临床研究 DOI：10.13406/j.cnki.cyxb.003690

帕金森病患者肺功能与运动症状相关性研究

尹慧梅[1]，承欧梅[2]，张 旭[1]，全凤英[1]，周建荣[3]
（1.重庆医科大学附属第一医院护理部，重庆 400016；2.重庆医科大学附属第一医院神经内科，重庆 400016；
3.重庆医科大学护理学院，重庆 400016）

【摘 要】目的：旨在评估帕金森病（Parkinson's disease，PD）患者的肺功能状况，探讨PD患者肺功能与运动症状的关系。**方法：**纳入PD患者104例，采用便携式肺功能仪进行肺功能评估，根据肺功能结果，将患者分为伴有通气功能障碍组（37例）和不伴有通气功能障碍组（67例），比较2组的临床资料，采用单因素分析及多因素logistic回归模型探讨肺功能异常的相关因素，采用Spearman相关性分析探讨肺功能参数与运动症状的关系。**结果：**2组患者的运动迟缓评分和姿势步态评分比较差异有统计学意义（$P<0.05$）；logistic回归分析显示，肺通气功能障碍与姿势步态评分之间呈正相关（回归系数$\beta=0.171$，95%CI=1.015~1.386，$P=0.032$）。不同分期PD患者的用力肺活量占预计值（forced vital capacity as percentage of predicted value，FVC%）（$t=2.143$，$P=0.034$）、第1秒用力呼气容积占预计值（forced expiratory volume in 1 second as percentage of predicted value，FEV1%）（$t=2.118$，$P=0.037$）、呼气峰值流速占预计值（peak expiratory flow as percentage of predicted value，PEF%）（$t=2.002$，$P=0.048$）、最大呼气压占预计值（maximal expiratory pressure as percentage of predicted value，MEP%）（$t=2.412$，$P=0.018$）、最大吸气压占预计值（maximal expiratory pressure as percentage of predicted value，MIP%）（$t=2.119$，$P=0.036$）差异有统计学意义。**结论：**PD患者的肺功能较预期值偏低，伴有肺通气功能障碍的发生率为35.58%，主要表现为限制性通气功能障碍，PD患者肺功能与运动症状存在关联。

【关键词】帕金森病；肺功能；相关因素；横断面研究
【中图分类号】R742.5 **【文献标志码】**A **【收稿日期】**2024-06-04

Association between pulmonary function and motor symptoms in patients with Parkinson's disease

Yin Huimei[1]，*Cheng Oumei*[2]，*Zhang Xu*[1]，*Quan Fengying*[1]，*Zhou Jianrong*[3]
（*1. Department of Nursing，The First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University；*
2. Department of Neurology，The First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University；
3. School of Nursing，Chongqing Medical University）

【Abstract】*Objective*：To investigate the pulmonary function in patients with Parkinson's disease（PD）and the association between pulmonary function and motor symptoms. ***Methods*：**A total of 104 PD patients were included in the study，and a portable spirometer was used to assess pulmonary function. According to the results of pulmonary function，the patients were divided into ventilation dysfunction group with 37 patients and non-ventilation dysfunction with 67 patients，and clinical data were compared between the two groups. Univariate and multivariate logistic regression analyses were used to investigate the factors associated with abnormal pulmonary function，and a Spearman correlation analysis was used to investigate the correlation between pulmonary function parameters and motor symptoms. ***Results*：**There were significant differences in the scores of bradykinesia and postural gait between the two groups（$P<0.05$），and the logistic regression analysis showed a positive correlation between pulmonary ventilation dysfunction and postural gait score（regression coefficient $\beta=0.171$，95%CI=1.015-1.386，$P=0.032$）. There were significant differences between the patients with different stages of PD in the pulmonary function parameters of the percentage of forced vital capacity in predicted value（$t=2.143$，$P=0.034$），the percentage of forced expiratory volume in 1 second（$t=2.118$，$P=0.037$），the percentage of predicted peak expiratory flow（$t=2.002$，$P=0.048$），maximum expiratory pressure as a percentage of predicted value（$t=2.412$，$P=0.018$），and maximum inspiratory pressure as a percentage of predicted value（$t=2.119$，$P=0.036$）. ***Conclusion*：**The pulmonary function parameters of PD patients are lower than expected values，and the incidence rate of pulmonary ventilation dysfunction is 35.58%，with the main manifestation of restrictive ventilatory dysfunction. There is a correlation between pulmonary function and motor symptoms in PD patients.

