Modern Linguistics 现代语言学, 2024, 12(11), 251-258
Published Online November 2024 in Hans. https://www.hanspub.org/journal/ml
https://doi.org/10.12677/ml.2024.12111007

Hans汉斯

帕金森疾病及其相关语言及言语障碍研究综述

杨鑫悦

北京第二外国语学院英语学院，北京

收稿日期：2024年9月22日；录用日期：2024年10月29日；发布日期：2024年11月7日

摘　要

帕金森症(Parkinson's Disease, PD)是累及锥体外系统的变性疾病，也称运动障碍性疾病，主要表现为震颤、强直和运动障碍。除了特征性运动障碍外，帕金森症患者还经常伴有语言及言语障碍，这些障碍严重影响了患者的日常生活和社交能力。过往研究大多将语言及言语障碍的概念混为一谈，学科间也对各领域的进展也进行割裂性的研究，从而忽略了语言及言语因素在帕金森症诊断中的作用。本文以帕金森症的神经病理机制为切入点，探讨了帕金森症患者相关语言及言语障碍的具体表征，并表明在疾病发展的不同阶段会出现不同的语言及言语障碍预测指标。之后，本文梳理了该疾病的治疗现状及相应的治疗手段。在此基础上，本文对帕金森症未来研究发展提出展望。

关键词

帕金森症，语言障碍，言语障碍，治疗

A Review of Parkinson's Disease and Its Associated Language and Speech Disorders

Xinyue Yang

School of English Studies, Beijing International Studies University, Beijing

Received: Sep. 22nd, 2024; accepted: Oct. 29th, 2024; published: Nov. 7th, 2024

Abstract

Parkinson's Disease (PD) is a degenerative disease involving the extrapyramidal system, also known as dyskinesia, which is characterized by tremor, tonus and dyskinesia. In addition to the characteristic movement disorders, patients with Parkinson's disease often suffer from speech and language disorders, which seriously affect their daily life and social skills. Previous studies have mostly conflated the concepts of language and speech disorders, and interdisciplinary advances in each field have also been studied in a compartmentalized manner, thus the role of language and speech factors in the diagnosis of Parkinson's disease has been overlooked. Taking the neuropathological mecha-

文章引用: 杨鑫悦. 帕金森疾病及其相关语言及言语障碍研究综述[J]. 现代语言学, 2024, 12(11): 251-258.
DOI: 10.12677/ml.2024.12111007

nisms of Parkinson's disease as an entry point, this paper explores the specific manifestations of language and speech disorders associated with Parkinson's patients, and demonstrates that different predictors of language and speech disorders emerge at different stages of disease development. After that, this paper sorted out the current status and means of the treatment. On this basis, this paper puts forward the outlook for the future research development of Parkinson's disease.

Keywords

Parkinson's Disease, Language Disorders, Speech Disorders, Treatment

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.
This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).
http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Open Access

1. 引言

帕金森症又称为震颤性麻痹，是仅次于老年痴呆的第二大神经退行性疾病，其病理特征主要表现为黑质多巴胺能神经元变性、缺失和路易小体形。2016 年 PD 患者全球患病人数高达 6.063 百万，2017 年陡增至 8.53 百万。我国目前帕金森症患者已超三百万人。其中，65 岁以上人群患病率为 1.7%，预计到 2030 年，患病人数将高达 500 万人，这一数量几乎占到全球患病人数的一半，且 PD 患者患上痴呆的风险是正常老年人的 4~6 倍[1]。其中，92%的 PD 患者至少呈现一种与言语障碍有关的症状。常见言语障碍表现是发音过弱、声调单一、声音嘶哑、言语清晰度流利度下降等，这已极大影响了患者的生活和日常交流。语言障碍则涉及到更广泛的认知和语言处理问题，包括语言理解及产出、阅读和书写等方面的困难。虽然语言障碍可能不如言语障碍那样明显，但同样会对患者的交流能力造成影响。国内虽已关注 PD 患者的相关言语障碍，但因为缺少整体的障碍特征机制的研究，加上非言语因素的关注和干预不足，导致 PD 患者言语能力康复的程度非常有限。国外虽然较重视言语障碍相关研究及专业人才培养，但有关中国的研究少之又少，且主要集中在粤语方言群体，这种方法在普通话人群中是否适用还需要更进一步的临床实践和研究[2]。随着现代影像学技术的进步，PET (正电子断层扫描) [3]、fMRI (功能性磁共振) [4]、MEG、ERP 等无创技术的不断发展对帕金森症及相关脑功能结构的研究提供了更多可能性[5]。

