	Reza Shaker	<a href="https://fcd.mcw.edu/?module=faculty&amp;func=view&amp;name=Reza_Shaker_MD&amp;iid=1910">https://fcd.mcw.edu/?module=faculty&amp;func=view&amp;name=Reza_Shaker_MD&amp;iid=1910</a>
美国密苏里大学医学院	Teresa Lever	<a href="https://medicine.missouri.edu/faculty/teresa-lever-phd">https://medicine.missouri.edu/faculty/teresa-lever-phd</a>
英国曼切斯特大学	Shaheen Hamdy	<a href="https://research.manchester.ac.uk/en/persons/shaheen.hamdy">https://research.manchester.ac.uk/en/persons/shaheen.hamdy</a>
亚洲吞咽障碍协会主席 日本藤田医科大学	Eiichi Saitoh	<a href="https://hospital.fujita-hu.ac.jp/imc/doc/tor.html">https://hospital.fujita-hu.ac.jp/imc/doc/tor.html</a>

国际著名吞咽障碍康复专家的研究领域：Pere Clave 教授，V-VST 发明者，V-VST 目前被广泛应用于吞咽障碍的筛查和评估领域；根据 Web of Science 的研究数据，他已发表 216 篇关于吞咽障碍康复的论文，最高引文数为 341，他的主要研究领域涵盖胃肠道和肝脏疾病、神经科学与神经病学、营养与膳食学、耳鼻喉科、老年学与老年病学。近年来，他的多篇文章研究了饮食特征对吞咽的影响，以及吞咽障碍人群的特征等。Rainer Dziewas 教授的主要研究领域包括在健康和疾病状态下吞咽皮质变化的情况，以及神经源性吞咽障碍的流行病学、临床特征和治疗。他已发表 224 篇关于吞咽障碍康复的论文，最高引文数为 332。Susan E. Langmore 教授是 FEES 的创始人，在 80 年代开始 FEES 教学；她在 90 年代的研究改变了医学领域对吸入性肺炎的认知和管理。她已发表 117 篇论文，其中有多篇被广泛引用，主要研究涉及吞咽障碍的神经调控治疗以及电刺激技术治疗与肿瘤相关的吞咽障碍。Reza Shaker 教授已发表 341 篇文章，最高引文数为 314；他主要研究环咽肌失弛缓和吞咽障碍的神经调控机制等。Teresa A.Lever 教授主要研究神经源性吞咽障碍、咽期吞咽障碍、上呼吸道功能障碍等。Shaheen Hamdy 教授是胃肠病学专家，主要研究吞咽障碍、营养干预和神经调控等。Eiichi Saitoh 教授在吞咽障碍领域发表了 235 篇论文，最高引文数为 179；他的研究主要涉及营养风险和吞咽障碍评估和治疗等方面。

以上这些国际知名专家主要研究吞咽障碍的机制、客观化评估指标，以及为特定人群实施系统化、规范化的筛查和干预治疗。当前吞咽障碍评估与治疗的趋势是开发敏感且特异的评估方法，以及探索更佳的治疗方法和各种方法的适用群体。并且，一方面将其推广以实现在一定程度上的标准统一管理，一方面实现吞咽障碍的个性化治疗。

## 六、吞咽障碍康复专家在国际学术组织任职情况

吞咽障碍领域的专家主要来自康复医学科，其他神经科、耳鼻喉科、呼吸科、肿瘤科、口腔科也有代表。2023 年中国作为主要成员国与日本、韩国、泰国、马来西亚等国家合作，共同创立了亚洲吞咽障碍学会。窦祖林教授被任命为该学术组织的副主席。

## 七、吞咽障碍康复的国际化比较

### 1. 优势分析

中国的吞咽障碍康复领域已经建立了一个相对成熟、充满活力的团队，人员组织良好，覆盖范围广，执行能力强；并逐渐实施符合国际标准的评估和治疗。中国康复医学学会吞咽障碍康复专业委员会于 2017 年成立，第一届主任委员由中山大学附属第三医院的窦祖林教授担任。2022 年 10 月 27 日，西安交通大学

第二医院张巧军教授当选为第二届吞咽功能康复专业委员会主任委员。当前第二届委员会共有 116 名委员，包括主任、副主任、常务委员和委员。自成立以来，委员会开展了多项工作：首先，组织了首届全国吞咽障碍病例大赛，至今已完成五届比赛，共有 4000 多名参赛者和 1000 多家医疗机构参与。通过比赛激发评估、建设和发展，大大推动了吞咽障碍康复重要性的积极宣传，规范和推广了吞咽障碍评估和治疗流程。吞咽障碍的诊断和治疗水平逐步从初级基础护理提升到为困难、复杂和危重患者采用先进技术的阶段。其次，进行了两轮吞咽障碍专科基地的评审，选择了 29 家吞咽障碍康复中心作为全国吞咽障碍康复培训中心，另有 3 家基地尚在建。随后，制定了相关规定加强对中心建设的监督，对当地吞咽医疗、教育和研究领域起到了重要作用。第三，举办了六期吞咽康复专科治疗师认证课程和五期吞咽专科护士专业课程，培养了全国 1000 多名专科精英人才。这些专业人员回到各自地区积极工作，推动了当地吞咽障碍诊疗技术的发展，取得了良好效果。最后，积极组织了包括五期喉镜吞咽功能认证班在内的培训课程，以及全国各地举办的 100 多场现场培训。

自 2020 年疫情爆发以来，“吞之道”培训课程已转为线上进行。自课程开班以来，成千上万的医疗医务人员完成了这项培训。第五，利用学术资源，他们连续组织了四届跨学科年度吞咽学术研讨会，上千人参会学习。他们还积极支持举办全国吞咽障碍高峰论坛精品高水平学术会议，目前已经是第八届，具有国际重要影响力。第六，搭建了平台和桥梁，与国际吞咽相关学术组织合作：作为该国唯一的吞咽障碍康复组织，他们积极与世界吞咽障碍联盟、美国吞咽障碍研究会、欧洲吞咽障碍学会、日本摄食吞咽障碍学会建立了稳固的沟通渠道。今年，作为亚洲吞咽障碍协会的创始成员国，他们与日本、韩国、泰国、马来西亚等国家合作共同建立了该协会，窦祖林教授担任该协会的副主席。他们充当了桥梁，使国内同行得以参与国际学术交流，提升中国吞咽障碍在国际舞台上的影响力。

## 2. 短板分析

(1) 缺乏高水平跨学科人才。该领域目前缺乏高水平人才，如长江学者、杰青、千人计划、万人计划、海外优青、青长、青拔等，引领人才不足，吸引力不足；跨学科人才引进受限，自主培养能力不足。

(2) 基础研究、平台建设、产学研发展不足。康复领域内基础研究相对不足，吞咽障碍作为其中一个分支，在平台建设和基金申请方面没有特别优势；产学研发展联系不紧密，工科资源利用不足，研发设备和资金投入有限。

## 八、拟采取的举措

1. 在学会层面，强调了科研和临床工作应共同推进，积极发挥潜力。鼓励相关医院和医疗服务部门签署研究责任协议，统一管理项目申请、论文发表、资助项目执行等，营造每个人都愿意并有效地开展研究的氛围，将任务分配给个人，实行奖惩机制，合理分担压力。

2. 推动专业跨学科交叉融合，资源共享，并重视量化客观指标的应用，在临床研究中广泛采用 VFSS、FEES 等标准评估，其次引入超声、肌电、MRI、PET 等客观检查方法，鼓励创造条件进行动物实验研究，探索吞咽干预方法在分子生物学、免疫学、细胞学等领域的影响和机制。

3. 通过利用专科基地和专业辐射优势，进一步规范和系统化毕业后教育，建立录取标准、评估指标、改进计划等规章制度，实现统一化管理。

4. 积极回应国家需求，充分利用跨学科合作的多重优势，扩大吞咽障碍标准康复的普及；同时与临床医学、工科等相关学科合作，交叉融合，推动产学研协同发展。

### 参考文献

- [1] WU M R, CHEN Y T, LI Z X, et al. Dysphagia screening and pneumonia after subarachnoid hemorrhage: Findings from the Chinese stroke center alliance[J]. *CNS neuroscience & therapeutics*, 2022, 28(6): 913-921. DOI:10.1111/cns.13822.
- [2] BANDA K J, CHU H, KANG X L, et al. Prevalence of dysphagia and risk of pneumonia and mortality in acute stroke patients: a meta-analysis[J]. *BMC geriatrics*, 2022, 22(1): 420. DOI:10.1186/s12877-022-02960-5.
- [3] LINDGREN S, JANZON L. Prevalence of swallowing complaints and clinical findings among 50-79-year-old men and women in an urban population[J]. *Dysphagia*, 1991, 6(4): 187-192. DOI:10.1007/BF02493524.
- [4] OUYANG M, BOADEN E, ARIMA H, et al. Dysphagia screening and risks of pneumonia and adverse outcomes after acute stroke: An international multicenter study[J]. *International Journal of Stroke: Official Journal of the International Stroke Society*, 2020, 15(2): 206-215. DOI:10.1177/1747493019858778.
- [5] BOADEN E, BURNELL J, HIVES L, et al. Screening for aspiration risk associated with dysphagia in acute stroke[J]. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2021, 10(10): CD012679. DOI:10.1002/14651858.CD012679.pub2.
- [6] TRAPL M, ENDERLE P, NOWOTNY M, et al. Dysphagia bedside screening for acute-stroke patients: the Gugging Swallowing Screen[J]. *Stroke*, 2007, 38(11): 2948-2952. DOI:10.1161/STROKEAHA.107.483933.
- [7] BENFIELD J K, EVERTON L F, BATH P M, et al. Accuracy and clinical utility of comprehensive dysphagia screening assessments in acute stroke: A systematic review and meta-analysis[J]. *Journal of Clinical Nursing*, 2020, 29(9-10): 1527-1538. DOI:10.1111/jocn.15192.
- [8] PARK K D, KIM T H, LEE S H. The Gugging Swallowing Screen in dysphagia screening for patients with stroke: A systematic review[J]. *International Journal of Nursing Studies*, 2020, 107: 103588. DOI:10.1016/j.ijnurstu.2020.103588.
- [9] YE T, HUANG S, DONG Y, et al. Comparison of two bedside evaluation methods of dysphagia in patients with acute stroke[J]. *Stroke and Vascular Neurology*, 2018, 3(4): 237-244. DOI:10.1136/svn-2018-000170.
- [10] LIU Z Y, ZHANG X P, MO M M, et al. Impact of the systematic use of the volume-viscosity swallow test in patients with acute ischaemic stroke: a retrospective study[J]. *BMC neurology*, 2020, 20(1): 154. DOI:10.1186/s12883-020-01733-0.
- [11] G C, I S, M C. Associations Between Spontaneous Swallowing Frequency at Admission, Dysphagia, and Stroke-Related Outcomes in Acute Care[J/OL]. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 2019, 100(7)[2024-07-29]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30735625/>. DOI:10.1016/j.apmr.2019.01.009.
- [12] CUELLAR M E, HARVEY J. Predictive value of laryngeal adductor reflex testing in patients with dysphagia due to a cerebral vascular accident[J]. *International Journal of Speech-Language Pathology*, 2019, 21(6): 593-601.

