



Malattia di Parkinson: valutazione di scale di funzionalità come indicatori d'efficacia del trattamento riabilitativo

Pizzaballa G.¹, Rezzani C.¹, Buscone S.², Boso M.¹, Broglia D.¹, Caverzasi E.¹

¹*Dipartimento di Scienze Sanitarie Applicate e Psicocomportamentali,
Sezione di Psichiatria, Università degli Studi di Pavia, e*²*S.C. di
Riabilitazione Neurologica, Università degli Studi di Pavia, IRCCS
Casimiro Mondino, Pavia, Italia*

INTRODUZIONE

Prima dell'introduzione della terapia farmacologica, alla fine degli anni sessanta, la terapia fisica costituiva la componente fondamentale del trattamento della Malattia di Parkinson (PD).

Dagli inizi degli anni settanta la levodopa ha cominciato ad essere largamente disponibile e questo ha indotto una riduzione dell'interesse nei confronti di terapie alternative come quella fisica. Entro pochi anni, tuttavia, è diventato evidente che l'efficacia della terapia farmacologica con levodopa non dura indefinitamente, e che l'uso prolungato può causare effetti collaterali che possono sovrapporsi ai sintomi parkinsoniani d'origine [1].

Oggi, in aggiunta alla terapia farmacologia standard, la terapia fisica è spesso prescritta da sola od in associazione ad altre opzioni terapeutiche, come la terapia occupazionale e la logopedia.

In un'analisi sistematica della letteratura Deane *et al.* [2] ne hanno valutato l'efficacia includendo nel loro lavoro tutti gli studi clinici controllati e randomizzati che esaminavano l'efficacia di tali terapie rispetto ai controlli, nonché quelli che comparavano due forme di terapia attiva nella PD. Le principali misure di *outcome* erano: qualità di vita, intelligibilità del linguaggio, attività della vita quotidiana e misure individuali di danno motorio o del linguaggio.

Benché la maggioranza degli studi suggerisse l'efficacia della terapia riabilitativa nella PD, gli autori non sono stati in grado di provarla scientificamente, in quanto i vari studi presentavano tipologie eterogenee di terapie e di misure di *outcome* ed erano spesso gravati da imperfezioni metodologiche che potevano aver introdotto dei *bias*. Inoltre, non hanno trovato per nessuna forma di terapia riabilitativa evidenze scientifiche decisive di eventuali benefici tali da renderla raccomandabile nella pratica clinica. Ciononostante, gli autori concludono la loro revisione ammettendo che la mancanza di evidenza non è una prova della mancanza di efficacia di tali terapie ed auspicando l'esecuzione di ulteriori studi per determinare l'efficacia della terapia riabilitativa nella PD.

L'identificazione di scale di valutazione con le migliori proprietà psicometriche influisce sulla qualità della descrizione clinica dei pazienti; inoltre, nella PD è importante determinare le variazioni nel tempo dei punteggi di tali scale, poiché riflettono la progressione della malattia e sono rilevanti nella valutazione dell'eventuale genuino effetto dei trattamenti.

Nel 2006 Martinez-Martin *et al.* [3] hanno analizzato i caratteri metrici longitudinali di tre scale di disabilità della PD (UPDRS – parte II, *Schwab and England Scale* ed *Intermediate Scale for Assessment of PD*). Il loro studio ha confermato che le scale presentavano adeguate caratteristiche quali accettabilità, consistenza interna, affidabilità, validità convergente e precisione. Gli autori hanno anche considerato la sensibilità esterna delle scale, ovvero la capacità di misurare cambiamenti indotti dal trattamento nel tempo rispetto a corrispondenti cambiamenti nella misura di riferimento, rilevando una significativa, anche se moderata, associazione tra la misura di riferimento e tali scale.

Scopo del presente studio è quello di valutare l'affidabilità e l'efficacia di due scale, la parte III dell'*Unified Parkinson's Disease Rating Scale* (UPDRS - parte III) e la *Functional Independence Measure* (FIM), come strumento di monitoraggio e quantificazione del trattamento riabilitativo nella PD. L'UPDRS - parte III è una scala già ampiamente validata per la descrizione clinica del paziente con PD [4-6], ma non per descrivere l'efficacia del trattamento riabilitativo, mentre la FIM, normalmente utilizzata in medicina riabilitativa come strumento generico di valutazione del grado di autonomia funzionale [7-8], presenta affidabilità e validità ben stabilite ma non è stata mai testata in persone con PD.

MATERIALI E METODI

Casi valutati nello studio

Nello studio sono stati inclusi 88 soggetti affetti da PD idiopatica (tabella1).

I soggetti facevano parte di una popolazione di individui giunti all'attenzione dell'Unità Operativa Complessa di Neurologia Riabilitativa dell'IRCCS

Fondazione Istituto Neurologico Casimiro Mondino di Pavia, per problematiche neuromotorie suscettibili di trattamento riabilitativo, su segnalazione dell'Unità Operativa Parkinson e Disordini del Movimento dello stesso Istituto.

Questi soggetti sono stati sottoposti a trattamento riabilitativo con sedute giornaliere di un'ora circa, per un periodo di 4-6 settimane. A tutti i soggetti sono state somministrate l'UPDRS - parte III e la FIM dal personale medico, lo stesso all'ingresso in reparto ed al termine del periodo riabilitativo.

