

**Systematic Review****パーキンソン病患者の基本動作における評価尺度：  
臨床的特性と実行可能性に関する体系的レビュー**谷口星来,<sup>1</sup> 山本安里子<sup>2</sup><sup>1</sup>大阪大学大学院医学系研究科 神経内科学講座<sup>2</sup>康人会適寿リハビリテーション病院 病棟運営部**要旨**

Taniguchi S, Yamamoto A. Measurement instruments to assess basic functional mobility in Parkinson's Disease: A systematic review of clinimetric properties and feasibility for use in clinical practice. *Jpn J Compr Rehabil Sci* 2023; 14: 16–25.

【目的】本研究は、パーキンソン病患者の基本動作の評価尺度である「改訂版パーキンソン病アクティビティ・スケール（以下、M-PAS）」ならびに「リンドップパーキンソン病モビリティ・アセスメント（以下、LPA）」の臨床的特性および実行可能性を、文献レビューによって明らかにし、臨床使用における留意点を考察することを目的として実施した。

【方法】PRISMA ガイドライン（Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses guidelines）に準じ、体系的レビューを実施した。バイアスリスクの判定を併せて実施した。

【結果】最終的に 11 編の文献が取り込まれ、このうち 5 編（45%）は M-PAS、5 編（45%）は LPA、1 編（10%）は M-PAS および LPA に関する文献であった。アセスメントを実施した全ての文献において、バイアスは低リスクと判定された。

【結論】M-PAS および LPA は十分な信頼性、妥当性が示され、介入効果を検出する反応性が検証されていた。M-PAS は詳細性が高い、天井効果を示さない、PD の非専門家でも使用ができるなどの強みがあるが、日常的な臨床使用には時間がかかる。一方、簡便性が高い LPA は、評価時間の制約が厳しい状況に適しており、PD 患者と評価者双方にとって負担の軽減につながると考えられた。今後、新たなリソースを追加するための追加研究が必要である。

**キーワード：**文献研究、パーキンソン病、基本動作、

著者連絡先：谷口星来

大阪大学大学院医学系研究科 神経内科学講座  
〒565-0871 大阪府吹田市山田丘2番2号 臨床  
研究棟 L 階

E-mail：seira.taniguchi.pt@gmail.com

2022 年 12 月 27 日受理

利益相反に関して、開示すべき事柄はありません。

評価尺度、改訂版パーキンソン病アクティビティ・スケール（M-PAS）、リンドップパーキンソン病モビリティ・アセスメント（LPA）

**はじめに**

パーキンソン病（PD）は中脳黒質のドーパミン神経細胞の変性を主体とした進行性の神経変性疾患で、四大症状として安静時振戦、筋強剛、無動、姿勢反射障害を呈する [1]。加齢が発症リスクであるため [2]、高齢化が進む国々においては、ますますの患者数の増加が見込まれている [3]。

移乗および歩行動作は、リハビリテーション治療の主対象となる基本動作であり [4–7]、ヒトの機能的自立の前提条件となるにもかかわらず、PD 患者の過半数以上に共通してみられる機能障害であることが報告されている [6–8]。

標準化された評価尺度を使用することは、リハビリテーション治療の効果を判定し、スタッフ間で情報共有を行うために重要である [9]。現在までに、最も広く用いられている標準化された評価尺度として「パーキンソン病評価スケール（以下、MDS-UPDRS: Movement Disorder Society-Unified Parkinson's Disease Rating Scale）」がある。しかし、リハビリテーション医療の臨床使用には次の問題点が指摘されている。第一に、運動症状の調査（MDS-UPDRS パート III）にリハビリテーション治療の対象となる基本動作の項目が十分に含まれていない [10–12]。第二に、日常生活で経験する運動症状（MDS-UPDRS パート II）の全項目は PD 患者からの自己申告で、採点は PD 患者の記憶に依存するため、記憶障害を有する PD 患者では評価の信頼性が乏しい [13]。さらに、運動症状の調査において、床効果（得点分布が低値に偏る）が認められたことから、臨床的变化を検出する感度が低いことや [14]、測定バイアスの発生が報告されている [15]。近年の研究では、ウェアラブルセンサーを用いて、PD 患者の移乗動作困難 [16, 17] ならびに歩行障害 [18] を客観的に定量化する試みがある。しかし、センサーシステムの費用（約 10 万円 [19]）や信号データのコンピューター処理などが求められることから、研究目的で使用されることが多く、PD 患者の評価における信頼性および妥当性は確立されていない [18, 20]。

これらの問題を解決するために、リハビリテーション

医療の専門家によって「改訂版パーキンソン病アクティビティ・スケール（以下、M-PAS: Modified Parkinson Activity Scale）」ならびに「リンドップパーキンソン病モビリティ・アセスメント（以下、LPA: Lindop Parkinson's Disease Mobility Assessment）」が開発された [11, 12]. 両評価は PD 患者の基本動作に特化した評価尺度として、国際的に広く用いられている [21, 22]. M-PAS は基本動作 3 領域（椅子からの立ち上がり、歩行、ベッド動作）と下位 16 項目 [11], LPA は基本動作 2 領域（歩行、ベッド動作）と下位 10 項目というように [12], リハビリテーション治療の主対象となる基本動作に関する領域および項目で構成されている。