DOI:10.1080/17549507.2018.1512652.

[13]ZHANG G, LI Z, GU H, et al. Dysphagia Management and Outcomes in Elderly Stroke Patients with Malnutrition Risk: Results from Chinese Stroke Center Alliance[J]. *Clinical Interventions in Aging*, 2022, 17: 295-308. DOI:10.2147/CIA.S346824.

[14]V S, E G, R M. The Benefit of Dysphagia Screening in Adult Patients With Stroke: A Meta-Analysis[J/OL]. *Journal of the American Heart Association*, 2021, 10(12)[2024-07-29].<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34096328/>. DOI:10.1161/JAHA.120.018753.

[15]M L, E F, M O, et al. Impact of the systematic use of the Gugging Swallowing Screen in patients with acute ischaemic stroke[J/OL]. *European journal of neurology*, 2019, 26(5)[2024-07-29]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30298612/>. DOI:10.1111/ene.13825.

[16]LABEIT B, AHRING S, BOEHMER M, et al. Comparison of Simultaneous Swallowing Endoscopy and Videofluoroscopy in Neurogenic Dysphagia[J]. *Journal of the American Medical Directors Association*, 2022, 23(8): 1360-1366. DOI:10.1016/j.jamda.2021.09.026.

[17]CICHERO J A Y, LAM P, STEELE C M, et al. Development of International Terminology and Definitions for Texture-Modified Foods and Thickened Fluids Used in Dysphagia Management: The IDDSI Framework[J]. *Dysphagia*, 2017, 32(2): 293-314. DOI:10.1007/s00455-016-9758-y.

[18]SHIMAZU S, YOSHIMURA Y, KUDO M, et al. Frequent and personalized nutritional support leads to improved nutritional status, activities of daily living, and dysphagia after stroke[J]. *Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif.)*, 2021, 83: 111091. DOI:10.1016/j.nut.2020.111091.

[19]STEELE C M, ALSANEI W A, AYANIKALATH S, et al. The influence of food texture and liquid consistency modification on swallowing physiology and function: a systematic review[J]. *Dysphagia*, 2015, 30(1): 2-26. DOI:10.1007/s00455-014-9578-x.

[20]SHIMIZU A, FUJISHIMA I, MAEDA K, et al. Association between food texture levels consumed and the prevalence of malnutrition and sarcopenia in older patients after stroke[J]. *European Journal of Clinical Nutrition*, 2022, 76(11): 1576-1582. DOI:10.1038/s41430-022-01126-1.

[21]LO Y K, FU T C, CHEN C P, et al. Involvement of swallowing therapy is associated with improved long-term survival in patients with post-stroke dysphagia[J]. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 2019, 55(6): 728-734. DOI:10.23736/S1973-9087.19.05893-3.

[22]CARNABY G, HANKEY G J, PIZZI J. Behavioural intervention for dysphagia in acute stroke: a randomised controlled trial[J]. *The Lancet. Neurology*, 2006, 5(1): 31-37. DOI:10.1016/S1474-4422(05)70252-0.

[23]CHOI J B, SHIM S H, YANG J E, et al. Effects of Shaker exercise in stroke survivors with oropharyngeal dysphagia[J]. *NeuroRehabilitation*, 2017, 41(4): 753-757. DOI:10.3233/NRE-172145.

[24]KIM H D, CHOI J B, YOO S J, et al. Tongue-to-palate resistance training

improves tongue strength and oropharyngeal swallowing function in subacute stroke survivors with dysphagia[J]. *Journal of Oral Rehabilitation*, 2017, 44(1): 59-64. DOI:10.1111/joor.12461.

[25] M M S, A G S, M D, et al. Inspiratory and expiratory muscle training in subacute stroke: A randomized clinical trial[J/OL]. *Neurology*, 2015, 85(7)[2024-07-29]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26180145/>. DOI:10.1212/WNL.0000000000001827.

[26] ZHANG W, PAN H, ZONG Y, et al. Respiratory Muscle Training Reduces Respiratory Complications and Improves Swallowing Function After Stroke: A Systematic Review and Meta-Analysis[J]. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 2022, 103(6): 1179-1191. DOI:10.1016/j.apmr.2021.10.020.

[27] WANG Z, WU L, FANG Q, et al. Effects of capsaicin on swallowing function in stroke patients with dysphagia: A randomized controlled trial[J]. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases: The Official Journal of National Stroke Association*, 2019, 28(6): 1744-1751. DOI:10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2019.02.008.

[28] CHAO W, YOU-QIN M, HONG C, et al. Effect of Capsaicin Atomization on Cough and Swallowing Function in Patients With Hemorrhagic Stroke: A Randomized Controlled Trial[J]. *Journal of speech, language, and hearing research: JSLHR*, 2023, 66(2): 503-512. DOI:10.1044/2022\_JSLHR-22-00296.

[29] C C, W N, L R, et al. Short-term neurophysiological effects of sensory pathway neurorehabilitation strategies on chronic poststroke oropharyngeal dysphagia[J/OL]. *Neurogastroenterology and motility*, 2020, 32(9)[2024-07-29]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32449296/>. DOI:10.1111/nmo.13887.

[30] CHENG I, SASEGBON A, HAMDY S. Effects of pharmacological agents for neurogenic oropharyngeal dysphagia: A systematic review and meta-analysis[J]. *Neurogastroenterology and Motility*, 2022, 34(3): e14220. DOI:10.1111/nmo.14220.

[31] DZIEWAS R, MICHOU E, TRAPL-GRUNDSCHOBBER M, et al. European Stroke Organisation and European Society for Swallowing Disorders guideline for the diagnosis and treatment of post-stroke dysphagia[J]. *European Stroke Journal*, 2021, 6(3): LXXXIX-CXV. DOI:10.1177/23969873211039721.

[32] LIN Q, LIN S F, KE X H, et al. A Systematic Review and Meta-analysis on the Effectiveness of Transcranial Direct Current Stimulation on Swallowing Function of Poststroke Patients[J]. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 2022, 101(5): 446-453. DOI:10.1097/PHM.0000000000001845.

[33] MARCHINA S, PISEGNA J M, MASSARO J M, et al. Transcranial direct current stimulation for post-stroke dysphagia: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials[J]. *Journal of Neurology*, 2021, 268(1): 293-304. DOI:10.1007/s00415-020-10142-9.

[34] WANG Z Y, CHEN J M, LIN Z K, et al. Transcranial direct current stimulation improves the swallowing function in patients with cricopharyngeal muscle dysfunction following a brainstem stroke[J]. *Neurological Sciences: Official Journal of the Italian Neurological Society and of the Italian Society of Clinical Neurophysiology*, 2020, 41(3): 569-574. DOI:10.1007/s10072-019-04120-x.

[35] LI H, LI L, ZHANG R, et al. Effectiveness of repetitive transcranial magnetic stimulation on poststroke dysphagia: a meta-analysis of randomized-controlled

- trials[J]. *International Journal of Rehabilitation Research. Internationale Zeitschrift Fur Rehabilitationsforschung. Revue Internationale De Recherches De Readaptation*, 2022, 45(2): 109-117. DOI:10.1097/MRR.0000000000000517.
- [36]HSIAO M Y, CHOO Y J, LIU I C, et al. Effect of Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation on Post-stroke Dysphagia: A Meta-analysis of Stimulation Frequency, Stimulation Site, and Timing of Outcome Measurement[J]. *Dysphagia*, 2023, 38(1): 435-445. DOI:10.1007/s00455-022-10483-9.
- [37]WANG L, WANG F, LIN Y, et al. Treatment of Post-Stroke Dysphagia with Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation Based on the Bimodal Balance Recovery Model: A Pilot Study[J]. *Journal of Integrative Neuroscience*, 2023, 22(3): 53. DOI:10.31083/j.jin2203053.
- [38]WANG Y, XU L, WANG L, et al. Effects of transcutaneous neuromuscular electrical stimulation on post-stroke dysphagia: a systematic review and meta-analysis[J]. *Frontiers in Neurology*, 2023, 14: 1163045. DOI:10.3389/fneur.2023.1163045.
- [39]WANG Z, XIAO Z, SHEN Q, et al. Neuromuscular Electrical Stimulation for Post-Stroke Dysphagia Treatment: A Systemic Evaluation and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials[J]. *Dysphagia*, 2024, 39(3): 424-432. DOI:10.1007/s00455-023-10626-6.
- [40]OH D H, PARK J S, KIM H J, et al. The effect of neuromuscular electrical stimulation with different electrode positions on swallowing in stroke patients with oropharyngeal dysphagia: A randomized trial[J]. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 2020, 33(4): 637-644. DOI:10.3233/BMR-181133.
- [41]HUH J W, PARK E, MIN Y S, et al. Optimal placement of electrodes for treatment of post-stroke dysphagia by neuromuscular electrical stimulation combined with effortful swallowing[J]. *Singapore Medical Journal*, 2020, 61(9): 487-491. DOI:10.11622/smedj.2019135.
- [42]HECK F M, DOELTGEN S H, HUCKABEE M L. Effects of submental neuromuscular electrical stimulation on pharyngeal pressure generation[J]. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 2012, 93(11): 2000-2007. DOI:10.1016/j.apmr.2012.02.015.
- [43]DZIEWAS R, STELLATO R, VAN DER TWEEL I, et al. Pharyngeal electrical stimulation for early decannulation in tracheotomised patients with neurogenic dysphagia after stroke (PHAST-TRAC): a prospective, single-blinded, randomised trial[J]. *The Lancet. Neurology*, 2018, 17(10): 849-859. DOI:10.1016/S1474-4422(18)30255-2.
- [44]SUNTRUP-KRUEGER S, LABEIT B, MARIAN T, et al. Pharyngeal electrical stimulation for postextubation dysphagia in acute stroke: a randomized controlled pilot trial[J]. *Critical Care (London, England)*, 2023, 27(1): 383. DOI:10.1186/s13054-023-04665-6.
- [45]NAKAJIMA Y, TSUJIMURA T, TSUJI K, et al. Continuous electrical stimulation of superior laryngeal nerve inhibits initiation of swallowing in anesthetized rats[J]. *Neuroscience Letters*, 2024, 825: 137672. DOI:10.1016/j.neulet.2024.137672.
- [46]WANG T, DONG L, CONG X, et al. Comparative efficacy of non-invasive

neurostimulation therapies for poststroke dysphagia: A systematic review and meta-analysis[J]. *Neurophysiologie Clinique = Clinical Neurophysiology*, 2021, 51(6): 493-506. DOI:10.1016/j.neucli.2021.02.006.

