医学康复

·临床研究·

早中期帕金森病患者全维度注意功能特征及注意功能亚型分类研究

薛翠萍[1,2]，陈可可[1]，黄佩玲[1]，张黎明[1]，赵茹莲[1]，方伯言[2,3]

【摘要】 **目的**：描述早中期帕金森病患者全维度注意功能变化特征、探索基于注意功能分型及对比分析各注意功能亚型认知、运动功能差异。**方法**：本研究为横断面研究，纳入112例早中期原发性帕金森病患者及性别、年龄、受教育年限匹配的30位正常人为研究对象。采用数字广度测试、连线测试、Stroop色词测试、听觉连续加法测试对被试进行各维度注意功能测试，并采用简易智力状态检查量表、蒙特利尔认知功能评定量表进行总体认知功能检查，采用国际运动障碍学会统一帕金森病评定量表第Ⅲ部分评估患者运动功能。分析早中期帕金森病患者各注意维度功能变化的特征，对患者注意功能进行探索性聚类分类，并分析各注意功能亚型总体认知及运动功能差异。**结果**：帕金森病认知障碍组41例，在各注意维度测试中均与帕金森病认知正常组、正常组有统计学差异（$P<0.05$）。帕金森病认知正常组71例，在连线测试错误数、Stroop耗时数干扰量成绩与正常组差异有统计学意义（$P<0.05$）。探索性聚类分析提示PD患者可能呈现高转移-高分配型、高维持-均衡型以及低转移-低选择型三种类型。低转移-低选择型的患者总体认知功能、运动功能显著低于其他亚型（$P<0.05$）。**结论**：早中期帕金森病患者会出现注意选择及转移功能下降，随着总体认知功能下降其他维度的注意功能也出现下降。研究观察到低转移-低选择型患者在总体认知、运动功能明显低于其他亚型，为未来临床工作中针对性评估及治疗提供初步依据和值得验证的假设。

【关键词】 帕金森病；注意功能；认知功能；分类

【中图分类号】 R49；R742.5 【DOI】 10.3870/zgkf.2026.09.001

Characteristics of full-dimensional attention function and classification of attention function subtypes in patients with early-to-mid-stage Parkinson's disease

Xue Cuiping[1,2], *Chen Keke*[1], *Huang Peiling*[1], *Zhang Liming*[1], *Zhao Rulian*[1], *Fang Boyan*[2,3]

1. *Rehabilitation Diagnosis and Treatment Center, Beijing Rehabilitation Hospital, Capital Medical University, Beijing 100144, China*; 2. *Beijing Rehabilitation Medical College, Capital Medical University*; 3. *Neurological Rehabilitation Center, Beijing Rehabilitation Hospital, Capital Medical University*

【**Abstract**】 **Objective**: To describe the characteristics of full-dimensional attention function changes in patients with early-to-mid stage Parkinson's disease (PD), explore classification based on attention function, and compare the differences in cognitive and motor functions among attention function subtypes. **Methods**: This was a cross-sectional study. A total of 112 patients with early-to-mid stage primary PD and 30 normal controls matched for sex, age, and years of education were enrolled. The digit span test, trail making test, stroop color-word test, and paced auditory serial addition test (PASAT) were used to assess each attention dimension. The mini-mental state examination and montreal cognitive assessment were used for global cognitive function, and the movement disorder society unified Parkinson's disease rating scale part Ⅲ was used to evaluate motor function. We analyzed the characteristics of attention function changes in each dimension, performed exploratory cluster analysis to classify patients' attention function, and compared the differences in global cognition and motor function among subtypes. **Results**: There were 41 patients in the PD with cognitive impairment group, who showed significant differences from the PD with normal cognition group and the normal control group in all attention dimension tests ($P<0.05$). In the 71 patients

基金项目：国家重点研发计划(2022YFC3602603)，首都医科大学附属北京康复医院引进人才科研启动基金(2023R-04)