【Key words】Parkinson's disease；pulmonary function；related factors；cross-sectional study

作者介绍：尹慧梅，Email：541493687@qq.com，
研究方向：神经康复，呼吸康复。
通信作者：周建荣，Email：202028@cqmu.edu.com。
基金项目：重庆市卫生健康委员会和科技局联合医学科研资助项目（编号：2022MSXM182）。
优先出版：https://link.cnki.net/urlid/50.1046.R.20250102.1634.007（2025-01-03）

帕金森病（Parkinson's disease，PD）是一种常见于中老年人的进行性神经系统疾病，具有慢性进展性的特征，其发病率仅次于阿尔茨海默病[1]。临床上，PD 主要表现为运动症状和非运动症状。近年来，非运动症状受到越来越多的重视，其中呼吸功能损害是一个较常见且容易被忽视的非运动症状[2]。早在1817年，英国医生詹姆斯-帕金森首次描述这种疾病时就提到呼吸异常[3]。PD 导致患者对低氧血症的感知能力受损[4]，同时运动障碍限制了他们的运动耐量，因此，PD 患者的呼吸道症状不像其他健康人易表现出来，容易被医生和患者忽视，直到出现呼吸道并发症，如吸入性肺炎和呼吸困难，而呼吸系统相关并发症是 PD 患者死亡的主要原因之一[5-6]。同时，PD 引起的呼吸肌无力可能导致患者出现吞咽困难、言语障碍、咳嗽无力以及呼吸困难，严重影响其生活质量[7-8]。

肺功能检查因其操作简便、经济实用、安全无创且重复性好，成为临床上重要的诊断工具。肺功能检查能够明确 PD 患者的呼吸障碍类型，为深入探讨其发病机制、评估治疗及康复效果提供重要依据。然而，目前关于 PD 患者肺功能异常出现的时间及主要肺功能损害类型的研究结果并不一致，且鲜有研究分析不同运动亚型患者的肺功能情况。因此，本研究旨在通过分析重庆医科大学附属第一医院 PD 患者的临床资料与肺功能检查结果，深入了解原发性 PD 患者的肺功能异常情况，从而为疾病监测、康复指导及全程管理提供依据。

1 资料与方法

1.1 纳入对象

纳入 2021 年 7 月至 2022 年 10 月就诊于我院神经内科的 PD 患者，纳入标准：符合 2016 年中华医学会神经病学分会帕金森病及运动障碍学组发布的 PD 诊断标准。排除标准：①继发性帕金森综合征或帕金森叠加综合征；②既往有其他导致呼吸功能损害的疾病史（严重冠心病、重症肌无力等）；③既往有骨骼和脊柱严重畸形；④正在服用可能影响肌肉结构和肺功能的药物（如类固醇激素、免疫抑制剂等）；⑤有严重认知障碍患者；⑥已经并发肺部感染患者。本研究获得了本院伦理委员会的批准（审批号：2021-550）。

1.2 方法

1.2.1 临床资料收集 由临床专科医生收集患者临床相关资料。①社会人口学资料：性别、年龄、体质指数（body mass index，BMI）、文化程度、吸烟史、既往史、病程、用药情况。每日等效左旋多巴剂量（the levodopa equivalent doses of day，LEDD）换算公式：100 mg 左旋多巴=100 mg 美多巴=1 mg 普拉克索=100 mg 金刚烷胺=100 mg 吡贝地尔=133 mg 卡比多巴-左旋多巴=5 mg 罗匹尼罗=10 mg 司来吉兰。②临床资料：采用霍亚分级（stage of Hoehn-Yahr，H-Y 分级）评估 PD 的进展程度，根据我国 2020 年帕金森病最新治疗指南，将 H-Y 分级 1~2.5 级定义为早期，3~5 级定义为中晚期。采用世界运动障碍学会新版 PD 综合评定量表第 3 部分（Movement Disorder Society-Unified Parkinson Disease Rating Scale，MDS-UPDRS Ⅲ）评估 PD 患者的运动症状，根据 MDS-UPDRS 评分中的对应项目将患者的运动症状分为僵直（Ⅲ3.3）、运动迟缓（Ⅲ3.4~3.9、3.14）、震颤（Ⅱ2.10、Ⅲ3.15~3.18）以及姿势步态异常（Ⅱ2.12~2.13、Ⅲ3.10~3.13）。

