

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Dipartimento di Scienze Biomediche

Corso di Laurea Triennale in Scienze Motorie

Tesi di Laurea

**Allenamento ad alta intensità nei pazienti con malattia di Parkinson:
uno sguardo alla percezione prima che alla funzione**

Relatore: Prof.ssa TATIANA MORO

Laureando: NIKE MARIA POLESE

N° di matricola: 1238297

Anno Accademico 2022/2023

INDICE

1. Aspetti generali della malattia di Parkinson	2
1.1 Epidemiologia	2
1.2 Eziopatologia e fisiopatologia	3
1.4 Diagnosi e trattamento	5
2. Attività fisica e Parkinson	7
2.1 Linee guida	7
2.2 Esercizio aerobico	7
2.2.1 Esercizio aerobico ad alta intensità	9
2.3 Esercizio contro resistenza	10
3. Aspetti psicologici nel Parkinson	12
3.1 Alterazioni psicologiche nel Parkinson	12
3.2 Alterazioni cognitive	13
4. Scopo dello studio	14
5. Materiali e metodi	15
5.1 Disegno sperimentale	15
5.2 Soggetti	15
5.3 Test	16
5.4 Intervento	17
5.5 Analisi statistica	17
6. Risultati	18
7. Discussione	23
8. Conclusioni	26
Bibliografia	31

1. Aspetti generali della malattia di Parkinson

La malattia di Parkinson è la seconda patologia neurodegenerativa più diffusa in tutto il mondo al mondo (Collins et al 2010), dopo il morbo di Alzheimer. Interessa il sistema nervoso centrale ed è caratterizzata da un'origine sconosciuta e un'evoluzione progressiva.

Tipicamente colpisce i soggetti in età adulta, comportando disabilità (Smeltzer & Bare 2006) e conseguente riduzione della qualità della vita (Soh et al 2011).

Fu descritta, per la prima volta, nel 1817 da James Parkinson nel libro “An Essay on the Shaking Palsy”.

Si possono distinguere due forme: la forma primitiva, detta anche idiopatica, e delle forme secondarie a diversa eziologia. Quello che caratterizza la malattia di Parkinson è la degenerazione del sistema nigro-striatale (neuroni della sub stantia nigra pars compacta) con la conseguente comparsa della classica sintomatologia clinica composta dalla triade: bradicinesia, rigidità e tremore (Angelini & Battistin 2014). Tuttavia una serie di caratteristiche non motorie come depressione, disturbo del sonno e decadimento cognitivo, possono presentarsi durante la progressione o addirittura essere fattori premonitori della patologia (Entity & Factors, 2016).

1.1 Epidemiologia

L'incidenza, cioè il numero di nuovi casi/100.000 abitanti/anno è calcolata, va da un tasso minimo di 5 ad un massimo di 25/100.000 abitanti/anno, con un tasso medio di circa 20 nuovi casi all'anno ogni 100.00 abitanti (Angelini et al., 2014).

La malattia si riscontra in entrambi i sessi, con una lieve prevalenza in quello maschile (60% vs 40%) e si stima che circa il 5% di tutti i malati di Parkinson abbia un'età inferiore ai 50 anni mentre circa il 70% ha un'età superiore ai 65 anni. Secondo stime da parte dell'Organizzazione mondiale della sanità (OMS), l'incidenza dei malati di Parkinson in Europa è dello 0,5%, per un totale di circa un milione di persone (World Health Organization, 1993). Ci possono inoltre essere variazioni culturali trasversali per quanto riguarda la malattia, con maggior prevalenza nel continente europeo e in nord America, e il Sud America comparato con i paesi in Arabia, Africa e Asia (Stoker, 2018).

In Italia si può calcolare che vi siano attualmente circa 230.000 persone affette dalla malattia di Parkinson. Si prevede che entro il 2030 il numero dei casi – nelle nazioni più popolate dell'Europa sarà raddoppiato a causa del crescente invecchiamento della popolazione generale (SNLG-ISS, 2013).

1.2 Eziopatologia e fisiopatologia

Le cause della malattia di Parkinson sono ancora in gran parte sconosciute.

Il genere è un fattore di rischio consolidato, con un rapporto maschio-femmina di circa 3:2 (de Lau & Breteler 2006). Anche l'etnia è un fattore di rischio per la malattia. Negli Stati Uniti, l'incidenza è più alta nelle persone di origine etnica ispanica, seguite da bianchi non ispanici, asiatici e neri (Van Den Eaden et al., 2003).

Il più grande fattore di rischio per lo sviluppo della malattia di Parkinson è l'età. Prevalenza ed incidenza aumentano quasi esponenzialmente con l'età e raggiungono il picco dopo gli 80 anni di età (Driver et al., 2009) (Pringsheim et al., 2014).

Tra le varie ipotesi, prevalgono quelle di origine ambientale o tossica ed una predisposizione genetica ereditata all'interno della famiglia.

A prescindere da ciò che causa la malattia, il Parkinson porta sempre ad un'alterazione anatomopatologica macroscopica fondamentale della malattia di Parkinson è la perdita di neuroni pigmentati nella pars compacta della substantia nigra con la presenza, a livello microscopico, di inclusioni citoplasmatiche chiamate “corpi di Lewy” nei neuroni superstiti, che consistono in accumuli di sinucleina e 12 ubiquitina (Shults CW, 2006) (Shults 2009). La malattia di Parkinson ed i parkinsonismi divengono clinicamente apprezzabili solo quando viene perduto approssimativamente il 70-80% delle cellule dopaminergiche.

Tale perdita cellulare comporta una ridotta proiezione dopaminergica al putamen e una disfunzione dei gangli della base. Il risultato finale è una riduzione dell'eccitazione della corteccia motoria da parte del talamo. Sono colpite, con minor gravità, anche altre aree non – dopaminergiche del cervello; tra le quali il locus coeruleus (noradrenergico), il nucleo di Meynert (acetilcolinergico) e i nuclei del rafe (serotoninergici). Sembrerebbe che le vie nervose non – dopaminergiche potrebbero essere responsabili dei sintomi non motori come la depressione, la disautonomia e gli episodi di “congelamento” (Jill Stein et al., 2008).

1.3 Sintomi e segni

Tremore, rigidità e lentezza dei movimenti compongono la triade sintomatica che caratterizza la malattia di Parkinson.