收稿日期：2026-01-16

作者单位：1.首都医科大学附属北京康复医院康复诊疗中心，北京100144；2.首都医科大学北京康复医学院；3.首都医科大学附属北京康复医院神经康复中心

作者简介：薛翠萍(1988-)，女，副主任医师，主要从事认知功能评定及康复治疗方面的研究。

通讯作者：方伯言，fangboyanv@ccmu.edu.cn

with PD and normal cognition, the errors in the trail making test and the interference amount of Stroop time consumption were significantly different from those of the normal control group ($P<0.05$). Exploratory cluster analysis suggested that PD patients might be classified into three types: high-transfer-high-allocation type, high-maintenance-balanced type, and low-transfer-low-selection type. Patients in the low-transfer-low-selection type had significantly lower global cognitive function and motor function than the other subtypes ($P<0.05$). **Conclusion**: Patients with early-to-mid stage PD show decline in attention selection and transfer functions, and other attention dimensions also decline as global cognitive function declines. The study observed that patients in the low-transfer-low-selection type had significantly lower global cognitive and motor functions than the other subtypes, providing preliminary evidence and a hypothesis worth testing for targeted assessment and treatment in future clinical work.

【Key words】 Parkinson's disease; attention to functionality; cognitive function; classification

帕金森病(Parkinson's disease,PD)是以运动迟缓、静止性震颤等为特征的进展型神经系统退行性疾病,PD患者运动与认知功能均会出现障碍[1]。研究发现注意力维持功能是识别认知功能障碍的早期迹象之一[2],同样有研究认为PD轻度认知障碍患者主要特征是注意力受损[3],而目前对帕金森病认知障碍的筛查多采用简易智力状态检查量表(mini-mental state examination,MMSE)、蒙特利尔认知功能评定量表(Montreal cognitive assessment,MoCA)等[4-5],该类量表评估注意功能的项目较少,很难发现患者注意力方面的变化,因此对PD患者进行全面注意力评估尤为必要。且PD患者注意障碍存在高度异质性,既往研究将非痴呆PD患者按照神经心理学特征分为3个亚型[6]、基于认知数据分为6个认知表型[7]、基于记忆功能数据分为3个记忆相关表型[8],但目前尚无将PD患者按照注意各维度功能进行分型的研究。

PD会不同程度地影响注意力的各个方面[9]。但多数研究未进行多维度注意功能观察,也未将患者按照注意功能进行分型[10-12]。因此本研究主要对早中期PD患者进行全维度注意功能评估分析注意功能特点,探索基于注意维度的潜在分型方法,并比较各注意分型总体认知及运动功能差异,为临床工作中注意功能相关康复提供依据和思路。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2022年4月至2024年12月于我院住院的PD患者为患者组,2024年8至12月社会招募的健康成年人为正常组。预实验收集30例PD患者和17例正常人,结果显示PD组注意选择下降更明显(正常组Stroop耗时数干扰量(22.22±6.95)s,PD组(29.53±15.39)s,按照PD组与正常组4∶1、双侧$\alpha=0.05$,检验效能0.80,使用网站http://powerandsamplesize.com/估计样本量,需PD患者88例,正常组22例。考虑20%脱落率,欲纳入PD患者110例,正常组28例。对符合条件的被试进行连续纳入,最终纳入PD患者112例,正常组30例。本研究已在中国临床试验注册中心注册(ChiCTR2000033768),并经过医院伦理委员会批准(2020bkky010)。①患者组入选标准:由神经科医生根据《2016版中国PD诊断标准》诊断为原发性PD;根据帕金森病严重程度判断量表霍-亚分级(Hoehn-Yahr,H-Y分级)≤3级;能完成量表评估;自愿参加本研究并签署知情同意书;均接受抗PD药物等规范化治疗。排除标准:诊断为非典型或继发性帕金森病;合并有严重心脑血管病等疾病的患者;并发其他疾病所致认知障碍的患者;MMSE量表<10分诊断为严重认知障碍的患者;明显抑郁或躁动。PD患者组H-Y分级如下:1级2例,1.5级19例,2级56例,2.5级16例,3级19例,均未服用胆碱酯酶抑制剂等影响认知的药物。112例PD患者根据MoCA评分,得分≥26分为帕金森病认知正常(Parkinson's disease with normal cognition,PD-NC);得分<26分为帕金森病认知障碍(Parkinson's Disease with cognitive impairment,PD-CI)。②正常组纳入标准:自身及直系亲属无PD病史;无脑损伤病史或神经系统疾病;年龄、受教育年限等与患者组匹配,能够完成量表评估;无严重躯体精神疾病;MoCA量表得分≥26分。3组基本信息见表1。