本研究从帕金森症的神经病理特征出发，结合其在语言及言语障碍的具体表征，突出其在具体障碍时的神经标记物及预测性指标，最后提出治疗现状及相应的治疗方法，以此为该疾病提供一份更为全面及详细的论述。目的是为了从语言及言语领域为帕金森症预防及诊断提供相应的建议及证据支持，以此提升帕金森症患者的生活质量及促进跨学科发展。

2. 帕金森疾病相关神经病理机制

帕金森症患者病理学特征主要集中于中枢神经系统、基底神经节、纹状体、多巴胺能调节及皮质－皮质网络等区域[6]-[10]。反映在脑部结构上，主要集中于额叶，岛叶皮层、枕叶皮层和小脑部位[11]。Bi 等人(2021)采用聚类进化随机森林(CERF)这一机器学习的方法发现 PD 患者的相关脑区包括角回、丘脑、后扣带回和中央旁小叶，风险基因主要包括 C6orf10、HLA-DPB1 和 HLA-DOA [12]。Eskildsen 等人(2021)年指出帕金森症神经变性会逐渐影响深部脑核，例如蓝斑、中缝尾核、黑质和前脑基底核[13]。此外，PD 患者还表现为随年龄与时间的增加而表现为疾病的恶化性。Whitwell 等人(2019)研究发现 PD 疾病早期几乎没有观察到 PSP 进行性上核麻痹(progressive supranuclear palsy)症状，在发病 2 年后首次观察到动眼神

经异常和跌倒[14]。

值得注意的是，帕金森症在具体的语言及言语方面也有相对应的病理性表征。在语音方面，基底神经节功能出现障碍则会造成运动减退型构音障碍[15]。张玮玮，陈海波，&李淑华(2010)表明语音性工作记忆主要在左侧大脑半球得到加工。此外，右侧肢体起病患者在音节和声调语言工作记忆方面受损更为严重[16]。在词汇方面，Wagner 等人(2020)指出多巴胺能细胞丢失和纹状体体积减少会导致 PD 患者破坏原有的词汇结构与特性[17]。在产出动作词时，Péran 等人(2009)发现与健康人的所需要的左上及下顶叶皮层不同，PD 患者则需要前额叶皮层、布洛卡区和前扣带回皮层[18]。此外，额叶和基底神经节之间的连接障碍会影响词汇检索的效率。因此在交流过程中，帕金森症人经常会出现词汇查找困难和跑题的症状[19]。在语义方面，Ellfolk 等人(2014)发现左尾状核活动较少也会导致 PD 患者语义整合缺陷[20]。

最后，借助时频分析的技术手段发现 PD 患者在 alpha、theta 频段也有不同神经振荡表现，Bonanni 等人(2008)发现帕金森症痴呆组患者在顶、枕、颞区会表现为 Alpha 振荡去同步化，以及 θ 振荡同步化[21]。Dushanova，Philipova & Nikolova (2009)通过高低音听觉辨别任务发现在刺激后 0~250 ms 时，PD 患者主要表现为高、低音任务时 a 振荡同步化。在刺激后 250~600 ms 时，δ、θ、及 a 振荡的去同步化神经活动[22]。

3. 帕金森疾病相关语言障碍

帕金森症患者在语言障碍主要表现在于词汇、句子理解与产出方面[23]。在词汇方面，PD 患者主要在动词方面表现较差。首先表现为动作词命名和反应迟钝，这是由于 PD 患者的语言、执行和视觉空间功能缺陷[18]。此外，PD 患者在具体动词和抽象动词之间表现也存在差异。具体表现为健康个体可以快速区分具体动词(如抓住、挤压)以及抽象动词(如依赖、改善)，且表现为具体动词加工优势，然而，PD 患者并不能有效区分二者，且对具体动作的词汇获取能力受损反而多于抽象动词[24]。究其原因，主要是由于运动加工和语言之间具有双向调节的关系。运动加工影响概念的表达，语义加工又会影响动作的执行。Marinelli 等(2010)指出运动准备时间越长，学习能力就越差[25]。