Controlli valutati nello studio

Come gruppo di controllo sono stati arruolati 27 soggetti affetti da PD idiopatica (tabella 2). I soggetti di controllo non venivano sottoposti ad alcun trattamento riabilitativo e venivano valutati in condizioni basali e a distanza di 2 mesi circa, presso l'ambulatorio Parkinson e Disordini del Movimento dello stesso Istituto.

Nessuna variazione dello schema della terapia farmacologica era consentito durante il periodo di osservazione in nessuno dei due gruppi.

Analisi statistica

Validazione delle scale. Le scale di valutazione, in quanto questionari, seguono usualmente il seguente processo di validazione:

- 1) Studio della dimensionalità dello strumento, ovvero individuazione del numero di dimensioni (costrutti o variabili latenti) che spiegano la variabilità nelle risposte del questionario. Nello studio la dimensionalità è stata valutata considerando alcuni indici a carattere descrittivo basati sull'analisi dei fattori condotta con il metodo delle componenti principali. Questi indici vengono costruiti a partire dagli autovalori della matrice di varianze/covarianze delle variabili osservate. Un metodo per visualizzare la dimensionalità consiste

nell'utilizzo dello *scree plot*, un grafico che presenta il valore degli autovalori sull'asse delle ordinate e il numero dell'autovalore sull'asse delle ascisse; in caso di unidimensionalità il primo autovalore assume un valore molto più alto di tutti gli altri che vengono fittati da un'unica retta. Il numero di dimensioni è assunto uguale al numero di autovalori maggiori di uno. Se la variabilità spiegata dalla prima dimensione è maggiore del 50% lo strumento può essere considerato unidimensionale.

- 2) Analisi degli *item* con lo scopo di individuare item problematici che potrebbero essere eliminati dalla versione finale.
- 3) Studio dell'affidabilità (*reliability*) e della validità dello strumento.

Nello studio l'affidabilità è stata valutata, tra i vari metodi a disposizione, in termini di consistenza interna. La consistenza interna, ovvero l'omogeneità degli *item* che costituiscono il questionario, si ha quando questi sono fortemente correlati tra loro. Una correlazione *inter-item* alta suggerisce che gli *item* misurano tutti la stessa cosa ed implica la presenza di una forte relazione tra questi ed il costrutto che stiamo misurando (validità mediante costrutto).

L'*alpha* di Cronbach è la misura più usata per il calcolo dell'affidabilità intesa come consistenza interna (Cronbach,1951) [9]. L'*alpha* fornisce una misura dell'affidabilità in quanto indica la proporzione di varianza totale del punteggio osservato di una scala spiegata dal vero punteggio della variabile latente sottostante la scala stessa. Il valore dell'*alpha* dipende essenzialmente dall'entità delle covarianze e dal numero di *item*, come si evince dalla formula seguente:

$$\alpha = \frac{p}{p-1} \left(\frac{2 \sum_{j < k} r_{jk} \cdot s_j \cdot s_k}{s_Y^2} \right) = \frac{p}{p-1} \left(\frac{2 \sum_{j < k} s_{jk}}{s_Y^2} \right)$$

dove p rappresenta il numero di *item*, r_{jk} rappresenta il coefficiente di correlazione tra l'*item* j e l'*item* k , s_j la deviazione standard dell'*item* j , s_Y^2 è la varianza totale.

Sono stati proposti alcuni valori soglia per la valutazione dell'affidabilità con il coefficiente *alpha*. Nunnally [10] sostiene che *alpha* debba assumere valori almeno pari a 0.70, altri autori hanno proposto altre classificazioni, si veda ad esempio De Vellis, 1991 [11] (tabella 3).

La scelta del valore soglia per il coefficiente *alpha* dipende in larga misura anche dagli scopi dello studio: se si è nella prima fase di messa a punto di uno strumento, un valore di *alpha* pari a 0.70 può essere considerato buono; se invece lo scopo dello studio è di prendere una decisione clinica, di assegnare un giudizio od altri obbiettivi importanti, occorre avere un coefficiente d'affidabilità vicino o superiore a 0.90.

Sensibilità interna delle scale. La sensibilità interna di una scala è la capacità di cambiare in corrispondenza di un reale cambiamento del costrutto in esame. Per valutare tale sensibilità è possibile somministrare la scala ai pazienti di un *clinical trial* che impieghi un trattamento di nota efficacia. La sensibilità interna dipende quindi dal trattamento impiegato e dagli *outcome* selezionati per la valutazione dell'efficacia del trattamento.

Nello studio la valutazione della sensibilità interna delle scale è stata effettuata utilizzando un *t-test* per dati appaiati, con ipotesi nulla che il valore atteso delle differenze tra le medie delle misure in due momenti distinti sia uguale a zero. Se l'ipotesi nulla viene rifiutata si può concludere

che c'è stato un cambiamento significativo nella misura nell'intervallo di tempo considerato. Per il *t-test* i casi sono stati considerati prima e dopo il trattamento riabilitativo, mentre i controlli sono stati valutati in due momenti distinti. È stato scelto un livello di significatività del 95%, pertanto sono stati ritenuti statisticamente significativi i valori di $p < 0.05$.

RISULTATI

Analisi della FIM

Validazione. L'analisi mostra tre autovalori maggiori di uno, tra i quali il primo è il massimo. Inoltre, la prima dimensione da sola spiega ben il 65% della variabilità totale (tabella 4).