表1 3组一般资料比较 MD(Min,Max)

组别	n	性别(男/女,例)	年龄(岁)	受教育年限(年)	MoCA得分(分)
PD-CI组	41	17/24	65(54,71)	10(9,18)	24(13,25)
PD-NC组	71	29/42	64(46,71)	10(8,19)	28(26,30)
正常组	30	13/17	64(45,70)	11(9,19)	27(26,30)
χ^2/H		0.054	1.293	2.573	127.134
P		0.973	0.278	0.128	<0.001

1.2 方法 ①MMSE[13]:评估定向力、即刻记忆、注意等方面。②MoCA:评估注意与集中、执行功能等方面。③数字广度测试[14]:判断被试注意维持功能。包括数字顺背和倒背,观察指标:正背和倒背之和。④Stroop测试[15]:评估注意选择功能,卡片A为汉字阅读,卡片B为颜色命名,卡片C为颜色汉字的颜色命

名。观察指标：耗时数干扰量（卡片C和卡片B的耗时数之差）。⑤听觉连续加法测试（paced auditory serial addition test，PASAT）[16]：评估注意分配功能，满分60分。观察指标：正确回答个数。⑥连线测试[17]：评估注意转移功能，按两类数字交叉的顺序连接，如①连Ⓐ，Ⓐ连②，②连Ⓑ，连接到⑬为止。观察指标：错误连接的次数。⑦国际运动障碍学会统一帕金森病评定量表第Ⅲ部分（movement disorder society unified Parkinson's disease rating scale-Ⅲ，MDS-UPDRS-Ⅲ）：评估患者的运动症状，总分132分，分界点在轻度/中度和中度/重度之间分别为32/33和58/59分[18]。

1.3 统计学方法 数据采用SPSS 23.0进行分析，正态分布的计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示，组间比较采用单因素方差分析；不符合正态分布者以中位数[MD(Min，Max)]表示，组间比较采用非参数秩和检验。聚类分析以数字广度正确数、连线测验错误数、Stroop耗时数干扰量、PASAT正确数为变量，数据标准化后采用二阶聚类分析确定最优聚类数，最大聚类数设为15。模型拟合度基于贝叶斯信息准则（Bayesian information criterion，BIC）评估，以BIC值最小并结合BIC变化量、比率及距离测量比率综合确定聚类数目。因二阶聚类基于对数似然距离，故不采用欧氏距离相关的轮廓系数。由于聚类3组样本量较小（$n=10$），未进行Bootstrap稳定性检验。计量资料多组比较应用Kruskal-Wallis H检验，两两比较采用Mann-Whitney U检验。计数资料采用 χ^2 检验或Fisher精确检验。多重比较校正采用Bonferroni法[$\alpha'=0.05/C$，$C=k(k-1)/2$]，以校正后 $P<\alpha'$ 为差异有统计学意义。同时报告效应量及95%置信区间（95% CI）评估实际效应大小；Kruskal-Wallis H检验报告 ε^2，两两比较报告 r 效应量。

2 结果

2.1 3组各维度注意功能 3组在各维度注意测试中差异有统计学意义（$P<0.05$）。组间比较发现PD-CI组各注意维度测试均与其他2组有显著性差异（$P<0.05$）。PD-NC组在连线测试错误数、Stroop耗时数干扰量与正常组有显著性差异（$P<0.05$），余注意功能与正常组比较无统计学意义。见表2。

2.2 PD患者注意功能二阶聚类分析 112例PD患者注意功能得分为：数字广度为（12.68±1.79）分，连线测试错误数为（1.41±2.61）分，Stroop耗时数干扰量为（36.66±16.27）s，PASAT正确数为（30.28±10.51）分。BIC值最低时聚类数是3，见表3。根据患者在核心维度上的相对突出和最具临床辨识度的特征组合进行分类命名，聚类1组48例（42.9%），其中PD-CI 16例（33.3%）、PD-NC 32例（66.7%），表现为注意转移功能较好、分配功能最高，命名为高转移-高分配型；聚类2组54例（48.2%），其中PD-CI 18例（33.3%）、PD-NC 36例（66.7%），注意维持功能较高、其他维度中等，命名为高维持-均衡型；聚类3组10例（8.9%），其中PD-CI 6例（60.0%）、PD-NC 4例（40.0%），注意转移及选择功能偏低，命名为低转移-低选择型。3个聚类分组患者基本信息见表4。二阶聚类分析中，注意转移功能区分力最强（$F=132.717$），为聚类划分关键因素，各聚类变量原始得分及 Z 值见表5。