リハビリテーション治療をより効果的かつ質の高いものにするためには、妥当性や信頼性などの臨床測定特性が十分に検証された評価尺度を用いて、徹底した評価を行うことが重要であるが [23], われわれの知る限り、M-PAS と LPA において、リハビリテーション医療の臨床使用における臨床測定特性や実行可能性についての詳細な報告は行われていない。これらを体系的に整理することは、効果的かつ質の高いリハビリテーション治療を提供するために極めて重要であると考えられる。

そこで、本研究は、目的 1) 文献レビューによって、M-PAS と LPA の臨床測定特性（床効果および天井効果、妥当性、信頼性、反応性）ならびに実行可能性を明らかにすること、目的 2) 両評価尺度の共通点および相違点、強みおよび弱みを明らかにした上で、臨床使用の留意点について考察することを目的として実施した。

## 方法

本文献レビューは、PRISMA ガイドライン (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses guidelines) [24] に従って実施した。

### 1. 文献検索

文献検索は、電子データベース (PubMed, Web of Science, Cochrane Library) を用いて実施した。補足資料 1 に PubMed における検索用語を示す。ハンドサーチ (取込基準を満たした文献の引用におけるタイトルおよび抄録、必要に応じて全文の調査) を併せて実施した。文献は EndNote 20 (Clarivate Analytics, Philadelphia, Pennsylvania, USA) を用いて管理した。

### 2. 取込基準と除外基準

取込基準は、PD 患者を対象にした研究、M-PAS あるいは LPA の床効果、天井効果、妥当性、信頼性、反応性のいずれか 1 つを報告している研究とした。除外基準は、学術大会の抄録などで、詳細な情報を確認することができない研究とした。なお、研究デザイン、出版言語、出版期間の制限は定めない (実施日 2022 年 8 月)。

重複文献を削除後、タイトルおよび抄録をスクリーニングして関連する文献を特定し、ついで、全文の調査により評価尺度の特定を行った。レビュアー間で結果の相違があれば、最終的な決定を下す前に協議を行った。文献検索およびバイアスのリスク判定は 2

名の博士号取得者 (ST, AY) が独立して行った。

### 3. データの抽出

特定された文献の中から次のデータを抽出した: 著者名, 出版年, 対象者数および年齢, Hoehn & Yahr の重症度分類, 評価尺度の構成 (領域, 項目数) ならびに採点基準, 臨床測定特性 (床効果および天井効果の有無, 信頼性, 妥当性, 反応性), 実行可能性 (評価時間, 専門性, 利用可能言語). 臨床測定特性の評価は COSMIN (COnsensus-based Standards for the selection of health status Measurement INstruments) に準拠した [25].

### 4. バイアスリスクの判定

バイアスリスクの判定は AXIS (Appraisal tool of Cross-sectional studies) を用いた [26]. 先行研究に基づいて 13 段階の評価後, 判定を次のように行った: 11~13 点 = 低リスク, 8~10 点 = 中リスク, 0~7 点 = 高リスク [27].

## 結果

### 1. 検索結果

図 1 に文献のスクリーニング過程を示す。最終的に、取込基準を満たした文献は 11 編となった [10-12, 28-35].

### 2. バイアスのリスク

特定された文献のバイアスリスクを表 1 に示す。アセスメントを実施した全ての文献において低リスク (範囲 11~13 点) と判定された。なお、Janssens らの症例研究 [31] は、詳細なデータの取得ができないことから、リスク判定が困難であった。

### 3. 基本的情報

文献の要約を表 2 に示す。サンプルサイズの範囲は、PD 患者 3~49 名であった。特定された文献のうち、5 編 (45%) は M-PAS [10, 11, 28, 29, 35], 5 編 (45%) は LPA [12, 30, 31, 33, 34], 1 編 (10%) は M-PAS と LPA の両評価に関する研究論文 [32] であった。研究デザインは、5 編 (45%) は縦断的介入研究 [28, 29, 31, 33, 34], 6 編 (55%) は横断的非介入研究 [10-12, 30, 32, 35] であった。

### 4. 評価尺度の構成, 臨床測定特性, 実行可能性

表 3 に、M-PAS および LPA の構成, 臨床測定特性, 実行可能性の要約を示す。

#### 4.1 改訂版パーキンソン病アクティビティ・スケール (M-PAS)

##### M-PAS の概要

M-PAS は 2000 年に Nieuwboer ら [10] によって開発後, 2009 年に Keus ら [11] によって改定された。基本動作の 3 領域, 下位 16 項目から成る。採点は 5 段階 (0~4 点) の順序尺度で、障害が軽度なほど得点が高く、障害が重度なほど得点が高い。

##### M-PAS の構成と採点

基本動作の 3 領域 ((i) 椅子からの立ち上がり・着座動作, (ii) 歩行時の無動症・アキネジア, (iii) ベッド動作) の評価に重点が置かれ, 下位 16 項目か