帕金森症患者在句子理解方面主要表现在规范句子与非规范句子、可逆句子与不可逆句子、事件先后顺序的理解差异。首先，PD 病人对规范句和非规范句的理解出现差异。Kemmerer (1999)指出规范句的句子成分遵循主位顺序，首先出现的是主体(执行动作的人)，其次是动词(动作本身)，以及客体(执行动作的人)，且主语－动词－宾语(SVO)句通常被认为是句子处理的模板。PD 患者在理解违反规范顺序的句子，也就是执行动作的主体出现在动作成分之后的句子时可能会遇到困难。例如，被动句(如“猫被狗追赶”)是一种典型不规范的句子。此外，该研究还测试了复杂主语引出的规范版本和非规范版本(例如，规范版本“It’s easy for Bill to catch Susan”；不规范版本：Susan is easy for Bill to catch)。对于同样语法复杂的句子，PD 患者只在非规范版本中有困难。其次，PD 患者在可逆句子与不可逆句子的表现差异。可逆句子是指所涉及的两个角色都有相同的可能性执行动作(例如，猫可以追逐狗，反之亦然；鹰可以吃虫子，但反过来是不太可能的)。这主要是由于词序、语境和世界知识在句子加工中起着重要作用[26]。且在 PD 患者中，不可逆句子比可逆句子更容易加工[27]。之后，PD 患者在事件先后顺序的差异主要体现在时间顺序和主体先后顺序方面。Ye 等人(2012)发现帕金森症会损害对带有时间顺序的复杂句的理解并提出尾状核网络功能障碍是帕金森患者难以处理复杂句子结构的基础。比起“After A, B”形式的句子，帕金森患者会更难理解“Before B, A”结构的句子。这主要是由于 PD 患者尾状核、额中回、内侧额上回、顶叶小叶和颞下回的功能网络在 PD 患者中不能被有效调制[1]。此外，Murray& Lenz (2001)指出 PD 患者在理解语言的非文字方面也存在困难，PD 患者在推断、隐喻和歧义句子理解时表现较差[28]。少数研究还关注到了帕金森症患者的语用能力受损。Baraldi 等人(2021)显示 PD 患者在早期会表现出一般语用技能受损，

以及话语产出和理解的缺陷。良好的认知技能和高等教育水平对 PD 患者的语用能力具有促进作用，且抑制过程对 PD 患者理解比喻语言的能力具有预测作用[29]。

PD 患者在句子产出的障碍主要体现在造句和流畅性方面[30]-[32]。首先，造句方面，PD 患者造出的句子更长，但并非复杂句，且没有明显语法错误。这是由于在产出复杂句时，PD 患者无法根据句子结构确定适当的语法规则，所以只能随机猜测语法[26]。此外 PD 患者会将注意力集中在实义词的产生上，而不是集中在构建更复杂句子所必需的语素、介词和连词的产生上。但也有其他研究发现 PD 患者和对照组在句子长度、复杂性和准确性方面没有差异甚至使用了更多从属连词和从属从句[33] [34]。最后，流畅性方面，语言流畅性障碍在帕金森症(PD)中很常见，并且可能在早期阶段就已经存在，具体表现在角回活动过度增加[35]。王黎萍等人(2011)发现 PD 患者在疾病早期动作流畅性特异性受损，随着疾病进展逐渐出现语义流畅性与语音流畅性损害，且语音流畅性测验对帕金森症痴呆患者的早期预测中具有重要意义[36]。写作障碍作为语言产出的一部分，PD 患者在其中的主要表现为小写症、镜像书写和语法缺失。其中最常见运动症状是显微书写，其特征是书写幅度降低。这主要是由于 PD 患者的右视顶叶耦合较弱，导致其在写作过程中视觉运动整合受损[37]。

4. 帕金森疾病相关言语障碍

帕金森症患者言语障碍主要体现在构音方面、声学变化，和言语感知与产出方面。高达 90%的患者存在构音障碍，主要表现为音量过低、音调单一、声音嘶哑、气息音、发音费力、语音清晰度下降、发音协调性下降、语速多变等。音量比正常人低 2~4 dB，相当于感觉上响度下降 40% [38]。这主要是喉肌强直引起声带僵硬所致，且动态喉镜或电声门图观察表明 PD 患者发声时存在声带内收不全、声带震颤、声带两侧不对称的情况。

