

34° Corso di Aggiornamento in Medicina Fisica e Riabilitativa

La riabilitazione con dispositivi tecnologici

Prof. Nicola Smania

28-31 Maggio 2023, Riccione

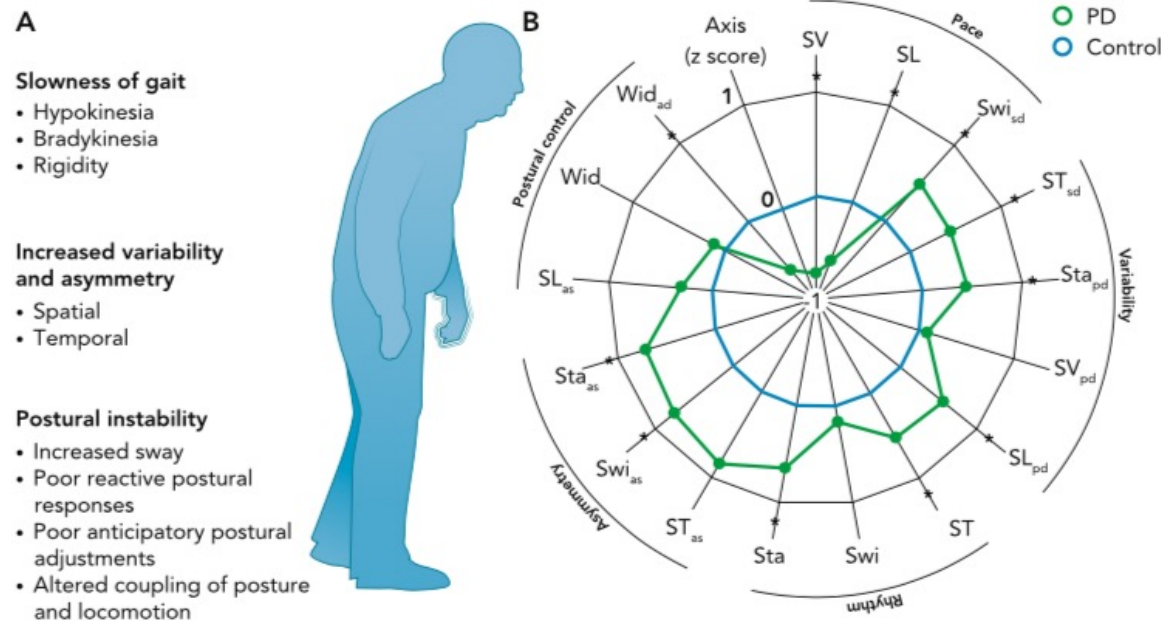
CRRNC

Centro di Ricerca in Riabilitazione
Neuromotoria e Cognitiva



Deficit motori e cognitivi nella malattia di Parkinson Ruolo delle Nuove tecnologie

- Bradicinesia
 - Hypokinesia
 - Bradykinesia
 - Rigidity
- Tremore
- Disturbo della marcia
- Instabilità posturale
- Freezing
- Deficit cognitivi



NUOVE TECNOLOGIE

1. Monitoraggio clinico
2. Riabilitazione
 - motoria
 - cognitiva
3. Telemedicina
4. Teleriabilitazione

Monitoraggio clinico: vantaggi rispetto alla visita tradizionale ambulatoriale

Valutazione clinica

vs

Nuove tecnologie

Valutazione clinica **all'inizio** del trattamento e visita di controllo alla **fine** del trattamento



Valutazione quotidiana e costante, soprattutto con dispositivi indossabili (es. PKG..)

I sintomi motori sono **valutabili nel corso della visita** o in base a quanto **riferito dal paziente** o dal suo **care-giver**



Valutazione accurata e **precisa** dei sintomi cardine della patologia (tremore, bradicinesia) con possibile secondario adattamento della terapia

Difficile il **confronto** tra le figure del team **multidisciplinare** (neurologo, fisiatra, fisioterapista, neuropsicologo, etc)



Quantificazione dei fenomeni on-off e freezing

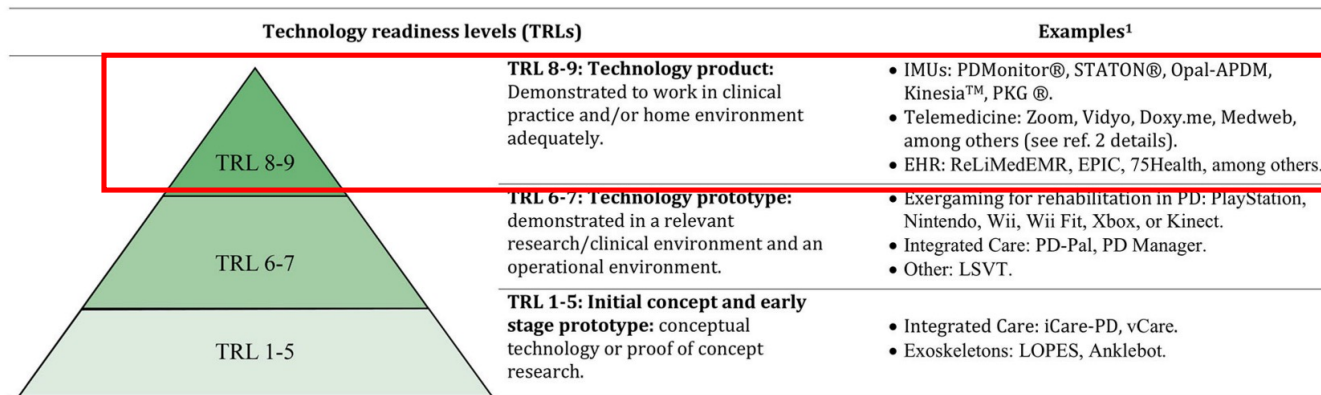
Facile accessibilità ai dati del paziente che vengono caricati su piattaforme informatiche e sono fruibili in ogni momento

**Technology-Enabled Care:
Integrating Multidisciplinary Care in
Parkinson's Disease Through Digital**

Technology Raquel Luis-Martínez^{1,2}, Mariana H. G. Monje³, Angelo Antonini², Álvaro Sánchez-Ferro³
and Tiago A. Mestre^{4*}

REVIEW
published: 30 October 2020
doi: 10.3389/fneur.2020.575975

Grading del livello di sviluppo di nuove tecnologie



Currently, the above-mentioned devices created for the evaluation of PwP have reached the maximum level of development (i.e., TRL9)

FIGURE 1 | Technology readiness levels (TRLs) and systems mentioned in the review. IMUs, Inertial Measurement Units; EHS, Electronic Health Records; LSVT, Lee Silverman Voice Treatment Device; LOPES, Lokomat, ReoAmbulator, Lower Extremity Powered ExoSkeleton. ¹Based on two authors' (MHGM, ASF) consensus opinion after reviewing available literature as of June 23, 2020. ²<https://www.movementdisorders.org/MDS/About/Committeess--Other-Groups/Telemedicine-in-Your-Movement-Disorders-Practice-A-Step-by-Step-Guide/Step-1-Obtain-Necessary-Equipment-and-Software-Equipment.htm>.

Technology-Enabled Care: Integrating Multidisciplinary Care in Parkinson's Disease Through Digital Technology

Raquel Luis-Martínez^{1,2}, Mariana H. G. Monje³, Angelo Antonini², Álvaro Sánchez-Ferro³
and Tiago A. Mestre^{4*}

REVIEW
published: 30 October 2020
doi: 10.3389/fneur.2020.575975


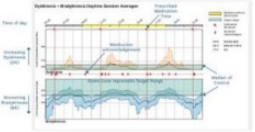




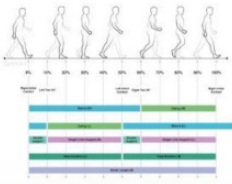
	Device	Outcome
Bradykinesia-Tremor	Kinesia-One™ 	
	PKG® 	
On-Off states Motor Fluctuations	PDMonitor® 	
	STATOn® 	
Gait	OPAL-APDM 	

TABLE 1 | Currently available systems with advance regulatory status for the objective quantification of movement in Parkinson's disease patients.


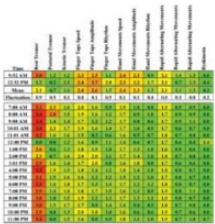

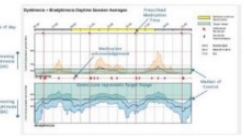





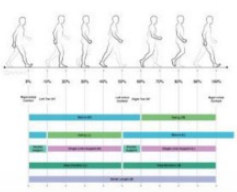
System	Application	Use	Performance	Sensor	Outcome	Regulatory status*
Kinesia-ONE™	Tremor	Clinical practice	MDS-UPDRS III tasks	- Distal index finger	MDS-UPDRS-based score (0 to 4)	CE mark FDA approved
Kinesia-360 (18)	Bradykinesia Dyskinesia	Home Research		- Heel		
Personal KinetiGraph® (PKG) (19)	Bradykinesia Dyskinesia Gait (continuous monitoring)	Clinical practice Home Research	Free activity	-Wrist	Time in ON-OFF, time with dyskinesia	CE mark FDA approved
PDMonitor® (22)	Bradykinesia Dyskinesia (continuous monitoring)	Clinical practice Home Research	Free activity	-Both wrists -Both feet	Time in ON-OFF, time with dyskinesia, freezing of gait, falls	CE mark
Mobility lab system-APDM® (23)	Gait (continuous monitoring)	Clinical practice Research	TUG Free activity	-Both wrists -Both feet -Waist	Gait parameters (speed, cadence, swing)	CE mark FDA approved
STAT-ON (24)	Gait (continuous monitoring)	Clinical practice Home Research	Free activity	-Waist	Duration of ON and OFF, freezing of gait, falls	CE mark
MoveMonitor-McRoberts (25)	Gait (continuous monitoring)	Clinical practice Home Research	TUG Free activity	-Waist	Type of activity and time in each activity	CE mark FDA approved

*As listed in the respective companies' website or grey literature. The indication of use for each device as per CE Mark/FDA approval is linked to a specific clinical indication. Off-label use is not recommended. CE, Conformité Européenne; FDA, Food and Drug Administration; MDS-UPDRS-III, Movement Disorders Society-Sponsored Revision of the Unified Parkinson's Disease Rating Scale; TUG, Time Up and Go.