[47] LI L, HUANG H, JIA Y, et al. Systematic Review and Network Meta-Analysis of Noninvasive Brain Stimulation on Dysphagia after Stroke[J]. *Neural Plasticity*, 2021, 2021: 3831472. DOI:10.1155/2021/3831472.

[48] CHENG I, SASEGBON A, HAMDY S. Effects of Neurostimulation on Poststroke Dysphagia: A Synthesis of Current Evidence From Randomized Controlled Trials[J]. *Neuromodulation: Journal of the International Neuromodulation Society*, 2021, 24(8): 1388-1401. DOI:10.1111/ner.13327.

[49] SHIBATA S, KAGAYA H, OZEKI Y, et al. Effect of Laryngeal Suspension and Upper Esophageal Sphincter Myotomy for Severe Dysphagia Due to Brainstem Disease[J]. *The Annals of Otolaryngology, Rhinology, and Laryngology*, 2020, 129(7): 689-694. DOI:10.1177/0003489420904741.

# 儿童语言障碍康复研究现状

暨南大学附属第一医院  
陈卓铭 周兆雯

## 一、研究目的

发育性语言障碍 (Developmental language disorder, DLD) 是最常见的神经发育障碍之一,对个体发育有着深远而持久的影响<sup>[1]</sup>。DLD 在学龄前儿童的发病率约为 7.6%~9.0%<sup>[2-4]</sup>。根据《精神疾病诊断与统计手册》(The Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fifth Edition, DSM-5), DLD 是一种神经发育性疾病,在语言习得方面存在无法解释的持续性困难<sup>[5]</sup>。

语言发育是儿童全面发育中的一个重要领域。语言是沟通的核心组成部分,包括通过口头和书面语言发送和接收信息的能力<sup>[6]</sup>。语言障碍可以影响语言加工的不同方面,例如语言的形式(语音、形态、形态句法和句法加工);内容(语义-词汇和短语处理);以及用法(语用和语篇处理)<sup>[7]</sup>。DLD 患者不仅有沟通困难,其他能力也会受到影响。

由于语言沟通出现障碍,DLD 儿童对游戏和学习的参与度降低<sup>[8]</sup>。同时,DLD 患者患其他疾病的风险也增高,健康相关生活质量下降<sup>[9]</sup>。DLD 患者常出现焦虑和抑郁等心理健康问题<sup>[10, 11]</sup>、认知功能受损<sup>[12, 13]</sup>、感觉运动功能受损<sup>[13, 14]</sup>或行为功能受损<sup>[15]</sup>。与 DLD 相关的发育障碍包括构音障碍<sup>[16, 17]</sup>、学习障碍、发育迟缓、听神经障碍、行为障碍、注意力缺陷/多动障碍、缺乏协调性和其他运动缺陷<sup>[15]</sup>。DLD 的影响可能持续到成年,并对认知功能、社交能力、人际关系和工作就业产生长期影响<sup>[18-20]</sup>。因此,在儿童期进行有效的干预对于改善 DLD 患者的生活质量和预防其成年后进一步的负面影响至关重要。

## 二、儿童语言障碍的重大科学问题

### 1. 发育性语言障碍的发病机制是什么?

DLD 是一种复杂的神经发育障碍,涉及多种遗传和环境风险因素的相互作用<sup>[21]</sup>。潜在的危险因素包括言语和语言障碍家族史、父母教育水平低和/或社会经济地位、男性,以及早产或低出生体重等产前或围生期因素<sup>[22]</sup>。然而,这些因素在筛查中的潜在作用仍不清楚。语言能力依赖于许多神经认知功能的正常运作,包括感知、运动控制、记忆和注意力<sup>[23]</sup>。语言障碍受各种内部和外部因素之间复杂和动态的相互作用影响。了解 DLD 的神经生物学机制及其影响因素将有助于理解儿童发育中出现的个体间差异,也有利于临床工作者更有效地对儿童的语言发育进行评估和干预,预防发育性语言障碍和语言障碍。

### 2. 如何进行发育性语言障碍进行早期客观评估和干预?

目前儿童发育性语言障碍的康复存在评估客观性不足,训练形式单一等问题。建立儿童语言发育特征的评估与康复系统,利用语音识别、自然语言处理客观评估儿童语言能力,通过层次分析法和大数据分析建立符合我国儿童发育特征的螺旋式上升康复题库,有望推动语言康复形式多样化和趣味化,解决人力资源不足问题。

此外,随着时代变迁,早教产品和电子产品逐渐被普及,儿童语言的发育轨迹产生了变化。儿童习得语言的途径从实物学习为主转变为卡片或电子图片为主,学习过程也涉及到从卡通图、线条图到实物指认、命名的能力迁移和泛化。因此,

需要结合当今儿童语言发育的规律，更新评估和干预手段。

### 3. 如何针对不同方言和地区文化设计评估和干预？

我国地域辽阔，各地方言众多，而目前的语言康复训练以普通话为主，未能适应各地语言文化。另外，随着人员流动，许多家庭出现了双语环境。双语儿童在母语和第二语言中存在语言特异性错误，如词形语法，词汇技能，单词学习困难，单词检索能力差<sup>[24]</sup>。除了与语言技能相关的问题外，双语 DLD 儿童在非语言认知技能方面存在弱点，如工作记忆、处理速度和注意力。也有文献表明，患有 DLD 的双语儿童可能会表现出母语的言语损耗，特别是母语为少数民族或非主导语言的儿童。

### 4. DLD 儿童常合并认知功能障碍，语言功能发育与认知功能发育相辅相成，如何对 DLD 儿童进行认知干预？

语言功能发育与认知功能发育密切相关，因为两者在儿童的整体认知发展中相辅相成。语言功能的发展涉及理解和使用语言，这需要儿童具备一定的认知能力，如记忆、注意力、和抽象思维等。与此同时，认知功能的发展也支持语言学习和使用，例如，通过认知技能的提升，儿童能更好地理解语言结构和意义。因此，语言能力的提升可以促进认知功能的进步，反之亦然，两者在儿童的成长过程中相互促进。以大小感知觉的能力训练为例，陈卓铭教授团队在发展心理学的基础上融合动物元素结合德尔菲法和层次分析法，成功构建了计算机化大小能力评估与训练系统，该系统可全面考察患者在语义理解、视觉的具象大小、现实动物大小认知、以及局部抽象迁移能力等多层次发育水平，该系统在评估方面为患者的感知觉评估提供了科学有效的工具。其他认知领域，如抽象思维能力、分类能力的干预，也应按此思路进行设计，从而将认知干预与语言发育结合，实现螺旋式上升的康复。

## 三、儿童语言障碍的关键技术问题

### 1. 如何运用计算机辅助技术进行 DLD 早期识别和干预？

随着近几年自然语言处理领域的飞速发展，基于语音识别的计算机辅助 DLD 诊断成为了可能，通过使用终端应用对儿童进行提问，采集儿童回答语音，运用计算机辅助诊断系统进行分析并提供初步诊断意见<sup>[25]</sup>。在儿童发育期提早干预治疗是预防 DLD 的重要手段，便捷化的检测方式可以提高儿童群体检测率，对早发现病情有积极的作用。

计算机辅助检测/诊断(Computer aided detection /diagnosis, CAD) 能够提高诊断的准确性，为专家提供有效的决策支持，减少专家的工作负担<sup>[26, 27]</sup>。如词汇储备的评估，CAD 的评估模式为提问者向儿童提问，儿童根据问题进行回答，对儿童语音进行文本转录和词汇计数。自动语音识别系统 (Automatic speech recognition, ASR) 可将语音信息转换为文本并统计词汇数量。近年来以深度学习为基础框架的 ASR 逐渐成为语音识别领域的主流处理办法，包括 CTC、RNN-T、Attention 3 种形式<sup>[28]</sup>。然而，用于儿童语音评估的声学常模是基于成人而建立的，在使用儿童定向语音做模型训练时，声学上的多样性会降低模型的识别准确性。另外，分词方式也成为文本分析中的技术难题。中文文本没有直观的分词，难以直观地体现的词汇数量<sup>[29]</sup>，WMSeg 是目前优异的中文分词模型之一<sup>[30]</sup>。

计算机辅助训练(Computer-aided training, CAT) 在语言治疗中得到广泛应用，可以减轻语言治疗师的工作负担，将治疗直接发送到儿童家中或学校，使其能够在照顾者或老师的监督下进行训练<sup>[31]</sup>。基于 CAT 的语言干预不仅能够提供高频、

高一致性的训练，巩固加强特定语言能力，还能通过游戏的形式提供自动化即时反馈，激发儿童参与治疗的积极性<sup>[32]</sup>。在国内外现有的 CAT 中，59.25%是用英语开发，48.15%由父母引导儿童进行训练，Mel-Frequency Cepstral Coefficients (MFCC)算法和 PocketSphinx 为目前 CAT 中应用最广泛的语音识别算法<sup>[31]</sup>。CAT 在语言治疗应用过程中，最大障碍和挑战包括儿童的挫败感、环境噪音、游戏难度与目标群体需求不一致，以及语音识别相关的问题<sup>[31]</sup>。

#### 四、儿童语言障碍康复目前的研究水平

##### 1. 研究论文

以“Developmental language disorder”作为关键词，检索 Web of Science 数据库近 5 年高被引量（Q1，Q2）文章，可见研究热点主要在 DLD 的诊断方法、危险因素及其共病的特征研究。

文章标题	发表杂志及分区	发表年/第一作者国籍	被引量
The neurocognition of developmental disorders of language	Annual Review of Psychology; Q1	2020/美国	75
Association of parent training with child language development: a systematic review and meta-analysis.	JAMA Pediatrics; Q1	2019/美国	25
Dyslexia and developmental language disorder: comorbid disorders with distinct effects on reading comprehension	Journal of Child Psychology And Psychiatry; Q1	2020/英国	23
Is a procedural learning deficit a causal risk factor for developmental language disorder or dyslexia? A meta-analytic review	Developmental Psychology; Q1	2021/美国	15
Identifying children at risk for developmental language disorder using a brief, whole-classroom screen	Journal of Speech Language And Hearing Research; Q1	2019/美国	13
Diagnosis of developmental language disorder in research studies	Journal of Speech Language And Hearing Research; Q1	2020/美国	12
Attention in bilingual children with developmental language disorder	Journal of Speech Language And Hearing Research; Q1	2019/美国	12
Sex differences in early language delay and in developmental language disorder	Journal of Neuroscience Research; Q2	2023/意大利	11