从声学及因素指标方面，李婧婷等人(2018)基于听觉反馈扰动的心理声学和 ERP 技术，研究发现 N100 及 P200 成分可以作为区分 PD 患者的神经标记物，具体表现为 P200 振幅更正。此外，在外部提示任务中 N100 波幅小于内部提示任务，而在内部提示发声任务中，PD 患者 N100 波幅大于健康对照组。此外，也有研究详细分析了不同音素组对疾病自动识别的重要性[39]。沈珺等人(2019)基于跨语料库试验发现爆破音、元音和摩擦音是检测 PD 最相关的声学段。此外，在 PD 患者的语音中，浊音片段往往更长，而在爆发前由闭合产生的停止沉默往往会消失。从声学研究来看，帕金森患者的发音运动范围缩小导致元音发音受损，突出表现是共振峰受损以及区别性变小。通常表现为共振峰的高频会变低，而低频会升高，这一发现也给言语治疗提供了证据支持[40]。

从言语感知及产出角度来看，PD 患者通常表现在对停顿处的感知受损。首先，从停顿的分类来看，停顿可被分为有声停顿和无声停顿。其中，有声停顿多以填充性停顿为主。例如，话语间的“嗯、啊、呃”就是典型的填充性停顿。PD 患者停顿时间长，且有声停顿更多，并且随着病情逐渐恶化，有声停顿会不断增多，这一发现与后来的研究有些矛盾[15]。Navalpotro-Gomez 等人(2020)采用频谱分析法提取 PD 患者在讲故事时的语音样本。结果发现 PD 患者的无声停顿较长，且 PD 患者使用填充性标记去替代无声标记的表现较差。此外，PD 患者在动词前存在着无声停顿现象，且停顿时间与帕金森患者的认知水平相关。患者的认知水平越差，停顿的时间就越长。以上研究之所以出现结果不一致的情况主要是由于选取语料不一致以及技术水平限制等原因，但无论哪种结果都在暗示着停顿这一言语特征可以成为预测帕金森患者功能衰退的指标之一[41]。

5. 国内外语言及言语治疗方法

5.1. 治疗现状

阳杨，庞子建，高立群(2022)研究称 46%~76% PD 患者存在言语功能障碍，有报道显示这一比例可

达 90%，而接受言语治疗者只有 3%~4%，仅中国有语言障碍的孩子就多达 3000 万。根据联合国国际卫生组织的相关建议，每 600 个孩子就应有一名专业的语言治疗师，按这个比例分配的话，中国至少需要 50 万名语言治疗师，但国内真正持有职业资格的语言治疗师不超过 500 人。由此可看出帕金森症患者基数大，而治疗人员却无比短缺，难以满足帕金森症人的巨大需要量。此外，评价标准的非权威性。国内外有关帕金森语言及言语障碍的评价标准不一致甚至并没有完全标准的评价体系，这对帕金森言语障碍的判定带来了极大的困难[2]。

国内对言语障碍的评价主要采取中国康复研究中心版的《构音障碍评定表》，于 1992 年开始用于临床，是国内较广泛应用的评价方法。它是中国康复研究中心参照日本构音障碍检查法，按照汉语发音特点编制的构音障碍评价表。此外，嗓音障碍指数(voice handicap index, VHI)和总嘶哑度、粗糙声、气息声、无力嗓音、紧张嗓音听感知评估量表(grade, roughness, breathiness, asthenia, strain, GRBAS)也是临床上经常使用的标准[42]。

5.2. 流行治疗方法

目前 PD 言语障碍的治疗手段主要有药物治疗、手术治疗及康复治疗。药物治疗大多选取左旋多巴胺类药物进行治疗，对 PD 患者的言语障碍有一定的改善作用，但长期服用疗效欠佳且副作用大。手术治疗主要有苍白球毁损术、丘脑毁损术，丘脑底核毁损术 STN，深部脑刺激术(DBS)和 rTMS (重复经颅磁刺激)治疗。此外还有针对嗓音的外科手术，通过对 PD 患者进行嗓音外科手术，注入胶原，以改变弓形声带的形态[43]。阳杨，庞子建，高立群(2022)指出 rTMS (重复经颅磁刺激)对焦虑症、抑郁症、精神分裂症及由帕金森或其他疾病引起的失眠问题都有显著改善的效果，且能有效改善患者的多巴胺系统，但如果使用不当则可能诱发癫痫。目前国内外研究关于这一技术的使用样本量较小，且学界尚未确定使用 rTMS 的最佳治疗频段。此外，手术治疗主要针对 PD 患者的运动症状且维持时间较短，对言语障碍的治疗效果欠佳[2]。例如，Ye 等人(2012)证实 DBS 在丘脑底核的刺激过程中虽然减缓了帕金森症人的运动障碍，但却加重了患者的言语障碍[1]。