Il sintomo più precoce della malattia è il tremore e viene riscontrato nel 70% dei casi.

Si manifesta tendenzialmente a riposo e parte dalle mani, con movimenti di flessione – estensione delle dita e del pollice per poi estendersi alle estremità inferiori ed anche in direzione prossimale. Successivamente, nelle fasi più avanzate, il tremore potrebbe estendersi al capo, alle labbra, alla lingua ed alla mandibola.

L'esordio è monolaterale ed asimmetrico fino ad estendersi, con il tempo, in entrambi i lati, diventando a questo punto invalidante.

Il tremore si riduce durante il movimento volontario e viene accentuato nei movimenti stressanti; al contrario tende a diminuire nei momenti di tranquillità, fino a scomparire durante il sonno (Angelini & Battistin 2014).

La rigidità è stata rilevata nell'89 – 99% dei casi e come per il tremore ha esordio spesso unilaterale e comporta un aumento delle resistenze nei movimenti passivi di un arto.

Si manifesta prevalentemente a livello dei muscoli flessori del tronco e degli arti (Lee et al., 1989).

L'ultimo elemento che completa la triade sintomatica del Parkinson è il rallentamento di tutti i movimenti volontari, definito bradicinesia. La bradicinesia si è riscontrata nel 77 – 98% dei casi e provoca lentezza generale, scarsità di movimenti spontanei, diminuzione dell'oscillazione del braccio, progressiva riduzione della velocità e dell'ampiezza dei movimenti volontari (Tolosa et al., 2021).

Altri sintomi correlati alla bradicinesia sono la micrografia, la scialorrea, ovvero l'aumento della quantità di saliva, dovuta ad un rallentamento dei muscoli coinvolti nella deglutizione, l'ipomimia, un impoverimento della mimica facciale e la fissità dello sguardo, ovvero la lentezza dei movimenti oculari nelle varie direzioni.

Insieme ai tre disturbi motori principali le persone con malattia di Parkinson spesso presentano deformità posturali, quali: camptocormia, antecollis, sindrome di Pisa e scoliosi.

Nel primo caso si parla di una marcata flessione (45°) sul piano sagittale che ha origine nella colonna vertebrale toracica o lombare; si ha una risoluzione quasi completa in posizione supina.

Nel secondo caso, l'antecollis, si ha una flessione in avanti della testa del collo (minimo 45°) ed il paziente è incapace di estendere completamente il collo contro la gravità ma in grado di esercitare una forza contro la resistenza della mano dell'esaminatore.

Il terzo caso, la sindrome di Pisa, indica una marcata flessione laterale (minimo 10°) che può essere quasi completamente alleviata dalla mobilizzazione passiva o dalla posizione supina.

Infine la scoliosi rappresenta una flessione laterale, non alleviata dal movimento volontario o passivo, insieme ad una curvatura laterale della colonna vertebrale di almeno 10° e che, attraverso la radiografia, evidenzia una rotazione vertebrale assiale (Doherty et al., 2011).

Spesso i sintomi non legati alla sfera motoria vengono sottovalutati. Questi possono includere disfunzione autonoma come ipotensione ortostatica, disfunzione della sudorazione o disfunzione erettile, disturbi cognitivi/neurocomportamentali e anomali sensoriali e del sonno (Jankovic 2008).

1.4 Diagnosi e trattamento

La certezza della malattia di Parkinson si ha solo col passare del tempo, in quanto man mano che la malattia progredisce, i sintomi si manifestano in maniera più chiara e più differenziata.

Tomografia computerizzata (TC) e risonanza magnetica (MRI) possono essere utili per la diagnosi differenziale; quindi, per escludere altre malattie (KNGF, 2004) ma poiché non esiste un test definitivo per la diagnosi di Parkinson, la malattia deve essere diagnosticata attraverso i segni cardinali quali: tremore a riposo, bradicinesia, rigidità e perdita dei riflessi posturali. Tali caratteristiche servono per contraddistinguere la malattia di Parkinson dai disturbi parkinsoniani correlati.

Mutazioni o varianti genetiche, anomalie di neuroimaging e altri test sono potenziali biomarcatori che possono migliorare la diagnosi e consentire l'identificazione delle persone a rischio (Jankovic 2008).

Non esistono ancora cure che agiscano sulle cause che provocano l'insorgenza della malattia, per questo motivo il malato di Parkinson viene sottoposto a trattamento farmacologico, a chirurgia ed a terapia fisico – riabilitativa che insieme forniscono sollievo ai sintomi (KNGF, 2004).

Il farmaco più efficace per il morbo di Parkinson è la levodopa (L – DOPA). Negli ultimi anni si è riscontrato che il paziente trattato con levodopa ottiene un miglioramento grazie alla conversione di questo aminoacido in dopamina nello striato (LeWitt 2015).

Un eccesso di questo farmaco può portare però a discinesie, cioè movimenti involontari, oltre che a nausea, delirio, allucinazioni e distonia.

Quando la terapia farmacologica non è più in grado di controllare le varie manifestazioni patologiche della malattia, si può passare al trattamento chirurgico, ovvero la stimolazione cerebrale profonda (deep brain stimulation o DBS), che consiste nella stimolazione elettrica di determinate strutture cerebrali mediante elettrodi posizionati con un intervento di chirurgia stereotassica (KNGF, 2004).

2. Attività fisica e Parkinson

2.1 Linee guida

Negli ultimi anni sono state testate, clinicamente e scientificamente, molte strategie terapeutiche al fine di ricercare un'azione volta a ridurre i problemi clinici legati alla malattia di Parkinson, come interventi farmacologici, fisioterapia ed esercizio fisico.

A tal proposito esistono diverse modalità di esercizi fisici come camminare, correre, allenare la forza ed esercizi funzionali che hanno una correlazione con la riduzione del rischio di cadute, la diminuzione dei sintomi motori, il miglioramento delle prestazioni motorie, il miglioramento dell'equilibrio e dell'andatura, oltre che ad avere un forte impatto sulla qualità della vita e sulle funzioni esecutive.