1.2.2 肺功能 采用便携式肺功能仪（XEEK，X1，厦门，中国）对患者进行肺功能检测，其测量结果与传统的大型肺功能仪所测量的各个参数无明显偏倚，一致性较好，且具有操作简单、便于携带等特点，适合门诊肺功能筛查[9]。仪器会根据受检者的身高、体质量和年龄自动生成各项检查指标的预计值，预计值参照 2017 我国 4~80 岁人群肺通气功能预计值方程得出，参照美国胸科学会（American Thoracic Society，ATS）和欧洲呼吸学会（European Respiratory Society，ERS）联合发布在欧洲呼吸杂志上的肺功能测定指南进行肺功能、呼吸肌力检查。为了消除检查带来的随机误差，同一个研究指标重复测量 5 次，将最佳的 1 次作为最终的结果。测量以下参数：用力肺活量占预计值（forced vital capacity as percentage of predicted value，FVC%）、第 1 秒用力呼气容积占预计值（forced expiratory volume in 1 second as percentage of predicted value，FEV1%）、1 秒率（forced expiratory volume in 1 second/forced vital capacity，FEV1/FVC）、呼气峰值流速占预计值（peak expiratory flow as percentage of predicted value，PEF%）、用力呼出 25% 肺活量的呼气流速占预计值（forced expiratory flow at 25% of FVC as percentage of predicted value，FEF25%）、用力呼出 50% 肺活量的呼气流速占预计值（forced expiratory flow at 50% of FVC as percentage of predicted value，FEF50%）、用力呼出 75% 肺活量的呼气流速占预计值（forced expiratory flow at 75% of FVC as percentage of predicted value，FEF75%）、最大呼气中期流量占预计值（maximum mid-expiratory flow as percentage of predicted value，MMEF%）。最大呼气压占预计值（maximal expiratory pressure as percentage of predicted value，MEP%）、最大吸气压占预计值（maximal expiratory pressure as percentage of predicted value，MIP%）。肺通气功能障碍判定标准：FVC%<80，则为限制性通气功能障碍；FEV1/FVC<92%，则为阻塞性通气功能障碍；FEF50%、FEF75%、MMEF% 任意 2 项<65，则为小气道功能异常。

1.3 统计学方法

使用 SPSS 25.0 进行统计分析。计数资料以相对数构成比（%）或率（%）表示，采用卡方或 Fisher 精确检验；呈正态分布的计量资料以均数 ± 标准差（$\bar{x} \pm s$）表示，采用两独立样本的 t 检验；非正态分布的计量资料以中位数（四分位间距）[$M_d(P_{25}, P_{75})$] 表示，采用 Mann-Whitney U 检验。采用单因素分析及多因素 logistic 回归模型探讨肺功能异常的相关因素，采用 Spearman 相关性分析探讨肺功能参数与运动症状的关系。检验水准 α=0.05。

2 结 果

2.1 2组患者临床资料比较

本研究共纳入104例PD患者，其中男性患者44例（42.31%），女性患者60例（57.69%），平均年龄（61.46±8.71）岁，平均病程（5.15±4.36）年，H-Y分级早期88例、中晚期16例。根据肺功能结果判定标准，伴有通气功能障碍的PD患者37例，占35.58%，其中限制性通气功能障碍20例，阻塞性通气功能障碍2例，小气道功能异常7例，混合性通气功能障碍8例。分析结果显示伴或不伴有肺通气功能障碍的2组患者在性别、年龄、病程、教育程度、BMI、吸烟史、LEDD、H-Y分级、MDS-UPDRSⅢ、僵直以及震颤方面评分等方面差异均无统计学意义（P>0.05），在运动迟缓和姿势步态评分方面，差异有统计学意义（P<0.05）。见表1。

2.2 肺通气功能障碍相关因素的多因素分析

为进一步明确PD患者发生肺通气功能障碍的相关因素，将单因素P<0.05的变量纳入自变量并调整性别、年龄、病程、BMI和H-Y分级。对各自变量进行预处理，如性别男为0，女为1，H-Y分级早期为0，中晚期为1，其他自变量年龄、病程、BMI、运动迟缓评分和姿势步态评分均采用原始值。本研究将研究对象是否发生肺通气功能障碍作为因变量，应用逐步回归的方法对各自变量进行Logistic多因素回归分析。结果显示，肺通气功能障碍与姿势步态评分之间存在正相关（OR=1.186，95%CI=1.015~1.386，P<0.05），见表2。

2.3 不同分期PD患者肺功能情况

将不同分期的PD患者肺功能参数进行方差分析，结果显示，所有患者的肺功能参数均较预计值偏低，并且中晚期的PD患者较早期患者，肺功能参数明显下降，其中FVC%（t=2.143，P=0.034）、PEF%（t=2.002，P=0.048）、FEV1%（t=2.118，P=0.037）、MEP%（t=2.412，P=0.018）、MIP%（t=2.119，P=0.036）差异有统计学意义（P<0.05），其余参数差异无统计学意义，见表3。

2.4 肺功能参数与运动症状之间的相关性分析

为进一步探讨PD患者的肺功能与运动症状之间的关系，本研究将PD患者的肺功能参数与PD患者运动症状评分进行Spearman相关性分析，结果显示，FVC%、PEF%、FEV1%、FEF25%、MEP%以及MIP%均与H-Y分级呈负相关（P<0.05）；FVC%、PEF%、FEV1%、FEF25%、MEP%以及MIP%均与MDS-UPDRSⅢ评分呈负相关（P<0.05）；MIP%与僵直得分呈负相关（P<0.05）；PEF%、FEV1%、FEF25%、MEP%以及MIP%均与运动迟缓得分呈负相关（P<0.05）；FVC%、PEF%、FEV1%、MEP%以及MIP%均与震颤得分呈负相关（P<0.05）；FVC%、PEF%、FEV1%、FEF25%、MEP%以及MIP%均与姿势步态得分呈负相关（P<0.05）。见表4。