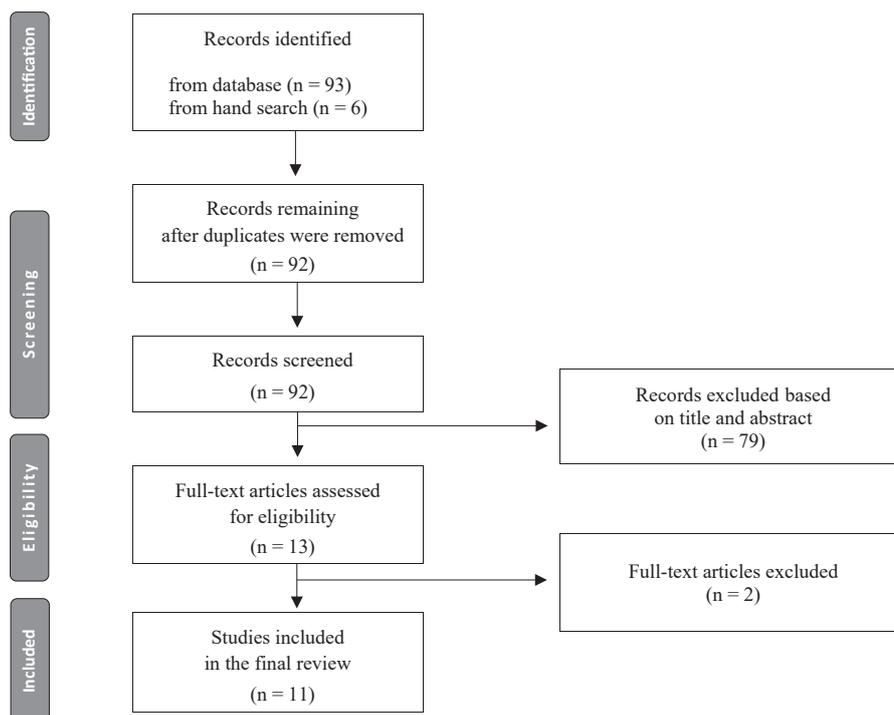


図 1. 文献のスクリーニング過程

PRISMA フローチャートにスクリーニング過程を示す。全体で 99 編の論文が確認され、重複を削除した上で 92 編の論文をスクリーニングした。このうち、抄録とタイトルをスクリーニングした結果、関連する可能性があると判断されたのは 13 編で、最終的に取込基準を満たした文献は 11 編であった。

ら構成されている。

- (i) 椅子からの立ち上がり、着座動作の領域は“椅子からの起居動作、着座動作（項目 1-A～2-B）”から構成されている。この領域の採点は手を使用せずに自立して動作を行えるかどうかで判定する。手を使用しない起立が不可能な場合、手を使う起立ならびに着座動作を評価する。
- (ii) 歩行時の無動症・アキネジアの領域は“歩行開始時の無動症、180 度の方向転換（項目 3～8）”から構成されており、タイムドアップ&ゴーテスト（対象者は、椅子から立ち上がり、3m を歩行し、方向転換地点にて 180 度の方向転換後に再び椅子まで戻って座るように指示される）を行う。採点は、歩行開始や方向転換時における加速歩行やすくみ足の有無で判定する。例えば、正常、一見して困難はない（4 点）、歩行開始や方向転換時にためらいや加速歩行が最大 2 秒間続く（3 点）、好ましくない動作の停止が 2～5 秒間みられる（2 点）、好ましくない動作の停止が 5 秒間以上みられる（1 点）、介助なしでは歩き出すことができない（0 点）となる。この領域は PD 特有の歩行障害を誘発させるための二重課題として水の入ったコップを運ぶ運動課題（項目 5, 6）および逆算課題を行う認知課題（項目 7, 8）が設定されている [11]。
- (iii) ベッド動作の領域は“掛け布団を使用する場合と未使用の場合でのベッドへの臥床（項目 9, 12）、それぞれにおける左/右の寝返り（項目 10a/10b, 13a/13b）、ならびにベッドからの起

き上がり動作（項目 11, 14）”から構成されている。採点は、掛け布団の位置の調整に困難があるか、体幹/骨盤の回旋、適切な最終肢位にたどり着くことができるかどうか等で判定する。

#### M-PAS の臨床測定特性と実現可能性

臨床測定特性において、優れた評価者間信頼性（級内相関係数=0.97、範囲 0.95–0.98）と内的整合性（Cronbach の  $\alpha$ =0.79/0.89）に加え、On 時間帯（ICC=0.81）と Off 時間帯（ICC=0.93）における優れた再テスト信頼性が報告されていた [10]。併存的妥当性は UPDRS との相関によって示されていた（Spearman の順位相関係数=0.64）。天井効果を示さなかったが [11]、床効果を検証した報告は見当たらなかった。反応性の検証研究は見当たらなかったが、Keus らの計算では、M-PAS の総得点で最小可検変化量は 7.2 点であった [11]。また、1 編の介入研究で M-PAS のベッド動作の領域が単独で用いられていた [29]。優れた臨床測定特性が報告されていたことにより、パーキンソン病の理学療法ガイドラインでは M-PAS の使用が推奨されていた [4]。