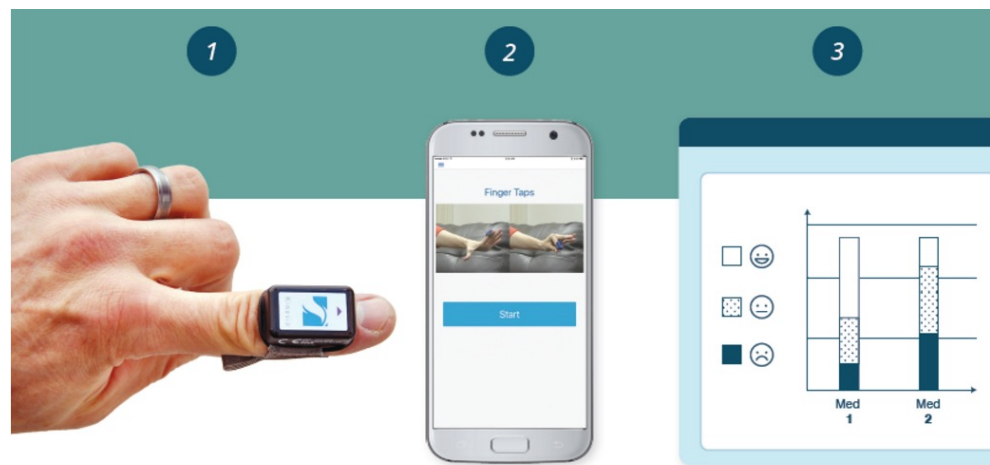
Technology-Enabled Care: Integrating Multidisciplinary Care in Parkinson's Disease Through Digital Technology

Raquel Luis-Martínez^{1,2}, Mariana H. G. Monje³, Angelo Antonini², Álvaro Sánchez-Ferro³
and Tiago A. Mestre^{4*}

REVIEW
published: 30 October 2020
doi: 10.3389/fneur.2020.575975


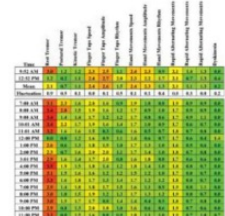

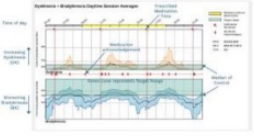





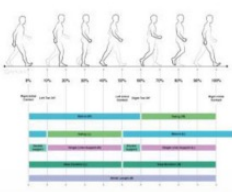
	Device	Outcome
Bradykinesia-Tremor	Kinesia-One™ 	
	PKG® 	
On-Off states Motor Fluctuations	PDMonitor® 	
	STATOn® 	
Gait	OPAL-APDM 	

Kinesia-one è un dispositivo in grado di analizzare il tremore, quantificandone il grado



Clinically deployable Kinesia™ technology for automated tremor assessment[†] First published: 09 January 2009

Joseph P. Giuffrida PhD ✉, David E. Riley MD, Brian N. Maddux PhD, MD, Dustin A. Heldman PhD

	Device	Outcome
Bra	Kinesia-One™ 	
On-Off states	PKG ^(R) 	
Motor Fluctuations	PDMonitor ^(R) 	
	STATOn ^(R) 	
Gait	OPAL-APDM 	

PKG® Remote Monitoring Process




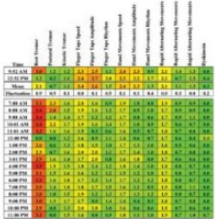

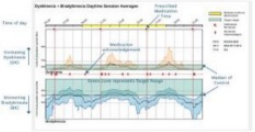





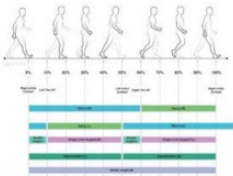
PDMonitor (multisensors), **PKG** (clockshaped IMU) sono dispositivi in grado di analizzare i movimenti dei pazienti, registrando fenomeni on-off e freezing. I dati vengono condivisi su un appositi programma e visualizzabili dal personale sanitario. Importanti per decidere eventuali adattamenti terapeutici.

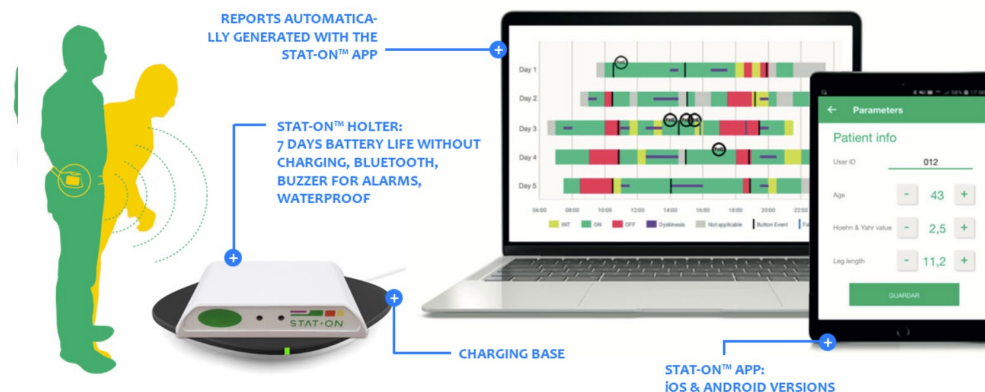


Technology-Enabled Care: Integrating Multidisciplinary Care in Parkinson's Disease Through Digital Technology

Raquel Luis-Martínez^{1,2}, Mariana H. G. Monje³, Angelo Antonini², Álvaro Sánchez-Ferro³
and Tiago A. Mestre^{4*}

REVIEW
published: 30 October 2020
doi: 10.3389/fneur.2020.575975

	Device	Outcome
Bradykinesia-Tremor	Kinesia-One™ 	
	PKG® 	
On-Off states Motor Fluctuations	PDMonitor® 	
	STATOn® 	
Gait	OPAL-APDM 	



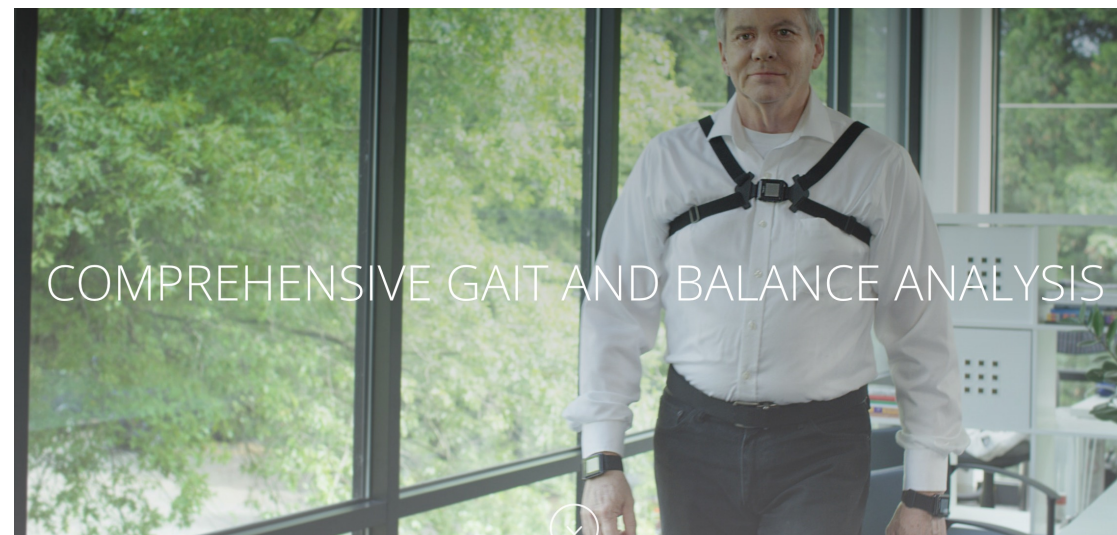
STAT-ON device è in grado di monitorare i sintomi motori di un paziente, in particolare fenomeni on-off, freezing della marcia e rischio di caduta. È consigliato soprattutto a pazienti affetti da PD in stadio avanzato

**Technology-Enabled Care:
Integrating Multidisciplinary Care in
Parkinson's Disease Through Digital
Technology**

*Raquel Luis-Martínez^{1,2}, Mariana H. G. Monje³, Angelo Antonini², Álvaro Sánchez-Ferro³
and Tiago A. Mestre^{4*}*

REVIEW
published: 30 October 2020
doi: 10.3389/fneur.2020.575975

	Device	Outcome
Bradykinesia-Tremor	Kinesia-One™ 	
	PKG® 	
On-Off states Motor Fluctuations	PDMonitor® 	
	STATOn® 	
Gait	OPAL-APDM 	



OPAL-APDM device indossabile in grado di monitorare e di misurare il grado di instabilità posturale, l'equilibrio e analisi del cammino

**Technology-Enabled Care:
Integrating Multidisciplinary Care in
Parkinson's Disease Through Digital
Technology**

*Raquel Luis-Martínez^{1,2}, Mariana H. G. Monje³, Angelo Antonini², Álvaro Sánchez-Ferro³
and Tiago A. Mestre^{4*}*

REVIEW
published: 30 October 2020
doi: 10.3389/fneur.2020.575975

G-walk

Sensore wireless, indossabile dal paziente che consente

- di valutare **performance di cammino, corsa e salto**
- di eseguire, in maniera strumentale, **test clinici** come il Timed Up and Go e il 6 Minutes Walking Test



NUOVE TECNOLOGIE

1. Monitoraggio clinico

2. Riabilitazione motoria

3. Riabilitazione cognitiva

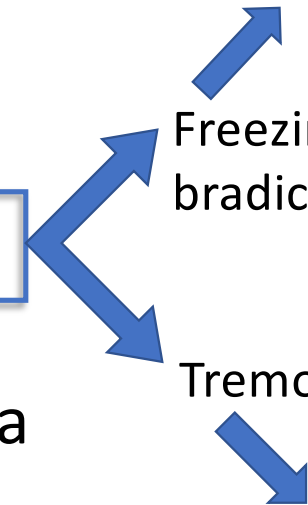
4. Telemedicina e
Teleriabilitazione

Robot-assisted
gait training

Freezing e
bradicinesia

Tremore

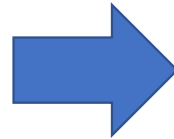
Armshake[®]



Riabilitazione motoria: dispositivi elettromeccanici e robotici

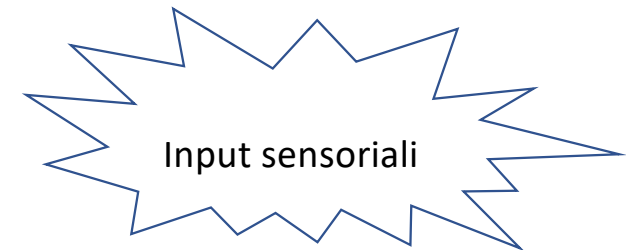
Negli ultimi anni l'interesse nei confronti del robot-assisted gait training (RAGT) è cresciuto esponenzialmente, in particolare per trattare:

- Deficit di equilibrio
- Disturbi della marcia



Nel RAGT è possibile programmare:

- La durata della fase di stance e di swing
- Lunghezza del passo
- Il carico, che sia simmetrico tra i due arti inferiori
- Coordinazione tra arti superiori ed inferiori



Efficacy of rehabilitation robot-assisted gait training on lower extremity dyskinesia in patients with Parkinson's disease: A systematic review and meta-analysis

Xiali Xue^{a,*}, Xinwei Yang^a, Zhongyi Deng^b [Ageing Research Reviews 85 \(2023\) 101837](#)

Riabilitazione motoria: dispositivi elettromeccanici e robotici

I parametri i cui si registrava una differenza significativa tra RAGT e fisioterapia tradizionale erano:

- Equilibrio (Berg balance scale)

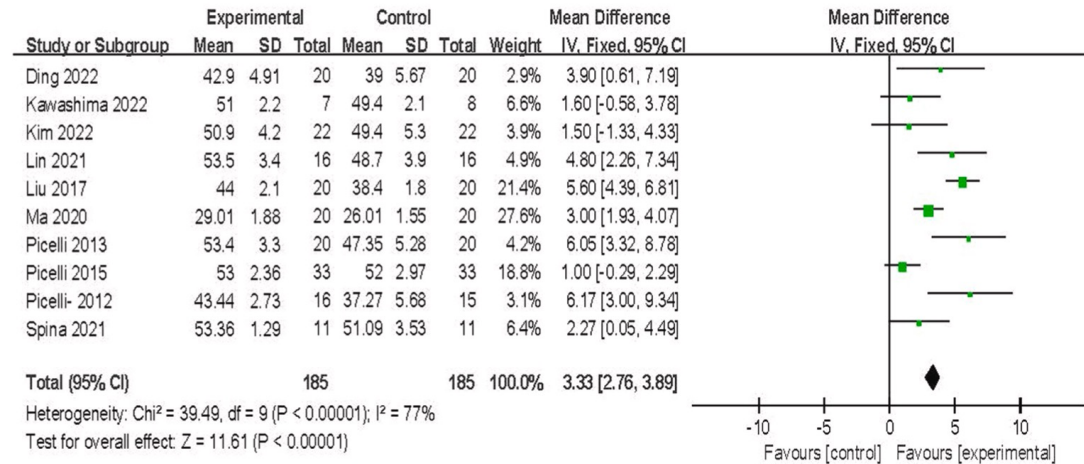


Fig. 4. Forest plot of BBS on balance function.