表1 组间临床资料比较[n,%;$\bar{x}\pm s$;$M_d(P_{25},P_{75})$]

项目	所有患者（n=104）	不伴通气功能障碍患者（n=67）	伴有通气功能障碍患者（n=37）	$\chi^2/h/Z$值	P值
性别					
男	44(42.31)	32(47.76)	12(32.43)	2.295	0.130
女	60(57.69)	35(52.24)	25(67.57)		
年龄（岁）	61.46±8.71	60.52±8.10	63.16±9.60	−1.488	0.140
病程（年）	5.15±4.36	5.04±4.49	5.34±4.16	−0.327	0.744
文化程度					
小学及以下	24(23.07)	14(20.90)	10(27.03)	−0.501	0.616
初中	34(32.69)	22(32.84)	12(32.43)		
高中	23(22.12)	16(23.88)	7(18.92)		
大专及以上	23(22.12)	15(22.39)	8(21.62)		
BMI（kg/m^2）	23.57±2.99	23.78±2.95	23.18±3.05	0.976	0.331
吸烟史					
无	93(89.42)	61(91.04)	32(86.49)	/	0.515
有	11(10.58)	6(8.96)	5(13.51)		
LEDD（mg/d）	403.26±313.44	390.76±319.49	425.89±305.17	−0.545	0.587
Hoehn-Yahr分级					
早期	88(84.62)	60(89.55)	28(75.68)	3.526	0.060
中晚期	16(15.38)	7(10.45)	9(24.32)		
MDS-UDPRSⅢ（分）	26.58±15.99	24.58±13.91	30.19±18.87	−1.585	0.118
僵直（分）	5.20±3.81	5.33±3.69	4.97±4.07	0.453	0.651
运动迟缓（分）	12.54±9.32	11.12±8.25	15.11±10.63	−2.125	0.036
震颤（分）	2(0,5)	2(0,4)	2(0,5)	0.080	0.936
姿势步态（分）	5.32±4.47	4.28±3.40	7.19±5.53	−2.909	0.005

注：/，Fisher精确检验

表2　肺通气功能障碍相关因素的多因素分析

变量	β	SE	$Wald\ \chi^2$	P	OR（95%CI）
性别（男 vs. 女）	0.901	0.559	2.595	0.107	2.463（0.823 ~ 7.373）
年龄（岁）	0.041	0.029	2.080	0.149	1.042（0.985 ~ 1.103）
病程（年）	−0.011	0.065	0.030	0.864	0.989（0.870 ~ 1.124）
BMI（kg/m^2）	−0.077	0.079	0.957	0.328	0.926（0.793 ~ 1.081）
H-Y 分级					
早期					1.0（参考值）
中晚期	−0.398	0.870	0.210	0.647	0.671（0.122 ~ 3.695）
运动迟缓（分）	0.009	0.032	0.073	0.786	1.009（0.948 ~ 1.073）
姿势步态（分）	0.171	0.080	4.600	0.032	1.186（1.015 ~ 1.386）

表3　不同分期PD患者呼吸功能比较（$\bar{x} \pm s$）

变量	所有患者（n=104）	疾病分期		t值	P值
		早期（n=88）	中晚期（n=16）		
FVC%	90.70 ± 14.81	92.00 ± 14.17	83.52 ± 16.66	2.143	0.034
PEF%	69.12 ± 20.73	70.83 ± 19.71	59.71 ± 24.22	2.002	0.048
FEV1%	89.82 ± 15.95	91.21 ± 15.00	82.18 ± 19.23	2.118	0.037
FEV1/FVC	0.79 ± 0.08	0.78 ± 0.08	0.79 ± 0.09	−0.230	0.819
FEF_{25}%	78.49 ± 23.47	80.32 ± 22.57	68.44 ± 26.46	1.886	0.062
FEF_{50}%	94.97 ± 29.85	96.59 ± 30.18	86.06 ± 27.09	1.303	0.196
FEF_{75}%	104.26 ± 53.56	105.92 ± 54.36	95.17 ± 49.54	0.737	0.463
MMEF%	91.44 ± 31.86	93.22 ± 32.52	81.64 ± 26.73	1.342	0.183
MEP%	77.80 ± 24.10	80.18 ± 23.55	64.74 ± 23.58	2.412	0.018
MIP%	54.53 ± 23.56	56.58 ± 23.27	43.24 ± 22.60	2.119	0.036