La FIM dalla letteratura è composta da due dimensioni [4], quindi l'analisi è stata forzata in modo da attribuire gli *item* alle due dimensioni. La tabella 5 riproduce esattamente le due componenti della FIM: *Motor Scale* (dalla domanda A alla M) e *Cognitive Scale* (dalla N alla R).

La *Motor Scale* è sicuramente unidimensionale. Infatti, solo il primo autovalore è maggiore di uno e la variabilità spiegata dalla prima dimensione è ben il 77.9% (tabella 6). Inoltre anche il metodo grafico conferma questo aspetto (figura 1).

L'*alpha* di Cronbach è pari a 0.975, un valore ottimo che indica una forte consistenza interna della scala.

La tabella 7 riporta le medie e le deviazioni standard di ognuno dei 13 *item* considerati. Non ci sono valori medi vicini agli estremi o deviazioni standard eccessivamente basse; questo significa che tutti gli *item* sono utili ai fini della discriminazione dei soggetti.

Un giudizio positivo sul grado di affidabilità si può ottenere anche dall'analisi della matrice di correlazione tra gli *item*, la quale non presenta correlazioni negative o estremamente basse, ma valori che vanno da un minimo di 0.541 ad un massimo di 0.928.

La tabella 8 rappresenta il cuore dell'analisi della bontà degli *item*, in quanto permette di valutare l'effetto dell'eliminazione di un *item* sull'affidabilità complessiva della scala. In particolare, è fondamentale la correlazione dell'*item* con la scala corretta, ovvero con la scala dalla quale è stato tolto l'*item* stesso. Correlazioni molto basse indicano una disomogeneità dell'*item* con tutti gli altri, il che può diminuire l'affidabilità.

L' R^2 (quadrato del coefficiente correlazione multipla) misura invece la variabilità della variabile latente (*Motor*) spiegata da un particolare *item*.

Le correlazioni e gli R^2 sono ottimi. L'*alpha* di Cronbach per la scala dalla quale viene eliminato volta per volta il singolo *item* non mostra significativi incrementi, il che significa che gli *item* non devono essere eliminati o modificati in quanto non riducono l'affidabilità.

La scala è sicuramente unidimensionale e affidabile.

Dall'analisi e dallo *scree plot* si evince che gli autovalori della *Cognitive Scale* maggiori di uno sono due (figura 2), ma la variabilità spiegata dalla prima dimensione è circa il 62% (tabella 9). Inoltre, poiché la scala formata da soli 5 *item*, un'ulteriore suddivisione della scala risulterebbe inadeguata. Si procede pertanto con l'analisi considerando la scala come unidimensionale.

L'*alpha* di Cronbach è pari a 0.834, il che rappresenta un ottimo risultato tenendo conto del fatto che gli *item* considerati sono 5 (infatti l'*alpha* aumenta all'aumentare del numero degli *item*).

La tabella 10 riporta le medie e le deviazioni standard di ognuno dei 5 *item* considerati. Anche in questo caso non ci sono valori medi vicini agli estremi o deviazioni standard eccessivamente basse; questo significa che tutti gli *item* sono utili ai fini della discriminazione dei soggetti.

Un giudizio positivo si può desumere ancora una volta dalla matrice di correlazione tra gli *item*, la quale presenta valori compresi tra 0.295 e 0.878, dove non è eccezionale lo 0.295 che rappresenta la correlazione tra memoria e comprensione.

La tabella 11 evidenzia, infine, che le correlazioni e gli R^2 sono ottimi; inoltre, *alpha* non aumenterebbe mai eliminando di volta in volta un *item*. Quindi la scala considerata unidimensionale è sicuramente affidabile.

Sensibilità interna. Le statistiche descrittive relative ai casi (tabella 12) mostrano un miglioramento del punteggio totale medio nella *Motor Scale* da 62.64 prima del trattamento riabilitativo a 70.05 dopo il trattamento, mentre nella *Cognitive Scale* si ha un miglioramento del punteggio da 24.49 a 25.41. Complessivamente la scala FIM evidenzia un miglioramento del punteggio.

Il *t-test* presenta un *p-value* nullo, portando così a rifiutare fortemente l'ipotesi nulla di mancanza di differenza tra le medie dei punteggi totali della scala prima e dopo trattamento riabilitativo (tabella 13).

Diversamente dai casi, le statistiche descrittive relative ai controlli mostrano un peggioramento del punteggio totale medio nella *Motor Scale* da 83.08 della prima visita a 81.23 della seconda visita, mentre nella *Cognitive Scale* si ha un peggioramento da 32.23 a 31.92. Complessivamente la scala FIM evidenzia un peggioramento del punteggio (tabella 14).

Il *t-test* presenta un *p-value* nullo per la *Motor Scale* e per la scala complessiva, portando così a rifiutare fortemente l'ipotesi nulla di mancanza

di differenza tra le medie dei punteggi totali della scala tra le due visite (tabella 15). Questo dato ben si accorda con la natura progressiva della PD, che si traduce in un peggioramento nel tempo, sia pur di lieve entità (considerata la breve distanza tra le due valutazioni), delle prestazioni motorie e cognitive dei soggetti.

Analisi dell'UPDRS - parte III

Validazione. L'analisi ha mostrato che la scala presenta una struttura multidimensionale, in quanto vi sono più autovalori maggiori di uno ed occorrono almeno due dimensioni per arrivare al 50% della variabilità spiegata (figura 3).

Si è quindi proceduto con l'analisi fattoriale, cercando di bilanciare carattere multidimensionale della scala con parsimonia del modello. Quindi si è utilizzato un modello con 4 fattori (tabelle 16 e 17).