Efficacy of rehabilitation robot-assisted gait training on lower extremity dyskinesia in patients with Parkinson's disease: A systematic review and meta-analysis

Xiali Xue^{a,*}, Xinwei Yang^a, Zhongyi Deng^b [Ageing Research Reviews 85 \(2023\) 101837](#)

Riabilitazione motoria: dispositivi elettromeccanici e robotici

I parametri i cui si registrava una differenza significativa tra RAGT e fisioterapia tradizionale erano:

- Equilibrio (Berg balance scale)
- Funzione motoria al TUG e UPDRS III

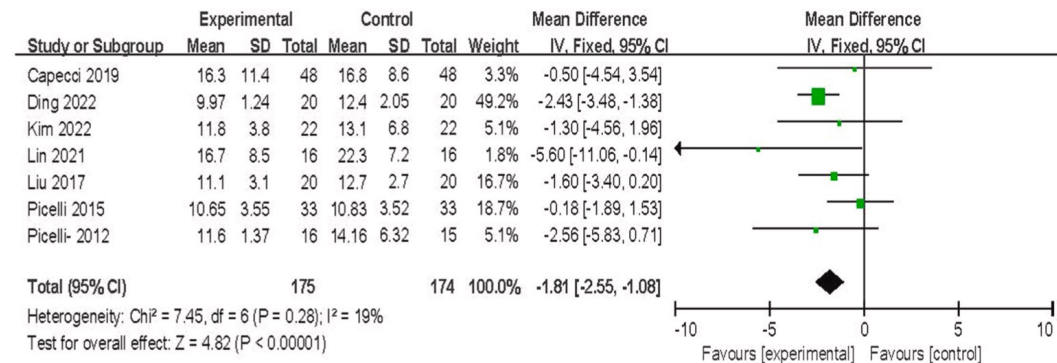


Fig. 5. Forest plot of TUG on motor function.

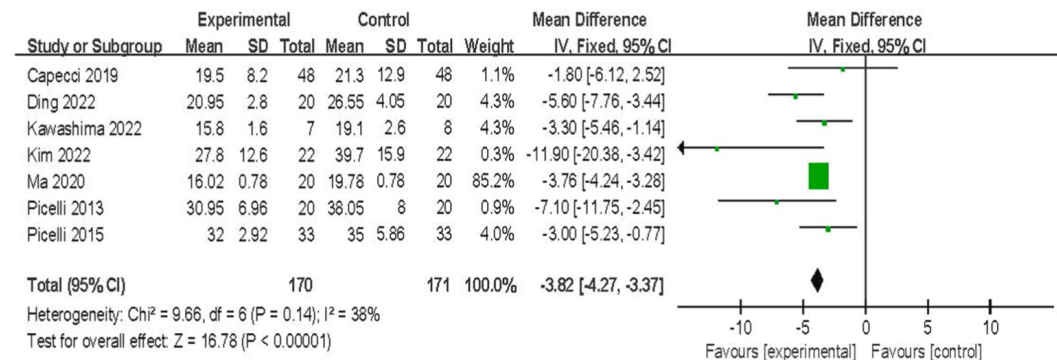


Fig. 6. Forest plot of UPDRS on motor function.

Efficacy of rehabilitation robot-assisted gait training on lower extremity dyskinesia in patients with Parkinson's disease: A systematic review and meta-analysis

Xiali Xue^{a,*}, Xinwei Yang^a, Zhongyi Deng^b *Ageing Research Reviews* 85 (2023) 101837

Riabilitazione motoria: dispositivi elettromeccanici e robotici

I parametri i cui si registrava una differenza significativa tra RAGT e fisioterapia tradizionale erano:

- Equilibrio (Berg balance scale)
- Funzione motoria al TUG e UPDRS

III

- Lunghezza del passo

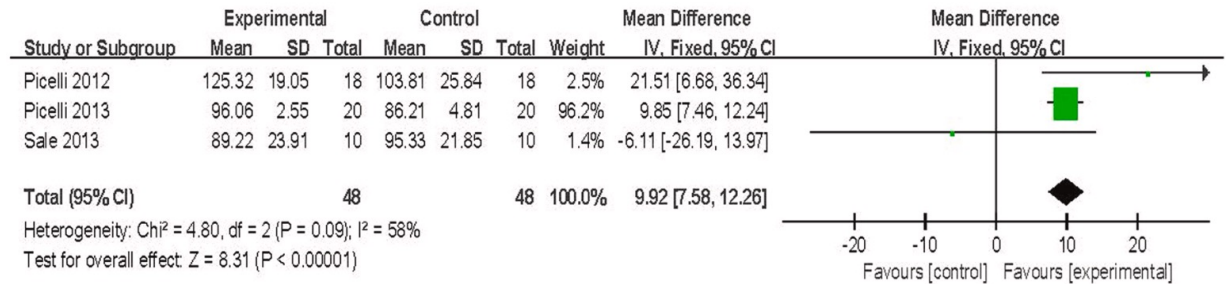


Fig. 8. Forest plot of Stride length on motor function.

Efficacy of rehabilitation robot-assisted gait training on lower extremity dyskinesia in patients with Parkinson's disease: A systematic review and meta-analysis

Xiali Xue^{a,*}, Xinwei Yang^a, Zhongyi Deng^b [Ageing Research Reviews 85 \(2023\) 101837](#)

Riabilitazione motoria: dispositivi elettromeccanici e robotici

CHARACTERS OF INCLUDED STUDIES IN THE META-ANALYSIS.

Author Year (Ref.)	Country	Sample size (T/ C)	Age, years (T/ C)	HY stage (range)	Disease duration (T/C)	Type of intervention (T/C)		Duration of intervention	Main Outcomes	Robot type											
Picelli 2012	Italy	18/18	68.1 ± 10.3/ 68.7 ± 6.2	2.5–3	6.6 ± 5.4/ 7.4 ± 6.2 y	Robot-assisted gait training	Active joint mobilization and conventional gait training	4 w 12 sessions, 45-minute sessions, (3 days a week for 4 weeks)	10MWT, 6MWT, Stride length, Cadence	Gait-Trainer GT1 (Reha-Stim, Berlin, Germany)	Liu 2017	Chinese	20/20	58.7 ± 9.8/ 56.5 ± 10.8	2–2.5	3.1 ± 1.1/ 3.3 ± 0.8 y	Robot-assisted gait training+Conventional exercise program	Conventional exercise program	10 w 50 sessions, 30-minute sessions (5 days a week for 10 weeks)	6MWT, BBS, TUG	Lokomat® robotic-orthosis (Hocoma AG, Zurich, Switzerland)
Picelli-2012	Italy	16/15	68.3	3–4	7.5 y	Robot-assisted gait training	Lower extremity active joint mobilization, muscle stretching and motor coordination exercises	4 w 12 sessions, 40-min training sessions, (three days a week for 4 weeks)	10MWT, BBS, TUG	Gait-Trainer GT1 (Reha-Stim, Berlin, Germany)	Capecchi 2019	Italy	48/48	68.1 ± 9.8/ 67.0 ± 7.6	2–4	8.9 ± 5.3/ 8.9 ± 4.3 y	Robot-assisted gait training	Treadmill training treatment	4 w 20 sessions, 45 min (5 days/week for 4 weeks)	10MWT, 6MWT, TUG, UPDRS III	G-EO system device (Reha Technology AG; Olten, Switzerland)
Sale 2013	Italy	10/10	70.27 ± 9.81/ 68.42 ± 9.41	2.5–3.5	8.41 ± 4.99/ 8.72 ± 4.74 y	Robot-assisted gait training	Treadmill training treatment	4w 20 sessions, 45-minute sessions (5 days a week for 4 weeks)	Stride length, Step length, WS, Cadence	G-EO system device (Reha Technology AG; Olten, Switzerland)	Ma 2020	Chinese	20/20	65.2 ± 8.4/ 68.7 ± 4.1	0–1	6.8 ± 2.8/ 6.9 ± 3.0 y	Robot-assisted gait training	Conventional exercise program	8w 40 sessions, 50-minute sessions (5 days a week for 8 weeks)	6MWT, BBS, UPDRS III, Step length, WS	The author didn't explain the specific brand and model
Picelli 2013	Italy	20/20	68.5 ± 10.10/ 67.55 ± 7.08	3	6.52 ± 5.30/ 6.79 ± 6.30 y	Robot-assisted gait training	Proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF) concept for routine gait training	4 w 12 sessions, 45-minute sessions, (3 days a week for 4 weeks)	10MWT, 6MWT, BBS, Stride length, Cadence, UPDRS III	Gait-Trainer GT1 (Reha-Stim, Berlin, Germany)	Spina 2021	Italy	11/11	68 ± 6.9/ 67.27 ± 4.85	1–2	6 ± 1.7/ 5 ± 2.3 y	Robot-assisted gait training	Conventional exercise program	4 w 20 treatments (45 min/ session, 5times/week)	10MWT, BBS	Robotic device hunova® (Movendo Technology, Genoa, Italy)
Picelli 2015	Italy	33/33	68.2 ± 9.2/ 69.7 ± 7.2	3	7.5 ± 5.6/ 8.3 ± 4.1 y	Robot-assisted gait training	Balance training aimed at improving postural reactions.	4 w 12 sessions, 45-minute sessions (including rest periods), 3 days a week for 4 consecutive weeks	BBS, TUG, UPDRS III	Gait Trainer GT1 (Reha-Stim, Berlin, Germany)	Lin 2021	Chinese	16/16	66.7 ± 5.3/ 69.5 ± 2.4	1–3	5.3 ± 0.6/ 4.2 ± 1.1 y	Robot-assisted gait training	Conventional exercise program	8w 40 sessions, 50-minute sessions (5 days a week for 8 weeks)	TUG, BBS, Step length, WS	Lokomat® robotic-orthosis (Hocoma AG, Zurich, Switzerland)
											Kim 2022	South Korea	22/22	68.7 ± 6.9/	2.5–3	111.8 ± 69.8/	Robot-assisted gait training		4 w 12 sessions,	Treadmill-based	
Galli 2016	Italy	25/25	68.8 ± 6.9/ 66.4 ± 9.7	1.5–4	9.9/8.1 y	Robot-assisted gait training	Treadmill training treatment	4 w 20 sessions 45-minute sessions (5 days a week for 4 weeks)	Step length, WS	G-EO system device (Reha Technology AG; Olten, Switzerland)	(continued on next page)										

Efficacy of rehabilitation robot-assisted gait training on lower extremity dyskinesia in patients with Parkinson's disease: A systematic review and meta-analysis

Xiali Xue^{a,*}, Xinwei Yang^a, Zhongyi Deng^b Ageing Research Reviews 85 (2023) 101837

Robot-Assisted Gait Training in Patients With Parkinson Disease: A Randomized Controlled Trial