表4　PD患者肺功能参数与运动症状之间的相关性

肺功能参数	统计值	H-Y 分级	MDS-UPDRSⅢ	僵直	运动迟缓	震颤	姿势步态
FVC%	r_s值	−0.215	−0.215	−0.083	−0.161	−0.239	−0.274
	P值	0.029	0.029	0.405	0.103	0.014	0.005
PEF%	r_s值	−0.255	−0.303	−0.070	−0.282	−0.213	−0.284
	P值	0.009	0.002	0.481	0.004	0.030	0.003
FEV1%	r_s值	−0.200	−0.230	−0.058	−0.201	−0.208	−0.255
	P值	0.041	0.019	0.558	0.041	0.034	0.009
FEV1/FVC	r_s值	−0.055	−0.027	0.063	−0.066	−0.007	−0.016
	P值	0.576	0.789	0.523	0.506	0.947	0.874
FEF_{25}%	r_s值	−0.235	−0.269	−0.043	−0.269	−0.150	−0.267
	P值	0.016	0.006	0.666	0.006	0.128	0.006
FEF_{50}%	r_s值	−0.164	−0.085	0.060	−0.140	0.022	−0.132
	P值	0.097	0.390	0.547	0.158	0.821	0.183
FEF_{75}%	r_s值	−0.129	0.007	0.053	−0.012	0.054	−0.083
	P值	0.192	0.946	0.271	0.905	0.587	0.402
MMEF%	r_s值	−0.188	−0.085	0.004	−0.100	0.012	−0.179
	P值	0.056	0.393	0.593	0.315	0.907	0.070
MEP%	r_s值	−0.351	−0.391	−0.094	−0.367	−0.237	−0.408
	P值	<0.001	<0.001	0.342	<0.001	0.015	<0.001
MIP%	r_s值	−0.345	−0.420	−0.212	−0.383	−0.213	−0.412
	P值	<0.001	<0.001	0.031	<0.001	0.030	<0.001

3 讨 论

3.1 PD患者肺功能现状

呼吸功能障碍是PD患者常见的非运动症状之一，呼吸系统相关并发症也是患者死亡的主要原因[5-6]。而关于PD患者出现呼吸障碍的机制尚不明确，可能是多种因素共同作用的结果，包括周围和中枢机制。周围机制包括限制性功能障碍、阻塞性功能障碍以及PD药物的不良影响[10-13]。限制性功能障碍可能由运动障碍（如迟缓性和僵直性）、肌肉无力、姿势变化（如驼背和脊柱侧弯）、药物副作用和自主神经功能障碍引起[14-17]。阻塞性障碍可能影响上呼吸道或下呼吸道，上呼吸道阻塞常表现为喘鸣声，被认为是基底核功能障碍所致，而下呼吸道阻塞则被认为是由僵直引起的[15,18]。药物被认为对呼吸功能有积极和消极的影响，通过改善肌肉协调性和维持吸气肌力量，但也可能导致喘鸣和膈肌运动障碍等不良反应[11]。中枢机制关注大脑和脑干呼吸控制中心的变化[14,16-17,19-20]。大脑和脑干中的呼吸控制中心负责协调呼吸的节律和深度。研究表明，呼吸控制中心在PD的发展过程中可能会发生变化，这些变化可能导致患者对呼吸困难的感知异常，进而影响其呼吸功能[21]。提出感知化学敏感性受损是另一个值得考虑的机制，感知的缺失可能导致患者在缺氧或二氧化碳潴留的情况下，无法及时做出适当的呼吸反应[22]。

本研究中，共纳入104例PD患者，主要集中在早中期阶段，平均年龄为（61.46 ± 8.71）岁，平均病程为（5.15 ± 4.36）年。根据肺功能结果，伴有肺通气功能障碍的PD患者37例，占35.58%，其中限制性通气功能障碍20例，阻塞性通气功能障碍2例，小气道功能异常7例，混合性通气功能障碍8例，患者主要表现为呼吸困难、胸闷、气短等症状。与Baille G等[23]（39.2%）和Lee MA等[24]（35.8%）的研究数据相近。本研究发现，伴有肺通气功能障碍的患者运动迟缓和姿势步态异常评分更高，经过调整混杂因素后，结果显示肺通气功能障碍与姿势步态评分之间存在正相关关系，即这类患者更容易出现呼吸困难。有报道称PD相关的行走障碍可导致步态模式无效，需要消耗更多的能量和更高的摄氧量[25]，再加上脊柱畸形、胸腔容量减少，患者更容易出现呼吸功能障碍。Gallo PM等[26]证明在年龄和性别匹配的健康人群下，PD患者的步行经济更差。

3.2 PD患者肺功能与H-Y分级的关系

根据肺功能结果显示，PD患者整体肺功能较预期值偏低，早期和中晚期患者在FVC%、FEV1%、PEF%、MEP%以及MIP%方面差异有统计学意义，主要表现为潮气量减少、呼气流速降低以及呼吸肌无力，这与Santos RBD等[27]的研究结果相似。在本研究中，半数以上中晚期PD患者存在通气功能障碍。类似的结果在De Pandis MF等[16]的研究中也得到了证实，该研究发现中晚期PD患者普遍存在限制性通气功能障碍，这可能是因为随着疾病的进展，僵直、震颤越明显，肌肉协调性越差，且反复运动易导致肌肉疲劳无力，也包括呼吸肌，从而肺功能参数表现出更差的情况，最终可能导致呼吸困难。