表3 自动聚类表

聚类数	BIC值	BIC变化值	BIC变化比率	距离测量比率
1	346.273			
2	323.028	−23.245	1.000	1.357
3	315.825	−16.530	0.310	1.651
4	318.540	2.715	−0.117	1.283
5	335.070	7.203	−0.711	1.182

表2 3组各维度注意力测试比较 MD(Min，Max)

项目	PD-CI组（$n=41$）	PD-NC组（$n=71$）	正常组（$n=30$）	H(df)	P	ε^2（95% CI）	Mann-Whitney U检验（校正）	r（95% CI）
数字广度（个）	12(9，15)	13(9，17)	13(9，16)	8.90(2)	0.012	0.05(0.00，0.17)	PD-CI<PD-NC[a]、NC[b]	PD-CI vs PD-NC：−0.30(−0.46，−0.12) PD-NC vs 正常组：−0.08(−0.28，0.12) PD-CI vs 正常组：−0.35(−0.53，−0.13)
连线测试错误数（个）	1(0，11)	0(0，2)	0(0，1)	84.36(2)	<0.001	0.60(0.36，0.87)	PD-CI > PD-NC[a]、NC[c]；PD-NC>NC[a]	PD-CI vs PD-NC：−0.30(−0.46，−0.12) PD-NC vs 正常组：−0.83(−0.88，−0.46) PD-CI vs 正常组：−0.39(−0.56，−0.17)
Stroop耗时数干扰量（s）	34.44(15.68，85.16)	24.62(13.39，66.68)	23.05(12.00，31.90)	18.62(2)	<0.001	0.13(0.03，0.27)	PD-CI > PD-NC[c]、NC[c]；PD-NC>NC[a]	PD-CI vs PD-NC：−0.35(−0.48，−0.17) PD-NC vs 正常组：−0.35(−0.49，−0.17) PD-CI vs 正常组：−0.50(−0.61，−0.21)
PASAT（个）	28(9，44)	34(16，50)	30(20，51)	11.70(2)	0.003	0.08(0.00，0.20)	PD-CI<PD-NC[a]、NC[b]	PD-CI vs PD-NC：−0.31(−0.46，−0.13) PD-NC vs 正常组：−0.17(−0.31，−0.05) PD-CI vs 正常组：−0.43(−0.54，−0.20)

注：[a]$P<0.01$；[b]$P<0.05$；[c]$P<0.001$（校正后）

表 4 3 个聚类分组患者基本信息比较 MD(Min,Max)

项目	聚类 1(n=48)	聚类 2(n=54)	聚类 3(n=10)	$\chi^2/F/H$(df)	P
性别(例) 男	23	19	5	Fisher 精确检验	0.371
女	25	35	5		
年龄(岁,$\bar{x}\pm s$)	61±7	63±7	66±4	5.517(2)	0.063
受教育年限(年)	14(9,19)	14(6,18)	12(9,15)	3.690(2)	0.158
病程(月)	81(40,159)	76(46,170)	79(21,127)	1.526(2)	0.466
左旋多巴等效日剂量(mg)	522(250,1058)	505(300,1112)	550(127,712)	3.125(2)	0.214
MoCA 得分(分)	26(24,27)	26(23,27)	23(21,26)	15.328(2)	<0.001
MDS-UPDRS-III 得分(分)	24(9,70)	29(7,60)	41(11,60)	12.452(2)	0.002

注:性别比较为 3×2 列联表,小样本(聚类 3,n=10)采用 Fisher 精确检验;
聚类 1 组:高转移-高分配型;聚类 2 组:高维持-均衡型;聚类 3 组:低转移-低选择型

表 5 各聚类中各变量得分及 Z 值

项目	聚类 1(n=48) 均值(Z 值)	聚类 2(n=54) 均值(Z 值)	聚类 3(n=10) 均值(Z 值)
数字广度(个)	11.34(−0.75)	14.14(0.82)	11.40(−0.72)
连线测验错误数(个)	0.40(−0.39)	0.98(−0.16)	7.8(2.45)
Stroop 耗时数干扰量(s)	31.18(−0.99)	26.86(−0.60)	46.84(0.63)
PASAT(个)	39.34(1.14)	25.43(−0.46)	23.20(−0.67)