在此基础上，学者开始探索更加安全且简单易操作的康复治疗方法。首先是音乐疗法 。王海燕等人(2020)指出语言和音乐在大脑功能网络上的激活位置不同，语言信息更多激活左侧大脑功能网络，而音乐信息则更多激活右侧大脑功能网络。因此即便很多失语症患者丧失了语言能力，但却保留着唱歌的能力[44]。此外，Wan 等人(2010)称唱歌时节律作为一种听觉上的外提示可以改善发声运动[45]。

其次是经典的励－协夫曼言语治疗方法(Lee Silverman voice treatment, LSVT)。这一方法源于 20 世纪 80 年代末，且是一项具有直接临床证据的言语治疗技术。励－协夫曼语言治疗法主要通过训练患者的呼吸肌和喉部肌肉组织、提高音量、增加发声运动幅度，从而改善患者对自身发声障碍的感知能力，对患者的声音响度和言语清晰度有很大帮助，且治疗后维系时间较长[46]。此外，LSVT 治疗形式非常多样，线上治疗与线下治疗的效果无明显差异。然而，研究证明励－协夫曼治疗法只对病情轻度或者中度的患者治疗效果最好，但对于一些重症患者治疗效果仍然受限。此外，在听感觉方面，以粤语为母语的 PD 患者在接受 LSVT 后发现其声调受损无明显变化，但语调却得到极大改善[47]。

6. 总结与展望

本文梳理了帕金森症(Parkinson’s Disease, PD)相关语言及言语障碍的研究，不仅从神经心理学的角度提出其客观的病理特征，还从语言及言语障碍的具体表征方面为帕金森症的预测提供相应的神经标记物。作为一种常见的神经退行性疾病，帕金森症患者人数庞大，治疗现状欠佳以及治疗人才缺口较大。因此，对于帕金森症未来的研究一定要进行跨学科间的融合，语言和言语障碍也应作为重要的临床表现而被权

威诊断考虑在内。本文的综述不仅为理解 PD 患者的语言及言语障碍提供了科学依据，也为未来的研究方向和治疗策略提供了重要参考。

基于对帕金森症相关语言及言语障碍的研究，通过阅读国内外相关主题文献，本文提出以下几点展望。

第一，各学科领域应提倡跨学科研究。PD 的语言及言语障碍涉及神经科学、心理学、语言学和康复医学等多个学科。阳杨，庞子建，高立群(2022)研究发现目前对于专业语言及言语治疗师仍存在很大的人才缺口[2]，因此既要大力培养相关专业人才，又要加强跨学科间的合作，整合不同领域的知识和技术，以全面理解 PD 患者的障碍机制并开发更有效的干预措施。

第二，创新治疗方法及手段。传统的治疗方法在改善帕金森症患者的语言及言语障碍方面效果有限。未来研究可以探索新的康复治疗方法，如基于人工智能的语音预测及训练系统、虚拟现实技术等，以提高治疗的趣味性和有效性。

第三，以人为本，细化病情分期，探索语言及言语障碍在不同阶段的神经标记物及预测性指标。传统治疗模式大多以“以疾病为中心”，而面对像帕金森症这样的神经退行性疾病，则必须给予其“以人为中心”的治疗模式。此外，还要根据疾病发展的不同阶段以及地区间的语言及言语差异进行针对化的治疗。唯有此，帕金森症患者才能更好地提高治疗质量。

参考文献

[1] Ye, Z., Milenkova, M., Mohammadi, B., Kollewe, K., Schrader, C., Dengler, R., *et al*. (2012) Impaired Comprehension of Temporal Connectives in Parkinson’s Disease—A Neuroimaging Study. *Neuropsychologia*, **50**, 1794-1800. https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2012.04.004

[2] 阳杨, 庞子建, 高立群. 帕金森病言语障碍特征性表现及干预治疗研究进展[J]. 听力学及言语疾病杂志, 2023, 31(1): 79-84.

[3] Klein, D., Zatorre, R.J., Milner, B. and Zhao, V. (2001) A Cross-Linguistic PET Study of Tone Perception in Mandarin Chinese and English Speakers. *NeuroImage*, **13**, 646-653. https://doi.org/10.1006/nimg.2000.0738

[4] Kell, C.A. (2014) Funktionelle Bildgebung physiologischer und pathologischer Sprachproduktion. *Der Nervenarzt*, **85**, 701-707. https://doi.org/10.1007/s00115-013-3996-0

[5] 宋紫檀, 黄卫. 帕金森病患者认知障碍与脑电图研究进展[J]. 中华神经医学杂志, 2014, 13(10): 1070-1073.