Alessandro Picelli, MD^{1,2}, Camilla Melotti, MD¹,
Francesca Origano, MD¹, Andreas Waldner, MD³,
Antonio Fiaschi, MD¹, Valter Santilli, MD², and
Nicola Smania, MD^{1,4}

Robotic Gait Training Group


- 18 pazienti con PD
- Durata malattia: 6,6 anni
- H&Y stage: 2,5 - 3 (2,7)
- UPDRS III: 17,33

(Placebo) Physiotherapy Group

- 18 pazienti con PD
- Durata malattia: 7,4 anni
- H&Y stage: 2,5 - 3 (2,7)
- UPDRS III: 17,50

RAGT vs. PT

- Miglioramento significativo al 10MWT e 6MWT
- Aumento significativo della lunghezza del passo
- Riduzione significativa della fatica
- Miglioramento significativo del punteggio UPDRS

Neurorehabilitation and
Neural Repair
26(4) 353–361
© The Author(s) 2012
Reprints and permission: <http://www.sagepub.com/journalsPermissions.nav>
DOI: 10.1177/1545968311424417
<http://nnr.sagepub.com>




Robotic Gait Training Is not Superior to Conventional Treadmill Training in Parkinson Disease: A Single-Blind Randomized Controlled Trial

Neurorehabilitation and
Neural Repair
26(9) 1027–1034
© The Author(s) 2012
Reprints and permission: <http://www.sagepub.com/journalsPermissions.nav>
DOI: 10.1177/1545968312446753
<http://nnr.sagepub.com>
SAGE

Stefano Carda, MD, PhD^{1,2}, Marco Invernizzi, MD^{1,3}, Alessio Baricich, MD¹,
Cristoforo Comi, MD, PhD^{1,3}, Alexandre Croquelois, MD, MER², and
Carlo Cisari, MD^{1,3}

Robotic Gait Training Group

- 14 pazienti con PD
- Età media: 67,87 anni
- Durata malattia: 3,73 anni
- H&Y stage < 3 (mean 2,17)

Robotic Gait Training Group

- 14 pazienti con PD
- Età media: 67,87 anni
- Durata malattia: 3,73 anni
- H&Y stage < 3 (mean 2,17)

12 sedute di trattamento (30 min) con cadenza trisettimanale

**NESSUNA DIFFERENZA SIGNIFICATIVA TRA I DUE
TRATTAMENTI
(6MWT, 10MWT, TUG, UPDRS III, SF-12)**



Riabilitazione motoria: dispositivi elettromeccanici e robotici

CHARACTERS OF INCLUDED STUDIES IN THE META-ANALYSIS.

Author Year (Ref.)	Country	Sample size (T/C)	Age, years (T/C)	HY stage (range)	Disease duration (T/C)	Type of intervention (T/C)		Duration of intervention	Main Outcomes	Robot type											
Picelli 2012	Italy	18/18	68.1 ± 10.3/68.7 ± 6.2	2.5–3	6.6 ± 5.4/7.4 ± 6.2 y	Robot-assisted gait training	Active joint mobilization and conventional gait training	4 w 12 sessions, 45-minute sessions, (3 days a week for 4 weeks)	10MWT, 6MWT, Stride length, Cadence	Gait-Trainer GT1 (Reha-Stim, Berlin, Germany)	Liu 2017	Chinese	20/20	58.7 ± 9.8/56.5 ± 10.8	2–2.5	3.1 ± 1.1/3.3 ± 0.8 y	Robot-assisted gait training+Conventional exercise program	Conventional exercise program	10 w 50 sessions, 30-minute sessions (5 days a week for 10 weeks)	6MWT, BBS, TUG	Lokomat® robotic-orthosis (Hocoma AG, Zurich, Switzerland)
Picelli-2012	Italy	16/15	68.3	3–4	7.5 y	Robot-assisted gait training	Lower extremity active joint mobilization, muscle stretching and motor coordination exercises	4 w 12 sessions, 40-min training sessions, (three days a week for 4 weeks)	10MWT, BBS, TUG	Gait-Trainer GT1 (Reha-Stim, Berlin, Germany)	Capecchi 2019	Italy	48/48	68.1 ± 9.8/67.0 ± 7.6	2–4	8.9 ± 5.3/8.9 ± 4.3 y	Robot-assisted gait training	Treadmill training treatment	4 w 20 sessions, 45 min (5 days/week for 4 weeks)	10MWT, 6MWT, TUG, UPDRS III	G-EO system device (Reha Technology AG; Olten, Switzerland)
Sale 2013	Italy	10/10	70.27 ± 9.81/68.42 ± 9.41	2.5–3.5	8.41 ± 4.99/8.72 ± 4.74 y	Robot-assisted gait training	Treadmill training treatment	4w 20 sessions, 45-minute sessions (5 days a week for 4 weeks)	Stride length, Step length, WS, Cadence	G-EO system device (Reha Technology AG; Olten, Switzerland)	Ma 2020	Chinese	20/20	65.2 ± 8.4/68.7 ± 4.1	0–1	6.8 ± 2.8/6.9 ± 3.0 y	Robot-assisted gait training	Conventional exercise program	8w 40 sessions, 50-minute sessions (5 days a week for 8 weeks)	6MWT, BBS, UPDRS III, Step length, WS	The author didn't explain the specific brand and model
Picelli 2013	Italy	20/20	68.5 ± 10.10/67.55 ± 7.08	3	6.52 ± 5.30/6.79 ± 6.30 y	Robot-assisted gait training	Proprioceptive neuromuscular facilitation (PNF) concept for routine gait training	4 w 12 sessions, 45-minute sessions, (3 days a week for 4 weeks)	10MWT, 6MWT, BBS, Stride length, Cadence, UPDRS III	Gait-Trainer GT1 (Reha-Stim, Berlin, Germany)	Lin 2021	Chinese	16/16	66.7 ± 5.3/69.5 ± 2.4	1–3	5.3 ± 0.6/4.2 ± 1.1 y	Robot-assisted gait training	Conventional exercise program	8w 40 sessions, 50-minute sessions (5 days a week for 8 weeks)	TUG, BBS, Step length, WS	Robotic device hunova® (Movendo Technology, Genoa, Italy)
Picelli 2013	Italy	20/20	68.2 ± 9.2/69.7 ± 7.2	3	7.3 ± 5.6/8.3 ± 4.1 y	Robot-assisted gait training	Balance training aimed at improving postural reactions.	4 w 12 sessions, 45-minute sessions (including rest periods), 3 days a week for 4 consecutive weeks	BBS, TUG, UPDRS III	Gait-Trainer GT1 (Reha-Stim, Berlin, Germany)	Kim 2022	South Korea	22/22	68.7 ± 6.9/	2.5–3	111.8 ± 69.8/	Robot-assisted gait training		4 w 12 sessions,		
Galli 2016	Italy	25/25	68.8 ± 6.9/66.4 ± 9.7	1.5–4	9.9/8.1 y	Robot-assisted gait training	Treadmill training treatment	4 w 20 sessions 45-minute sessions (5 days a week for 4 weeks)	Step length, WS	G-EO system device (Reha Technology AG; Olten, Switzerland)											

(continued on next page)

(continued on next page)

Efficacy of rehabilitation robot-assisted gait training on lower extremity dyskinesia in patients with Parkinson's disease: A systematic review and meta-analysis

Xiali Xue^{a,*}, Xinwei Yang^a, Zhongyi Deng^b

Robot-assisted gait training versus equal intensity treadmill training in patients with mild to moderate Parkinson's disease: A randomized controlled trial

Alessandro Picelli^{a,b}, Camilla Melotti^a, Francesca Origano^a, Roberta Neri^a, Andreas Waldner^c, Nicola Smania^{a,d,*}

12 sedute di trattamento (45 min) con cadenza trisettimanale

Robotic Gait Training Group

- 20 pazienti con PD
- Età media: 68,50 anni
- Durata malattia: 6,52 anni
- H&Y stage: 3

Treadmill Training Group

- 20 pazienti con PD
- Età media: 68,80 anni
- Durata malattia: 6,99 anni
- H&Y stage: 3

(Placebo) Physiotherapy Group

- 20 pazienti con PD
- Età media: 67,55 anni
- Durata malattia: 6,79 anni
- H&Y stage: 3



NESSUNA DIFFERENZA SIGNIFICATIVA TRA RGT e TT
(Primary outcomes: 6MWT, 10MWT), hanno mostrato miglioramenti statisticamente significativi rispetto al trattamento convenzionale (placebo) al 6MWT ed al 10MWT mantenendoli fino a 3 mesi di follow-up.



Robot-assisted gait training versus equal intensity treadmill training in patients with mild to moderate Parkinson's disease: A randomized controlled trial

Alessandro Picelli^{a,b}, Camilla Melotti^a, Francesca Origano^a, Roberta Neri^a, Andreas Waldner^c, Nicola Smania^{a,d,*}

Pur avendo dimostrato una significativa efficacia rispetto al trattamento placebo, il robot-assisted gait training non è stato riportato essere maggiormente efficace del treadmill training convenzionale nei pazienti con H&Y ≤ 3 .

E' possibile ipotizzare come il robot-assisted gait training possa trovare la sua massima utilità nei pazienti con malattia di Parkinson in fase avanzata (H&Y tra 3 e 4).

Effects of robot-assisted gait training on postural instability in Parkinson's disease: a systematic review

European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine 2021 June;57(3):472-7
DOI: 10.23736/S1973-9087.21.06939-2

Alessandro PICELLI ¹ *, Marianna CAPECCI ², Mirko FILIPPETTI ¹, Valentina VARALTA ¹,
Cristina FONTE ¹, Rita DI CENSO ¹, Alessandro ZADRA ¹, Irene CHIGNOLA ¹,
Stefano SCARPA ¹, Angelo P. AMICO ³, Roberto ANTENUCCI ⁴, Alessio BARICICH ⁵,
Paolo BENANTI ⁶, Luciano BISSOLOTTI ⁷, Paolo BOLDRINI ⁸, Donatella BONAIUTI ⁸, Enrico CASTELLI ⁹,
Loredana CAVALLI ¹⁰, Giuseppina DI STEFANO ⁸, Francesco DRAICCHIO ¹¹, Vincenzo FALABELLA ¹²,
Silvia GALERI ¹³, Francesca GIMIGLIANO ¹⁴, Mauro GRIGIONI ¹⁵, Johanna JONSDOTTIR ¹³,
Carmelo LENTINO ¹⁶, Perla MASSAI ¹⁷, Stefano MAZZOLENI ^{18,19}, Stefano MAZZON ²⁰,
Franco MOLTENI ²¹, Sandra MORELLI ¹⁵, Giovanni MORONE ²², Daniele PANZERI ²³, Maurizio PETRARCA ⁹,
Federico POSTERARO ²⁴, Michele SENATORE ²⁵, Elisa TAGLIONE ²⁶, Giuseppe TURCHETTI ²⁷,
Thomas BOWMAN ^{13,19}, Antonio NARDONE ^{28,29}