È stata successivamente eseguita l'analisi della dimensionalità e dell'affidabilità per ognuno dei 4 fattori, i cui risultati si riassumono nella tabella 18. L'analisi ha evidenziato unidimensionalità e affidabilità per tutti e 4 i fattori. Tuttavia nel fattore "Destrezza/agilità" l'*item* "Linguaggio" presenta una bassa correlazione *inter-item* e, nelle statistiche totali degli *item*, viene evidenziato un incremento significativo dell'*alpha* di Cronbach, che diventa pari a 0.912 dopo l'eliminazione dell'*item* stesso. Nel fattore "Rigidità" si osserva invece una bassa correlazione *inter-item* tra "Rigidità arto sup dx" e "Espressione facciale"; nelle statistiche totali degli *item* viene evidenziato un incremento significativo dell'*alpha* di Cronbach, che diventa pari a 0.880 dopo l'eliminazione dell'*item* "Espressione facciale".

Sensibilità interna. Le statistiche descrittive relative ai casi mostrano un miglioramento del punteggio totale medio per tutti e 4 i fattori in seguito al trattamento riabilitativo (tabella 19).

Il *t-test* mostra differenze tra le medie dei punteggi sempre statisticamente significative, con *p-value* <0.001.

Diversamente dai casi, le statistiche descrittive relative ai controlli (tabella 20) mostrano un peggioramento del punteggio totale medio in tutti i fattori tranne il secondo (“Tremore”).

Il *t-test* indica variazioni significative solo per i primi due fattori (“Destrezza/agilità” e “Tremore”), con *p-value* rispettivamente di 0.020 e 0.036. Il terzo e quarto fattore (“Rigidità” e “Stabilità posturale/deambulazione”) presentano invece variazioni non significative al 95%, con *p-value* rispettivamente di 0.14 e 0.51.

DISCUSSIONE

Lo scopo principale del presente studio era quello di valutare l’affidabilità e successivamente l’efficacia in termini di sensibilità interna, ovvero la capacità di misurare il cambiamento nel tempo, di alcune scale (UPDRS - parte III e FIM) in relazione al trattamento riabilitativo nei pazienti con PD.

I risultati dello studio hanno mostrato:

- unidimensionalità ed affidabilità della FIM (Cronbach *alpha* 0.975 e 0.834);
- conferma della multidimensionalità ed affidabilità dell’UPDRS - parte III (Cronbach *alpha* 0.857-0.90);
- complessiva sensibilità interna di tutte e due le scale (*t-test* statisticamente significativi al 95%).

In relazione all'analisi dell'affidabilità della FIM, si è evidenziato che vi è una consistenza interna più elevata riguardo alla *Motor Scale* (α 0.975), mentre la consistenza interna è minore per la *Cognitive Scale* (0.834). Questi risultati possono essere messi in relazione, come evidenziato da studi precedenti [7], con un'eventuale maggior difficoltà per l'esaminatore nel quantificare correttamente gli *item* che afferiscono alla *Cognitive Scale*.

Anche se l'analisi dell'UPDRS - parte III ha mostrato l'affidabilità complessiva della scala, ha però evidenziato la presenza di una bassa correlazione *inter-item* del "Linguaggio" relativo al Fattore 1 ("Destrezza/agilità") ed un aumento del valore dell' α di Cronbach (da 0.892 a 0.912) per quella dimensione in seguito alla sua eliminazione; una bassa correlazione è stata evidenziata anche per l'*item* "Espressione facciale all'interno del Fattore 3 ("Rigidità"), con un aumento dell' α da 0.857 a 0.880 dopo la sua eliminazione. Probabilmente la bassa correlazione è spiegata anche dal fatto che, rispetto agli altri *item* contenuti nella stessa dimensione, questi risultano meno omogenei.

A rafforzare l'efficacia delle scale, adottate come strumento di monitoraggio e quantificazione del trattamento riabilitativo nella PD, contribuiscono anche i risultati ottenuti sul gruppo di soggetti parkinsoniani di controllo; tali risultati, non solo non evidenziano miglioramenti significativi nel tempo a carico dei vari *item* ma, al contrario, in alcuni casi evidenziano lievi peggioramenti, che risultano perfettamente in linea con la natura progressiva della patologia.

Questo studio ha mostrato, inoltre, quanto sia importante associare alla terapia farmacologica il trattamento riabilitativo in una malattia progressivamente degenerativa quale la PD. Infatti, mentre la terapia farmacologica può agire sui sintomi propri della malattia, influenzando

positivamente ma meno della terapia fisica sul grado di disabilità associato alla malattia stessa e relativo all'autonomia funzionale, il trattamento riabilitativo favorisce un miglioramento delle performance motorie e della destrezza nelle attività della vita quotidiana. Tale effetto comporta una diminuzione della dipendenza dei pazienti con PD ed una conseguente riduzione del rischio di complicanze e, quindi, un minor rischio di istituzionalizzazione del paziente.

soggetti (n.)			età	soggetti (n.)							soggetti (n.)	
donne	uomini	TOT	anni	Hoehn & Yahr*							fluttuazioni	
				1	1.05	2	2.05	3	4	5	si	no
45 (51%)	43 (49%)	88 (100%)	69,6	5	1	16	22	21	12	11	63	25

Tabella 1. Casi valutati nello studio.

soggetti (n.)			età	soggetti (n.)							soggetti (n.)	
donne	uomini	TOT	anni	Hoehn & Yahr*							fluttuazioni	
				2	2.05	3	4	2	2.05	3	si	no
18 (67%)	9 (33%)	27 (100%)	72,3	12	9	4	2	12	9	4	7	20

Tabella 2. Controlli valutati nello studio.