肺功能参数的变化与临床上患者全身情况恶化相对应，H-Y分级在一定程度上可以反映PD患者的病情程度。在本研究中，肺功能参数和H-Y分级的相关性分析结果显示：FVC%、PEF%、FEV1%、FEF25%、MEP%和MIP%与H-Y分级在一定程度上呈负相关，与之前研究结论相一致，H-Y分级中晚期患者，其肺功能参数明显低于早期患者[27]。PD的基本病理改变是黑质致密部神经变性伴有脑外部位神经元的广泛丧失，包括参与睡眠生理和呼吸控制的脑干[28-30]。而脑干某些部位的这种局部神经变性可能就是PD患者发生通气障碍的原因。因此，疾病的恶化可能会引起肺功能的异常，但也有可能是相互影响，低氧血症已被描述为PD细胞死亡的机制之一[31]，那么肺功能的改变是否会加速疾病进展呢？甚至还有研究表明PD严重程度和呼吸功能或高碳酸血症通气反应之间没有关联[20]。因此，关于PD患者肺功能异常和疾病严重程度的关系还有待进一步研究。

3.3 PD患者肺功能与运动症状的关系

本研究通过MDS-UPDRS Ⅲ对运动症状进行整体评估，再根据相应的条目对四大核心运动症状进行了评分。Spearman相关性分析结果显示：FVC%、PEF%、FEV1%、FEF25%、MEP%以及MIP%均与MDS-UPDRS Ⅲ评分呈负相关（$P<0.05$），这与Wang Y等[32]的研究结果类似。MDS-UPDRS Ⅲ和H-Y分级一样也能在一定程度上能反映疾病严重程度，随着疾病恶化，患者的运动症状如僵直和震颤愈发明显，肌肉协调性越差，影响到呼吸肌的功能，导致呼吸效率降低。而呼吸肌无力和呼吸障碍

又会引起心肺功能下降，耐力锻炼中活动能力减弱，引起运动症状加重，从而出现恶性循环。

有研究发现肺功能参数与患者的不同运动症状之间存在相关性[14,27]。1984 年，Vincken WG 等[33]首次证实了 PD 患者 UAO 的存在，并且与其震颤症状关系密切。然而，Sabaté M 等[15]报道了 UAO 与运动迟缓的关联，而不是强直和震颤。Jankovic J 和 Tintner R[34]描述了 UAO 与肌张力障碍的关联。此外，有研究表明 PD 患者在“关闭”条件下更易出现限制性模式，可能是由于胸壁肌肉强直和胸壁运动范围的减少[7,16]。因此，为了探究患者肺功能参数与不同运动症状之间存在相关性，本研究将肺功能参数与患者的强直、运动迟缓、震颤、姿势步态亚项得分进行了相关性分析，Spearman 相关性分析结果显示：MIP%与僵直得分呈负相关，PEF%、FEV1%、FEF25%、MEP%以及 MIP%均与运动迟缓得分呈负相关，FVC%、PEF%、FEV1%、MEP%以及 MIP%均与震颤得分呈负相关，FVC%、PEF%、FEV1%、FEF25%、MEP%以及 MIP%均与姿势步态得分呈负相关。

PD 患者的运动迟缓表现为持续性运动速度减慢，MIP/MEP 可以反映呼吸肌的力量，由于呼吸肌运动迟缓和僵硬，重复性呼吸运动功能受损，因而 MIP/MEP 会下降。本研究结果也显示：运动迟缓、僵直及姿势步态与呼吸肌肌力均呈负相关，特别是吸气运动作为主动运动，肌肉僵直会直接影响其工作效率。本研究发现姿势步态异常的 PD 患者更易出现限制性通气功能障碍，这可能由于肌肉僵硬，脊柱后弯畸形和呼吸肌无力，从而限制肺部扩张，导致肺容量下降。并且 FVC%也与震颤呈负相关，其原因可能是肋间肌、膈肌震颤导致胸壁、呼吸肌非同步收缩以及胸腹矛盾呼吸[15]。同时，FEV1%、PEF%、FEF25%与运动迟缓、震颤姿势步态均呈负相关，推测其原因可能是：①黑质纹状体多巴胺能神经元丢失导致震颤和运动迟缓等运动症状，导致咽喉部肌肉功能障碍引起上呼吸道阻塞[35-36]；②自主神经功能紊乱可以导致上呼吸道运动不协调、肌张力增高或收缩无力等[37]；③被动活动受限和颈椎关节变形等慢性姿势异常[38]。PD 患者的肺功能与其不同运动症状存在相关性，但是尚需要进一步的研究来予以支持。

《欧洲帕金森病物理治疗指南》认为，虽然呼吸功能并非核心功能，但对 PD 物理康复非常重要[39]。吸气肌训练可以改善肺功能，呼气肌训练可以增加气道清除能力，保护气道，两者还可以帮助患者保持正常发声以维持交流能力。因此，呼吸功能的评估和康复应该常规纳入 PD 患者的管理中。并且肺功能检查将来可能作为疾病病情监测的有力工具，应该引起临床重视。