実現可能性において、評価時間は約 30 分間である [4]。必要物品は、ベッド、掛け布団、椅子であった [11]。PD の専門家と非専門家が評価した平均スコアに有意差はなかったことから（ $p=0.28$ ）、PD を専門に診療しない評価者でも使用できることが示されていた [11]。M-PAS は英語版 [11] の他、ポルトガル語版 [36]、日本語版 [35] に翻訳され、信頼性および妥当性が検証されていた。

表 1. バイアスのリスク判定

Author (year)	Item													Score
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Nieuwboer (2000)	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	11
Nieuwboer (2001)	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
Keus (2009)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
Shujaat (2014)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
Pearson (2009)	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
Verheyden (2014)	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
Santos (2017)	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
Spagnuolo (2018)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	12
Sankarapandiani (2019)	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
Taniguchi (2021)	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12

Quality assessment performed using the AXIS appraisal tool for cross-sectional studies.

The results indicate that 1 = Yes, and 0 = No/ not known.

The criteria were as followings:

- 1) Were the aims/objectives of the study clear?
- 2) Was the study design appropriate for the stated aim (s)?
- 3) Was the sample size justified, clearly defined, and taken from an appropriate population?
- 4) Was the selection process likely to select subjects/participants that were representative of the target/reference population under investigation?
- 5) Were the outcome variables measured appropriate to the aims of the study?
- 6) Were the outcome variables measured correctly using instruments/ measurements that had been trialed, piloted or published previously?
- 7) Is it clear what was used to determined statistical significance and/or precision estimates?
- 8) Were the methods (including statistical methods) sufficiently described to enable them to be repeated?
- 9) Were the basic data adequately described?
- 10) Were the results presented for all the analyses described and presented in the methods?
- 11) Were the authors' discussions and conclusions justified by the results?
- 12) Were the limitations of the study discussed?
- 13) Were there any funding sources or conflicts of interest that may affect the authors' interpretation of the result?

## 4.2 リンドップパーキンソン病モビリティ・アセスメント (LPA)

### LPA の概要

LPA は 2009 年に Pearson らによって開発された、基本動作の 2 領域、下位 10 項目から成る。採点は 4 段階 (0~3 点) の順序尺度で、障害が軽度なほど得点が高く、障害が重度なほど得点が低い。

### LPA の構成と採点

基本動作の 2 領域 ((a) 歩行, (b) ベッド動作) の評価に重点が置かれ、下位 10 項目から構成されている。

(a) 歩行の領域は“座位からの立ち上がり、立位保持の時間、タイムドアップ&ゴーテスト、右および左へ 180 度の方向転換、戸口の通り抜け (項目 1~6)”から構成されている。“座位からの立

ち上がり (項目 1)”の採点は、介助の要・不要、要介助である場合、介助の回数で判定する。また、全 2 領域の下位 8 項目 (項目 2~5, 7~10) が動作の所要時間を含む判定となる。例えば、“タイムドアップ&ゴーテスト”の採点は、所用時間が 10~20 秒 (3 点), 21~35 秒 (2 点), 36~60 秒 (1 点), 60 秒以上 (0 点) となる。この領域は、PD 特有の歩行障害を誘発させるための二重課題として“戸口の通り抜け (項目 6)”が設立されている [37]

(b) ベッド動作の領域は“端座位から臥位になる (項目 7), 左/右の寝返り (項目 8/9), 臥位からベッド端座位になる (項目 10)”から構成されている。

表 2. 文献のまとめ

Source	Studied Population (age)	Disease severity	Instrument used	Outcomes measures	Floor/ceiling effect	Reliability	Validity	Responsiveness
Nieuwboer (2000)	29 PD (mean 64.1 yr)	HY II-III	"PAS"	Domains of chair transfer, gait akinesia, and bed mobility	NE	Adequate internal consistency (Cohen's kappa=0.85) Good to excellent inter-rater reliability (Kappa=0.86-0.98) "ON-OFF" variability (ICC=0.81 in ON, ICC=0.93 in OFF)	NE	NE
Nieuwboer (2001)	33 PD (mean 66.2 yr)	HY II-IV	"PAS"	Domains of chair transfer, gait akinesia, and bed mobility	NE	NE	NE	Significant mean effect sizes were shown as Baseline effect ( $\beta=1.61$ [SE 0.64]; $p=0.02$ ), Treatment effect ( $\beta=5.16$ [SE0.60]; $p=0.0001$ ). Information on the minimal detectable changes is lacking
Keus (2009)	15 PD (median 68.4 yr)	HY II-IV	"M-PAS"	Domains of chair transfer, gait akinesia, and bed mobility	No ceiling effect was reported	Good inter-rater reliability with no differences between specialist and non-specialist in PD ( $p=0.28$ ).	Good concurrent validity with UPDRS motor scores ( $R_s=0.64$ ) and with Global Functioning ( $R_s=0.79$ )	smallest detectable difference=7.2 points
Shujaat (2014)	48 PD (mean 56 yr)	HY I-III	"M-PAS"	Domain of bed mobility	NE	NE	NE	Bed mobility on MPAS scales the effectiveness of Kayaking exercises ( $p<0.001$ ) Information on the minimal detectable changes is lacking
Pearson (2009)	49 PD (mean 75.8 yr)	HY I-IV	"LPA"	Domains of gait and bed mobility	NE	Adequate internal consistency (Cronbach's $\alpha=0.86$ ) and inter-rater reliability (LOA total score=0.041).	Good concurrent validity with the UPDRS motor in both raters ( $R_s=-0.67$ and $-0.63$ ; $p<0.001$ ).	NE
Verheyden (2014)	38 PD (mean 69 yr)	HY I-IV	"LPA"	Domains of bed mobility	NE	Excellent intrarater reliability (ICC=0.99), and interrater reliability (ICC=0.97)	Good to moderate construct validity with the UPDRS motor ( $R_s=0.63$ , $p\leq 0.001$ ), and the Hoehn and Yahr scale ( $R_s=0.54$ , $p\leq 0.001$ ).	NE
Spagnuolo (2018)	30 PD (mean 65.5 yr)	HY I-IV	"LPA"	Domains of gait and bed mobility	NE	NE	NE	Scores in the bed mobility of LPA to group therapy intervention showed moderate change (standardized response mean=0.7)