2.3 各亚型认知功能 3 组亚型及正常组认知量表得分差异有统计学意义(P<0.05)。组间对比发现 MMSE 得分正常组高于聚类 2、3 组,且聚类 1、2 组均高于聚类 3 组(P<0.05),但正常组与聚类 1 组、聚类 1 组与 2 组差异无统计学意义。MoCA 得分正常组均高于 3 个聚类亚型,且聚类 1、2 组高于聚类 3 组(P<0.05)。见表 6。

2.4 各聚类亚型运动功能 3 组聚类亚型运动障碍患者例数差异有统计学意义(P<0.05)。其中聚类 3 组与聚类 1、2 组运动功能障碍人数分布存在显著差异(P<0.05),聚类 3 组中重度运动障碍患者比例更高(P<0.05),但聚类 1、2 组相比无明显差异。见表 7。

3 讨论

本研究表明早中期 PD-NC 患者中检测到注意选择和转移功能下降,整体认知功能下降可能伴有更广泛的注意维度损害。早中期 PD 患者可能呈现三种不同的注意亚型,其中低转移-低选择型与更显著的认知及运动功能障碍相关。

表 6 注意功能各聚类亚型及正常组整体认知功能比较 MD(Min,Max)

项目	聚类 1 (n=48)	聚类 2 (n=54)	聚类 3 (n=10)	正常组 (n=30)	H(df)	P	ε^2 (95% CI)	Mann-Whitney U 检验(经 Bonferroni 校正)	r(95% CI)
MMSE	29 (25, 30)	29 (23, 30)	27 (25, 30)	29 (27, 30)	46.503(3)	<0.001	0.32(0.20, 0.42)	正常组>聚类 2 组[a]、聚类 3 组[c];聚类 3 组<聚类 1 组[b]、聚类 2 组[a]	聚类 1 vs 正常组:−0.22(−0.42, 0.00) 聚类 2 vs 正常组:−0.29(−0.48, −0.08) 聚类 3 vs 正常组:−0.62(−0.78, −0.38) 聚类 1 vs 聚类 2:0.00(−0.19, 0.19) 聚类 1 vs 聚类 3:−0.43(−0.61, −0.19) 聚类 2 vs 聚类 3:−0.33(−0.53, −0.09)
MoCA	26 (20, 30)	26 (19, 30)	23 (13, 28)	27 (26, 30)	23.207(3)	<0.001	0.15(0.05, 0.21)	正常组>聚类 1 组[b]、聚类 2 组[c]、聚类 3 组[c];聚类 3 组<聚类 1 组[b]、聚类 2 组[a]	聚类 1 vs 正常组:−0.37(−0.55, −0.16) 聚类 2 vs 正常组:−0.42(−0.58, −0.23) 聚类 3 vs 正常组:−0.62(−0.78, −0.38) 聚类 1 vs 聚类 2:0.00(−0.19, 0.19) 聚类 1 vs 聚类 3:−0.43(−0.62, −0.19) 聚类 2 vs 聚类 3:−0.33(−0.53, −0.09)

注:[a]P<0.05;[b]P<0.01;[c]P<0.001(校正后)

表 7 不同注意亚型间运动障碍例数比较

运动功能障碍程度	聚类 1(n=48)	聚类 2(n=54)	聚类 3(n=10)	检验统计量	P	V/r(95% CI)
轻度	37	40	3	—	—	
中度	9	13	4	—	—	
重度	2	1	3	—	—	
3 组总体比较	—	—	—	χ^2= 7.51	0.024	0.22(V)(0.03,0.35)
聚类 1 vs 聚类 2	—	—	—	Z=0.49	1.000(校正)	0.05(r)(−0.17,0.22)
聚类 2 vs 聚类 3	—	—	—	Z=−3.30	0.009(校正)	0.41(r)(0.15,0.61)
聚类 1 vs 聚类 3	—	—	—	Z=−3.10	0.016(校正)	0.41(r)(0.17,0.64)

注:3 组总体比较采用 Kruskal-Wallis H 检验,统计量近似服从 χ^2 分布(自由度 df=2);两两比较采用 Dunn 检验,并经 Bonferroni 法校正