Come riportato nella revisione di Oliveira de Carvalho et al., (2018) le raccomandazioni per la prescrizione di esercizio fisico aerobico nei malati di Parkinson prevedono dalle 3 alle 5 sedute a settimana, per una durata che varia dai 20 ai 60 minuti a seduta e con un'intensità che può essere bassa (<40%HRR o VO₂R), moderata (40 – 60% HRR o VO₂R) o alta (>60%HRR o VO₂R). Mentre, le raccomandazioni per quanto riguarda l'esercizio contro resistenza consigliano una frequenza di 2 o 3 giorni alla settimana, con un lavoro che preveda dalle 2 alle 4 serie, dalle 8 alle 15 ripetizioni ed il coinvolgimento dei grandi gruppi muscolari, con una variazione di intensità da bassa (40-50% 1RM) a moderata (60 – 80% 1RM) ad elevata (>80%RM) (Oliveira et al., 2018).

L'attività fisica per i pazienti con malattia di parkinson è particolarmente indicata per il suo effetto neuroprotettivo in quanto porta ad un aumento del rilascio di fattori neurotrofici, una sovraregolazione di PGC1 α e una regolazione dei turnover della dopamina (Ascherio & Schwarzschild, 2016).

2.2 Esercizio aerobico

Vi sono numerose evidenze scientifiche che dimostrano che l'esercizio aerobico apporta un gran numero di benefici nei pazienti con malattia di Parkinson.

Per esempio, uno studio recente condotto da Johansson e colleghi (2022) ha studiato come l'esercizio aerobico influenzi i cambiamenti funzionali e strutturali legati alla malattia nella rete sensomotoria corticostriatale, che è legata alla comparsa di deficit motori nel Parkinson. Oltre a questo, lo studio ha anche indagato l'effetto dell'esercizio aerobico

sull'integrità tissutale della substantia nigra e sugli indici comportamentali e cerebrali del controllo cognitivo.

A questo esperimento hanno partecipato 57 pazienti, randomizzati a un intervento di esercizio aerobico, nella forma di "exergaming" ad un'intensità del 50-80% della frequenza cardiaca di riserva, o nel gruppo controllo, sottoposto a esercizi di allungamento e rilassamento. Ogni seduta durava all'incirca 30-45 minuti e l'intervento è stato protratto per 6 mesi. Dalle valutazioni, effettuate a distanza di 12 ore dall'ultima assunzione di farmaco dopaminergico, è emerso uno spostamento postero-anteriore della connettività sensomotoria nel gruppo che eseguiva l'esercizio aerobico. Inoltre, si è osservato un miglioramento del controllo cognitivo e un rinforzo della connettività funzionale nella rete frontoparietale destra, insieme ai miglioramenti della forma fisica, riducendo l'atrofia cerebrale globale solo nel gruppo sottoposto ad esercizio aerobico (Johansson et al., 2022).

Un altro studio (Carvalho et al., 2015) ha invece confrontato, un programma di allenamento aerobico, un programma di allenamento della forza e uno di fisioterapia. L'allenamento aerobico prevedeva 30 minuti di camminata su tapis roulant preceduti da 5 minuti di riscaldamento e seguiti da 5 minuti di recupero. L'intensità richiesta era del 60% del consumo massimo di ossigeno o il 70% della frequenza cardiaca massima. Il programma di allenamento della forza prevedeva il coinvolgimento dei grandi gruppi muscolari attraverso l'utilizzo di diverse attrezzature e prevedeva 2 serie da 8 a 12 ripetizioni massime per ogni esercizio, con un recupero di 1 minuto e 30 secondi tra le serie. L'intensità iniziale era tra il 70% e l'80% del valore ottenuto nel test massimo di una ripetizione. Anche in questo caso il programma prevedeva riscaldamento e stretching prima e dopo l'allenamento. Il programma di stretching prevedeva esercizi di calisthenics, stretching e allenamento dell'andatura. Il tempo della seduta variava dai 30 ai 40 minuti e non è stato utilizzato nessun tipo di sovraccarico. Al termine dell'allenamento, che prevedeva due sedute a settimana per tre mesi, i gruppi che avevano svolto attività aerobica e di forza mostravano maggiori miglioramenti rispetto al gruppo che aveva svolto sessioni di fisioterapia. Precisamente, si è osservato un miglioramento del 27,5% e del 35% dei sintomi motori per i gruppi di aerobica e forza, nettamente superiore rispetto al 2,9% per il gruppo che svolgeva fisioterapia.

Per tanto, al fine di migliorare la salute fisica e mentale dei pazienti, è consigliata la prescrizione di allenamento aerobico e contro resistenza, associati al trattamento con i farmaci (Carvalho et al., 2015).

2.2.1 Esercizio aerobico ad alta intensità

Un recente studio, pubblicato sul *Jama Neurology*, dimostra l'efficacia dell'allenamento ad alta intensità nei pazienti con malattia di Parkinson. Si tratta dello studio SPARX, un trial clinico randomizzato che mette a confronto l'esercizio su tapis roulant ad alta intensità e ad intensità moderata. Per questo studio sono stati selezionati 128 pazienti, di età compresa tra i 40 e gli 80 anni, entro 5 anni dalla diagnosi e che non si allenavano per più di tre volte a settimana a intensità moderata. Tutti i partecipanti durante lo studio, della durata di sei mesi, non sono stati sottoposti a trattamenti farmacologici.

Il programma di allenamento prevedeva tre sedute alla settimana di esercizio con il tapis roulant. Un gruppo ha lavorato tra l'80 e l'85% della frequenza cardiaca massima mentre un secondo gruppo ha lavorato tra il 60 e il 65% della frequenza cardiaca massima. Il gruppo di controllo non ha eseguito l'allenamento. Ogni seduta di allenamento è stata preceduta da 5-10 minuti di riscaldamento e seguita da 5-10 minuti di defaticamento. Per valutare l'efficacia dell'esperimento si è usato come parametro di riferimento il punteggio motorio della scala internazionale UPDRS, usata per la valutazione della gravità della malattia di Parkinson. Al termine dei sei mesi i pazienti sono stati esaminati nuovamente, al fine di osservare eventuali cambiamenti dei sintomi. Tutti i partecipanti erano partiti con un punteggio di venti ma alla fine del percorso solo il gruppo che aveva praticato esercizio aerobico ad alta intensità aveva ottenuto il medesimo punteggio. Il gruppo che aveva praticato attività aerobica ad intensità moderata era peggiorato di 1,5 punti, mentre il gruppo di controllo di 3.