表 2. 文献のまとめ (つづき)

Source	Studied Population (age)	Disease severity	Instrument used	Outcomes measures	Floor/ceiling effect	Reliability	Validity	Responsiveness
Janssens (2014)	3 PD (each aged 52, 54, and 70 yr)	HY I-III	"LPA"	Domains of bed mobility	NE	NE	NE	Pre-Post interventional changes in LPA were presented each of 3 PD patients, but the minimal detective changes were not calculated.
Santos (2017)	32 PD (mean 64.68 yr)	HY I-IV	Brazilian version "M-PAS" and "LPA"	Domains of chair transfer, gait akinesia, and bed mobility	LPA had a ceiling effect of 43% in mild patients	Excellent inter-rater reliability, 0.97 in M-PAS, 0.97 in LPA. Excellent test-retest reliability, 0.98 in M-PAS with high internal consistency (Cronbach's $\alpha = 0.83$ ), excellent test-retest reliability 0.98 with high internal consistency (Cronbach's $\alpha = 0.94$ ) in LPA.	Good to moderate construct validity with UPDRS motor ( $p = -0.65$ in M-PAS, $p = -0.54$ in LPA)	NE
Sankarapandiani (2019)	15 PD; 7 PD (ranged 50-60 yr) 6 PD (ranged 60-70 yr) 2 PD (ranged 70-75 yr)	HY I-V	"LPA"	Domains of bed mobility	NE	NE	NE	Scores in the bed mobility of LPA to group therapy intervention showed change (mean differences 2 points, standard deviation 0.669) and (mean 6.25 for pre-intervention, and mean 8.25 points for post-intervention; $p < 0.001$ )
Taniguchi (2021)	25 PD (median 71 yr)	HY II-V	Japanese version "M-PAS"	Domains of chair transfer, gait akinesia, and bed mobility	No floor and ceiling effects were reported	Good to excellent inter-rater reliability (Kappa=0.81-0.98)	Good to moderate concurrent validity with the MDS UPDRS Part II (Rs=-0.56, $p < 0.01$ ), with Part III (Rs=-0.32, $p < 0.01$ )	NE

NE, Not Examined; HY, Hoehn & Yahr Stage; PD, Patients with Parkinson's Disease; M-PAS, Modified Parkinson Activity Scale; LPA, Lindop Parkinson's Assessment Scale; Rs, Spearman's rho;  $p$ , Pearson correlation coefficient; LOA, Limits Of Agreement; SE, Standard Errors.

表 3. 評価尺度における臨床的特性と実行可能性

Instrument used	Domain (s) used	Grading	Required Equipment	Time (min)	Floor/Ceiling effect	Feasibility	Strength	Weakness
M-PAS	chair transfer, gait akinesia, bed mobility	5-point ordinal scale (0-4)	chair, bed, bed cover	30	unknown / no ceiling effect reported	M-PAS has been available in English, Portuguese, and Japanese.	no ceiling effect, more detailed qualitative scoring options, more available languages, and agreement between experienced and inexperienced raters.	time-consuming to use in everyday clinical practice, require extra equipment such as a blanket
LPA	gait mobility, bed mobility	4-point ordinal scale (0-3)	chair, bed, stopwatch	10	unknown/ceiling effect can occur	Most items involve time recording. LPA is available in English.	shorter assessment time than M-PAS	less detailed qualitative scoring options than M-PAS

M-PAS, Modified Parkinson Activity Scale; LPA, Lindop Parkinson's Assessment Scale.