3.1 PD早中期各维度注意功能障碍 有研究提出PD中较早出现注意转移和选择缺陷[9]，本研究发现PD-CI组全维度注意功能均下降，PD-NC组仅在注意转移及选择功能下降。基底神经节在选择相关信息中起重要作用[19]，支持早期PD患者注意选择功能下降的假设[20]。本研究中PD患者Stroop测试中排除干扰刺激，选择有效刺激的能力下降。PD患者注意转移功能下降，且冻结步态患者注意转移功能下降更明显[11]，提示注意转移障碍可能影响患者将注意力转移至行走所需的姿势反应的能力。研究发现PD患者出现注意分配或维持功能障碍[21-22]，但也有研究发现开期PD患者注意维持功能是保留的[23]，且在注意分配双任务中没有缺陷[24]。本研究中数字广度及PASAT成绩PD-NC组无明显下降，但PD-CI组下降，考虑有以下原因：①注意选择和转移功能比其他维度出现得早，PD-NC患者尚未出现注意维持和注意分配功能下降；②多巴胺能药物在开期可部分改善注意功能[25]；③α-突触核蛋白沉积影响皮层-纹状体等神经连接效率，但小脑等部分神经网络可代偿[26-27]。

3.2 PD早中期注意功能的分类特征 PD患者注意功能障碍具有异质性，病理机制除单胺能系统损伤外，还包括胆碱能系统退化[28]、α-突触核蛋白异常聚集[1]、前额顶叶皮层神经网络功能障碍[29]。本研究探索性地将患者潜在分为高转移-高分配型、高维持-均衡型以及低转移-低选择型。其中连线测试错误数在组间差异中表现出极高效应量，且在聚类分析中为最重要变量。未来可按 $Z=(X-\mu)/\sigma$ 计算 Z 分数向量，并计算与3个亚型聚类中心间的欧式距离进行归类。但当前定义的亚型是基于本探索性队列得出的，未来应在独立、更大的队列中进行验证。本次聚类分析为制定康复治疗计划遵循“扬长补短”的原则提供新思路，如针对高转移-高分配型患者或可尝试利用注意转移、分配功能较好的优势，利用动作间转换训练观察是否可改善PD患者启动困难。低转移-低选择型例数虽较少，但也提示我们从简化环境降低任务难度开始，再逐步加强注意选择及转移功能训练。

3.3 PD早中期注意功能聚类亚型的认知及运动功能差异 MMSE成绩仅在高维持-均衡型、低转移-低选择型中与正常组有统计学差异，但3组聚类患者MoCA得分均较正常组明显下降。该结果也支持认知评估时MoCA量表敏感度高于MMSE量表[30]，因此本研究判断PD患者是否有认知障碍时采用的是MoCA得分。低转移-低选择型认知得分较其他两组更低，提示该亚型可能代表认知下降风险相对较高的群体。结合现有文献观点如PD患者处理不相关信息的效率下降，涉及颞顶交界区、顶叶上部和眶额叶等脑区[31]，注意选择等功能可预测整体认知功能[32-33]，注意选择能力下降与记忆功能下降有关[34]，且注意转移缺陷可能反映注意力资源耗尽[35]，我们提出如下推测：低转移-低选择型患者可能存在多脑区、多巴胺能与非多巴胺能协同受累，这种多系统功能改变可能与注意资源耗竭及记忆功能下降有关，进而与更差的认知表现相伴随。既往研究发现冻结步态的PD患者Stroop任务中反应时间延长[36]，连线测试成绩与患者平衡、运动功能等相关[37]，本研究中低转移-低选择型患者中重度运动障碍患者比例更高。从认知-运动交互作用的角度考虑该类患者筛选执行动作相关信息的能力下降，无法产生明确的运动计划，更容易出现运动功能下降。但本研究中“低转移-低选择型”亚组样本量仅10例，其稳定性和代表性存在局限，为探索性研究的初步线索，未来有必要在大规模的队列中进行验证和复制。