Ciò dimostra non solo che l'allenamento ad alta intensità su tapis roulant è sicuro e fattibile per pazienti con malattia di Parkinson ma che apporta anche benefici dal punto di vista clinico (Schenkman et al., 2018).

Un altro studio condotto nel 2021 ha indagato l'impatto dell'allenamento su tapis roulant sui passi giornalieri medi nelle persone con Parkinson. I partecipanti dovevano avere un'età compresa tra i 40 e gli 80 anni, Parkinson idiopatico e alle prime fasi; i pazienti dovevano essere ancora estranei alle cure. I soggetti sono stati suddivisi in tre gruppi: il

primo gruppo ha svolto esercizio su tapis roulant ad alta intensità (80-85% della frequenza cardiaca massima), il secondo gruppo a intensità moderata (60-65% della Fc max) mentre il terzo gruppo era di controllo. Il protocollo prevedeva 4 sedute alla settimana di 45 minuti, per un totale di 6 mesi. L'intensità dell'esercizio e della frequenza sono state aumentate gradualmente per le prime settimane. Alla fine di questo studio è emerso che nei pazienti con Parkinson, che prima di aderire al protocollo facevano in media meno di 4200 passi giornalieri, l'allenamento ad alta intensità su tapis roulant ha aumentato i passi giornalieri. Tali cambiamenti però non sono collegati a cambiamenti nella forma fisica (Handlery et al., 2021).

2.3 Esercizio contro resistenza

Una recente revisione sistematica (Ramazzina et al. 2017) ha indagato gli effetti dell'allenamento della forza, eseguito contro resistenza diversa dal peso corporeo, e come influenzano i sintomi motori e non motori nei pazienti con malattia di Parkinson. I dati per questo progetto sono stati estrapolati da dodici studi, dove sono stati testati cicloergometri, macchinari isotonici, elastici, sacchi da box ed acqua. In tutti gli studi esaminati l'allenamento della forza è stato confrontato con un gruppo di controllo attivo per il quale si prevedeva fisioterapia, allenamento su tapis roulant e allenamento all'equilibrio. l'obiettivo degli studi era quello di migliorare, o far rimanere inalterati, i sintomi dei pazienti oltre che a ottimizzarne la qualità di vita.

Questo studio dimostra che l'allenamento della forza è ben tollerato nei soggetti con Parkinson lieve o moderato apportando benefici sia a livello fisico che nella qualità di vita dei soggetti. Tuttavia ancora non si conosce bene l'effetto dell'allenamento della forza sull'equilibrio a causa dei dati contrastanti.

Uno studio condotto da Ferreira e colleghi (2018) ha analizzato gli effetti dell'allenamento di forza sui sintomi dell'ansia e sulla qualità di vita negli anziani con malattia di Parkinson. I criteri di inclusione richiedevano che i soggetti partecipanti avessero dai 60 anni in su e che si trovassero alla fase 1-3 della scala Hoehn e Yahr.

I 35 partecipanti sono stati divisi in un gruppo di controllo di 17 individui e un gruppo di allenamento di resistenza di 18 individui.

Il programma aveva una durata di sei mesi e prevedeva sessioni di allenamento di resistenza di 30-40 minuti che comprendevano, a loro volta, due serie di 8-12 ripetizioni

submassimali per esercizi di panca, stacco, canottaggio unilaterale, sollevamento del polpaccio in piedi ed esercizio addominale inferiore. Dopo ogni serie l'intervallo di recupero era di 1-2 minuti.

I risultati ottenuti dimostravano una riduzione dei livelli di ansia nei pazienti che avevano praticato allenamento contro resistenza, mentre il gruppo di controllo non ha mostrato alcun cambiamento.

Questo significa che l'allenamento di forza ha un impatto positivo sulla riduzione dei sintomi dell'ansia nei pazienti con malattia di Parkinson e di conseguenza ha un impatto positivo anche sulla qualità della loro vita (Ferreira et al., 2018).

Una seconda revisione sistematica, condotta da Roder e colleghi nel 2015, ha studiato l'effetto dell'allenamento con sovraccarichi sulle misure della forza muscolare nelle persone con malattia di Parkinson. Dai risultati delle analisi è stato mostrato che l'allenamento con sovraccarico combinato con l'esercizio aerobico, di equilibrio, o di stretching porta ad un miglioramento della forza degli arti inferiori. Mentre il solo lavoro di resistenza ha migliorato la forza nella leg extension e nella leg curl rispetto agli esercizi di stretching.

Questo studio dimostra che gli interventi che contengono esercizi mirati all'aumento della massa muscolare sono efficaci per il miglioramento della forza muscolare nei pazienti con malattia di Parkinson (Roder et al., 2015).

3. Aspetti psicologici nel Parkinson

3.1 Alterazioni psicologiche nel Parkinson

È sempre più evidente come la malattia di Parkinson non sia soltanto un disturbo del movimento ma anche un disturbo neurocomportamentale (Djamshidian et al., 2014).

I sintomi neuropsichiatrici più comuni nella malattia sono depressione, ansia e apatia (Aarsland et al., 2009).

Secondo Djamshidian e colleghi (2014) la depressione costituisce la comorbidità psichiatrica più comune nel Parkinson ed è spesso sottodiagnosticata, quindi, poco trattata.

L'eziologia della depressione nel Parkinson non è ancora chiara ma si ipotizza che possa essere causata da una disfunzione delle catecolamine e non dall'alterazione dei livelli di serotonina. Altri hanno suggerito che la depressione nel Parkinson potrebbe essere dovuta ad una carenza di dopamina striatale ventrale e mesolimbica che di conseguenza comporta una minor stimolazione delle aree cerebrali corticali, associate alla motivazione e all'elaborazione della ricompensa (Djamshidian et al., 2014).

Dal punto di vista epidemiologico il 35% dei pazienti con malattia di Parkinson presenta sintomi depressivi mentre il 17% presenta un disturbo depressivo maggiore. Inoltre, in circa il 30% dei pazienti la diagnosi di disturbo depressivo maggiore può precedere la diagnosi della malattia di Parkinson, indicando che la depressione potrebbe essere precursore dello sviluppo della malattia di Parkinson stessa. (Lintel et al, 2021).