However, another way for interpreting our results is to consider robot-assisted gait training not inferior to conventional training for postural instability in PD. On this line, robotic devices may support some labor-intensive aspects of physical therapy allowing therapists to focus on functional rehabilitation during individual training and supervise (more than one) patients simultaneously during robotic training sessions. This is further important in patients with postural instability considering the high level of safety given by (exoskeleton or end-effector) robot devices for gait training. In addition, it would be beneficial in clinical settings to promote a cost-effective use of human resources and standardization of rehabilitation programs. Our view agrees with this way of thinking, in particular as to the treatment of specific symptoms, such as freezing of gait. In addition, it would be beneficial in

comotor training.¹⁹ Indeed, robot-assisted gait training provides several repetitions of gait-like movements that may have a positive influence on the central pattern generators at the spinal level with a consequent reduction of muscle cocontraction and improvement of contraction/inhibition patterns within lower limbs muscles (in patients with PD a disruption of proprioceptive reflexes together with a co-activation of ankle dorsiflexors and plantar flexors has been proposed to explain gait and balance disturbances).¹⁹ On the same line, robot-assisted gait training may exert a proprioceptive cueing effect by providing an external rhythm that could compensate for the defective internal rhythm of the basal ganglia (rhythmic cues have

Sicurezza nei trattamenti e nel training del cammino in pazienti con elevata instabilità posturale

Effects of robot-assisted gait training on postural instability in Parkinson's disease: a systematic review

European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine 2021 June;57(3):472-7
DOI: 10.23736/S1973-9087.21.06939-2

Alessandro PICELLI ^{1 *}, Marianna CAPECCI ², Mirko FILIPPETTI ¹, Valentina VARALTA ¹,
Cristina FONTE ¹, Rita DI CENSO ¹, Alessandro ZADRA ¹, Irene CHIGNOLA ¹,
Stefano SCARPA ¹, Angelo P. AMICO ³, Roberto ANTENUCCI ⁴, Alessio BARICICH ⁵,
Paolo BENANTI ⁶, Luciano BISSOLOTTI ⁷, Paolo BOLDRINI ⁸, Donatella BONAIUTI ⁸, Enrico CASTELLI ⁹,
Loredana CAVALLI ¹⁰, Giuseppina DI STEFANO ⁸, Francesco DRAICCHIO ¹¹, Vincenzo FALABELLA ¹²,
Silvia GALERI ¹³, Francesca GIMIGLIANO ¹⁴, Mauro GRIGIONI ¹⁵, Johanna JONSDOTTIR ¹³,
Carmelo LENTINO ¹⁶, Perla MASSAI ¹⁷, Stefano MAZZOLENI ^{18,19}, Stefano MAZZON ²⁰,
Franco MOLTENI ²¹, Sandra MORELLI ¹⁵, Giovanni MORONE ²², Daniele PANZERI ²³, Maurizio PETRARCA ⁹,
Federico POSTERARO ²⁴, Michele SENATORE ²⁵, Elisa TAGLIONE ²⁶, Giuseppe TURCHETTI ²⁷,
Thomas BOWMAN ^{13,19}, Antonio NARDONE ^{28,29}

However, another way for interpreting our results is to consider robot-assisted gait training not inferior to conventional training for postural instability in PD. On this line, robotic devices may support some labor-intensive aspects of physical therapy allowing therapists to focus on functional rehabilitation during individual training and supervise (more than one) patients simultaneously during robotic training sessions. This is further important in patients with postural instability considering the high level of safety given by (exoskeleton or end-effector) robot devices for gait training. In addition, it would be beneficial in clinical settings to promote a cost-effective use of human resources and standardization of rehabilitation programs. Our view agrees with this way of thinking, in particular as to the treatment of specific symptoms, such as freezing of gait. In addition, it would be beneficial in

Sicurezza nei trattamenti e nel training del cammino in pazienti con elevata instabilità posturale

comotor training.¹⁹ Indeed, robot-assisted gait training provides several repetitions of gait-like movements that may have a positive influence on the central pattern generators at the spinal level with a consequent reduction of muscle cocontraction and improvement of contraction/inhibition patterns within lower limbs muscles (in patients with PD a disruption of proprioceptive reflexes together with a co-activation of ankle dorsiflexors and plantar flexors has been proposed to explain gait and balance disturbances).¹⁹ On the same line, robot-assisted gait training may exert a proprioceptive cueing effect by providing an external rhythm that could compensate for the defective internal rhythm of the basal ganglia (rhythmic cues have

RAGT può avere un effetto di «cueing» somatosensitivo che potrebbe compensare i difetti del ritmo interno tipici della MdP

Effects of robot-assisted gait training on postural instability in Parkinson's disease: a systematic review

European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine 2021 June;57(3):472-7
DOI: 10.23736/S1973-9087.21.06939-2

Alessandro PICELLI ^{1 *}, Marianna CAPECCI ², Mirko FILIPPETTI ¹, Valentina VARALTA ¹,
Cristina FONTE ¹, Rita DI CENSO ¹, Alessandro ZADRA ¹, Irene CHIGNOLA ¹,
Stefano SCARPA ¹, Angelo P. AMICO ³, Roberto ANTENUCCI ⁴, Alessio BARICICH ⁵,
Paolo BENANTI ⁶, Luciano BISSOLOTTI ⁷, Paolo BOLDRINI ⁸, Donatella BONAIUTI ⁸, Enrico CASTELLI ⁹,
Loredana CAVALLI ¹⁰, Giuseppina DI STEFANO ⁸, Francesco DRAICCHIO ¹¹, Vincenzo FALABELLA ¹²,
Silvia GALERI ¹³, Francesca GIMIGLIANO ¹⁴, Mauro GRIGIONI ¹⁵, Johanna JONSDOTTIR ¹³,
Carmelo LENTINO ¹⁶, Perla MASSAI ¹⁷, Stefano MAZZOLENI ^{18,19}, Stefano MAZZON ²⁰,
Franco MOLTENI ²¹, Sandra MORELLI ¹⁵, Giovanni MORONE ²², Daniele PANZERI ²³, Maurizio PETRARCA ⁹,
Federico POSTERARO ²⁴, Michele SENATORE ²⁵, Elisa TAGLIONE ²⁶, Giuseppe TURCHETTI ²⁷,
Thomas BOWMAN ^{13,19}, Antonio NARDONE ^{28,29}

However, another way for interpreting our results is to consider robot-assisted gait training not inferior to conventional training for postural instability in PD. On this line, robotic devices may support some labor-intensive aspects of physical therapy allowing therapists to focus on functional rehabilitation during individual training and supervise (more than one) patients simultaneously during robotic training sessions. This is further important in patients with postural instability considering the high level of safety given by (exoskeleton or end-effector) robot devices for gait training. In addition, it would be beneficial in clinical settings to promote a cost-effective use of human resources and standardization of rehabilitation programs. Our view agrees with this way of thinking, in particular as to the treatment of specific symptoms, such as freezing of gait. In addition, it would be beneficial in

comotor training.¹⁹ Indeed, robot-assisted gait training provides several repetitions of gait-like movements that may have a positive influence on the central pattern generators at the spinal level with a consequent reduction of muscle cocontraction and improvement of contraction/inhibition patterns within lower limbs muscles (in patients with PD a disruption of proprioceptive reflexes together with a co-activation of ankle dorsiflexors and plantar flexors has been proposed to explain gait and balance disturbances).¹⁹ On the same line, robot-assisted gait training may exert a proprioceptive cueing effect by providing an external rhythm that could compensate for the defective internal rhythm of the basal ganglia (rhythmic cues have

I movimenti ripetitivi indotti dal RAGT potrebbero anche agire sui CPG spinali con un'ottimizzazione dei pattern di attività muscolare a livello degli AAI

Sicurezza nei trattamenti e nel training del cammino in pazienti con elevata instabilità posturale

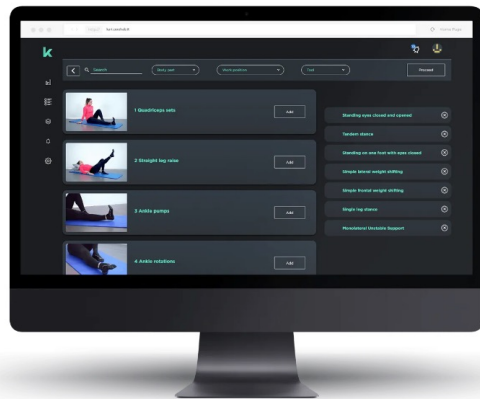
RAGT genera «cues» somatosensitive, dando un ritmo esterno che potrebbe compensare il deficit del ritmo interno tipico MdP

Riabilitazione motoria: dispositivi indossabili

Kari

Sensore indossabile che, grazie ad un'app installata su tablet, guida il paziente attraverso il programma riabilitativo configurato dal professionista.

Il professionista monitora da remoto i progressi del percorso e rimane sempre in contatto con il paziente grazie alle funzioni integrate di chat e videochiamata.



BAIOBIT

Dispositivo indossabile che permette di:

- proporre un **piano di esercizi terapeutici** supportato da **biofeedback digitale**: il software fornisce segnali sonori e visivi per rendere la riabilitazione più stimolante
- misurare la funzionalità motoria del paziente con **un'analisi del movimento** dei principali distretti corporei.



VIBRAZIONI FUNZIONALI AD ARIA



VIBRA 3.0 NEL **PARKINSON** AGISCE SU:

- Instabilità posturale
- Freezing

Vibra è il nuovo sistema ad onde meccano-sonore selettive per il **trattamento non invasivo di patologie muscolari e neuro-muscolari**. Un'apparecchiatura elettromedicale dotata di certificato CE0476, in grado di produrre vibrazioni

Robot-assisted arm training in patients with Parkinson's disease: a pilot study

Alessandro Picelli¹, Stefano Tamburin², Michele Passuello³, Andreas Waldner⁴ and Nicola Smania^{1,5*}

Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation 2014, **11**:28



Benefits obtained (dominant limb)

- Significant improvement to 9HPT
- Significant improvement to FM

Only the improvements obtained at 9HPT were maintained at follow-up (2 weeks)

Ultra

Dispositivo robotico volto alla riabilitazione dell'arto superiore, in grado di

- proporre giochi riabilitativi virtuali
- permettere al paziente di svolgere una terapia precisa che sia anche stimolante e divertente

Il dispositivo misura le variabili cinematiche del gesto del paziente, fornendogli dei feedback correttivi, ed esegue, infine, una valutazione funzionale quantitativa che ne oggettiva i risultati



Il paziente può verificare i propri progressi alla fine di ogni sessione e il terapeuta può beneficiare della valutazione oggettiva per ottimizzarne il percorso riabilitativo





9 sedute della durata di circa **40 minuti** ciascuna, con una **frequenza di 3 sedute a settimana per un totale di 3 settimane di trattamento.**

Gli esercizi selezionati seguono il principio del ***Task-Oriented Training Approach*** e saranno proposti in base alle esigenze del singolo paziente con il principio del carico di lavoro progressivo.