综上所述，本研究的局限性之一是聚类分析缺乏稳定性评估，需要在前瞻性设计、更大样本量的独立队列中进行稳定性验证和复制；其次未纳入晚期PD患者；第三，虽尽量采用运动功能影响较小的指标，如连线测试错误数等，但仍部分受记忆、执行功能等影响，在解读研究结果时需综合考虑；第四，本研究为横断面调查，仅能反应某特定时间的特点，无法阐明对预后的影响。本研究基于有限数据描述早中期帕金森病患者全维度注意功能变化特征，初步观察了注意功能分型，为未来研究提供了方向：①病情判断：该分型标记了低转移-低选择型高风险亚组，早期识别可能有助于对该类患者进行更密切的随访；②机制理解：该研究提示“低转移-低选择型”可能与更广泛的神经网络功能障碍有关，为理解PD的异质性提供了线索；③康复干预：未来制订个性化康复方案时可考虑患者注意亚型的异质性。

【参考文献】

[1] Albin R L, van der Zee S, van Laar T, et al. Cholinergic systems, attentional-motor integration, and cognitive control in Parkinson's disease[J]. Prog Brain Res, 2022,269(1):345-371.

[2] Tu M, Lo C, Huang C, et al. Visual attention performances and related cerebral microstructural integrity among subjects with subjective cognitive decline and mild cognitive impairment[J]. Front Aging Neurosci, 2018,10:268.

[3] Bezdicek O, Ballarini T, Ruzicka F, et al. Mild cognitive impairment disrupts attention network connectivity in Parkinson's disease: A combined multimodal MRI and meta-analytical study[J]. Neuropsychologia, 2018,112:105-115.

[4] 张黎明，高磊，薛翠萍，等. 虚拟现实技术联合重复经颅磁刺激治

疗帕金森病轻度认知障碍的临床疗效观察[J]. 中国康复,2023,38(3):148-152.

[5] 薛翠萍,张黎明,赵茹莲,等. 威斯康星卡片分类测验在早中期帕金森病认知评估中的应用研究[J]. 中国康复,2024,39(3):155-159.

[6] Brennan L, Devlin K M, Xie S X, et al. Neuropsychological subgroups in non-demented parkinson's disease: A latent class analysis[J]. J Parkinsons Dis, 2017,7(2):385-395.

[7] LaBelle D R, Walsh R R, Banks S J. Latent cognitive phenotypes in de novo parkinson's disease: A person-centered approach[J]. J Int Neuropsychol Soc, 2017,23(7):551-563.

[8] Siciliano M, De Micco R, Russo A G, et al. Memory Phenotypes In Early, De Novo Parkinson's Disease Patients with Mild Cognitive Impairment[J]. Mov Disord, 2023,38(8):1461-1472.

[9] Fornari L H T, Da Silva Junior N, Muratt Carpenedo C, et al. Striatal dopamine correlates to memory and attention in Parkinson's disease[J]. Am J Nucl Med Mol Imaging, 2021,11(1):10-19.

[10] Yogev-Seligmann G, Krasovsky T, Kafri M. Compensatory movement strategies differentially affect attention allocation and gait parameters in persons with Parkinson's disease[J]. Front Hum Neurosci, 2022,16:943047.

[11] Mandal M, Khan A. Attention switching deficit in patients of Parkinson's disease who experience freezing of gait[J]. Appl Neuropsychol Adult, 2023,30(4):389-400.

[12] DeGutis J, Aul C, Barthelemy O J, et al. Side of motor symptom onset predicts sustained attention deficits and motor improvements after attention training in Parkinson's disease[J]. Neuropsychologia, 2023,37(8):717-729.

[13] Araújo-Silva F, Santinelli F B, Felipe I. Imaizumi L, et al. Temporal dynamics of cortical activity and postural control in response to the first levodopa dose of the day in people with Parkinson's disease[J]. Brain Research, 2022,1775:147727.

[14] Liu Y, Yin M, Luo J, et al. Effects of transcranial magnetic stimulation on the performance of the activities of daily living and attention function after stroke: a randomized controlled trial[J]. Clin Rehabil, 2020,34(12):1465-1473.

[15] Ekinci I, Ekinci E, Buyukkaba M, et al. Selective Attention and Information Processing Speed in Graves' Disease: Stroop Interference Effect[J]. Cureus, 2021,13(3):e14072.

[16] Wu Y, Zhang Y, Wang Y, et al. Multiple component analysis of attention early after complicated mild traumatic brain injury: a prospective cohort study[J]. J Rehabil Med, 2020,52(4):jrm50.