综上所述，PD 患者整体肺功能较预期值偏低，合并肺通气功能障碍的发生率为 35.58%，主要表现为限制性通气功能障碍，其肺功能与病程和运动症状相关。然而，本研究有一定的局限性，样本量较少且缺乏肺功能的动态评估，可能影响结果的统计显著性和泛化能力。未来的研究可以考虑扩大样本量，并进行多中心纵向研究，以便更全面地了解 PD 患者肺功能变化的趋势。

参 考 文 献

[1] 黄 俊. 帕金森病的研究进展[J]. 中国当代医药，2010，17(34)：15-16.
Huang J. Research progress of Parkinson's disease[J]. China Mod Med，2010，17(34)：15-16.

[2] Guilherme EM，Moreira RFC，de Oliveira A，et al. Respiratory disorders in Parkinson's disease[J]. J Parkinsons Dis，2021，11(3)：993-1010.

[3] Parkinson J. An essay on the shaking palsy[J]. J Neuropsychiatry，2002，14(2)：223-236.

[4] Torsney KM，Forsyth D. Respiratory dysfunction in Parkinson's disease[J]. J R Coll Physicians Edinb，2017，47(1)：35-39.

[5] Choi HG，Lim JS，Lee YK，et al. Mortality and cause of death in South Korean patients with Parkinson's disease：a longitudinal follow-up study using a national sample cohort[J]. BMJ Open，2019，9(9)：e029776.

[6] Hobson P，Meara J. Mortality and quality of death certification in a cohort of patients with Parkinson's disease and matched controls in North Wales，UK at 18 years：a community-based cohort study[J]. BMJ Open，2018，8(2)：e018969.

[7] Sathyaprabha TN，Kapavarapu PK，Pall PK，et al. Pulmonary functions in Parkinson's disease[J]. Indian J Chest Dis Allied Sci，2005，47(4)：251-257.

[8] Silverman EP，Sapienza CM，Saleem A，et al. Tutorial on maximum inspiratory and expiratory mouth pressures in individuals with idiopathic Parkinson disease (IPD) and the preliminary results of an expiratory muscle strength training program[J]. NeuroRehabilitation，2006，21(1)：71-79.

[9] 中华医学会呼吸病学分会肺功能学组. 便携式肺功能仪原理、质控及临床应用的中国专家共识[J]. 中华结核和呼吸杂志，2022，45(10)：970-979.
The Pulmonary Function Group of the Respiratory Disease Branch of the Chinese Medical Association. Chinese Expert Consensus on the prin-

ciple, quality control, and clinical application of portable pulmonary function testers[J]. Chinese Journal of Tuberculosis and Respiratory Medicine, 2022, 45 (10): 970-979.

[10] Aquino YC, Cabral LM, Miranda NC, et al. Respiratory disorders of Parkinson's disease[J]. J Neurophysiol, 2022, 127(1): 1-15.

[11] D'Arrigo A, Floro S, Bartesaghi F, et al. Respiratory dysfunction in Parkinson's disease: a narrative review[J]. ERJ Open Res, 2020, 6 (4): 00165-02020.

[12] Docu Axelerad A, Stroe AZ, Arghir OC, et al. Respiratory dysfunctions in Parkinson's disease patients[J]. Brain Sci, 2021, 11(5): 595.

[13] Kaczyńska K, Orłowska ME, Andrzejewski K. Respiratory abnormalities in Parkinson's disease: what do we know from studies in humans and animal models?[J]. Int J Mol Sci, 2022, 23(7): 3499.

[14] Pal PK, Sathyaprabha TN, Tuhina P, et al. Pattern of subclinical pulmonary dysfunctions in Parkinson's disease and the effect of levodopa[J]. Mov Disord, 2007, 22(3): 420-424.

[15] Sabaté M, González I, Ruperez F, et al. Obstructive and restrictive pulmonary dysfunctions in Parkinson's disease[J]. J Neurol Sci, 1996, 138(1/2): 114-119.

[16] De Pandis MF, Starace A, Stefanelli F, et al. Modification of respiratory function parameters in patients with severe Parkinson's disease [J]. Neurol Sci, 2002, 23(Suppl 2): S69-S70.

[17] Izquierdo-Alonso JL, Jiménez-Jiménez FJ, Cabrera-Valdivia F, et al. Airway dysfunction in patients with Parkinson's disease[J]. Lung, 1994, 172(1): 47-55.

[18] Baille G, Perez T, Devos D, et al. Early occurrence of inspiratory muscle weakness in Parkinson's disease[J]. PLoS One, 2018, 13(1): e0190400.

[19] Weiner P, Inzelberg R, Davidovich A, et al. Respiratory muscle performance and the Perception of dyspnea in Parkinson's disease[J]. Can J Neurol Sci, 2002, 29(1): 68-72.