Criteri di inclusione

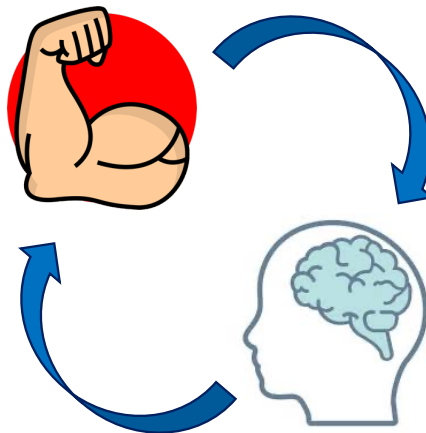
- Soggetti affetti da Malattia di Parkinson (Stadio Hoen & Yahr 2-4)
- I soggetti selezionati tra i pazienti afferiti agli ambulatori di riabilitazione della UOC di Neuroriabilitazione (AOUI di Verona)

Training arti superiori: studi in corso

Prima, dopo ed ad un mese dalla fine del trattamento i pazienti vengono sottoposti a protocollo di valutazione motoria e cognitiva tramite le seguenti misure di outcome:

Valutazione motoria

- ARAT
- BOX AND BLOCK TEST
- PURDUE PEGBOARD TEST
- MDS-UPDRS III



Valutazione cognitiva

- Montreal Cognitive Assessment - MoCA
- Trail Making Test -TMT
- Digit Span Forward – DSF
- Digit Span Reversal- DSR
- TAP-ALLERTA
- Associazione simboli-numeri

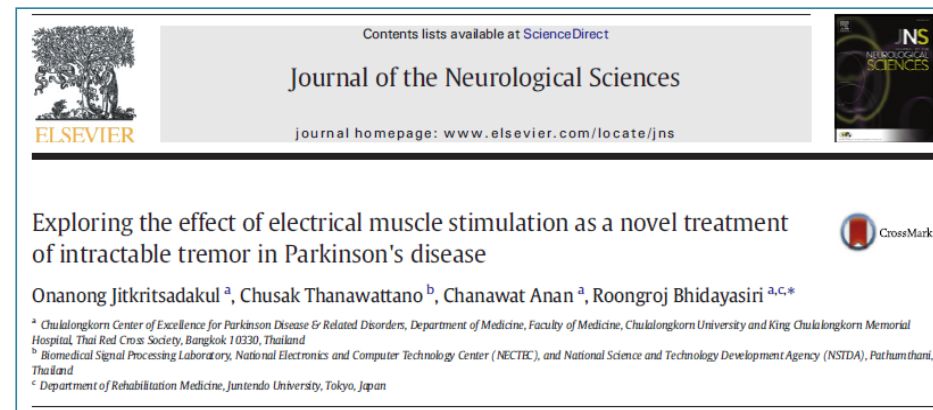
Prospettive future...

Diversi studi in letteratura mostrano che **il coinvolgimento della componente motoria abbia un impatto sul cognitivo**. In particolare è stato dimostrato che **la terapia motoria dell'AS induce un miglioramento della memoria a breve termine, dell'attenzione e delle funzioni esecutive**.

Riabilitazione motoria: Studio per il trattamento del tremore

Tra tutti i sintomi il **tremore** ha un ruolo preponderante nella compromissione delle capacità di eseguire attività manuali, in particolare esso è disabilitante per il paziente.

È stato osservato come il tremore a riposo nella malattia di Parkinson possa essere modificato da **cambiamenti nelle condizioni meccaniche periferiche**, come movimenti imposti esternamente a un'articolazione.



UNIVERSITÀ
di **VERONA**

L'obiettivo primario dello studio (uncontrolled before-after clinical trial) è quello di verificare l'efficacia del **trattamento riabilitativo** con il dispositivo **Armshake®** sui disturbi motori riguardanti gli arti superiori, ed in particolare sul tremore, in pazienti con malattia di Parkinson.

Criteri di elezione

Criteri di inclusione

- Diagnosi di Morbo di Parkinson o di parkinsonismo (secondo l'UK Brain Bank Criteria)
- Stadio clinico Hohen & Yahr compreso tra 2 e 4, determinato in fase on
- Assenza di demenza (Montreal Cognitive Assessment – MoCA > 15.50)

Criteri di esclusione

- Modifica della terapia farmacologica durante il periodo dello studio
- Concomitante trattamento riabilitativo neuromotorio o cognitivo nel periodo di presa in carico per lo studio, o effettuato nei 2 mesi precedenti allo stesso
- Patologie psichiatriche
- Abuso di alcol o altre sostanze esogene
- Presenza di disturbi visivi o uditivi non corretti che limitano la somministrazione delle prove e/o del trattamento
- Altre patologie neurologiche, ortopediche o di altra natura in grado di influenzare l'aderenza allo studio

Valutazione clinica

Valutazione funzioni motorie

- Unified Parkinson's Disease Rating Scale parte III (**UPDRS-III**)
- Fahn Tolosa Marin Rating Scale (**FTMRS**)
- Purdue Pegboard Test (**PPT**)
- Action Research Arm Test (**ARAT**)
- Disability of Arm, Shoulder and Hand (**DASH**)

VALUTAZIONE: tre giorni prima del trattamento (T0), tre giorni dopo la fine del trattamento (T1) e a distanza di un mese dal termine del trattamento (T2).

- **15** pazienti (58 ± 83 anni)
- **9 sedute**, 3 volte a settimana per 3 settimane, ciascuna seduta dalla **durata di 40 minuti**.

Il trattamento consiste nell'esecuzione di un **protocollo di esercizi specifici** con gli arti superiori utilizzando il dispositivo **Armshake®**.

Tale dispositivo consiste in un manubrio sopra il quale è posta una piastra rotante vibrante. La frequenza di vibrazione dello strumento, che può variare dai 2 ai 20Hz, viene impostata su un Tablet collegato via Bluetooth al dispositivo.



www.move-it-med.com

MEINE BASIC ÜBUNGEN
DR. OLIVER KROMAT

<p>WARM-UP</p>	<p>Bequeme Sitzposition. Rechten Arm nachschauen nach unten hängen lassen (Lichter Winkel in Ellenbogengelenk). Dann armwärts ziehen in die Hand. Humerus, Humerus. Versuchen Sie sich in Arm und in der Schulter während der Übung zu entspannen und möglichst sanft. Abwärts zu ziehen. Wechseln Sie den Arm und wiederholen Sie die Übung. Dauer: 30-40 Sek. Häufigkeit: jeden 2 Tag</p>	<p>Leichter knieförmiger Stand. Den rechten Arm nach unten hängen lassen und die Ellenbogengelenk dabei leicht angewinkelt lassen. Dann armwärts ziehen in die Hand. Humerus, Humerus. Versuchen Sie sich in Arm während der Übung zu entspannen und möglichst sanft. Abwärts zu ziehen. Wechseln Sie den Arm und wiederholen Sie die Übung. Dauer: 30-40 Sek. Häufigkeit: jeden 2 Tag</p>	<p>Drücken Sie den Arm langsam über Schultergelenk und ziehen Sie Ihren Daumen nach außen.</p>
<p>Modifikation für das Handgelenk, strukt.</p>	<p>Bequeme Sitzposition auf einem Stuhl mit Lehne. Legen Sie den Unterarm auf die Stuhllehne auf und halten Sie den armwärts ziehen und sanft in der Hand. Humerus, Humerus. Versuchen Sie sich in Arm während der Übung zu entspannen und möglichst sanft. Abwärts zu ziehen. Wechseln Sie den Arm und wiederholen Sie die Übung. Dauer: 30-40 Sek. Häufigkeit: jeden 2 Tag</p>	<p>Halten Sie die Armlageposition die letzten Übung ein. Führen Sie vom Training an, die Hand nach innen und abwärts nach außen zu drehen. Halten Sie für die Übung eine moderate Geschwindigkeit und ziehen Sie den Handgelenk nur so weit, wie Sie es gewohnt sind. Nach 3 bis 5 Trainings können Sie versuchen das Drehmoment der Hand zu vergrößern, aber nur so weit, wie es ohne Schmerzen geht. Wechseln Sie den Arm und wiederholen Sie die Übung. Dauer: 30-40 Sek. Häufigkeit: jeden 2 Tag</p>	<p>Nein, der Arm sollte den Handgelenk nicht haben können, kein der an dem Arm, ungeschultes eingelenkt.</p>
<p>Modifikation für das Knie & Schultergelenk, strukt.</p>	<p>Die letzten noch immer die bequeme Sitzposition auf einem Stuhl mit Lehne. Legen Sie den Unterarm zurück auf die Stuhllehne auf und halten Sie den armwärts ziehen und sanft in der Hand. Humerus, Humerus. Versuchen Sie sich in Arm während der Übung zu entspannen und möglichst sanft. Abwärts zu ziehen. Wechseln Sie den Arm und wiederholen Sie die Übung. Dauer: 30-40 Sek. Häufigkeit: jeden 2 Tag</p>	<p>Aus dieser Position heraus ziehen Sie den Arm langsam an den Arm mit der Handgelenk über Schultergelenk und ziehen Sie den Handgelenk nur so weit, wie Sie es gewohnt sind. Nach 3 bis 5 Trainings können Sie versuchen das Drehmoment der Hand zu vergrößern, aber nur so weit, wie es ohne Schmerzen geht. Wechseln Sie den Arm und wiederholen Sie die Übung. Dauer: 30-40 Sek. Häufigkeit: jeden 2 Tag</p>	<p>Aberlassen wollen wir diese Übungsposition mit der Überleitung in die nächsten Übung. Sie dazu den Arm wieder vor den Körper und halten Sie den armwärts mit leicht angewinkeltem Ellenbogengelenk, betrachte vor der Brust. Dauer: 30-40 Sek. Häufigkeit: jeden 2 Tag Wiederholen Sie die letzten Übung mit der anderen Hand.</p>
<p>Modifikation und 2. schrittweise für Arm und Schulter</p>	<p>Stellen Sie sich nun mit gestrecktem Rücken und breiten Beinen in eine aufrechte Position. Führen Sie dann den armwärts mit der Hand über die Kopf – das Ellenbogengelenk bleibt leicht angewinkelt. Dauer: 10-20 Sek. Häufigkeit: jeden 2 Tag</p>	<p>Führen Sie dann den armwärts mit der Hand in Richtung Ohr und ziehen Sie den Arm nach unten. Dauer: 10-20 Sek. Häufigkeit: jeden 2 Tag</p>	<p>Wiederholen Sie die letzten beiden Übungen 2/3 mal und reduzieren Sie jede Wiederholung leicht die Frequenz des armwärts. Dauer: 10-20 Sek. Häufigkeit: jeden 2 Tag Wiederholen Sie die letzten Übung mit der anderen Hand.</p>
<p>Streckübung für die Armlageposition</p>	<p>Stellen Sie sich nun mit gestrecktem Rücken und breiten Beinen in eine aufrechte Position. Führen Sie dann den armwärts mit der Hand über die Kopf – das Ellenbogengelenk bleibt leicht angewinkelt. Dauer: 10-20 Sek. Häufigkeit: jeden 2 Tag</p>	<p>lassen Sie eine Hand vom armwärts ziehen und führen Sie die andere Hand langsam vor den Körper. Vorhalten Sie für einige Sekunden in der Position wie halb gestreckten Arm. Dauer: 10-20 Sek. Häufigkeit: jeden 2 Tag</p>	<p>Zum Abschluss der intensiven Übung sei der Arm in eine gestreckte Position und erhöhen die Frequenz des armwärts auf das Maximum und versuchen den letzten ein schrittweise, jedoch nicht länger als maximal eine Minute. Dauer: 10-20 Sek. Häufigkeit: jeden 2 Tag Wiederholen Sie die letzten Übung mit der anderen Hand.</p>

COOL-DOWN

Zum Abschluss des Trainings wollen wir uns ein warmes Wasser nehmen vor wieder auf dem Stuhl Platz, legen den armwärts in nachfolgender Position mit der Hand auf die Stuhllehne und legen die Unterarme auf die Stuhllehne und lassen die Augen und achten auf eine ruhige Atmung.
Dauer: 30-40 Sek.
Häufigkeit: jeden 2 Tag

Wiederholt Sie nun die Arme mit den Händen und lassen auch diese leichtes sanft durchziehen.
Dauer: 30-40 Sek.
Häufigkeit: jeden 2 Tag