Valori di <i>alpha</i>	Livello di affidabilità
<0.60	inaccettabile
0.60 - 0.65	non desiderabile
0.65 - 0.70	appena accettabile
0.70 - 0.80	rispettabile
>0.80	molto buona
<0.60	inaccettabile

Tabella 3. Valori soglia dell'*alpha* per la valutazione dell'affidabilità secondo De Vellis [11].

C	Autovalori iniziali			Pesi dei fattori NR			Pesi dei fattori R		
	Totale	Var	Cum	Totale	Var	Cum	Totale	Var	Cum
1	11.675	64.862	64.862	11.675	64.862	64.862	9.387	52.152	52.152
2	1.757	9.761	74.623	1.757	9.761	74.623	4.045	22.472	74.623
3	1.364	7.577	82.200						
4	0.795	4.418	86.618						
5	0.615	3.414	90.032						
6	0.371	2.061	92.093						
7	0.301	1.670	93.763						
8	0.231	1.286	95.049						
9	0.159	0.882	95.931						
10	0.147	0.818	96.749						
11	0.115	0.637	97.386						
12	0.098	0.546	97.932						
13	0.094	0.524	98.456						
14	0.085	0.472	98.927						
15	0.069	0.385	99.313						
16	0.051	0.283	99.596						
17	0.046	0.253	99.849						
18	0.027	0.151	100						

Tabella 4. Studio della dimensionalità della FIM (Abbreviazioni C=componenti, NR=non ruotati, R=ruotati, Var=% di variazione, CUM=% cumulata).

	Componente	
	1	2
<i>Cammino, carrozzina</i>	0.912	0.167
<i>WC</i>	0.910	0.229
<i>Letto, sedia, carrozzina</i>	0.906	0.222
<i>Scale</i>	0.880	0.210
<i>Vasca o doccia</i>	0.876	0.236
<i>Igiene personale</i>	0.868	0.332
<i>Rassettarsi</i>	0.858	0.335
<i>Lavarsi</i>	0.857	0.333
<i>Vestirsi dalla vita in su</i>	0.829	0.398
<i>Nutrirsi</i>	0.775	0.290
<i>Vestirsi dalla vita in giù</i>	0.766	0.509
<i>Alvo</i>	0.693	0.292
<i>Vescica</i>	0.590	0.410
<i>Comprensione</i>		0.779
<i>Rapporto con gli altri</i>	0.340	0.764
<i>Espressione</i>	0.156	0.760
<i>Soluzione dei problemi</i>	0.427	0.699
<i>Memoria</i>	0.334	0.687

Tabella 5. Componenti della FIM.

Componente	Autovalori iniziali			Pesi dei fattori NR		
	Totale	Var	Cum	Totale	Var	Cum
1	10.128	77.904	77.904	10.128	77.904	77.904
2	0.867	6.672	84.576			
3	0.696	5.355	89.931			
4	0.336	2.583	92.515			
5	0.202	1.555	94.069			
6	0.185	1.425	95.495			
7	0.148	1.414	96.636			
8	0.107	0.823	97.458			
9	0.099	0.761	98.219			
10	0.073	0.563	98.782			
11	0.064	0.494	99.276			
12	0.062	0.479	99.755			
13	0.032	0.245	100			

Tabella 6. Studio della dimensionalità della *Motor Scale* (Abbreviazioni NR=non ruotati, Var=% di varianza, CUM=% cumulata).

	Numerosità	Media	Deviazione St.
<i>Nutrirsi</i>	88	5.431	1.285
<i>Rassettarsi</i>	88	5.09	1.544
<i>Lavarsi</i>	88	4.57	1.659
<i>Vestirsi dalla vita in su</i>	88	4.99	1.542
<i>Vestirsi dalla vita in giù</i>	88	4.61	1.643
<i>Igiene personale</i>	88	4.42	1.673
<i>Vescica</i>	88	4.99	1.712
<i>Alvo</i>	88	5.40	1.505
<i>Letto, sedia, carrozzina</i>	88	5.02	1.729
<i>WC</i>	88	4.97	1.803
<i>Vasca o doccia</i>	88	4.05	1.546
<i>Cammino; carrozzina</i>	88	4.76	1.695
<i>Scale</i>	88	4.34	1.639

Tabella 7. Studio dell'affidabilità della *Motor Scale*.

	SM-I	SV-I	CTIC	R²	Cα-I
<i>Nutrirsi</i>	57.20	304.601	0.794	0.784	0.975
<i>Rassettarsi</i>	57.55	292.021	0.900	0.901	0.973
<i>Lavarsi</i>	58.07	288.271	0.902	0.867	0.972
<i>Vestirsi dalla vita in su</i>	57.65	292.070	0.899	0.906	0.973
<i>Vestirsi dalla vita in giù</i>	58.02	290.091	0.877	0.897	0.973
<i>Igiene personale</i>	58.22	287.321	0.913	0.876	0.972
<i>Vescica</i>	57.65	299.426	0.667	0.715	0.978
<i>Alvo</i>	57.24	301.563	0.728	0.737	0.976
<i>Letto, sedia, carrozzina</i>	57.61	285.527	0.913	0.936	0.972
<i>WC</i>	57.67	282.913	0.918	0.950	0.972
<i>Vasca o doccia</i>	58.59	292.658	0.885	0.844	0.973
<i>Cammino; carrozzina</i>	57.88	287.812	0.890	0.900	0.973
<i>Scale</i>	58.30	290.303	0.875	0.887	0.973

Tabella 8. Analisi degli *item* della *Motor Scale* (Abbreviazioni: SM-I=scala media se l'*item* è escluso, SV-I=scala della varianza se l'*item* è escluso, CTIC=correlazione del totale *item* corretta, R²=quadrato della correlazione multipla, C α -I=alpha di Cronbach se l'*item* è escluso).