[6] Birba, A., García-Cordero, I., Kozono, G., Legaz, A., Ibáñez, A., Sedeño, L., *et al*. (2017) Losing Ground: Frontostriatal Atrophy Disrupts Language Embodiment in Parkinson’s and Huntington’s Disease. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, **80**, 673-687. https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2017.07.011

[7] Oh, S.W., Shin, N., Yoon, U., Sin, I. and Lee, S. (2020) Shared Functional Neural Substrates in Parkinson’s Disease and Drug-Induced Parkinsonism: Association with Dopaminergic Depletion. *Scientific Reports*, **10**, Article No. 11617. https://doi.org/10.1038/s41598-020-68514-0

[8] Pozorski, V., Oh, J.M., Okonkwo, O., Krislov, S., Barzgari, A., Theisen, F., *et al*. (2019) Cross-Sectional and Longitudinal Associations between Total and Regional White Matter Hyperintensity Volume and Cognitive and Motor Function in Parkinson’s Disease. *Neuro Image*: *Clinical*, **23**, Article 101870. https://doi.org/10.1016/j.nicl.2019.101870

[9] Rektor, I., Svátková, A., Vojtíšek, L., Zikmundová, I., Vaníček, J., Király, A., *et al*. (2018) White Matter Alterations in Parkinson’s Disease with Normal Cognition Precede Grey Matter Atrophy. *PLOS ONE*, **13**, e0187939. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0187939

[10] Skeel, R.L., Crosson, B., Nadeau, S.E., Algina, J., Bauer, R.M. and Fennell, E.B. (2001) Basal Ganglia Dysfunction, Working Memory, and Sentence Comprehension in Patients with Parkinson’s Disease. *Neuropsychologia*, **39**, 962-971. https://doi.org/10.1016/s0028-3932(01)00026-4

[11] Sako, W., Abe, T., Matsumoto, Y., Nakamura, K., Haji, S., Osaki, Y., *et al*. (2021) The Cerebellum Is a Common Key for Visuospatial Execution and Attention in Parkinson’s Disease. *Diagnostics*, **11**, Article 1042. https://doi.org/10.3390/diagnostics11061042

[12] Bi, X., Wu, H., Xie, Y., Zhang, L., Luo, X. and Fu, Y. (2020) The Exploration of Parkinson’s Disease: A Multi-Modal Data Analysis of Resting Functional Magnetic Resonance Imaging and Gene Data. *Brain Imaging and Behavior*, **15**, 1986-1996. https://doi.org/10.1007/s11682-020-00392-6

[13] Eskildsen, S.F., Iranzo, A., Stokholm, M.G., Stær, K., Østergaard, K., Serradell, M., *et al*. (2021) Impaired Cerebral Microcirculation in Isolated REM Sleep Behaviour Disorder. *Brain*, **144**, 1498-1508. https://doi.org/10.1093/brain/awab054

[14] Whitwell, J.L., Stevens, C.A., Duffy, J.R., Clark, H.M., Machulda, M.M., Strand, E.A., *et al*. (2019) An Evaluation of the Progressive Supranuclear Palsy Speech/Language Variant. *Movement Disorders Clinical Practice*, **6**, 452-461. https://doi.org/10.1002/mdc3.12796

[15] Valálik, I., Smehák, G., Bognár, L. and Csókay, A. (2011) Voice Acoustic Changes during Bilateral Subthalamic Stimulation in Patients with Parkinson's Disease. *Clinical Neurology and Neurosurgery*, **113**, 188-195. https://doi.org/10.1016/j.clineuro.2010.11.002

[16] 张玮玮, 陈海波, 李淑华. 早期帕金森病患者语音性语言工作记忆的特点[J]. 中国神经免疫学和神经病学杂志, 2010, 17(3): 173-176.