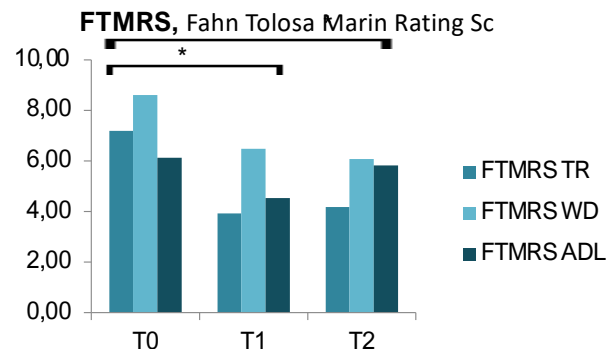
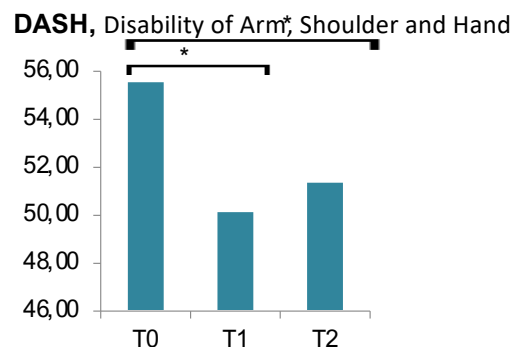
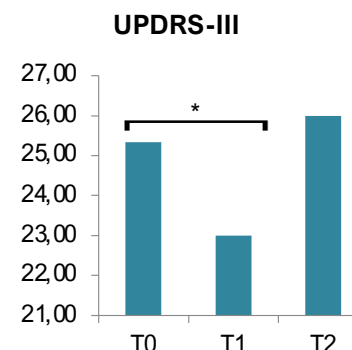
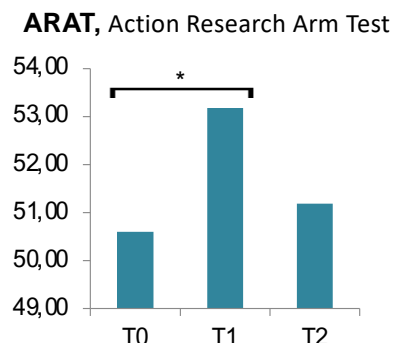
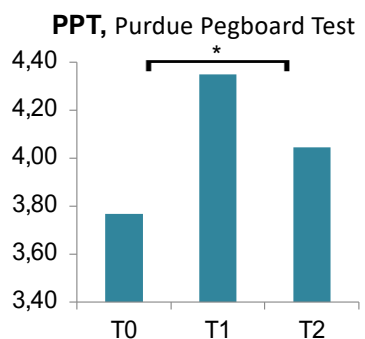
Dr. Tatarikova

Dr. Oliver Kromat

AUSSPRACHE

Dies ist nur das Ende des Trainings. Man kann aber noch viel mehr mit dem armwärts machen. In der nächsten Übungsphase werden wir uns noch mehr auf die Mobilisierung und den Aufbau der Bewegungskompetenzen, wobei die Koordinationsfähigkeit eine wichtige Rolle spielt. Um dies zu erreichen werden wir uns weiter mit einer armwärts pro Training beschäftigen.

Risultati



Analisi statistica non parametrica
Test Wilcoxon - $p < 0.05$
Correzione LSD – a confronti multipli

Modificazione statisticamente significativa () della performance ai test **PPBT_ASS** successivamente al trattamento ($Z = -2.608$ $p = 0.009$), **ARAT** ($Z = -2.280$ $p = 0.023$), **UPDRS-III** ($Z = -2.180$ $p = 0.029$) che non si mantiene al follow-up (PPBT_ASS: $Z = -1.913$ $p = 0.056$; ARAT: $Z = -0.953$ $p = 0.341$; UPDRS-III: $Z = -1.224$ $p = 0.221$).*

*Modificazione statisticamente significativa della performance ai test **FTMRS_TR** ($Z = -2.763$ $p = 0.006$), **FTMRS_WD** ($Z = -2.485$ $p = 0.013$) e **FTMRS_ADL** ($Z = -2.116$ $p = 0.034$) e al questionario **DASH** ($Z = -3.02$ $p = 0.002$) che si mantengono al follow up (*) (FTMRS_TR: $Z = -2.383$ $p = 0.017$; FTMRS_WD: $Z = -2.842$ $p = 0.004$; FTMRS_ADL: $Z = -1.103$ $p = 0.27$; DASH: $Z = -2.194$ $p = 0.028$).*

Conclusioni

In seguito a trattamento motorio con dispositivo **Armshake®**:

- Riduzione del tremore
- Riduzione della disabilità dell'arto superiore
- Riduzione del tremore e della disabilità anche a distanza di un mese dal termine del trattamento
- Migliore destrezza mono e bimanuale

Seppur l'analisi dei dati dello studio sia preliminare, è possibile ipotizzare che il trattamento motorio con dispositivo **Armshake®** possa essere **efficace** nella **riabilitazione dei disturbi degli arti superiori** in soggetti con malattia di Parkinson, in particolare del **tremore**.

Aumentare la numerosità del campione e confrontare i risultati del gruppo con quelli di un gruppo controllo saranno i successivi step previsti dello studio.

[1] Choi Y.-I., Song C.-S., Chun B.-Y. Activities of daily living and manual hand dexterity in persons with idiopathic parkinson disease. J Phys Ther Sci 2017; 29: 457–460.

[2] Keus S., Munneke M., Graziano M., Paltamaa J., Pelosin E., Domingos J., Ramaswamy B., Prins J., Struiksma C., Rochester L., Nieuwboer A., Bloem B. European Physiotherapy Guideline for Parkinson's Disease 2014.

[3] Jitkritisadakul O., Thanawattano C., Anan C., Bhidayasiri R. Exploring the effect of electrical muscle stimulation as a novel treatment of intractable tremor in Parkinson's disease. Journal of the Neurological Sciences 2015; 358: 146–152.



Ministero della Salute

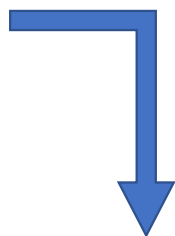
TELEMEDICINA
Linee di indirizzo nazionali

Per **Telemedicina** si intende una modalità di erogazione di servizi di assistenza sanitaria, tramite il ricorso a tecnologie innovative, in particolare alle *Information and Communication Technologies* (ICT), in situazioni in cui il professionista della salute e il paziente interagiscono da remoto.

Telemedicina

La Telemedicina si può realizzare per le seguenti finalità sanitarie:

- Prevenzione secondaria
- Diagnosi
- Cura
- **Riabilitazione**
- Monitoraggio



si tratta **di servizi erogati presso il domicilio** o altre strutture assistenziali **a pazienti cui viene prescritto l'intervento riabilitativo** (pazienti fragili, bambini, disabili, cronici, anziani)



Ministero della Salute

TELEMEDICINA
Linee di indirizzo nazionali



VANTAGGI:

- supporto del paziente nel percorso riabilitativo, consentendo di **migliorare gli esiti e riducendo i costi** per il SSN
- **facilità nella gestione degli appuntamenti**, nel rispetto delle norme di distanziamento sociale previste durante la pandemia da COVID-19
- **sicurezza di operatori e pazienti**

SVANTAGGI:

- **necessità della presenza del caregiver** per pazienti poco avvezzi alla tecnologia o con decadimento cognitivo
- **mancanza della relazione diretta** tra operatore e paziente



Teleriabilitazione

teleriabilitazione prevede un'ampia gamma di interventi:

- **telemonitoraggio e teleconsulto**
- **fisioterapia**
- **logopedia**
- **terapia occupazionale**
- **terapia cognitiva e comportamentale**



La **teleriabilitazione cognitiva** consiste in una serie di esercizi specifici volti a migliorare i processi attentivi, la memoria, la cognizione spaziale e le funzioni esecutive verbali e non verbali.

Lo strumento è flessibile e adattato alle abilità del paziente.

Teleriabilitazione motoria: esperienza presso il CRRNC



REGIONE DEL VENETO

RSF 2010: Effectiveness, feasibility and costs of balance telerehabilitation in patients with Parkinson's disease: a RCT comparing different Veneto areas.

Regione Veneto Grant - 311.374,80 PI: N. Smania

Research Article

Virtual Reality Telerehabilitation for Postural Instability in Parkinson's Disease: A Multicenter, Single-Blind, Randomized, Controlled Trial

Hindawi

BioMed Research International

Volume 2017, Article ID 7962826, 11 pages

<https://doi.org/10.1155/2017/7962826>



L'**obiettivo principale** era confrontare i miglioramenti nella stabilità posturale del paziente con PD dopo il training dell'equilibrio con la realtà virtuale (VR) in casa supervisionato da remoto e dopo il training dell'equilibrio di integrazione sensoriale (SIBT) in clinica.

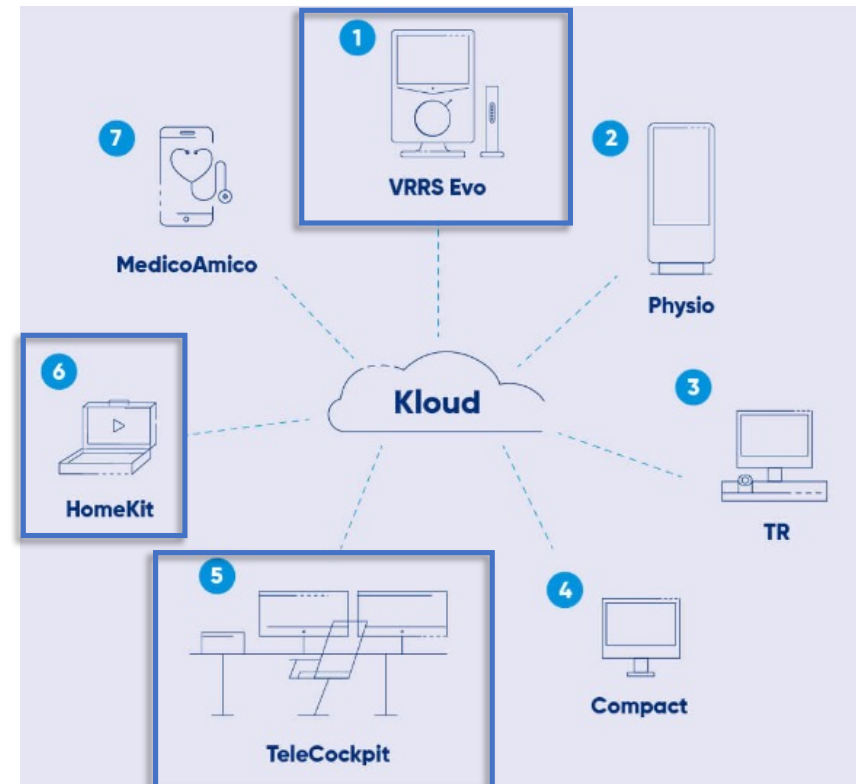


Conclusioni: La realtà virtuale è un'alternativa fattibile alla SIBT in clinica per ridurre l'instabilità posturale nei pazienti con PD che hanno un caregiver.



Teleriabilitazione: la nostra esperienza...

1. **VRRS Evo**: sistema HUB di riabilitazione presso Ospedale/Clinica.
2. **Physio**: sistema per la riabilitazione FKT in Ospedale/Clinica/Studio FKT.
3. **TR**: sistema per la riabilitazione presso sede territoriale Spoke o presso unità diverse della struttura clinica.
4. **Compact**: sistema per la riabilitazione presso lo studio o ambulatorio medico.
5. **TeleCockpit**
6. **HomeKit**: riabilitazione completa nello spazio di una valigetta.