### LPA の臨床測定特性と実現可能性

臨床測定特性において、良好な併存的妥当性 (Spearman の順位相関係数 = -0.67 および -0.63,  $p < 0.001$ ) [12], 高い検者間信頼性 (項目間の一致 = 82% ~ 100%) [30] が示されていた。3編の介入研究でベッド動作の領域が単独で用いられており [30, 31, 34], 反応性が検証されていた (標準応答の平均 = 0.7 [33])。しかしながら, LPA のベッド動作および総合得点において, 天井効果を示すことが報告されており [31, 32], 軽度の PD 患者に対する介入効果の検出は困難であることが示唆されていた。床効果を検討した報告は見当たらなかった。

実現可能性において, 評価時間は約 10 分である [4, 12]。必要物品は, ベッド, 椅子, ストップウォッチであった。LPA は英語版 [12] の他, ポルトガル語版 [32], 日本語版 [38] に翻訳されていたが, 現時点 (2022 年 9 月) において, 妥当性の検証は英語版とポルトガル語版に限られた [12, 32]。

### 考察

#### 1. M-PAS と LPA の特徴

##### 1.1 共通点

M-PAS, LPA ともに十分な妥当性, 信頼性が示されていた。歩行の領域において, 両評価ともにタイムドアップ&ゴーテストを採用し, すくみ足の誘発課題 (M-PAS の二重課題, LPA の戸口の通り抜け) を設定していることが共通していた。先行研究によれば, PD 患者が意識的に歩行課題に集中することで, 自動制御から目標指向的な歩行へとシフトする結果, 日常生活で頻繁に出現するすくみ足が実験室環境においては消失することが示唆されている [39]。このため, 二重課題によって運動的あるいは認知的に負荷をかけることで, すくみ足を誘発することは, PD 患者の歩行障害の評価において重要と考えられている [18]。

ベッド動作の領域において, 臥床・寝返り・起き上がり動作と, 評価項目が共通していた。先行研究によれば, 寝返り困難の主原因となる脊柱の柔軟性低下は, 抗 PD 薬の効果が乏しいことが知られている [40]。そのため, 非薬物療法であるリハビリテーション治療の役割は極めて重要と考えられる。4編の介入研究において [29-31, 34], M-PAS あるいは LPA のベッド動作の領域が単独で用いられていた。このことは, ベッド動作に対する客観的評価が他に見当たらないことから, 両評価尺度が PD 患者のベッド動作を定量化する限られた評価であることを反映しているかもしれない。しかし, この点を明確にするためには更なる検証が必要である。

##### 1.2 相違点

LPA と比較して, M-PAS は順序尺度の段階数は 1 段階多く, 下位項目数は 6 項目多い (LPA = 4 段階・10 項目, M-PAS = 5 段階・16 項目)。この結果, 評価時間に差がある (LPA = 約 10 分, M-PAS = 約 30 分)。これらは, M-PAS は詳細性が高く, LPA は簡便性が高いという特徴を示していると考えられる。

また, LPA が天井効果を示すことに対して, M-PAS は天井効果を示さないことが明らかとなった。さらに,

LPA では検証が行われていないが、M-PAS は On 時間帯と Off 時間帯における高い再テスト信頼性を有することが示されていた。これらは、M-PAS が軽度の PD 患者を対象にする場合、On 時間帯と Off 時間帯の臨床的な差を評価する場合に適していることを示している可能性がある。

## 2. M-PAS と LPA の臨床使用における留意点

上述した共通点および相違点を踏まえると、M-PAS と LPA では臨床場面の状況によって適性が異なる可能性がある。

M-PAS 固有の強みとして、詳細性が高い、天井効果を示さない、複数の言語において利用できる、PD の非専門家でも使用できる、On 時間帯と Off 時間帯における高い再テスト信頼性を有することが挙げられる。しかしながら、M-PAS は、詳細性の高さゆえに評価時間が長く、日常的な臨床使用には時間がかかる。とりわけ、PD は複雑な病態ゆえに、他の疾患よりも多くの評価時間を要することが知られている [4]。このため、評価時間が短い LPA は、評価における時間制約が厳しい場合に適しており、PD 患者と評価者の双方にとって負担の軽減につながる可能性がある。一方、M-PAS は、評価時間が十分に確保できる場合に適していると考えられる。さらに、M-PAS は On 時間帯と Off 時間帯間の臨床的な差を評価する場合、評価者の PD 診療経験が浅い場合、軽度から中程度の PD 患者を対象にする場合の臨床使用にも適していると考えられる。

本文献レビューにおける限界として、リソースの少なさが挙げられる。より広い選択基準を用いて検索を実施したが、重複を削除した 92 編のうち、結果的には 11 編と比較的少ない文献となった。今後、新たなリソースを追加するためのさらなる調査が必要である。

## 結論

本文献レビューは、M-PAS と LPA の臨床測定特性ならびに実行可能性を明らかにし、臨床使用の留意点について考察した。最終的に 11 編の文献が取り込まれ、アセスメントを実施した全ての文献において、バイアスは低リスクと判定された。M-PAS と LPA 共に十分な信頼性および妥当性が示されていた。簡便性が高い LPA は、評価における時間制約が厳しい状況に適しており、PD 患者と評価者の双方にとって負担の軽減につながる可能性がある。一方、詳細性が高い M-PAS は、評価時間が十分に確保できる場合、軽度の PD 患者を対象にする場合などに適していると考えられた。今後、新たなリソースを追加するためのさらなる研究が必要である。