[17] Wagner, D., Eslinger, P.J., Sterling, N.W., Du, G., Lee, E., Styner, M., *et al*. (2020) Lexical-Semantic Search Related to Side of Onset and Putamen Volume in Parkinson's Disease. *Brain and Language*, **209**, Article 104841. https://doi.org/10.1016/j.bandl.2020.104841

[18] Péran, P., Cardebat, D., Cherubini, A., Piras, F., Luccichenti, G., Peppe, A., *et al*. (2009) Object Naming and Action-Verb Generation in Parkinson's Disease: A fMRI Study. *Cortex*, **45**, 960-971. https://doi.org/10.1016/j.cortex.2009.02.019

[19] Smith, K.M., Ash, S., Xie, S.X. and Grossman, M. (2018) Evaluation of Linguistic Markers of Word-Finding Difficulty and Cognition in Parkinson's Disease. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, **61**, 1691-1699. https://doi.org/10.1044/2018_jslhr-l-17-0304

[20] Ellfolk, U., Joutsa, J., Rinne, J.O., Parkkola, R., Jokinen, P. and Karrasch, M. (2013) Striatal Volume Is Related to Phonemic Verbal Fluency but Not to Semantic or Alternating Verbal Fluency in Early Parkinson's Disease. *Journal of Neural Transmission*, **121**, 33-40. https://doi.org/10.1007/s00702-013-1073-2

[21] Bonanni, L., Thomas, A., Tiraboschi, P., Perfetti, B., Varanese, S. and Onofrj, M. (2008) EEG Comparisons in Early Alzheimer's Disease, Dementia with Lewy Bodies and Parkinson's Disease with Dementia Patients with a 2-Year Follow-Up. *Brain*, **131**, 690-705. https://doi.org/10.1093/brain/awm322

[22] Dushanova, J., Philipova, D. and Nikolova, G. (2009) Event-Related Desynchronization/Synchronization during Discrimination Task Conditions in Patients with Parkinson's Disease. *Cellular and Molecular Neurobiology*, **29**, 971-980. https://doi.org/10.1007/s10571-009-9384-4

[23] Colman, K., Koerts, J., van Beilen, M., Leenders, K.L. and Bastiaanse, R. (2006) The Role of Cognitive Mechanisms in Sentence Comprehension in Dutch Speaking Parkinson's Disease Patients: Preliminary Data. *Brain and Language*, **99**, 120-121. https://doi.org/10.1016/j.bandl.2006.06.069

[24] Fernandino, L., Conant, L.L., Binder, J.R., Blindauer, K., Hiner, B., Spangler, K., *et al*. (2013) Parkinson's Disease Disrupts Both Automatic and Controlled Processing of Action Verbs. *Brain and Language*, **127**, 65-74. https://doi.org/10.1016/j.bandl.2012.07.008

[25] Marinelli, L., Perfetti, B., Moisello, C., Di Rocco, A., Eidelberg, D., Abbruzzese, G., *et al*. (2010) Increased Reaction Time Predicts Visual Learning Deficits in Parkinson's Disease. *Movement Disorders*, **25**, 1498-1501. https://doi.org/10.1002/mds.23156

[26] Kemmerer, D. (1999) Impaired Comprehension of Raising-to-Subject Constructions in Parkinson's Disease. *Brain and Language*, **66**, 311-328. https://doi.org/10.1006/brln.1999.2022

[27] Grossman, M., Carvell, S., Stern, M.B., Gollomp, S. and Hurtig, H.I. (1992) Sentence Comprehension in Parkinson's Disease: The Role of Attention and Memory. *Brain and Language*, **42**, 347-384. https://doi.org/10.1016/0093-934x(92)90074-o

[28] Murray, L.L. and Lenz, L.P. (2001) Productive Syntax Abilities in Huntington's and Parkinson's Diseases. *Brain and Cognition*, **46**, 213-219. https://doi.org/10.1016/s0278-2626(01)80069-5

[29] Baraldi, M.A., Avanzino, L., Pelosin, E., Domaneschi, F., Di Paola, S. and Lagravinese, G. (2021) Pragmatic Abilities in Early Parkinson's Disease. *Brain and Cognition*, **150**, Article 105706. https://doi.org/10.1016/j.bandc.2021.105706

[30] Hamada, T., Higashiyama, Y., Saito, A., Morihara, K., Landin-Romero, R., Okamoto, M., *et al*. (2021) Qualitative Deficits in Verbal Fluency in Parkinson's Disease with Mild Cognitive Impairment: A Clinical and Neuroimaging Study. *Journal of Parkinson's Disease*, **11**, 2005-2016. https://doi.org/10.3233/jpd-202473

[31] Henry, J.D. and Crawford, J.R. (2004) Verbal Fluency Deficits in Parkinson's Disease: A Meta-Analysis. *Journal of the International Neuropsychological Society*, **10**, 608-622. https://doi.org/10.1017/s1355617704104141