Componente	Autovalori iniziali			Pesi dei fattori NR		
	Totale	Var	Cum	Totale	Var	Cum
1	3.122	62.435	62.435	3.122	62.435	62.435
2	1.305	26.092	88.527	1.305	26.092	88.527
3	0.302	6.048	94.576			
4	0.160	3.194	97.770			
5	0.111	2.230	100			

Tabella 9. Studio della dimensionalità della *Cognitive Scale* (Abbreviazioni NR=non ruotati, Var=% di varianza, CUM=% cumulata).

	Numerosità	Media	Deviazione St.
<i>Comprensione</i>	88	4.56	1.701
<i>Espressione</i>	88	4.23	1.792
<i>Rapporti con gli altri</i>	88	5.47	1.154
<i>Soluzione dei problemi</i>	88	5.05	1.364
<i>Memoria</i>	88	5.19	1.294

Tabella 10. Studio dell'affidabilità della *Cognitive Scale*.

	SM-I	SV-I	CTIC	R ²	C α -I
<i>Comprensione</i>	19.93	20.24	0.864	0.775	0.801
<i>Espressione</i>	20.26	19.64	0.635	0.783	0.807
<i>Rapporti con gli altri</i>	0.02	23.56	0.718	0.718	0.788
<i>Soluzione dei problemi</i>	19.44	22.59	0.655	0.772	0.796
<i>Memoria</i>	19.30	23.75	0.596	0.621	0.811

Tabella 11. Analisi degli *item* della *Cognitive Scale* (Abbreviazioni: SM-I=scala media se l'*item* è escluso, SV-I=scala della varianza se l'*item* è escluso, CTIC=correlazione del totale *item* corretta, R²=quadrato della correlazione multipla, C α -I=alpha di Cronbach se l'*item* è escluso).

	N	M	DS	ES
Coppia 1				
<i>Motor Scale pre</i>	88	62.64	18.490	1.971
<i>Motor Scale post</i>	88	70.05	16.570	1.766
Coppia 2				
<i>Cognitive Scale pre</i>	88	24.49	5.740	0.612
<i>Cognitive Scale post</i>	88	25.41	5.715	0.609
Coppia 3				
<i>FIM pre</i>	88	87.13	22.457	2.394
<i>FIM post</i>	88	95.45	20.467	2.182

Tabella 12. Variazione del punteggio della FIM nei casi (Abbreviazioni: N=numerosità, M=media, DS=deviazione standard, ES=errore standard).

	N	M	DS	ES	IC	P
Coppia 1	88	-7.409	10.016	1.068	-9.531/-5.287	<0.001
Coppia 2	88	-0.920	2.747	0.293	-1.502/-0.338	0.002
Coppia 3	88	-8.330	12.118	1.292	-10.897/-5.762	<0.001

Tabella 13. Sensibilità della FIM per i casi (Abbreviazioni: N=numerosità, M=media, DS=deviazione standard, ES=errore standard, IC=intervallo di confidenza al 95%, P=*p-value*).

	N	M	DS	ES
Coppia 1				
<i>Motor Scale pre</i>	26	83.08	9.712	1.095
<i>Motor Scale post</i>	26	81.23	9.399	1.843
Coppia 2				
<i>Cognitive Scale pre</i>	26	32.23	2.519	0.494
<i>Cognitive Scale post</i>	26	31.92	2.519	0.508
Coppia 3				
<i>FIM pre</i>	26	115.31	11.188	2.194
<i>FIM post</i>	26	113.15	10.997	2.157

Tabella 14. Variazione del punteggio della FIM nei controlli (Abbreviazioni: N=numerosità, M=media, DS=deviazione standard, ES=errore standard).

	N	M	DS	ES	IC	P
<i>Coppia 1</i>	26	1.846	3.171	0.622	0.565/3.127	0.007
<i>Coppia 2</i>	26	0.308	1.123	0.220	-0.146/0.761	0.18
<i>Coppia 3</i>	26	2.154	3.865	0.758	0.593/3.715	0.009

Tabella 15. Sensibilità della FIM per i controlli (Abbreviazioni: N=numerosità, M=media, DS=deviazione standard, ES=errore standard, IC=intervallo di confidenza al 95%, P=p-value).