L'ansia, invece, colpisce circa il 40% dei pazienti con Parkinson (Aarsland et al., 2009) e a differenza della popolazione generale, nella quale generalmente colpisce giovani donne durando nel tempo, l'esordio dell'ansia nella malattia di Parkinson è tardivo, collegato all'insorgenza del Parkinson stesso, può manifestarsi pochi anni prima o dopo i sintomi motori, e colpisce donne e uomini in egual misura.

Ansia e depressione oltre ad essere dei disturbi psichiatrici molto comuni nella malattia di Parkinson, sono spesso presenti contemporaneamente, ma un aspetto interessante è che mentre la depressione sembra avere una correlazione positiva con il decorso della malattia, la sintomatologia ansiosa, al contrario, non sembra essere associata alla durata della malattia. Infatti mentre i sintomi motori tendono a peggiorare con l'avanzare della malattia, l'ansia non sembra esserne influenzata (Djamshidian et al., 2014).

L'apatia fa riferimento ad una serie di caratteristiche comportamentali, emotive e cognitive che comportano una diminuzione dell'interesse e della motivazione nei comportamenti diretti all'obiettivo, indifferenza e scarso affetto (Aarsland et al., 2009).

ha una prevalenza media nel Parkinson del 40%, che è molto più alta rispetto alla popolazione generale e aumenta con il progredire della malattia. Anche se l'apatia risulta essere spesso presente in comorbidità con la depressione, può presentarsi anche isolatamente. (Djamshidian et al., 2014; Marinus et al, 2018).

3.2 Alterazioni cognitive

La disfunzione cognitiva è uno dei principali sintomi clinici non motori della malattia di Parkinson (Fang et al., 2020). I maggiori disturbi cognitivi che si incontrano frequentemente nella malattia di Parkinson riguardano disturbi esecutivi, di memoria esplicita, bradifrenia, visuo-spaziali, di attenzione, delirium e demenza (Marsh, 2013).

Le allucinazioni visive e le illusioni sono comuni nella malattia di Parkinson e variano da un terzo a 40% dei pazienti, anche prima dell'inizio del trattamento farmacologico. Nell'eziologia di tali disturbi sembrano essere coinvolti i cambiamenti neuropatologici nell'amigdala e nell'ippocampo causati dal processo patologico. Le immagini che si vengono a creare possono essere famigliari o meno, durano secondi o minuti e possono ripresentarsi nel corso della giornata. Più raramente si verificano allucinazioni olfattive e tattili. Con la progressione della malattia i pazienti possono sviluppare illusioni paranoiche con idee persecutorie (Sveinbjornsdottir, 2016).

I deficit cognitivi, come descritto nell'ipotesi di Kehagia e colleghi (2012), hanno una certa eterogeneità. Infatti, la malattia di Parkinson con deterioramento cognitivo può essere divisa in due grandi categorie: la prima si concentra sulla memoria di lavoro, sulla difficoltà di pianificazione e alla disfunzione esecutiva, ed è correlata al ciclo lobo – striato frontale con bassi livelli di dopamina. La seconda categoria comprende i disturbi dell'attenzione, fluidità verbale semantica e capacità visuo – spaziale, interessando il lobo temporale e la disfunzione corticale posteriore.

I pazienti che presentano un lieve deterioramento cognitivo, con una prevalenza del 27%, mostrano un debole declino cognitivo rispetto allo stato premorbo, ma ciò non influenza la funzione cognitiva e le capacità funzionali. La malattia di Parkinson con lieve deterioramento cognitivo è uno stato transitorio, comune nei pazienti con diagnosi di

Parkinson precoce o di nuova diagnosi con cognizione leggermente compromessa, ma ciò non esclude che possa diventare demenza (Fang et al., 2020).

Il decadimento cognitivo lieve è due volte più comune nei pazienti con Parkinson rispetto alle persone non affette da malattia. Sembra, inoltre, che la gravità della malattia sia altamente correlata all'insorgenza della demenza (Sveinbjornsdottir, 2016).

4. Scopo dello studio

Diversamente dalla maggior parte degli studi, che indagano sugli effetti soprattutto a livello motorio che l'allenamento può avere nei pazienti con malattia di parkinson, lo scopo di questo progetto è stato valutare l'effetto che l'allenamento su treadmill ad alta intensità può avere sull'atteggiamento verso l'immagine corporea.

Tale studio è stato reso possibile grazie alla collaborazione con l'European Parkinson Therapy Centre e grazie alla dottoressa Daria Andreoli con la quale ho seguito i pazienti durante tutto il percorso.

5. Materiali e metodi

5.1 Disegno sperimentale

Durante questo studio stati valutati 8 pazienti con malattia di Parkinson trattati presso l'European Parkinson Therapy Centre, localizzato nella cittadina di Boario terme.

Prima di poter prendere parte al progetto è stato chiesto a ciascun paziente di firmare un consenso informato, e di metterci al corrente sulla possibile presenza di altre malattie correlate come ipercolesterolemia, diabete, ischemia cardiaca, malattie respiratorie o altre.

Una volta compilato e consegnato il modulo sul trattamento dei dati personali, ogni partecipante è stato valutato, attraverso 3 questionari, prima di iniziare il programma di sedute allenanti, successivamente dopo un mese e in fine dopo due.

L'esperienza pratica è stata resa possibile anche grazie ad un'approfondita ricerca bibliografica, incentrata principalmente sugli studi sull'allenamento ad alta intensità nei parkinsoniani.

5.2 Soggetti

Per questo studio sono stati reclutati inizialmente dieci soggetti, 5 maschi e 5 femmine, di età compresa tra i 47 e 72 anni, ciascuno dei quali era già registrato presso l'European Parkinson Therapy Centre. Sono stati esclusi i pazienti con sindromi parkinsoniane.

Due dei dieci soggetti partecipanti al programma di allenamento hanno dovuto, a seguito dell'insorgenza di problemi di salute, fermarsi a metà del percorso e per questo motivo non sono stati inseriti come parte integrante dello studio e i loro dati sono stati esclusi dall'analisi finale.