以“发育性语言障碍”作为关键词，检索“中国知网”数据库近5年高被引量，可见近5年来，国内对于发育性语言障碍的研究热点主要包括病因分析和干预研究，研究学者除了来自康复科，还有儿童保健科、儿科、针灸科、外国语学院。

文章标题	发表杂志	发表年/第一作者单位	被引量
语言发育迟缓的基本概念与内涵	中国听力语言康复科学杂志	2019/中国康复研究中心	32
孤独症儿童、发育迟缓儿童和语言障碍儿童早期语言表达的异同	中国临床心理学杂志	2020/中南大学外国语学院	24
智三针联合颞三针对孤独症伴智力低下儿童语言障碍及智力发育的影响	国际精神病学杂志	2020/河南省省立医院儿童康复科	22
孤独症、全面发育迟缓及发育性语言延迟儿童早期语言发育特征	中国儿童保健杂志	2019/江西省儿童医院儿童保健科	17
激光针灸对精神发育迟缓患儿语言障碍的改善效果及机理评价	世界中西医结合杂志	2020/商丘市第一人民医院	17
基于世界卫生组织国际分类家族构建儿童交流障碍诊断与干预理论架构与方法	中国康复理论与实践	2020/华东师范大学教育学部教育康复学系；华东师范大学中国言语听觉康复科学与ICF应用研究院；昆明学院学前与特殊教育学院	16
孤独症谱系障碍与发育性语言障碍2~3岁儿童Gesell测评结果分析	中国儿童保健杂志	2022/广东省妇幼保健院儿童神经康复科	13
听觉统合训练联合靳三针对自闭症患儿语言障碍及智力发育的影响	中国中西医结合儿科学	2020/新郑市人民医院儿童康复科	11
发育性语言障碍儿童的亲子互动特征及影响因素分析	中国儿童保健杂志	2022/山东大学齐鲁医学院；山东大学校医院儿科	11

## 2. 专家共识

国内尚无发育性语言障碍的临床实践指南或专家共识，以下是国外学者发表的关于发育性语言障碍的部分诊断及治疗指南：

- NITIDO H, PLANTE E. Diagnosis of Developmental Language Disorder in Research Studies [J]. Journal of speech, language, and hearing research: JSLHR, 2020, 63(8), 2777–2788. [https://doi.org/10.1044/2020\\_JSLHR-20-00091](https://doi.org/10.1044/2020_JSLHR-20-00091)
- O'HARE A, BREMNER L. Management of developmental speech and language disorders: Part 1 [J]. Archives of disease in childhood, 2016, 101(3), 272–277.

<https://doi.org/10.1136/archdischild-2014-307394>

- BISHOP D V, SNOWLING M J, THOMPSON P A, et al. CATALISE: A Multinational and Multidisciplinary Delphi Consensus Study. Identifying Language Impairments in Children [J]. PloS one, 2016, 11(7), e0158753. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0158753>
- BISHOP D V M, SNOWLING M J, THOMPSON P A, et al. Phase 2 of CATALISE: a multinational and multidisciplinary Delphi consensus study of problems with language development: Terminology [J]. Journal of child psychology and psychiatry, and allied disciplines, 2017, 58(10), 1068–1080. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12721>

### 3. 论著

- 《语言治疗学（第3版）》，人民卫生出版社，2018
- 《特殊儿童的语言康复》，人民卫生出版社，2015
- 《言语语言康复案例集》，中国科学技术出版社，2022

## 五、儿童语言障碍康复国际前沿/发展趋势

随着计算机技术和人工智能的发展及儿童语言康复的需求提高，儿童语言的筛查与干预的智能化、标准化和服务水平同质化势在必行。儿童语言早期筛查与干预相关的系统在国外已有报道，如 Fast ForWord, 璟云康复平台、乐童聊等，其在计算机技术和大数据的支持下，大大提高了医疗资源的使用效率。然而，基于中国儿童发育特征的儿童语言认知筛查与干预系统仍鲜有报道。我国儿童发育性语言障碍患病率高、需求大，亟需建立儿童语言早期筛查与干预系统，以提高诊断和治疗效率，提高医疗资源的普及率。

在评估方面，计算机辅助技术可通过编程根据儿童的能力水平进行自适应，确保训练内容与患者当前能力水平匹配，实现个性化精准化治疗；同时，CAT能够详细记录患儿在治疗过程中的每一个反应，为进一步分析提供数据支持；在经济效益方面，基于CAT的语言治疗有望提高语言治疗的普及率，减轻患者经济负担，且适用于不同语言和文化背景的患者，实现个性化医疗服务<sup>[33]</sup>。

国内学者陈卓铭教授团队研发的“璟云康复平台”，是国内大陆地区应用最为广泛的儿童语言认知康复系统。其针对特需儿童复杂加工环节障碍的精准评估与训练技术及服务模式，打造一个集协同康复管理、康复评估、康复训练、家庭康复训练等于一体的多级化信息化康复管理平台。该系统被应用于医疗机构、特教机构的康复评估训练。易爱文等<sup>[34]</sup>使用“璟云康复平台”对发育性语言障碍儿童进行康复训练，发现与常规训练对比，使用“璟云”的儿童语言和认知显著改善。该系统也被用于中山市火炬开发区学龄前儿童的语言认知发育筛查。在澳门地区，“乐童聊”儿童早期语言评估康复系统已开展“托儿所幼儿发展筛检试验计划”，为217名儿童进行筛检及早期干预。平台现已覆盖全澳门地区0-6岁儿童，实现早筛查、早转介、早康复。

## 六、儿童语言障碍康复专家在国际学术组织任职情况

- 陈卓铭，亚太听力言语专业委员会(APSSLH)理事，第九届亚太听力语言大会(9th APCSLH)执行主席
- 张庆苏，2016年亚太听力语言协会教育委员会主任委员

## 七、儿童语言障碍康复的国际比较

### 1. 优势分析

(1) 我国人口众多，病例数也相应较多，加上国内康复学、语言学、教育学等学科的学者众多，在临床实践和语料库大数据研究方面都可以为发育性语言障碍的康复的发展作出贡献；

(2) 我国多个学科都在关注儿童发育性语言障碍问题，康复治疗师掌握病理语言的康复方法，儿童保健对于早期大规模筛查有经验，语言学对于语言发育特征也有研究，传统中医在语言康复中也有较多的临床经验积累，在多学科交叉背景下，该领域有望得到更快发展。

### 2. 短板分析

(1) 目前尚无针对发育性语言障碍的系统化管理体系。我国缺乏早期筛查和干预发育性语言障碍的机制，导致许多儿童未能及时诊断。由于公众对此问题的认识不足，许多儿童直到3至4岁才首次就诊，严重影响了干预和康复的效果。

(2) 在国际顶级期刊上，来自中国的有关发育性语言障碍的研究论文数量较少。而在国内期刊中，研究主要集中在对发病机制和共病的研究，缺乏对前沿干预技术的疗效研究。

(3) 我国地域辽阔，方言较多，在筛查和干预过程中常出现医疗人员与儿童所在家庭语言不通，或一个家庭有多种方言的情况，给临床筛查和干预带来了困难。

## 八、拟采取的举措

1. 建立早期筛查机制：政府可以制定政策，要求医疗机构对出生后的婴幼儿进行发育性语言障碍的早期筛查，确保及时发现问题。培养更多具备发育性语言障碍诊断和干预能力的医务人员，加大对相关专业人才的培训和引进力度。

2. 提升公众意识：通过开展宣传教育活动，提高家长和社会大众对发育性语言障碍的认识，鼓励家长定期带孩子进行健康检查和语言评估。

3. 加快构建符合中国文化的计算机辅助技术的语言筛查和干预系统：提高语言治疗的文化适配性，促进客观评估和高效治疗的普及。儿童发育性语言障碍的筛查和康复是一个复杂的系统工程，需要综合考虑多种因素和影响，包括孩子的个体差异、家庭背景和社会环境等因素，因此需要构建更加完整、准确的数据集和模型。此外，发育性语言障碍儿童的筛查和康复涉及多个部门，包括教育、民政、医疗卫生等，信息化系统的构建有望实现多部门信息互通，促进儿童全程康复监测。

4. 开展国内外及学科间合作：加强国际合作，吸引更多国际专家参与中国的发育性语言障碍研究，促进相关领域的技术和经验交流；加强多学科合作，除语言治疗师和康复科医生外，儿童保健科、儿科、幼儿园教师、社区工作者、语言学学者、计算机技术人员等均对发育性语言障碍的早期筛查和干预有相应经验，多学科合作可以加快儿童发育性语言障碍领域的学术和技术发展。

5. 制定基于计算机语言的地方方言适用的筛查工具：针对我国地域辽阔、方言众多的情况，开发适用于不同地区和方言的发育性语言障碍筛查工具，提高筛查的准确性和有效性。

**基金资助：**广东省重点领域研发计划资助（2019B030335001）、国家重点研发计划资助（2020YFC2005700）。

## 参考文献:

- [1] CONTI-RAMSDEN G, DURKIN K, TOSEEB U, et al. Education and employment outcomes of young adults with a history of developmental language disorder [J]. *International Journal of Language and Communication Disorders*, 2018, 53(2): 237-55.
- [2] NORBURY C F, GOOCH D, WRAY C, et al. The impact of nonverbal ability on prevalence and clinical presentation of language disorder: evidence from a population study [J]. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 2016, 57(11): 1247-57.
- [3] WU S, ZHAO J, DE VILLIERS J, et al. Prevalence, co-occurring difficulties, and risk factors of developmental language disorder: first evidence for Mandarin-speaking children in a population-based study [J]. *Lancet Regional Health-western Pacific*, 2023, 34: 100713.
- [4] 孙香梅, 张岩, 彭燕梅, et al. 北京市怀柔区儿童语言发育迟缓情况及影响因素分析 [J]. *华南预防医学*, 2023, 49(05): 631-3+7.
- [5] ASSOCIATION A P. *Diagnostic and statistical manual of mental disorder: DSM-5* [M]. Washington, DC: American psychiatric association, 2013.
- [6] ZUPAN B, HUTCHINGS S M, EVERITT L E, et al. Language disorder and internalizing mental health problems in youth offenders: A systematic review [J]. *International Journal of Language and Communication Disorders*, 2022, 57(6): 1207-28.
- [7] RINALDI S, CASELLI M C, COFELICE V, et al. Efficacy of the Treatment of Developmental Language Disorder: A Systematic Review [J]. *Brain sciences*, 2021, 11(3).
- [8] NICOLA K, WATTER P. The comparison of perceived health-related quality of life between Australian children with severe specific language impairment to age and gender-matched peers [J]. *BMC pediatrics*, 2018, 18(1): 62.
- [9] LE H N D, MENSAH F, EADIE P, et al. Health-related quality of life of children with low language from early childhood to adolescence: results from an Australian longitudinal population-based study [J]. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 2021, 62(3): 349-56.
- [10] LEE Y C, CHEN V C, YANG Y H, et al. Association Between Emotional Disorders and Speech and Language Impairments: A National Population-Based Study [J]. *Child psychiatry and human development*, 2020, 51(3): 355-65.
- [11] TOSEEB U, OGinni O A, DALE P S. Developmental Language Disorder and Psychopathology: Disentangling Shared Genetic and Environmental Influences [J]. *Journal of learning disabilities*, 2022, 55(3): 185-99.
- [12] NORBURY C, GRIFFITHS S, GOH S K Y, et al. Developmental language disorder: a hidden condition [J]. *Lancet Child and Adolescent Health*, 2024.
- [13] OTTOSSON S, U. S L, KADESJö B, et al. Neurodevelopmental problems and quality of life in 6-year-olds with a history of developmental language disorder [J]. *Acta Paediatrica*, 2022, 111(1): 115-22.