	Componente			
	1	2	3	4
<i>Movimento mano sx</i>	0.867			
<i>Destrezza dita sx</i>	0.844			
<i>Movimento mano dx</i>	0.757			
<i>Destrezza dita dx</i>	0.668			
<i>Movimento piede sx</i>	0.608			
<i>Linguaggio</i>	0.531			
<i>Movimento piede dx</i>	0.492			
<i>Tremore a riposo piede sx</i>		0.779		
<i>Tremore a riposo mano dx</i>		0.761		
<i>Tremore a riposo mano sx</i>		0.710		
<i>Tremore a riposo piede dx</i>		0.701		
<i>Tremore a riposo faccia</i>		0.693		
<i>Tremore cinetico dx</i>		0.689		
<i>Tremore cinetico mano dx</i>	0.365	0.675		
<i>Rigidità arto superiore sx</i>			0.864	
<i>Rigidità arto inferiore sx</i>			0.808	
<i>Rigidità arto superiore dx</i>			0.759	
<i>Rigidità arto inferiore dx</i>			0.753	
<i>Rigidità nuca</i>	0.346		0.743	
<i>Espressione faccia</i>			0.334	
<i>Postura</i>				0.836
<i>Marcia</i>				0.776
<i>Stabilità</i>				0.709
<i>Alzarsi</i>				0.666
<i>Bradicinesia/ipocinesia</i>				0.389

Tabella 16. Analisi fattoriale della UPDRS – parte III.

Fattore 1	Fattore 2
Destrezza/agilità	Tremore
Linguaggio	Tremore rip faccia
Movimenti mano dx	Tremore a riposo mano dx
Movimenti mano sx	Tremore a riposo mano sx
Movimenti piede dx	Tremore a riposo piede dx
Movimenti piede sx	Tremore a riposo piede sx
Destrezza dita dx	Tremore cinetico dx
Destrezza dita sx	Tremore cinetico sx
Fattore 3	Fattore 4
Rigidità	Stabilità posturale/deambulazione
Espressione facciale	Alzarsi
Rigidità nuca	Postura
Rigidità arto superiore dx	Marcia
Rigidità arto superiore sx	Stabilità
Rigidità arto inferiore dx	Bradichinesia/ipocinesia
Rigidità arto inferiore sx	

Tabella 17. Item relativi ai singoli fattori.

Fattore	UNI	Alpha	M	DS	Correlazioni
Fattore 1 <i>Destrezza e agilità</i>	Si	0.892	LDE	A	0.290-0.834*
Fattore 2 <i>Tremore</i>	Si	0.869	LDE	A	0.297-0.691
Fattore 3 <i>Rigidità</i>	Si	0.857	LDE	A	0.267-0.747*
Fattore 4 <i>Stabilità posturale e deambulazione</i>	Si	0.90	LDE	A	0.438-0.818

Tabella 18. Sintesi dell'analisi della dimensionalità e dell'affidabilità dell'UPDRS - parte III (Abbreviazioni: UNI=unidimensionalità, M=media, DS=deviazione standard, LDE=lontana dagli estremi, A=alte).

	N	M	DS	ES
Coppia 1				
<i>Fattore 1 pre</i>	88	11.96	5.142	0.558
<i>Fattore 1 post</i>	88	9.941	4.016	0.436
Coppia 2				
<i>Fattore 2 pre</i>	88	3.305	4.588	0.498
<i>Fattore 2 post</i>	88	2.129	3.229	0.350
Coppia 3				
<i>Fattore 3 pre</i>	88	8.117	4.184	0.454
<i>Fattore 3 post</i>	88	6.752	3.628	0.395
Coppia 4				
<i>Fattore 4 pre</i>	88	10.811	4.717	0.512
<i>Fattore 4 post</i>	88	8.435	3.944	0.428

Tabella 19. Variazione del punteggio dell'UPDRS – parte III nei casi (Abbreviazioni: N=numerosità, M=media, DS=deviazione standard, ES=errore standard).

	N	M	DS	ES
Coppia 1				
<i>Fattore 1 pre</i>	27	6.48	3.227	0.621
<i>Fattore 1 post</i>	27	8.15	4.276	0.823
Coppia 2				
<i>Fattore 2 pre</i>	27	2.15	1.955	0.376
<i>Fattore 2 post</i>	27	1.56	1.450	0.279
Coppia 3				
<i>Fattore 3 pre</i>	27	4.74	2.877	0.554
<i>Fattore 3 post</i>	27	5.48	3.457	0.665
Coppia 4				
<i>Fattore 4 pre</i>	27	5.41	2.886	0.555
<i>Fattore 4 post</i>	27	5.67	3.258	0.627

Tabella 20. Variazione del punteggio dell'UPDRS – parte III nei controlli (Abbreviazioni: N=numerosità, M=media, DS=deviazione standard, ES=errore standard).

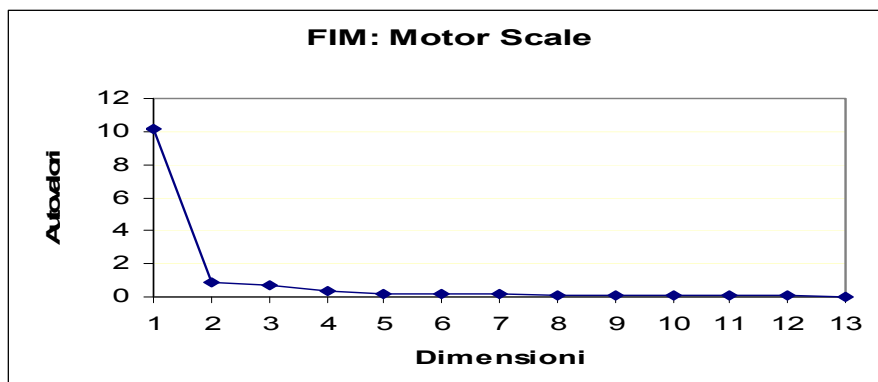


Figura 1. Dimensionalità della *Motor Scale*.