Degli otto pazienti che hanno concluso il programma, cinque di essi svolgevano attività fisica moderata o intensa più di 3 volte alla settimana prima dell'adesione all'esperimento, mentre per gli altri tre l'attività fisica era ridotta a 2/3 volte alla settimana

Tutti loro, escluso uno, assumevano farmaci.

Soggetti/Sesso	Età media (anni)	anni di malattia (anni)
5 femmine 3 maschi	61,1 ± 7,9	9,8 ± 8,1

Figura 5.1: Dati dei soggetti ammessi al protocollo.

5.3 Test

All'inizio ed alla fine del programma di allenamento sono stati somministrati i seguenti questionari:

- **Global Physical Activity Questionnaire (G-PAQ)**

Si tratta di un questionario sviluppato dall'organizzazione mondiale della sanità (OMS), contenete sedici domande in totale. Di queste sei riguardano l'attività fisica sul luogo di lavoro, tre gli spostamenti da un luogo ad un altro, tre l'attività nel tempo libero ed una il comportamento sedentario (Keating et al., 2019).

- **Body Appreciation Scale (BAS-2)**

Questa scala valuta il grado di accettazione che il soggetto ha del suo corpo e l'opinione, positiva o negativa, che ha di esso Zarate et al., 2021).

Comprende 7 item per ognuno dei quali bisogna esprimere il proprio grado di accordo seguendo un punteggio che va da 1, fortemente in disaccordo, a 5, fortemente d'accordo.

- **Functionality Appreciation Scale (FAS)**

È una scala che valuta l'apprezzamento delle proprie funzionalità in senso olistico ed è di facilmente somministrabile, sia in contesti di ricerca, di prevenzione, clinici e di educazione, in quanto prevede solo sette elementi e di conseguenza il tempo richiesto per completarla è breve (Alleva et al., 2017).

Con per la BAS anche la FAS prevede che il soggetto indichi il grado di accordo mediante un punteggio che varia da 1, fortemente in disaccordo, a 5 fortemente d'accordo.

5.4 Intervento

Il programma consisteva in due allenamenti ad alta intensità su tapis roulant alla settimana, per la durata totale di due mesi.

Prima di cominciare lo studio è stata calcolata la frequenza cardiaca massima di ogni paziente, attraverso l'apposita formula di Tanaka. Successivamente da essa è stato calcolato l'85% della frequenza cardiaca massima, ovvero il valore di riferimento durante gli allenamenti che ciascun partecipante doveva cercare di raggiungere.

Ogni seduta di allenamento cominciava con un riscaldamento di dieci minuti. Una volta finito il riscaldamento ogni paziente cercava di raggiungere, e mantenere, l'85% della frequenza cardiaca massima, per la durata di trenta minuti.

Alla fine di ogni seduta venivano raccolti, per ciascun soggetto, i seguenti parametri:

- Massima frequenza cardiaca raggiunta
- Fatica da 1 a 10, secondo la scala di Borg.
- Massima pendenza raggiunta.
- Massima velocità raggiunta.

Tutte le sedute sono state monitorate attraverso il computer.

5.5 Analisi statistica

Per esaminare i dati dei test fisici raccolti durante le sedute di allenamento e dei questionari somministrati all'inizio, durante ed alla fine dell'esperimento, è stato utilizzato il test Anova ad una via. Ogni volta che si è riscontrato un effetto significativo si è applicato il post-hoc test di Bonferroni per identificarne le specifiche. Differenze staticamente significative sono caratterizzate da un valore di p inferiore a 0,05.

6. Risultati

- **Frequenza cardiaca**

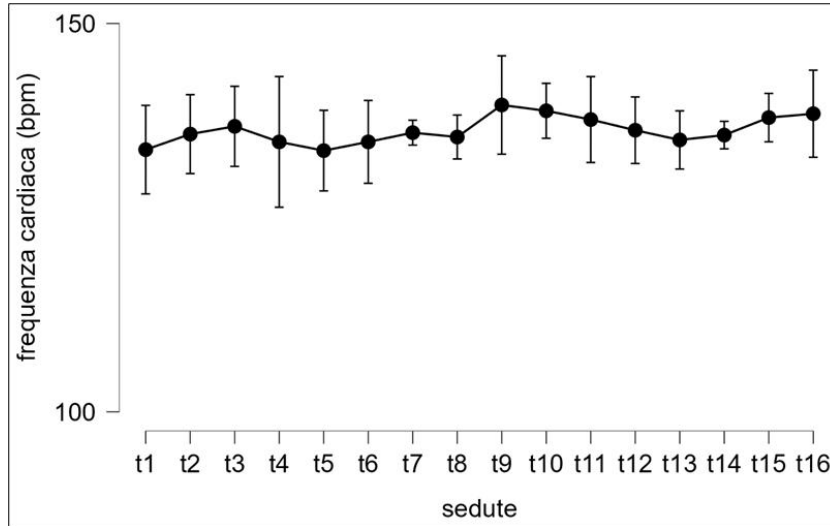


Figura 5.2: Analisi della frequenza cardiaca massima di tutti i partecipanti misurata durante le sedici sedute di allenamento.

L'analisi della frequenza cardiaca nelle sedici sedute di allenamento non ha evidenziato una differenza statisticamente significativa ($p = 0,747$). In media i soggetti sono partiti da una frequenza massima, raggiunta durante l'allenamento, di $133,75 \pm 22,26$ ed hanno raggiunto all'ultima seduta valori pari a $138,38 \pm 21,72$ ($p = 0,282$). Inoltre possiamo sottolineare che 2 soggetti su 8 non hanno mai raggiunto la frequenza cardiaca target, pari all'85% della $F_c \max$; un soggetto è riuscito ad allenarsi in frequenza per sole 3 sedute, mentre i rimanenti cinque soggetti sono riusciti a raggiungere l'intensità di allenamento per almeno il 70% delle sedute.