- [14] TSENG Y T, HSU H J. Not only motor skill performance but also haptic function is impaired in children with developmental language disorder [J]. *Research in developmental disabilities*, 2023, 134: 104412.
- [15] GOH S K Y, GRIFFITHS S, NORBURY C F. Sources of variability in the prospective relation of language to social, emotional, and behavior problem symptoms: Implications for developmental language disorder [J]. *Journal of abnormal psychology*, 2021, 130(6): 676-89.
- [16] 林珍萍, 陈卓铭, 李钰嫦, et al. 功能性构音障碍和构音障碍伴语言发育迟缓儿童辅音错误模式的研究 [J]. *康复学报*, 2019, 29(06): 10-5.
- [17] 江剑民, 李小晶, 朱海霞, et al. 辅音-元音交互作用下功能性构音障碍儿童辅音错误分析 [J]. *中国医学创新*, 2019, 16(18): 10-4.
- [18] CHILOSI A M, BROVEDANI P, CIPRIANI P, et al. Sex differences in early language delay and in developmental language disorder [J]. *Journal of neuroscience research*, 2023, 101(5): 654-67.
- [19] CLEGG J, HOLLIS C, MAWHOOD L, et al. Developmental language disorders--a follow-up in later adult life. Cognitive, language and psychosocial outcomes [J]. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 2005, 46(2): 128-49.
- [20] MCGREGOR K K, OHLMANN N, EDEN N, et al. Abilities and Disabilities Among Children With Developmental Language Disorder [J]. *Language Speech And Hearing Services in Schools*, 2023, 54(3): 927-51.
- [21] BISHOP D V. Genes, cognition, and communication: insights from neurodevelopmental disorders [J]. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 2009, 1156(1): 1-18.
- [22] BISHOP D, SNOWLING M J, THOMPSON P A, et al. Phase 2 of CATALISE: a multinational and multidisciplinary Delphi consensus study of problems with language development: Terminology [J]. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 2017, 58(10): 1068-80.
- [23] 林珍萍, 陈卓铭, 李丹, et al. 发育性语音障碍儿童错误辅音与短时记忆的相关性研究 [J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2020, 2020年05月25日(05).
- [24] RAMÍREZ R, HUANG B H, SALAZAR K, et al. Predictors of Reading Development Among School-Age Bilingual Children With Developmental Language Disorder: A Scoping Review [J]. *Language Speech And Hearing Services in Schools*, 2023, 54(3): 1020-33.
- [25] 陈卓铭. 计算机辅助康复的应用 [J]. *康复学报*, 2019, 29(04): 4-6.
- [26] 马孟星, 潘文林, 胡洋, et al. 计算机辅助儿童语言发育迟缓检测研究综述 [J]. *云南民族大学学报(自然科学版)*, 2022, 31(01): 111-20+38.
- [27] MOU Z, TENG W, OUYANG H, et al. Quantitative analysis of vowel production in cerebral palsy children with dysarthria [J]. *Journal of clinical neuroscience : official journal of the Neurosurgical Society of Australasia*, 2019, 66: 77-82.
- [28] WANG D, WANG X, LV S. An Overview of End-to-End Automatic Speech Recognition [J]. *Symmetry*, 2019, 11: 1018.
- [29] XU Q, WANG Z. A Data-Driven Model for Automated Chinese Word

- Segmentation and POS Tagging [J]. *Computational Intelligence and Neuroscience*, 2022, 2022: 1-10.
- [30] 韩士洋, 马致远, 杨芳艳, et al. 针对中文分词的带标签注意力的成词记忆网络 [J]. *计算机应用研究*, 2022, 39(06): 1651-5.
- [31] SAEEDI S, BOURAGHI H, SEIFPANAHI M S, et al. Application of Digital Games for Speech Therapy in Children: A Systematic Review of Features and Challenges [J]. *Journal of healthcare engineering*, 2022, 2022: 4814945.
- [32] ZWITSERLOOD R, HARMSEL M, SCHULTING J, et al. To game or not to game? Efficacy of using tablet games in vocabulary intervention for children with DLD [J]. *Applied Sciences*, 2022, 12(3): 1643.
- [33] SNOSWELL C L, TAYLOR M L, COMANS T A, et al. Determining if Telehealth Can Reduce Health System Costs: Scoping Review [J]. *Journal of medical Internet research*, 2020, 22(10): e17298.
- [34] YI A, CHEN Z, LING W, et al. Effectiveness of cloud-based rehabilitation in children with developmental language disorder during the COVID-19 pandemic: A prospective cohort study [J]. *Medicine*, 2022, 101(33): e30056.

# 认知障碍对语言康复的影响研究现状

南京中医药大学第二附属医院  
邵伟波

## 一、研究目的

通过对认知障碍对语言康复的影响国内外研究比较,发现优势、找准短板,以便对我国物理医学与康复专业的语言康复的全球竞争力作出判断,及时掌握我国及世界物理医学与康复学的发展动态,为我国康复医学学科建设与高质量发展决策提供科学支撑。

## 二、认知障碍对语言康复影响的重大科学问题

### 1. 认知障碍与语言障碍之间的相互作用机制是什么?

认知障碍与语言障碍之间往往存在复杂的相互作用关系。一方面,认知功能的下降可能导致语言理解和表达能力的受损;另一方面,语言障碍也可能进一步加剧认知功能的衰退。然而,这种相互作用的具体机制尚不完全清楚,包括它们之间的因果关系、时间顺序以及相互影响的具体路径等。

### 2. 不同疾病表现出不同的语言功能障碍特点,如何结合发病机制及特点针对性进行康复训练?

认知障碍可由多种疾病引起,如阿尔茨海默病、脑卒中、帕金森病等,每种疾病在导致认知障碍的同时,也会展现出不同的语言功能障碍特点。这些特点包括但不限于失语、构音障碍、语义理解困难等,且往往与疾病的发病机制密切相关。因此,如何根据不同疾病的发病机制及语言功能障碍特点,制定针对性的康复训练计划,成为一个亟待解决的重大科学问题。

### 3. 如何运用多模式康复方法,巧妙结合认知康复与语言康复,减少认知障碍对语言康复的影响,使康复效益最大化?

认知障碍与语言功能障碍往往相互交织、相互影响。认知功能的下降会限制患者对语言康复指令的理解和执行能力,从而降低康复效果;而语言功能的改善则有助于提升患者的认知能力。因此,如何巧妙结合认知康复与语言康复,运用多模式康复方法,减少认知障碍对语言康复的负面影响,成为一个重要的学科问题。

### 4. 非药物干预与药物治疗在认知障碍语言康复中的协同效应如何?

认知障碍及语言康复通常涉及多种干预手段,包括认知训练、语言训练、心理干预以及药物治疗等。这些干预手段在单独使用时可能产生一定效果,但其联合应用的协同效应尚需进一步探索。例如,药物治疗可能通过调节神经递质平衡来改善认知功能,而语言训练则能针对性地提升患者的语言能力。研究非药物干预与药物治疗的协同效应,有助于制定综合治疗方案,最大化患者的康复潜力。

## 三、认知障碍对语言康复影响的关键技术问题

认知障碍通常影响语言行为,可同时伴有或表现为失语症、构音障碍、言语失用等<sup>[5]</sup>,其康复过程中常存在以下几点关键技术问题:

### 1. 评估方法的创新以及精确化与标准化问题

认知功能由多个认知域组成,包括记忆、计算、时空间定向、结构能力、执行能力语言理解和表达及应用等方面。临床实践中,通过各种神经心理学量表检

查可以量化地评估个体的总体认知功能,还可以发现某些日常生活中难以觉察的认知功能损害。目前国内外关于认知障碍合并语言障碍的筛查工具较少<sup>[6]</sup>,包括西部失语症检查(Western Aphasia Battery,WAB)、失语检查量表(Aphasia Check List,ACL)、伯明翰认知筛查(Birmingham Cognitive Screen,BCoS)、认知评定量表(Cognitive Assessment Scale for Stroke Patients,CASP)、非语言性认知功能评估量表(Non-Languagebased Cognitive Assessment,NLCA)、牛津认知筛查(Oxford Cognitive Screen,OCS)等,这类测验的内容涵括语言、认知功能的各个亚项,但对检测人员的技术要求较高,受试者对其耐受性较差,故这类测验临床应用较为受限。另一类是结构较为简单的筛查测验,包括简易精神状态检查量表(MMSE)、蒙特利尔认知评估量表(MoCA)、简易智力状态评估量表(Mini-Cog)、简式 Token 测试等,这类测验临床应用广泛,对语言认知障碍的识别与诊断特异度和灵敏度不高,多以总分反映受试者的语言或认知障碍的严重程度,但无法反映受试者语言、认知功能各维度的变化特点,仅能用于初筛。目前临床上有基于计算机的认知障碍诊治仪<sup>[7]</sup>,适用于轻中度认知障碍患者的诊断和康复训练,可自动实现甄别和详细检查,使各项认知能力进行分段检查,但对重度认知障碍患者临床应用受限。此外,国外的特异性筛查量表引入国内后未进行充分的验证,并不能完全适合中国本土文化,因此还需要对这类量表进一步改良。