## 謝辞

本研究の一部は JSPS 科研費 (21K17524) および厚生労働科学研究費補助金 (20FC1049a) の助成を受けたものです。

## 文献

1. Gelb DJ, Oliver E, Gilman S. Diagnostic criteria for

- Parkinson disease. *Arch Neurol* 1999; 56: 33-9.
- Hindle JV. Ageing, neurodegeneration and Parkinson's disease. *Age and Ageing* 2010; 39: 156-61.
- Dorsey ER, Sherer T, Okun MS, Bloem BR. The Emerging Evidence of the Parkinson Pandemic. *Journal of Parkinson's disease* 2018; 8: S3-S8.
- Keus S, Munneke M, Graziano M, Paltamaa J, Pelosin E, Domingos J, et al. European Physiotherapy Guideline for Parkinson's Disease. Available from: <https://www.parkinsonnet.com/discipline/physiotherapy> (cited 2022 September 2nd).
- Nieuwboer A, Weerdt WD, Dom R, Lesaffre E. A frequency and correlation analysis of motor deficits in Parkinson patients. *Disability and Rehabilitation* 1998; 20: 142-50.
- Aragon A, Kings J. Occupational therapy for people with Parkinson's. 2nd ed. London: The Royal College of Occupational Therapists; 2018.
- Wimmers R, Kamsma Y. Problematic activities of daily living in patients 12 with Parkinson's disease. *Ned Tijdschr Fysiother* 1998; 54-6.
- Macht M, Kaussner Y, Möller JC, Stiasny-Kolster K, Eggert KM, Krüger HP, et al. Predictors of freezing in Parkinson's disease: a survey of 6,620 patients. *Mov Disord* 2007; 22: 953-6.
- Jette DU, Halbert J, Iverson C, Miceli E, Shah P. Use of Standardized Outcome Measures in Physical Therapist Practice: Perceptions and Applications. *Physical Therapy* 2009; 89: 125-35.
- Nieuwboer A, De Weerdt W, Dom R, Bogaerts K, Nuyens G. Development of an activity scale for individuals with advanced Parkinson disease: reliability and "on-off" variability. *Phys Ther* 2000; 80: 1087-96.
- Keus S, Nieuwboer A, Bloem B, Borm G, Munneke M. Clinimetric analyses of the Modified Parkinson Activity Scale. *Parkinsonism Relat Disord* 2009; 15: 263-9.
- Pearson M, Lindop F, Mockett S, Saunders L. Validity and inter-rater reliability of the Lindop Parkinson's Disease Mobility Assessment: a preliminary study. *Physiotherapy* 2009; 95: 126-33.
- Goetz CG, Fahn S, Martinez-Martin P, Poewe W, Sampaio C, Stebbins GT, et al. Movement Disorder Society-sponsored revision of the Unified Parkinson's Disease Rating Scale (MDS-UPDRS): Process, format, and clinimetric testing plan. *Mov Disord* 2007; 22: 41-7.
- Regnault A, Boroojerdi B, Meunier J, Bani M, Morel T, Cano S. Does the MDS-UPDRS provide the precision to assess progression in early Parkinson's disease? Learnings from the Parkinson's progression marker initiative cohort. *Journal of Neurology* 2019; 266: 1927-36.
- AlMahadin G, Lotfi A, Zysk E, Siena FL, Carthy MM, Breedon P. Parkinson's disease: current assessment methods and wearable devices for evaluation of movement disorder motor symptoms - a patient and healthcare professional perspective. *BMC Neurology* 2020; 20: 419.
- Mirelman A, Hillel I, Rochester L, Del Din S, Bloem BR, Avanzino L, et al. Tossing and Turning in Bed: Nocturnal Movements in Parkinson's Disease. *Movement*