[20] Seccombe LM, Giddings HL, Rogers PG, et al. Abnormal ventilatory control in Parkinson's disease: further evidence for non-motor dysfunction[J]. Respir Physiol Neurobiol, 2011, 179(2/3): 300-304.

[21] Braak H, Braak E. Pathoanatomy of Parkinson's disease[J]. J Neurol, 2000, 247(Suppl 2): S3-S10.

[22] Onodera H, Okabe S, Kikuchi Y, et al. Impaired chemosensitivity and perception of dyspnoea in Parkinson's disease[J]. Lancet, 2000, 356 (9231): 739-740.

[23] Baille G, Chenivesse C, Perez T, et al. Dyspnea: an underestimated symptom in Parkinson's disease[J]. Parkinsonism Relat Disord, 2019, 60: 162-166.

[24] Lee MA, Prentice WM, Hildreth AJ, et al. Measuring symptom load in Idiopathic Parkinson's disease[J]. Parkinsonism Relat Disord, 2007, 13(5): 284-289.

[25] Padmanabhan P, Sreekanth Rao K, Gonzalez AJ, et al. The cost of gait slowness: can persons with Parkinson's disease save energy by walking faster?[J]. J Parkinsons Dis, 2021, 11(4): 2073-2084.

[26] Gallo PM, McIsaac TL, Garber CE. Walking economy during cued versus non-cued treadmill walking in persons with Parkinson's disease[J]. J Parkinsons Dis, 2013, 3(4): 609-619.

[27] Santos RBD, Fraga AS, Coriolano MDGWS, et al. Respiratory muscle strength and lung function in the stages of Parkinson's disease [J]. J Bras Pneumol, 2019, 45(6): e20180148.

[28] Diederich NJ, McIntyre DJ. Sleep disorders in Parkinson's disease: many causes, few therapeutic options[J]. J Neurol Sci, 2012, 314 (1/2): 12-19.

[29] Braak H, Del Tredici K, Rüb U, et al. Staging of brain pathology related to sporadic Parkinson's disease[J]. Neurobiol Aging, 2003, 24 (2): 197-211.

[30] 杜 静，吴铁妤，严孙宏，等. 脑白质病变与帕金森病患者临床症状的相关性研究[J]. 重庆医科大学学报，2024，49(5)：558-562.
Du J, Wu TY, Yan SH, et al. Association between white matter lesion and clinical symptoms in patients with Parkinson's disease[J]. J Chongqing Med Univ, 2024, 49(5): 558-562.

[31] Olanow CW. The pathogenesis of cell death in Parkinson's disease: 2007[J]. Mov Disord, 2007, 22(Suppl 17): S335-S342.

[32] 唐莉莉，徐若男，王福生. 慢性乙型肝炎中B细胞研究进展[J]. 中华肝脏病杂志，2025，33(2)：186-190.
Tang LL, Xu RN, Wang FS. Research progress of B cells in chronic hepatitis B[J]. Chin J Hepatol, 2025, 33(2): 186-190.

[33] Vincken WG, Gauthier SG, Dollfuss RE, et al. Involvement of upper-airway muscles in extrapyramidal disorders. A cause of airflow limitation[J]. N Engl J Med, 1984, 311(7): 438-442.

[34] Jankovic J, Tintner R. Dystonia and Parkinsonism[J]. Parkinsonism Relat Disord, 2001, 8(2): 109-121.

[35] Ma A, Lau KK, Thyagarajan D. Voice changes in Parkinson's disease: what are they telling us?[J]. J Clin Neurosci, 2020, 72: 1-7.

[36] Glass TJ, Kelm-Nelson CA, Szot JC, et al. Functional characterization of extrinsic tongue muscles in the Pink1-/- rat model of Parkinson disease[J]. PLoS One, 2020, 15(10): e0240366.

[37] Tsai CC, Wu MN, Liou LM, et al. Levodopa reverse stridor and prevent subsequent endotracheal intubation in parkinson disease patients with bilateral vocal cord palsy: a case report[J]. Medicine, 2016, 95(50): e5559.

[38] Florêncio RB, da Nobrega AJS, Lima ÍNDF, et al. Chest wall volume and asynchrony in stroke and Parkinson's disease subjects: a case-control study[J]. PLoS One, 2019, 14(5): e0216641.

[39] 李 伟，公维军，高 磊，等.《欧洲帕金森病物理治疗指南》康复方案解读[J]. 中国康复理论与实践，2020，26(5)：614-620.
Li W, Gong WJ, Gao L, et al. Rehabilitation approaches from European physiotherapy guideline for Parkinson's disease: a comment[J]. Chin J Rehabil Theory Pract, 2020, 26(5): 614-620.

（责任编辑：曾 玲）

本文引用格式：
尹慧梅，承欧梅，张 旭，等. 帕金森病患者肺功能与运动症状相关性研究[J]. 重庆医科大学学报，2025，50(4)：523-529.