## 2.康复治疗与现代科技的结合

目前临床上针对该问题常采用认知功能障碍康复与语言治疗、肢体运动训练相结合,采用作业治疗等与智能性的功能训练相结合,使用数字、物体的运动、记忆力逻辑功能训练、定向力的练习和视觉记忆等训练方法。随着现代科技的快速发展,机器人技术、脑机接口、人工智能、大数据等技术日趋成熟,未来如何合理高效地使用现代科技进行干预有待深入研究。

## 四、认知障碍对语言康复影响的目前研究水平

### 1.研究论文

以“Cognitive language”作为关键词,检索 Web of Science 数据库近 5 年高被引量( Q1, Q2)文章,可见研究热点主要在认知障碍与语言的关系以及康复方法的研究。

文章标题	发表杂志及分区	发表年/第一作者国籍	被引量
The Other Side of Cognitive Control: Can a Lack of Cognitive Control Benefit Language and Cognition?	Topics in cognitive science; Q1	2011/美国	23
Cognitive Development as a Piece of the Language Learning Puzzle	COGNITIVE SCIENC Earrow drop down; Q1	2023/比利时	1
The Relationship between Language Ability and Cognitive Function in Patients with Schizophrenia	CLINICAL PSYCHOPHARMACOLOGY AND NEUROSCIENCE; Q1	2015/韩国	11
Cognitive abilities, language processing,	BRAIN AND	2001/美国	0

and aphasia rehabilitation: Putting language deficits and language retraining in cognitive context	LANGUAG Earrow drop down; Q1		
Comparison of the recovery patterns of language and cognitive functions in patients with post-traumatic language processing deficits and in patients with aphasia following a stroke	JOURNAL OF COMMUNICATION DISORDERS; Q1	2008/塞尔维亚	36
Comparison of Non-linguistic Cognitive Assessments to Current “Gold Standard” Cognitive Measures in Stroke Patients with Aphasia	MGH Institute of Health Professions; Q1	2022/美国	0
Nonverbal Cognitive Assessment in Specific Language Impairment: A Meta-Analysis	University of Connecticut; Q1	2012/美国	0
Influence of hearing loss and cognitive abilities on language development in CHARGE Syndrome	AMERICAN JOURNAL OF MEDICAL GENETICS PART A; Q1	2016/荷兰	13

以“认知功能&语言康复”作为关键词，检索“中国知网”数据库近5年高被引量，可见近5年来，国内的对于认知障碍对语言康复的影响的研究热点主要包括康复治疗方案的研究，研究学者除了来自康复科，还有儿科、神经内科、精神卫生中心。

文章标题	发表杂志	发表年/第一作者单位	被引量
脑损伤后失语症患者认知功能障碍对语言功能的影响	中国临床康复	2005/解放军总医院康复医学科	687
外籍双语失语症患者的认知语言康复	中华物理医学与康复杂志	2003/第一军医大学附属南方医院康复医学科	2
早期认知语言康复训练对语言发育迟缓患儿的影响	中国临床研究	2018/湖北医药学院附属东风医院康复科	15

早期认知语言康复训练对语言发育迟缓早产儿 GDS 评分和事件相关电位 P300 变化的影响	中国医学创新	2024/南通大学第二附属医院儿科	0
认知神经与语言训练联合感觉统合训练对自闭症儿童语言康复的影响	中国听力语言康复科学杂志	2021/空军军医大学第一附属医院康复科	16
基于 Web of Science 数据库脑卒中后语言与非语言认知功能研究的可视化分析	中国康复理论与实践	2023/北京中医药大学东直门医院神经内科	2
早期认知语言康复训练对语言发育迟缓患儿语言功能及血清生长激素水平的影响	商丘市第一人民医院	2020/中国疗养医学儿科康复	11
早期言语-认知功能训练联合家庭参与听觉训练在语言发育迟缓患儿中的应用	检验医学与临床	2023/.黄河三门峡医院儿童康复科	1
语言训练对轻度阿尔茨海默病总体认知功能和执行功能的作用效果分析	精神医学杂志	2024/上海市长宁区精神卫生中心	15
认知功能损害对语言交流的影响	广东省康复医学会、广东社会学会健康研究专业委员会 2007 年学术年会论文汇编	2007/暨南大学附属第一医院语言障碍中心	103

## 2.专家共识

- 汉语失语症康复治疗专家共识组,汉语失语症康复治疗专家共识[J].中华物理医学与康复杂志,2019,41(3):161-169.DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2019.03.001.
- 田金洲,解恒革,秦斌,等.中国简短认知测试在痴呆诊断中的应用指南[J].中华医学杂志,2016,96(37):2945-2959. DOI:10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2016.37.001.
- 中国痴呆与认知障碍指南写作组,中国医师协会神经内科医师分会认知障碍疾病专业委员会.2018 中国痴呆与认知障碍诊治指南(一):痴呆及其分类诊断标准[J].中华医学杂志,2018,98(13):965-970.DOI:10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2018.13.003.

## 3.论著

- 《认知语言学新发展研究》，清华大学出版社，2021
- 《认知语言学概论》，北京大学出版社，2008
- 《认知语言学》，上海外语教育出版社，2002
- 《Cognitive Linguistics for Linguists》，Springer Berlin Heidelberg，2020

## 五、认知障碍对语言康复影响的国际前沿/发展趋势

认知障碍对语言康复的影响是国际康复医学领域的一个研究热点。近年来，随着神经科学、认知科学和康复医学的快速发展，人们对此领域的认识不断深入，取得了一些前沿性的进展。

在国际前沿进展方面，研究者们已经发现认知障碍与语言康复之间的关系远比之前认为的要复杂。研究表明，认知障碍会严重影响患者的语言康复效果<sup>[8]</sup>。例如，注意力、记忆力、执行功能等认知障碍会导致患者难以理解和表达语言，影响语言康复的进程。由于大脑功能的损害，患者可能会表现出语言表达和理解上的困难，这可能会导致他们无法清晰地表达自己的需求和情感。其次，患者可能无法正确理解他人的语言，从而影响他们的社交交流能力。此外，认知障碍还可能影响患者的注意力、记忆力和执行功能，使他们难以完成复杂的语言任务。Rezaee Rezvan Shahrzad 等人研究了游戏治疗(基于认知-行为的方法)和木偶游戏治疗对研究人群表达\接受性语言障碍的有效性。结果表明在改善表达性\接受性语言障碍方面,认知-行为游戏疗法比木偶游戏疗法更有效<sup>[9]</sup>。

针对认知障碍的语言康复方法不断创新。传统的语言康复方法主要侧重于语言技能的训练，如发音、听力、口语表达等。然而，随着对认知障碍与语言康复关系的认识加深，研究者们开始关注认知康复在语言康复中的重要性。例如，通过注意力训练、记忆训练、思维训练等认知康复方法，改善患者的认知功能，从而提高其语言康复效果。

神经可塑性理论为认知障碍的语言康复提供了新的思路。神经可塑性是指大脑在受到损伤或刺激后，能够重新组织神经网络，实现功能重组的能力。研究表明，通过针对性的康复训练，可以促进大脑神经网络的重组和再塑，从而改善患者的认知障碍和语言康复效果。

多模态康复干预成为认知障碍语言康复的新趋势。多模态康复干预是指结合不同的康复方法和技术，如语言训练、认知训练、物理治疗、心理治疗等，对患者进行全方位的康复干预。这种方法可以充分利用各种康复方法的优势，提高康复效果，促进患者的全面康复。科技的革新为认知障碍的语言康复提供了新的可能。例如，人工智能的应用，如自然语言处理（NLP）和机器学习（ML），正在为评估、诊断和治疗认知障碍提供新的工具。通过深度学习和模式识别技术，AI 能够准确地识别语言中的模式和异常，从而为医生提供更为精确的诊断和治疗建议。

研究者们通过神经影像学技术深入探索认知障碍与语言障碍之间的神经机制，以期找到更有效的康复方法。另一方面，他们也在尝试将认知训练与语言训练相结合，通过改善患者的认知能力来促进语言康复。此外，随着人工智能技术的发展，一些研究者也开始尝试利用人工智能辅助语言康复。例如，他们利用自然语言处理技术对患者的语言表现进行分析和评估，为患者提供更个性化的康复方案。同时，他们还通过虚拟现实和增强现实技术为患者创造更真实的语言交流环境，提高患者的语言康复效果。

总之，认知障碍对语言康复的影响是国际康复医学领域的重要研究方向。随着研究的深入和康复方法的创新，人们对这一领域的认识将越来越深入，为认知障碍患者的语言康复提供更好的方法和手段。

## 六、认知障碍对语言康复影响的专家在国际学术组织任职情况

- 贾建平，中国医师协会神经内科医师分会认知障碍专业委员会主任委员
- 恽晓平，中国康复医学会阿尔茨海默病与认知障碍专业委员会副主任委员
- 陈卓铭，亚太听力言语专业委员会（APSSSLH）理事，第九届亚太听力语言大会（9th APSSSLH）执行主席

## 七、认知障碍对语言康复影响的国际比较

国内外对认知障碍对语言康复的影响进行的研究存在一些差异，主要体现在研究方法、观点和实践应用方面。国内研究在理论观点上更注重实践经验和临床观察，而国外研究通常基于认知心理学、神经科学等理论，关注认知功能与语言能力的关系，从认知机制角度探讨认知障碍对语言康复的影响。研究方法方面，国外研究通常采用更多的定量研究方法，如实验研究、统计分析等，旨在量化认知障碍对语言康复的影响程度。而国内研究更偏向于案例分析、观察研究等定性方法。康复实践应用方面，国外在语言康复领域有较为成熟的康复实践体系，注重个性化、科学化的语言康复服务，为认知障碍患者提供多样化的语言康复方案。而国内在这方面仍有待加强，需要更多专业化、国际化的康复理念和技术。

### 1. 优势分析

（1）文化适应性：国内的研究更加贴近中国文化和语言环境，能够更准确地反映中国认知障碍患者的语言康复需求和特点。在研究过程中，国内研究者能够充分考虑文化背景对语言康复的影响，制定更具针对性的康复方案。

（2）病例资源丰富：中国人口基数大，认知障碍患者数量众多，这为国内研究提供了丰富的病例资源。研究者可以通过大规模的临床试验和观察，获得更多关于认知障碍对语言康复影响的真实数据，从而提高研究的可靠性和有效性。

（3）政策支持与投入：近年来，随着国家对健康事业的重视，对于认知障碍等神经性疾病的研究得到了越来越多的政策支持和资金投入。这为国内研究者提供了更好的研究条件和平台，促进了相关研究的发展。