- **Fatica**

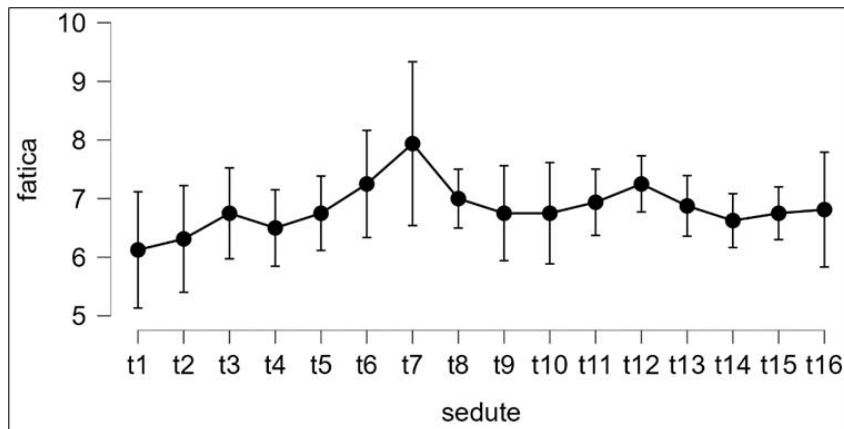


Figura 5.3: Analisi della fatica percepita da tutti i partecipanti durante le sedici sedute di allenamento.

L'analisi della fatica nelle sedici sedute non ha evidenziato una differenza statisticamente significativa ($p = 0,100$).

Si può osservare come la fatica sembra essere salita fino a metà del protocollo, in corrispondenza della seduta numero 7, per poi aver subito una breve discesa.

- **Pendenza**

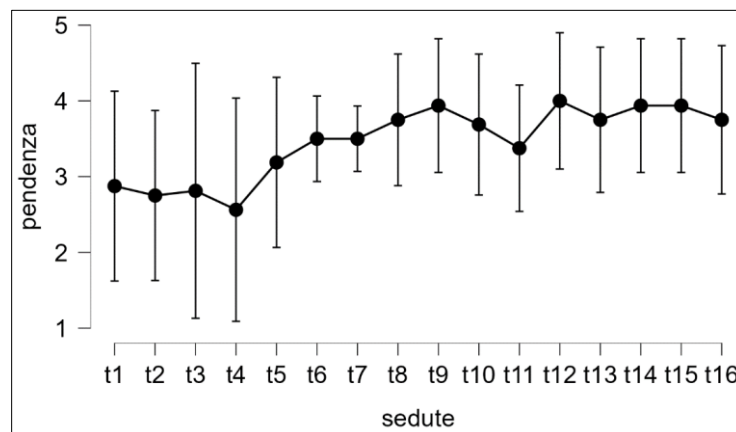


Figura 5.4: Analisi della pendenza raggiunta da tutti i partecipanti durante le sedici sedute di allenamento.

L'analisi della pendenza nelle sedici sedute non ha evidenziato una differenza statisticamente significativa ($p = 0,276$).

- **Velocità**

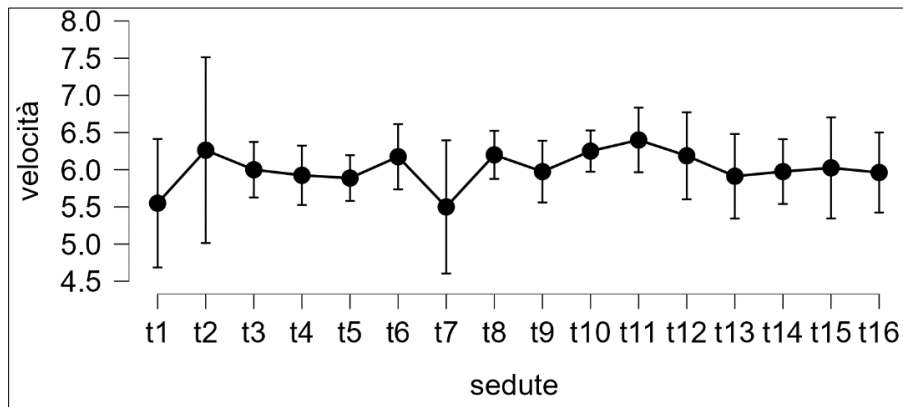


Figura 5.5: Analisi della velocità raggiunta da tutti i partecipanti nelle sedici sedute di allenamento.

A differenza della pendenza di allenamento, la velocità nelle sedici sedute non è stata modificata in modo significativo ($p = 0,572$).

Analisi dei questionari:

- **BAS: Body Appreciation Scale**

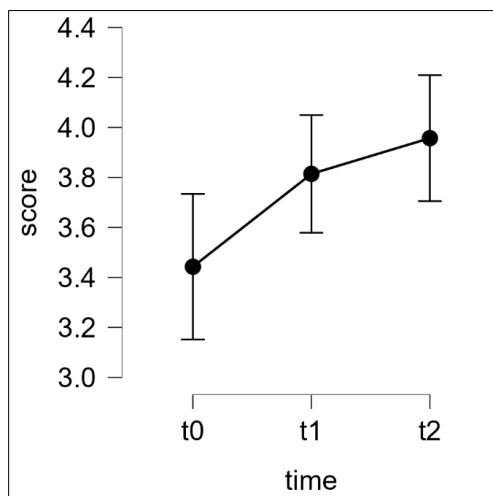


Figura 6.6: Analisi della scala BAS somministrata tre volte nelle sedici settimane di allenamento.

L'analisi sulla scala BAS ha evidenziato un effetto statisticamente significativo dopo sedici interventi ($p = 0,014$), con un generale aumento dell'apprezzamento ($t_0 = 3,44 \pm 0,64$; $t_1 = 3,81 \pm 0,47$; $t_2 = 3,954 \pm 0,33$). Il test post-hoc Bonferroni ha inoltre evidenziato una differenza statisticamente significativa tra t_0 e t_2 ($p = 0,015$) e una tendenza alla significatività tra t_0 e t_1 ($p = 0,084$).

- **FAS: Functionality Appreciation Scale**

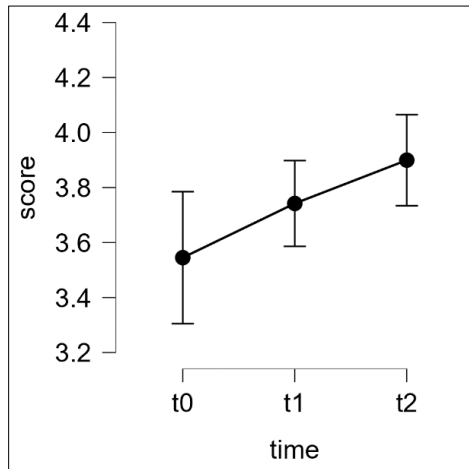


Figura 6.7: analisi della scala FAS escludendo il soggetto GC.