VRRS Evo

VRRS Evo è equipaggiato con più di 800 esercizi clinici in scenari immersivi e non, con Intelligenza Artificiale e sistema di valutazione, che generano feedback visivi, sonori e tattili.

Gli esercizi sono completamente personalizzabili per adattarsi alle esigenze dello specifico Paziente e possono essere organizzati in protocolli clinici.



TDCS



EMG



POSTURALE



REALTÀ AUMENTATA



NEUROMOTORIO



VR IMMERSIVA




COGNITIVO



MANO E POLSO

Review

The Role of Telemedicine in the Treatment of Cognitive and Psychological Disorders in Parkinson's Disease: An Overview

Desirée Latella [†] , Giuseppa Maresca [†], Caterina Formica ^{*}, Chiara Sorbera, Amelia Bringandi, Giuseppe Di Lorenzo, Angelo Quartarone and Silvia Marino



Risultati: la telemedicina ha migliorato lo stato cognitivo e i disturbi emotivo-comportamentali nei pazienti affetti da PD e ha avuto effetti positivi sulla qualità della vita non solo dei pazienti, ma anche degli operatori sanitari

Conclusioni: questa revisione della letteratura supporta lo sviluppo e l'efficacia del trattamento cognitivo e psicologico con la telemedicina nel PD

Limiti: mancano protocolli standardizzati per l'adattamento dei test neuropsicologici da somministrare da remoto e per il successivo trattamento riabilitativo

La maggior parte dei partecipanti che utilizzano il sistema di telemedicina trova questi **servizi facili da usare, efficaci e sicuri** e si dice **complessivamente soddisfatta** della nuova modalità di assistenza ricevuta

neurotablet®

→ è un **sistema informatico multiplatforma di riabilitazione neurocognitiva**

Contiene 40 esercizi differenti divisi in:

- **Attenzione**
- **Memoria**
- Percezione
- **Funzioni esecutive**
- **Linguaggio**
- Neglect



Gli esercizi si adattano in automatico alle prestazioni del paziente, fornendo un **training di intensità variabile** a seconda del livello cognitivo e delle decisioni del riabilitatore

Teleriabilitazione cognitiva: esperienza presso il CRRNC

Il servizio prevede la fornitura di un dispositivo (tablet) ai pazienti, con un applicativo (*software*) attraverso il quale è possibile un contatto tra medico, terapeuta e paziente

Caratteristiche:

- possibilità di effettuare **la riabilitazione a domicilio**
- possibilità di **impostare degli obiettivi** e seguirne l'andamento in maniera metodica
- possibilità di **impostare la terapia** e **monitorare le performance** da parte di un professionista



Teleriabilitazione cognitiva: esperienza presso il CRRNC

Setting personalizzabili

Ciascun esercizio ha un'**ampia varietà di setting personalizzabili** immediatamente prima dell'esperienza di utilizzo. Si possono impostare tempi di reazione, tipo e numerosità di stimoli e molti altri parametri che cambiano di esercizio in esercizio.

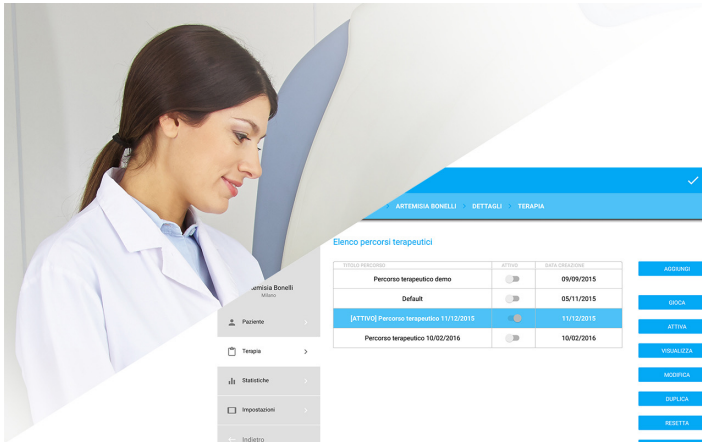
The screenshot shows the 'Neglect Paths' settings screen. At the top, there are tabs for 'CONTINUE' and 'NEW'. Below, a horizontal bar represents the 'EXERCISE LEVEL (5)' with three segments: 'EASY' (green), 'MEDIUM' (yellow), and 'HARD' (red). A hand icon is shown selecting the 'MEDIUM' level. Below this, the 'SESSION LENGTH' section has two options: 'Default (5)' (selected) and 'User choice'. The 'NUMBER OF SQUARES' section has two options: '4' (selected) and '9'. The 'STIMULI OPTIONS' section has a 'Number of lines' slider set to '4' (range 1-8). The 'VISUALIZATION OPTIONS' section has a 'Neglect bar' checkbox which is unchecked. At the bottom, there are buttons for 'PREVIOUS MENU' and 'GO TO INSTRUCTIONS'.



Visualizzazione dati e comunicazione con il terapeuta

Neurotablet è anche una **piattaforma web** che permette al paziente di visualizzare i propri dati e al terapeuta di monitorare da remoto l'utilizzo e il progresso nella terapia riabilitativa. La piattaforma e il tablet, inoltre, consentono la **comunicazione terapeuta-paziente** tramite un canale privilegiato: il Neurotablet stesso.

Teleriabilitazione: la nostra esperienza...



Modalità paziente / terapeuta

Il Neurotablet è fornito di **modalità paziente** o **modalità terapeuta**.

- La modalità paziente permette di eseguire gli esercizi e monitorare i dati prodotti tramite la propria piattaforma web.

- La modalità terapeuta, invece, permette di impostare da remoto le terapie dei pazienti o somministrarle in presenza, oltre a monitorare i dati degli utenti tramite piattaforma.

Percorsi terapeutici e interfaccia paziente

Il Neurotablet comprende un'interfaccia specifica per gestire a distanza le terapie dei pazienti che si sta seguendo. Questa interfaccia è costruita per modificarsi con il variare degli obiettivi e del progresso del paziente. In ogni momento, il paziente sa a che punto della terapia è arrivato. Questo permette al paziente di avere un'esperienza motivante e di diventare una parte attiva del proprio processo riabilitativo.



Conclusioni

- Le nuove tecnologie rappresentano un campo emergente sia per quel che riguarda il monitoraggio dei sintomi motori che nella presa in carico del paziente con MdP
- Attualmente la ricerca riguardo all'efficacia dei dispositivi riabilitativi è ancora in uno stadio iniziale
- E necessario aumentare il numero di ricerche cliniche soprattutto riguardo agli effetti in ambito riabilitativo



34° Corso di Aggiornamento in Medicina Fisica e Riabilitativa

Grazie per l'attenzione



Neural dysfunctions in PD

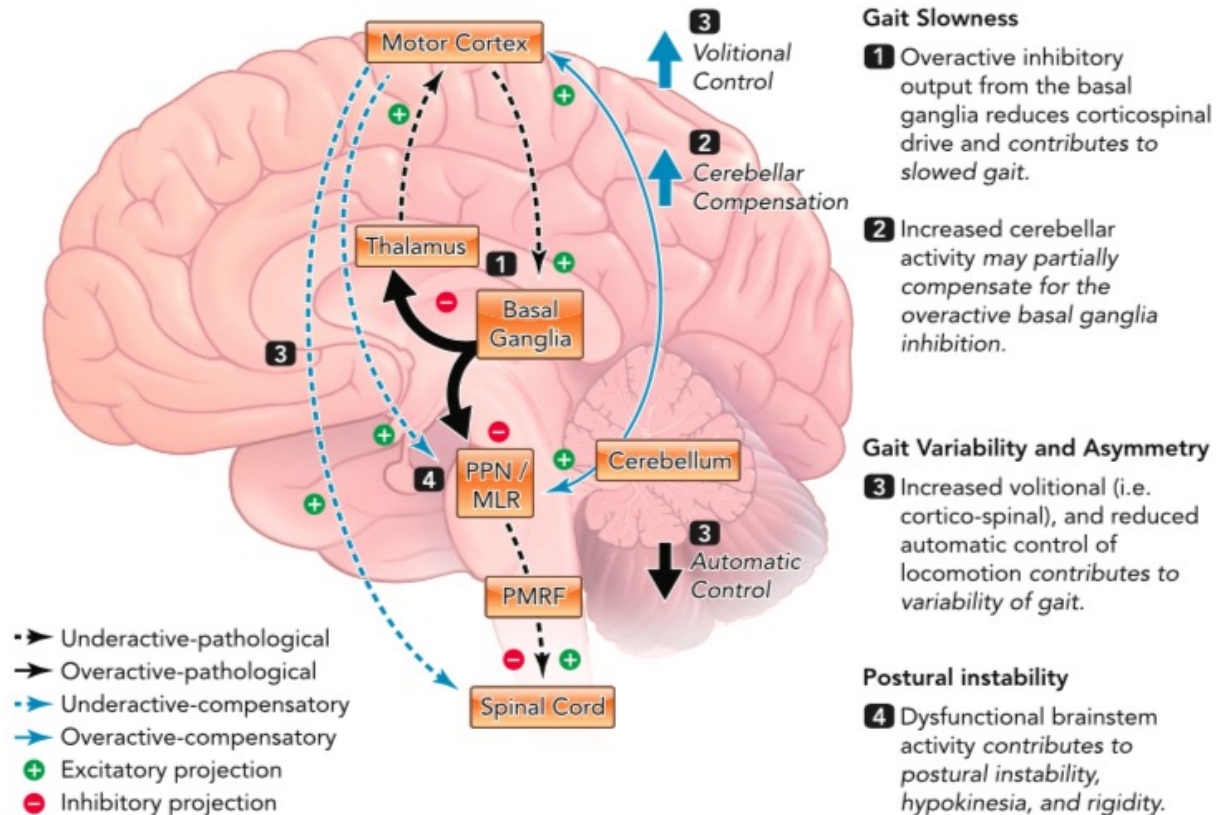


FIGURE 3. Framework for supraspinal control of locomotion in people with PD

Alterations in activity of the basal ganglia (1) and brain stem (4) contribute to gait slowness and increased postural instability, respectively, and increased cerebellar activity may partially compensate for these alterations (2). Increased volitional control (i.e., cortico-spinal) and reduced automatic control (3) may contribute to increased gait variability and asymmetry. See text box above for more information. PPN, pedunculopontine nucleus; MLR, mesencephalic locomotor region; PMRF, pontomedullary reticular formation; SMA, supplementary motor area.

TERAPIE

FARMACI
(Levodopa)

DBS

RIABILITAZIONE
(trattamento adiuvante
del trattamento
farmacologico e chirurgico
finalizzato al migliorare la
qualità di vita e limitare le
complicanze secondarie)



Team multidisciplinare
(fisiatra, fisioterapista,
logopedista,
neuropsicologo, etc...)

Riabilitazione motoria: disfunzioni agli arti superiori

Robot-assisted arm training in patients with Parkinson's disease: a pilot study

Alessandro Picelli¹, Stefano Tamburin², Michele Passuello³, Andreas Waldner⁴ and Nicola Smania^{1,5*}

Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation 2014, **11**:28

- 10 patients with PD
- All right-handed
- Average age: 70.7 years
- Average duration of illness: 7.1 years
- H&Y stage: 2.5 - 3

10 treatment sessions (45 min) daily

Robotic Arm Training

- Prono-supination training (20 min)
- Break (5 min)
- Flexion-extension training (20 min)

Treatment modalities

- Passive-passive (10 min)
- Active-active (10 min)
- 100 + 100 repetitions