### 2. 短板分析

（1）研究水平与国际接轨程度：相较于一些发达国家，国内在认知障碍对语言康复影响的研究方面起步较晚，整体研究水平与国际先进水平仍存在一定差距。这主要表现在研究方法、技术手段和数据分析等方面，需要进一步加强与国际同行的交流与合作。

（2）跨学科合作不足：认知障碍对语言康复的影响是一个涉及神经科学、语言学、心理学等多个学科的复杂问题。然而，目前国内跨学科合作研究尚不够充分，不同学科之间的交流和融合有待加强。这在一定程度上限制了研究的深度和广度。

（3）康复服务体系不完善：虽然国内在认知障碍对语言康复影响的研究方面取得了一定进展，但相关的康复服务体系尚不完善。这包括康复机构的数量、专业人员的培训以及康复技术的推广等方面都存在一定的不足。这导致许多认知障碍患者在语言康复方面无法得到及时有效的治疗和支持。

## 八、拟采取的举措

认知障碍对语言康复的影响问题日益凸显，无论是儿童智力障碍、帕金森病还是阿尔兹海默病，都给患者及其家庭带来了极大的困扰。为了有效应对这一问题，我们提出以下拟采取的举措。

## 1.加强跨学科合作与研究

(1) 建立跨学科研究团队：汇聚神经学、语言学、心理学、康复医学等领域的专家，共同研究认知障碍对语言康复的影响机制及有效干预方法。

(2) 促进学术交流与合作：加强国内外相关领域的学术交流与合作，引进先进技术和经验，推动认知障碍语言康复领域的发展。

## 2.完善评估与诊断体系

(1) 制定统一的评估标准：针对不同类型的认知障碍，制定统一、科学的语言康复评估标准，确保评估结果的准确性和客观性。

(2) 加强诊断能力培训：提高医生、康复师等专业人员的诊断能力，确保患者能够得到及时、准确的诊断和治疗。

## 3.创新康复方法与手段

(1) 研发个性化康复方案：根据患者的具体情况和需求，制定个性化的语言康复方案，提高康复效果。

(2) 探索新技术应用：积极引进和应用新技术，如虚拟现实、人工智能等，为认知障碍患者的语言康复提供更多选择和可能性。

## 4.加强康复资源建设与管理

(1) 增加康复资源投入：加大对认知障碍语言康复领域的投入，提高康复设施、设备和人员的配备水平。

(2) 优化资源配置：根据地区、医疗机构和患者需求，合理配置康复资源，确保资源的有效利用和公平分配。

## 5.提升公众认知与参与度

(1) 加强宣传教育：通过媒体、社区活动等渠道，普及认知障碍和语言康复知识，提高公众对相关问题的认知度。

(2) 鼓励社会参与：积极倡导社会各界参与认知障碍语言康复工作，为患者和家庭提供更多支持和帮助。

通过以上举措的实施，我们期望能够有效应对认知障碍对语言康复的影响问题，提高患者的康复效果和生活质量。同时，也需要政府、医疗机构、社会组织 and 家庭等多方面的共同努力和配合，形成合力推动认知障碍语言康复事业的发展。

## 参考文献

[1] Manning M, Cuskelly C, Russ E, et al. Supporting people with post-stroke aphasia to live well: A cross-sectional survey of Speech & Language Therapists in Ireland[J]. Health Soc Care Community, 2020, 28 (6):2105-2116.

[2] Schalling E, Johansson K, Hartelius L. Speech and communication changes reported by people with Parkinson's disease[J]. Folia Phoniatr Logo, 2017, 69 (3): 131-141.

[3] (美)戴维·凯默勒著;王穗莘,周晓林等译. 语言的认知神经科学[M]. 杭州:浙江教育出版社, 2017.12.

[4] MEILÁN J J, MARTÍNEZ-SÁNCHEZ F, CARRO J, et al. Acoustic markers associated with impairment in language processing in Alzheimer's Disease[J]. Span J Psychol, 2012, 15(2):487-494.

[5] 王俊. 中国卒中后认知障碍防治研究专家共识[J]. 中国卒中杂志, 2020, 15(02):158-166.

[6] Christos, Salis, Nadine, Martin, Sarah V, Meehan et al. Short-term memory span in

- aphasia: Insights from speech-timing measures.[J] .J Neurolinguistics, 2018, 48: 0.
- [7]周钰,李刚卫,李弯月,等.语言认知评估系统用于语言认知障碍评估的可行性分析[J].中国全科医学,2022,25(31):3872-3876+3890.
- [8]Chen W, Li Y, Wang K, et al. Adjustable Removable Traction Appliance With Surgically Assisted Eruption for Impacted Maxillary Central Incisors[J]. Alternative therapies in health and medicine, 2023.
- [9]Rezaee Rezvan Shahrzad, et al. The efficacy of cognitive–behavioural play therapy and puppet play therapy on bilingual children’s expressive,receptive language disorders[J].Early Child Development and Care. Volume 194 , Issue 2 . 2024. PP 296-307.

# 语言治疗康复从计算机辅助技术到人工智能与神经调控技术

新疆医科大学第一附属医院  
席艳玲 柯雅琦

## 一、研究目的

近年来，随着科技的发展和人们健康意识的提高，康复领域一直受到人们的关注。人工智能技术和神经调控技术的不断进步为康复领域带来了新的机遇和挑战。

语言治疗康复领域的发展，经历了从计算机辅助技术到人工智能的显著进步。在计算机辅助技术阶段，语言治疗康复主要依赖于计算机程序和系统来辅助治疗过程。这些系统可以对视觉和听觉刺激进行精确控制，如改变刺激的大小、位置、颜色、呈现时间等，以适应患者的反应和需求。此外，计算机还可以对患者的反应进行统计处理，并精确测定反应时间，从而为治疗师提供更全面的信息以优化治疗方案。

随着技术的发展，人工智能逐渐在语言治疗康复领域崭露头角。相比于计算机辅助技术，人工智能具有更强的数据处理和学习能力，能够为患者提供更为个性化的治疗方案。人工智能系统可以通过分析个体的语言表现，识别出发音错误或理解障碍的特点，并据此制定针对性的训练计划。这种个性化的治疗过程有助于患者更快地纠正错误，提高语言能力。此外，人工智能言语治疗还可以提供丰富的治疗资源和工具。传统的言语治疗受限于治疗师的时间和精力，而人工智能系统可以随时随地为患者提供大量的语言训练材料和练习工具，帮助他们更好地进行语言训练。同时，人工智能系统还可以实现线上治疗，为患者提供更加便捷的服务。

神经调控技术是在神经科学层面利用植入性和非植入性技术，依靠电或化学手段来改善人类生命质量的科学、医学以及生物工程技术。分为非侵入性神经调控技术和侵入性神经调控技术。目前被广泛应用于语言康复领域中，已证实神经调控技术质量机制涉及神经可塑性或神经环路重建、神经元激活和神经传导、神经系统微环境的调节和基因调控。

总之，这些技术的发展为患者提供了更为精准、个性化的治疗方案，提高了治疗效果和效率。未来，随着技术的不断进步和创新，相信语言治疗康复领域将迎来更多的突破和发展。

本研究旨在对计算机辅助技术、人工智能和神经调控技术在国际语言治疗康复领域的应用现状进行分析，探讨这些技术在提高治疗效果和效率方面的潜力。为中国语言康复领域的发展提供参考，推动更精准、个性化的康复策略的制定和实施。

## 二、重大科学问题

在语言障碍患者的康复过程中，计算机辅助技术、人工智能和脑调控技术的应用日益广泛，但这三种技术在实践中仍然面临一些关键问题。

1.如何建立有效的语言障碍干预模型？如何利用这些技术来提升康复效果？

人工智能辅助语言治疗康复依靠计算机和机器学习算法，通过对大量患者数据的分析和学习，能够提供个性化的康复方案和治疗指导。它能够自动分析患者的身体状况和康复进展，帮助医生确定最佳的治疗计划，并监测患者的康复过程。

然而，量化这些技术对患者康复的实际效果是一项挑战，科学家们需要找到准确的方法来衡量这些干预措施的成效，需要大量的数据支持和算法优化来提高系统的准确性和稳定性。

#### 2.如何确保神经调控技术的有效性和安全性？

脑调控技术在语言康复中的应用也在不断发展，包括非侵入性脑刺激和神经反馈等。然而，这类技术的应用需要深入理解相关的神经机制，以确保其有效性和安全性。

#### 3.如何解决人工智能的多模态融合？

人工智能辅助语言治疗康复除了声音信息外，系统还可以结合面部表情、手势和生理信号等多种信息，实现更加精准的语音分析和康复指导。未来计算机辅助技术、人工智能和神经调控技术的整合，以及多模态治疗方法的开发，可能是提高语言康复效果的关键方向。

#### 4.如何解决人工智能所带来的隐私和安全问题？

人工智能在数据处理方面的强大能力，虽然为语言康复提供了新的可能性，但也带来了隐私和伦理方面的担忧。由于人工智能系统依赖于庞大的数据库，其信息来源可能不明，可能会涉及患者隐私甚至伦理问题。因此，隐私和安全问题成为推广过程中的关键问题，需要制定相关的法规和政策进行规范。

### 三、关键技术问题

#### 1. 开发智能化的语言康复系统，能够根据患者的特点和进展个性化地提供治疗方案

智能化技术的应用正变得愈发重要。首先，开发智能化的语言康复系统可以根据患者的个体特点和康复进展，提供个性化的治疗方案。这种系统利用人工智能和机器学习技术，能够动态调整康复策略，以提高治疗效果。

#### 2. 开发智能化的评估系统，能够准确地评估患者康复进展和效果

开发智能化的评估系统是提高康复效果的重要步骤。这类系统可以通过收集和分析患者的语言能力、认知状态和其他相关数据，准确地评估康复进展。这种智能化评估系统有助于及时调整康复计划，以确保患者得到最佳的治疗效果。

#### 3.利用脑调控技术实现对言语中枢的精准调控，提高康复效果

脑调控技术可以实现对大脑语言中枢的精准调控，从而提高康复的有效性。通过非侵入性脑刺激、神经反馈等方式，治疗师可以针对患者的语言障碍进行更精确的干预。这种精准调控有助于加速康复过程，并帮助患者重新建立语言能力。

### 四、目前研究水平

1.计算机辅助技术在语言治疗领域的应用逐渐普及，现有研究者主要通过开发各类软件和辅助设备，旨在减轻训练者的负担并辅助患者交流。近年来，研究趋向个性化治疗与方案设计，因此，越来越多的辅助技术致力于个性化应用。这些技术的主要目的是提供有效辅助，以提高患者的沟通能力，同时为患者提供自我训练的途径。