- Disorders 2020; 35: 959–68.
17. Sringean J, Anan C, Bhidayasiri R. Impaired ability to turn in bed in parkinson's disease as a potential rare cause of positional asphyxia: a sensor-based analysis. *Clin Neurol Neurosurg* 2020; 192: 105713.
  18. Mancini M, Bloem BR, Horak FB, Lewis SJG, Nieuwboer A, Nonnekes J. Clinical and methodological challenges for assessing freezing of gait: Future perspectives. *Mov Disord* 2019; 34: 783–90.
  19. Bhidayasiri R, Sringean J, Taechalertpaisarn P, Thanawattano C. Capturing nighttime symptoms in Parkinson disease: Technical development and experimental verification of inertial sensors for nocturnal hypokinesia. *J Rehabil Res Dev* 2016; 53: 487–98.
  20. Bhidayasiri R, Sringean J, Thanawattano C. Sensor-based evaluation and treatment of nocturnal hypokinesia in Parkinson's disease: An evidence-based review. *Parkinsonism Relat Disord* 2016; 22 Suppl 1: S127–33.
  21. Bouça-Machado R, Duarte GS, Patriarca M, Castro Caldas A, Alarcão J, Fernandes RM, et al. Measurement Instruments to Assess Functional Mobility in Parkinson's Disease: A Systematic Review. *Mov Disord Clin Pract* 2020; 7: 129–39.
  22. Bloem BR, Marinus J, Almeida Q, Dibble L, Nieuwboer A, Post B, et al. Measurement instruments to assess posture, gait, and balance in Parkinson's disease: Critique and recommendations. *Movement Disorders* 2016; 31: 1342–55.
  23. Dixon L, Duncan D, Johnson P, Kirkby L, O'Connell H, Taylor H, et al. Occupational therapy for patients with Parkinson's disease. *Cochrane Database Syst Rev* 2007; CD002813.
  24. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, DG A. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses. The PRISMA Statement. *PLoS Med* 2009; 6.
  25. Terwee CB, Mokkink LB, Knol DL, Ostelo RWJG, Bouter LM, de Vet HCW. Rating the methodological quality in systematic reviews of studies on measurement properties: a scoring system for the COSMIN checklist. *Quality of Life Research* 2012; 21: 651–7.
  26. Downes MJ, Brennan ML, Williams HC, Dean RS. Development of a critical appraisal tool to assess the quality of cross-sectional studies (AXIS). *BMJ Open* 2016; 6: e011458.
  27. Sica M, Tedesco S, Crowe C, Kenny L, Moore K, Timmons S, et al. Continuous home monitoring of Parkinson's disease using inertial sensors: A systematic review. *PLOS ONE* 2021; 16: e0246528.
  28. Nieuwboer A, De Weerd W, Dom R, Truyen M, Janssens L, Kamsma Y. The effect of a home physiotherapy program for persons with Parkinson's disease. *J Rehabil Med* 2001; 33: 266–72.
  29. Shujaat F, Soomro N, M K. The effectiveness of Kayaking exercises as compared to general mobility exercises in reducing axial rigidity and improve bed mobility in early to mid stage of Parkinson's disease. *PAK J MED SCI* 2014; 30: 1094–8.
  30. Verheyden G, Kampshoff C, Burnett M, Cashell J, Martinelli L, Nicholas A, et al. Psychometric properties of 3 functional mobility tests for people with Parkinson disease. *Phys Ther* 2014; 94: 230–9.
  31. Janssens J, Malfroid K, Nyffeler T, Bohlhalter S, Vanbellingen T. Application of LSVT BIG intervention to address gait, balance, bed mobility, and dexterity in people with Parkinson disease: a case series. *Phys Ther* 2014; 94: 1014–23.
  32. Santos MP, da Silva BA, Ovando AC, Ilha J, Swarowsky A. Comparison between two functional mobility scales for Parkinson's disease directly applied to physical therapy practice: cross-cultural adaptation and measurement properties. *Eur J Phys Rehabil Med* 2017; 53: 664–75.
  33. Spagnuolo G, Faria C, da Silva BA, Ovando AC, Gomes-Osman J, Swarowsky A. Are functional mobility tests responsive to group physical therapy intervention in individuals with Parkinson's disease? *NeuroRehabilitation* 2018; 42: 465–72.
  34. Sankarapandiani VV, Lele DC, Pandian IJK. Short Duration, Intensive Bed Mobility Training in Idiopathic Parkinson's Patients- One Group Pre-post Test Study Design. *Journal of Clinical and Diagnostic Research* 2019; 13.
  35. Taniguchi S, Nakata Y, Inoue M, Marumoto K. Validation and Reliability of the Japanese Version of the Modified Parkinson Activity Scale (M-PAS). *Progress in Rehabilitation Medicine* 2021; 6.
  36. Santos MP, Ovando AC, Silva BA, Fontana SR, do Espirito Santo CC, Ilha J, et al. Parkinson Activity Scale: cross-cultural adaptation and reliability of the Brazilian version. *Geriatr Gerontol Int* 2015; 15: 89–95.
  37. Cowie D, Limousin P, Peters A, Day BL. Insights into the neural control of locomotion from walking through doorways in Parkinson's disease. *Neuropsychologia* 2010; 48: 2750–7.
  38. ParkinsonOsaka.Net. Rehabilitation for patients with Parkinson's disease. Available from: [http://parkinson-osaka.net/?page\\_id=196](http://parkinson-osaka.net/?page_id=196) (cited 2022 September 2nd). Japanese.
  39. Redgrave P, Rodriguez M, Smith Y, Rodriguez-Oroz MC, Lehericy S, Bergman H, et al. Goal-directed and habitual control in the basal ganglia: implications for Parkinson's disease. *Nature Reviews Neuroscience* 2010; 11: 760–72.
  40. Wright WG, Gurfinkel VS, Nutt J, Horak FB, Cordo PJ. Axial hypertonicity in Parkinson's disease: Direct measurements of trunk and hip torque. *Experimental Neurology* 2007; 208: 38–46.

#### 補足資料 1. PubMed における検索用語

1) Keywords related to Parkinson's disease:  
("Parkinson disease"[MeSH Terms] OR "parkinson \*"  
[tw] OR Parkinsons)

2) Keywords related to instruments:  
AND ("Modified Parkinson Activity Scale" OR M-PAS  
OR MPAS OR "Lindop Parkinson's Disease Mobility  
Assessment" OR LPA OR LPAS)

3) Keywords related to clinimetric properties:  
AND (“floor effects” OR “floor effect” OR “ceiling  
effects” OR “ceiling effect” OR Valid\* OR Valid OR  
Validity OR Validities OR Reliability OR Reliabilities OR  
Reliable OR responsiv\* OR responsive OR responsiveness

OR clinimetric OR clinimetrics OR clinimetric\* OR  
Psychometry OR Psychometr\*)

Search date: 21st August 2022