[17] Mphahlele R M, Meyer A, Pillay B J. Working memory and set-shifting in school-aged children classified as having attention-deficit hyperactivity disorder[J]. S Afr J Psychiatr, 2022,28(1):1729.

[18] Martinez-Martin P, Rodriguez-Blazquez C, Mario A, et al. Parkinson's disease severity levels and MDS-unified Parkinson's disease rating scale[J]. Parkinsonism Relat Disord, 2015,21(1):50-54.

[19] Wylie S A, Stout J C, Bashore T R. Activation of conflicting responses in Parkinson's disease: evidence for degrading and facilitating effects on response time[J]. Neuropsychologia, 2005,43(7):1033-1043.

[20] Kuppuswamy A. Role of selective attention in fatigue in neurological disorders[J]. Eur J Neurol, 2023,30(5):1453-1458.

[21] Sasikumar S, Cohn M, Youm A, et al. Rethinking NBM DBS: Intermittent stimulation improves sustained attention in Parkinson's disease[J]. Brain Stimul, 2023,16(6):1643-1645.

[22] Monaghan A S, Ragothaman A, Harker G R, et al. Freezing of gait in parkinson's disease: implications for dual-task walking[J]. J Parkinsons Dis, 2023,13(6):1035-1046.

[23] Ferrazzoli D, Ortelli P, Maestri R, et al. Focused and sustained attention is modified by a goal-based rehabilitation in parkinsonian patients[J]. Front Behav Neurosci, 2017,11:56.

[24] Foley J A, Kaschel R, Sala S D. Dual task performance in Parkinson's disease[J]. Behav Neurol, 2013,27(2):183-191.

[25] Smith E S, Hardy G A, Schallert T, et al. The impact of l-dopa on attentional impairments in a rat model of Parkinson's disease [J]. Neuroscience, 2016,337(19):295-305.

[26] Martinu K, Monchi O. Cortico-basal ganglia and cortico-cerebellar circuits in Parkinson's disease: pathophysiology or compensation? [J]. Behav Neurosci, 2013,127(2):222-236.

[27] Yang J, Pourzinal D, McMahon K L, et al. Neural correlates of attentional deficits in Parkinson's disease patients with mild cognitive impairment[J]. Parkinsonism Relat Disord, 2021,85(2):17-22.

[28] D'Angremont E, Renken R, Zee S, et al. Cholinergic denervation patterns in Parkinson's disease associated with cognitive Impairment across domains [J]. Hum Brain Mapp, 2025, 46 (2): e70047.

[29] Cook A J, Im H Y, Giaschi D E. Large-scale functional networks underlying visual attention[J]. Neurosci Biobehav Rev, 2025, 173:106165.

[30] de Boer L, Poos J M, Van Den Berg E, et al. Montreal cognitive assessment vs the mini-Mental state examination as a screening tool for patients with genetic frontotemporal dementia[J]. Neurology, 2025,104(5):e213401.

[31] Cammisuli D M, Pagni C, Palermo G, et al. Mild cognitive impairment in de novo Parkinson's disease: selective attention deficit as early sign of neurocognitive decay[J]. Front Psychol, 2021, 12:546476.

[32] Chau S A, Herrmann N, Sherman C, et al. Visual selective attention toward novel stimuli predicts cognitive decline in alzheimer's disease patients[J]. J Alzheimers Dis, 2017,55(4):1339-1349.

[33] Gold J M, Robinson B, Leonard C J, et al. Selective attention, working memory, and executive function as potential independent sources of cognitive dysfunction in schizophrenia[J]. Schizophr Bull, 2018,44(6):1227-1234.

[34] Lee E. Memory deficits in Parkinson's disease are associated with impaired attentional filtering and memory consolidation processes [J]. J Clin Med, 2023,12(14):4594.

[35] Woodward T S, Bub D N, Hunter M A. Task switching deficits associated with Parkinson's disease reflect depleted attentional resources[J]. Neuropsychologia, 2002,40(12):1948-1955.

[36] Gan Y, Xie H, Qin G, et al. Association between cognitive impairment and freezing of gait in patients with Parkinson's disease [J]. J Clin Med, 2023,12(8): 2873.

[37] Dana A, Shams A, Allafan N, et al. The relationship between attention and static balance disturbance in patients with Parkinson's disease[J]. Neurol Sci, 2021,42(12):5107-5115.