2.人工智能技术在语言治疗中的应用正在逐步探索和发展，自1984年以来，人工智能技术在语言康复领域的发展主要集中在语言评估、康复干预和自我干预三个方面。研究者们利用机器学习和深度学习技术，通过运算方式进行语言评估，借助AI机器人训练患者的交流能力，并且通过建模分析语言病理的神经机理。深度神经网络，如循环神经网络(RNN)和卷积神经网络(CNN)，被用于改进语音

识别和自动语音评估[1]，辅助对言语功能障碍儿童的语言训练，并通过身体功能、活动表现、社会参与等多方面进行疗效评价[2-4]。AI 的其他研究方向包括使用计算模型模拟正常或受损的语言处理过程，探究语言表征和失语症的神经基础，以及通过神经影像学和病理学数据比对临床表现，研究失语症症状的神经相关性。此外，近年来对监控干预结局、语言分析和结果分析等方面的研究逐渐增多，以更好地了解治疗的效果和患者的康复进展[5-7]。

3.神经调控是通过外部或内部方法与行为策略相结合，对大脑活动进行修改或调节的过程。外部方法包括经颅磁刺激、经颅直流电等，通过非侵入性脑刺激设备传递的电或磁脉冲来改变神经网络的兴奋性。与此相反，内部方法如神经反馈则促进神经元在该神经网络内或其他连接的脑区域内产生和控制的网络活动<sup>[8, 9]</sup>。随着研究的深入，越来越多的研究探讨多种技术的联合应用，例如脑机接口与虚拟现实的结合、重复经颅磁刺激与近红外光联合等<sup>[10, 11]</sup>。最新研究显示，新型脑机接口装置能够快速、准确地将大脑活动解码为语言，覆盖的词汇量更大，显著提升了与严重瘫痪患者的交流效果<sup>[12]</sup>。同年，张岳和朱君明等与加拿大神经芯片中心合作，首次成功实现了脑机接口对汉语的解码，填补了国际上这一领域的空白<sup>[13]</sup>。因此，该领域的发展朝着评估可视化、治疗精确化，以及多模式语言交流的方向推进，进一步提升对患者的个性化支持和语言康复效果。

综上所述，当前语言治疗领域中计算机辅助技术到人工智能与脑调控技术的发展水平呈现出多个重要趋势和方向。这些技术的不断发展将为语言治疗的个性化和智能化提供更多的可能性，为患者的康复和生活质量带来积极影响。

## 五、国际前沿/发展趋势

目前已经有一些研究开始探索利用人工智能和计算机辅助技术来改进语言治疗康复的效果，今后将呈现以下几个趋势：①多模态融合：除了声音信息外，系统还可以结合面部表情、手势和生理信号等多种信息，实现更加精准的语音分析和康复指导。②个性化定制：系统可以根据每个患者的具体情况和康复需求，量身定制康复方案，并提供个性化的康复建议和指导。③辅助决策：系统不仅能够自动生成康复方案和建议，还可以帮助医生和康复人员进行决策支持和优化，提高康复效果和效率。④知识图谱构建：系统可以通过融合语音、文字、图像等多重数据源，并用语义化的方法进行建模和分析，实现语音知识图谱的构建和应用，为康复系统提供更为广泛和深入的语音数据支持。而脑调控技术亦在语言治疗康复领域的应用已经取得了一些进展。未来人工智能、计算机辅助技术和脑调控技术将进一步整合，并与脑机接口、虚拟现实等技术相结合来进行语言治疗康复训练，提高康复的个性化和精准化水平。

## 六、专家在国际学术组织任职情况

- 陈卓铭，亚太听力言语专业委员会(APSSLH)理事，第九届亚太听力语言大会(9th APCSLH)执行主席
- 吕宝良，IEEE Transactions on Affective Computing 指导委员会委员，IEEE Transactions on Cognitive and Developmental Systems 副主编，《模式识别与人工智能》编辑委员会委员，亚太神经网络学会理事。

## 七、言语治疗的国际比较

全球范围内，计算机辅助技术和人工智能在语言治疗和康复中的应用呈现出

多样化的发展趋势。澳大利亚的计算机辅助治疗应用比例为 14%<sup>[14]</sup>，主要用于间接治疗和补充治疗，直接治疗的运用相对较少，整个疗程中运用计算机辅助技术的比重通常少于 25%<sup>[15]</sup>。相比之下，美国的比例略高，达到 38.5%<sup>[16]</sup>，但同样主要用于间接或补充治疗。芬兰的计算机辅助治疗应用率为 31%，多用于患病后的第一年中作为居家康复的一部分<sup>[17]</sup>。

人工智能的应用在全球范围内也在不断扩大，尤其在儿童康复服务领域。越来越多的研究倾向于将人工智能用于个性化治疗，以满足不同儿童和家庭的需求，减轻服务者的负担。通常，这些应用涉及机器人技术，用于一对一康复，或针对特定人群的个性化康复<sup>[18]</sup>。

在中国，智能语言康复领域也正在迅速发展，中国在智能语言康复的发展方面拥有多项优势。首先，中国拥有大量的潜在患者群体，为技术的研发和应用提供了广阔的市场。其次，中国的人工智能和计算机技术发展迅速，拥有一批领先的科技企业和研究机构。政府政策的支持和强大的数据收集能力，使得中国在智能语言康复领域能够进行广泛的研究和实验。此外，中国与国际学术机构和研究团队建立了广泛合作，有助于借鉴全球先进经验，推动中国的技术进步。以及公众对科技的高接受度，都是中国在这个领域不断进步的重要因素。这些优势为中国在智能语言康复领域的快速发展奠定了基础，并将推动该领域的进一步创新和应用。

## 八、拟采取的举措

### 1. 数据库建立与安全

为了支持研究，需要建立详尽的患者数据库，收集患者的个人信息、语言障碍类型、诊断结果、治疗历史和康复进展等数据。数据标准化和数据安全是关键，确保数据的一致性和患者隐私得到保护。数据库的设计应便于后续的数据分析和机器学习模型训练，同时符合隐私和伦理规范。可以采取加密和访问控制等措施，以确保数据的安全性。

### 2. 国际合作与推广

国际合作和学术交流是推动研究进展的重要途径。与国际知名机构合作，有助于获取前沿知识，并促进技术的交流。参与国际学术会议，邀请国外专家进行学术访问或合作研究，都可以提高研究团队的水平。此外，推广与培训也是关键，通过举办培训活动和制定实践指南，帮助语言治疗师掌握新技术。建立示范项目并广泛宣传研究成果，可以促进新技术的应用，并为研究团队提供进一步优化的反馈。

### 3. 建立多学科研究团队

结合中国的独特优势，以开发适合本土患者的个性化语言治疗方案。这支团队应包括语言治疗、人工智能、脑科学等领域的专家，共同设计符合伦理规范的研究。考虑中国的语言多样性和人口分布，根据不同患者群体的需求，开发有效的治疗方案。

## 参考文献

- [1] Adikari A, Hernandez N, Alahakoon D, et al. From concept to practice: a scoping review of the application of AI to aphasia diagnosis and management [J]. *Disability and Rehabilitation*, 2023: 1-10.
- [2] van den Heuvel R J F, Lexis M A S, Gelderblom G J, et al. Robots and ICT to

- support play in children with severe physical disabilities: a systematic review [J]. *Disabil Rehabil Assist Technol*, 2016, 11(2): 103-16.
- [3] Scassellati B, Admoni H, Mataric M. Robots for use in autism research [J]. *Annu Rev Biomed Eng*, 2012, 14: 275-94.
- [4] Sartorato F, Przybylowski L, Sarko D K. Improving therapeutic outcomes in autism spectrum disorders: Enhancing social communication and sensory processing through the use of interactive robots [J]. *J Psychiatr Res*, 2017, 90: 1-11.
- [5] Rezaii N, Quimby M, Wong B, et al. Using Generative Artificial Intelligence to Classify Primary Progressive Aphasia from Connected Speech [J]. *medRxiv*, 2023.
- [6] Barbera D S, Huckvale M, Fleming V, et al. NUVA: a naming utterance verifier for aphasia treatment [J]. *Computer Speech & Language*, 2021, 69: 101221.
- [7] Kristinsson S, Zhang W, Rorden C, et al. Machine learning-based multimodal prediction of language outcomes in chronic aphasia [J]. *Human brain mapping*, 2021, 42(6): 1682-98.
- [8] Shah-Basak P, Boukrina O, Li X R, et al. Targeted neurorehabilitation strategies in post-stroke aphasia [J]. *Restor Neurol Neurosci*, 2023, 41(3-4): 129-91.
- [9] 陈韵佳, 陈柱, 朱燕, et al. 神经调控技术在失语症治疗中的应用进展 [J]. *中国康复理论与实践*, 2019, 25(8): 6.
- [10] Musso M, Hubner D, Schwarzkopf S, et al. Aphasia recovery by language training using a brain-computer interface: a proof-of-concept study [J]. *Brain Commun*, 2022, 4(1): fcac008.
- [11] 刘高星, 那莎开提, 王震, et al. 神经调控技术在脑卒中后失语康复中的应用 [J]. *新疆医学*, 2024, 54(01): 86-9+110.
- [12] Willett F R, Kunz E M, Fan C, et al. A high-performance speech neuroprosthesis [J]. *Nature*, 2023, 620(7976): 1031-6.
- [13] Feng C, Cao L, Wu D, et al. A high-performance brain-sentence communication designed for logossyllabic language [J]. *bioRxiv*, 2023: 2023.11.05.562313.
- [14] Foundation S. National stroke audit–rehabilitation services report [J]. Melbourne, Australia: Stroke Foundation(Report No SF170\_1218), 2018.
- [15] Davis L, Copeland K. Computer use in the management of aphasia: A survey of practice patterns and opinions [J]. *Contemporary Issues in Communication Science and Disorders*, 2006, 33(Fall): 138-46.
- [16] Rowe E T. Clinical decision-making in aphasia therapy: A survey of perceived levels of evidence for common treatment approaches [D]; University of South Florida, 2010.
- [17] Klippi A, Sellman J, Heikkinen P, et al. Current clinical practices in aphasia therapy in Finland: Challenges in moving towards national best practice [J]. *Folia Phoniatica et Logopaedica*, 2012, 64(4): 169-78.
- [18] Kaelin V C, Valizadeh M, Salgado Z, et al. Artificial Intelligence in

Rehabilitation Targeting the Participation of Children and Youth With Disabilities: Scoping Review [J]. *J Med Internet Res*, 2021, 23(11): e25745.