[32] Isaacs, M.L., McMahon, K.L., Angwin, A.J., Crosson, B. and Copland, D.A. (2020) The Influence of Contextual Constraint on Verbal Selection Mechanisms and Its Neural Correlates in Parkinson's Disease. *Brain Imaging and Behavior*, **15**, 865-881. https://doi.org/10.1007/s11682-020-00296-5

[33] Vanhoutte, S., De Letter, M., Corthals, P., Van Borsel, J. and Santens, P. (2012) Quantitative Analysis of Language Production in Parkinson's Disease Using a Cued Sentence Generation Task. *Clinical Linguistics & Phonetics*, **26**, 863-881. https://doi.org/10.3109/02699206.2012.711420

[34] García, A.M., Carrillo, F., Orozco-Arroyave, J.R., Trujillo, N., Vargas Bonilla, J.F., Fittipaldi, S., *et al*. (2016) How Language Flows When Movements Don't: An Automated Analysis of Spontaneous Discourse in Parkinson's Disease. *Brain and Language*, **162**, 19-28. https://doi.org/10.1016/j.bandl.2016.07.008

[35] Yang, J., McMahon, K.L., Copland, D.A., Pourzinal, D., Byrne, G.J., Angwin, A.J., *et al*. (2022) Semantic Fluency Deficits and Associated Brain Activity in Parkinson's Disease with Mild Cognitive Impairment. *Brain Imaging and Behavior*, **16**, 2445-2456. https://doi.org/10.1007/s11682-022-00698-7

[36] 王黎萍, 孙新芳, 吴承龙, 郭起浩. 帕金森病患者言语流畅性损害[J]. 河北医科大学学报, 2011, 32(3): 259-262.

[37] Nackaerts, E., Michely, J., Heremans, E., Swinnen, S., Smits-Engelsman, B., Vandenberghe, W., *et al*. (2018) Being on Target: Visual Information during Writing Affects Effective Connectivity in Parkinson's Disease. *Neuroscience*, **371**, 484-494. https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2017.12.027

[38] Schalling, E., Johansson, K. and Hartelius, L. (2017) Speech and Communication Changes Reported by People with Parkinson's Disease. *Folia Phoniatrica et Logopaedica*, **69**, 131-141. https://doi.org/10.1159/000479927

[39] 李婧婷, 黄曦妍, 范豪, 李咏雪, 刘鹏, 陈曦. 不同提示策略下帕金森病言语运动调控的机制[J]. 中国康复理论与实践, 2018, 24(7): 779-786.

[40] 沈珺. 帕金森病构音障碍声学特点的初步探索[J]. 中华神经科杂志, 2019, 52(8): 613-619.

[41] Navalpotro-Gomez, I., Kim, J., Paz-Alonso, P.M., Delgado-Alvarado, M., Quiroga-Varela, A., Jimenez-Urbieta, H., *et al*. (2020) Disrupted Salience Network Dynamics in Parkinson's Disease Patients with Impulse Control Disorders. *Parkinsonism & Related Disorders*, **70**, 74-81. https://doi.org/10.1016/j.parkreldis.2019.12.009

[42] 于国华, 吴芬, 李俊. 综合语言康复治疗对运动性构音障碍的疗效[J]. 实用临床医学, 2015(5): 61-64.

[43] 张建飞, 沈钢夫, 于海燕, 黄长耀. 言语治疗对帕金森病言语障碍患者的疗效观察[J]. 浙江临床医学, 2015, 17(1): 73-74.

[44] 王海燕, 管蔚畅, 郑俊, 林璐, 廖维靖. 音乐疗法联合语言训练对脑卒中后非流畅性失语的疗效研究[J]. 神经损伤与功能重建, 2020, 15(10): 563-566+587.

[45] Wan, C.Y., Rüber, T., Hohmann, A. and Schlaug, G. (2010) The Therapeutic Effects of Singing in Neurological Disorders. *Music Perception*, **27**, 287-295. https://doi.org/10.1525/mp.2010.27.4.287

[46] 唐海玉, 徐明明, 余红. 励-协夫曼言语治疗对帕金森患者言语功能的影响[J]. 护理学报, 2016, 23(17): 66-69.

[47] 朱小霞, 陈曦. 帕金森病言语障碍的评定及康复治疗研究进展[J]. 中国康复医学杂志, 2013, 28(4): 377-380.