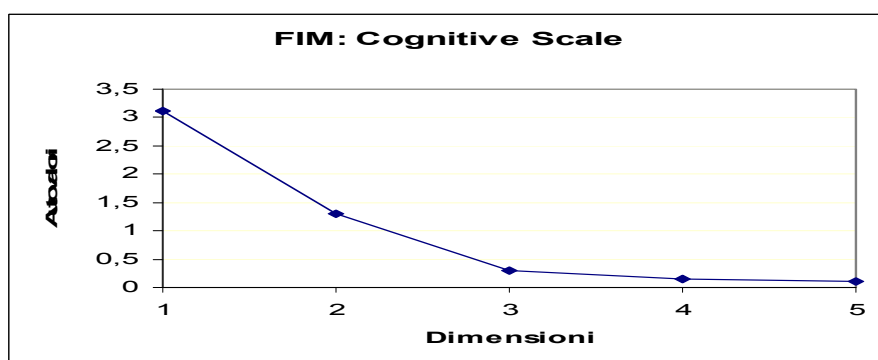


Figura 2. Dimensionalità della *Cognitive Scale*.

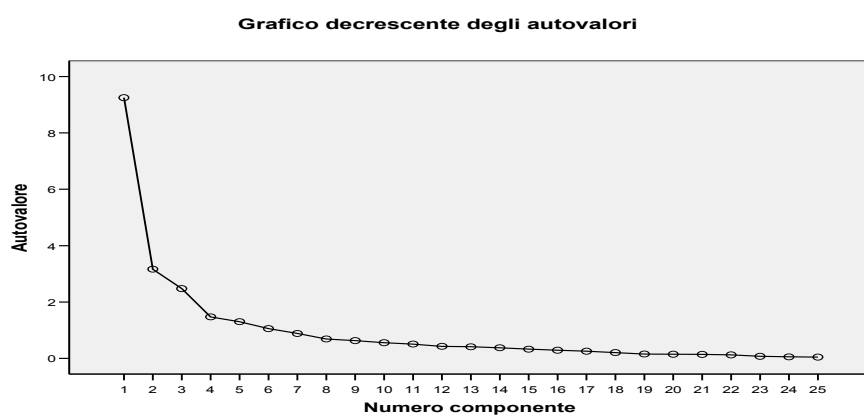


Figura 3. Dimensionalità dell'UPDRS - parte III.

RIASSUNTO

In letteratura sono presenti numerosi lavori volti a ricercare l'efficacia del trattamento riabilitativo nella Malattia di Parkinson. Tuttavia, questi studi presentano spesso limitazioni di tipo metodologico in quanto utilizzano, nella valutazione del miglioramento delle *performance* motorie e dell'indipendenza nelle attività della vita quotidiana, scale di valutazione che non sono però mai state validate a tale fine.

Il presente studio ha permesso di identificare l'UPDRS - parte III e la FIM come scale che per le loro caratteristiche risultano particolarmente adatte ed affidabili, non solo per fotografare il grado di danno funzionale presente nel soggetto, ma anche, e soprattutto, per quantificare e caratterizzare l'effetto del trattamento riabilitativo.

SUMMARY

Several works in literature research the efficacy of the rehabilitative treatment of Parkinson's Disease. However, these studies are often weakened by methodological limitations because of the use of rating scales that have never been validated for the evaluation of motor performance improvement and independence in Activities of Daily Living.

This study has allowed the identification of the UPDRS - part III and FIM as means of monitoring and quantification of the rehabilitative treatment in patients with Parkinson's Disease.

BIBLIOGRAFIA

1. Rubinstein TC, Giladi N, Hausdorff JM. The Power of Cueing to Circumvent Dopamine Deficits: A Review of Physical Therapy Treatment of Gait Disturbances in Parkinson's Disease. *Mov Disord* 2002;17: 1148-1160
2. Deane KH, Ellis-Hill C, Jones D et al. Systematic review of paramedical therapies for Parkinson's disease. *Mov Disord* 2002;17(5):984-991
3. Martinez-Martin P, Prieto L, Joao Forjaz M. Longitudinal metric properties of disability rating scales for Parkinson's Disease. *Value in Health* 2006;9:386-393
4. Richards M, Marder K, Cote L et al. Interrater Reliability of Unified Parkinson's Disease Rating Scale Motor Examination. *Mov Disord* 1994;9:89-91
5. Stebbins GT, Goetz CG. Factor structure of the Unified Parkinson's Disease Rating Scale: Motor Examination section. *Mov Disord* 1998;13:633-636
6. Stebbins GT, Goetz CG, Lang AE et al. Factor Analysis of the Motor Section of the Unified Parkinson's Disease Rating Scale During the Off-State. *Mov Disord* 1999;14:585-589
7. Kenneth J Ottenbacher, Hsu Y, Granger CV et al. The reliability of the functional independence measure: a quantitative review. *Arch Phys Med Rehabil* 1996;77:1226-1232
8. Doods TA, Martin DP, Stolov WC et al. A validation of the functional independence measurement and its performance among rehabilitation inpatients. *Arch Phys Med Rehabil* 1993;74:531-536
9. Cronbach LJ, Meehl PE. Construct validity in psychological tests. *Psychological Bulletin* 1955;LII(4):281-302
10. Nunnally JC. Psychometric Theory. *Mc Grow-Hill*, New York, 1978
11. De Vellis RF. Scale Development Theory and Applications. *SAGE Publications*, 1991