L'analisi della scala FAS con esclusione del paziente GC ha evidenziato, dopo sedici sedute di allenamento, un effetto statisticamente significativo ($p = 0,025$). Mostrando, come nella scala BAS, un aumento graduale dell'apprezzamento ($t_0 = 3,55 \pm 0,54$; $t_1 = 3,74 \pm 0,20$; $t_2 = 3,89 \pm 0,35$).

Il test post – hoc Bonferroni mostra una differenza statisticamente significativa tra t_0 e t_2 ($p = 0,023$).

- **G - PAQ: Global Physical Activity Questionnaire**

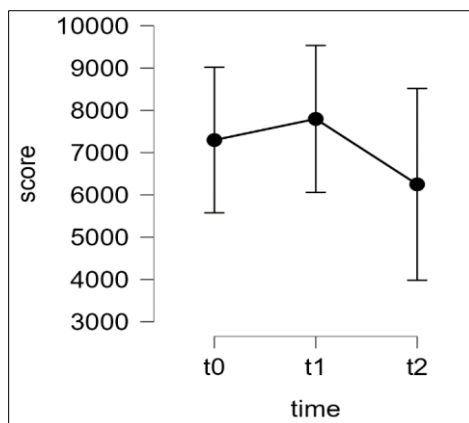


Figura 6.8: analisi del questionario G-PAQ somministrato tre volte nei due mesi di allenamento.

L'analisi del questionario G – PAQ non ha riportato differenze statisticamente significative dell'attività fisica praticata durante la settimana ($p = 0,413$).

Si nota un calo piuttosto importante dell'attività fisica generale da metà programma.

➤ **G – PAQ domanda A: ore di sonno giornaliere?**

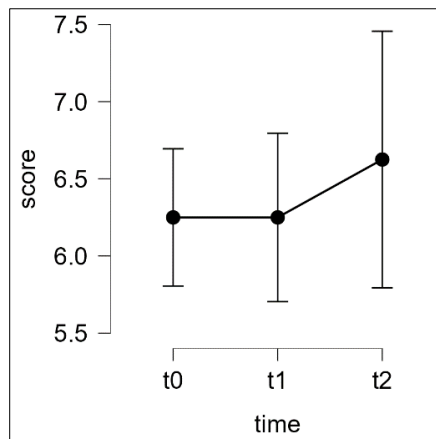


Figura 6.9: andamento delle ore di sonno dei pazienti nell'arco dell'esperimento.

Il test Anova non ha riportato effetti statisticamente significativi del programma di allenamento sulle ore di sonno ($p = 0,531$).

➤ **G – PAQ domanda B: quante volte a settimana viene praticata attività fisica o esercizio fisico di forza o resistenza?**

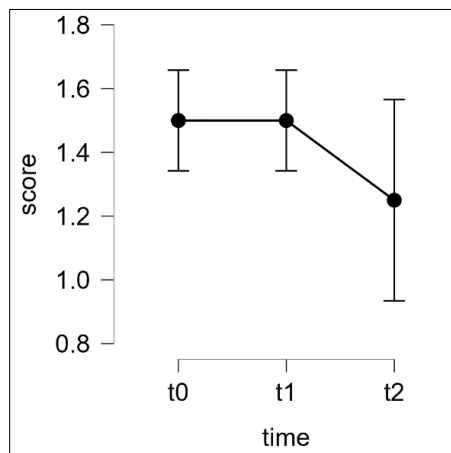


Figura 7: andamento dell'allenamento di forza o resistenza dei pazienti durante l'esperimento.

Il test non presenta un effetto statisticamente significativo del programma sul livello di attività fisica ed esercizio fisico mirate ad esercizi di forza e resistenza ($p = 0,133$).

7. Discussione

Questo lavoro di tesi ha avuto l'obiettivo di verificare l'efficacia dell'allenamento intensivo con l'utilizzo del treadmill rispetto al miglioramento della percezione dell'immagine corporea nei pazienti con malattia di Parkinson.

L'idea alla base di questo progetto è nata dalla constatazione che la maggior parte degli studi condotti su persone con Parkinson indagano principalmente gli effetti dell'allenamento a livello motorio e neurologico piuttosto che psicologico e percettivo come conferma lo studio condotto da Rebecca Hadley e colleghi nel 2020.

Il protocollo di allenamento di questo studio sperimentale si differenzia da quelli condotti precedentemente per due motivi: in primis la durata dell'esperimento e il numero di sedute alla settimana, inferiori rispetto alle indagini passate per motivi soprattutto di disponibilità e tempistiche, ed in secondo luogo per lo scopo previsto.

Un fattore importante che ha aiutato nella riuscita di tale progetto è stata la possibilità di poter seguire i partecipanti, provenienti da regioni diverse, attraverso una piattaforma online mentre il ridotto numero di membri ha dato la possibilità di potersi concentrare attentamente su ognuno di loro.

Un altro elemento rilevante che ha incoraggiato i partecipanti a impegnarsi in ogni seduta è stato potersi confrontare e supportare, sebbene non dal vivo, gli uni con gli altri.

Per quanto riguarda l'osservazione delle variabili di allenamento (frequenza cardiaca massima, fatica, pendenza, velocità) non si riscontrano miglioramenti significativi.

Dall'analisi della frequenza cardiaca massima emerge un andamento molto uniforme e sebbene ci sia un piccolo miglioramento questo non si può considerare rilevante. Tale risultato possiamo supporre sia dovuto al fatto che due degli otto partecipanti non sono mai riusciti a raggiungere la frequenza cardiaca target, un paziente l'ha raggiunta solo tre volte e altri tre invece, essendo ben allenati, l'hanno raggiunta quasi in tutte le sedute. Oltre a questo, bisogna considerare che la risposta cardiovascolare nei pazienti con malattia di Parkinson è molto variabile se si parla di esercizio sul tapis roulant, in particolare se si tratta di esercizio ad alta intensità e che questa instabilità può essere ricollegata al malfunzionamento del sistema nervoso autonomo o alla terapia farmacologica (Nelson et al., 2017).

Durante gli allenamenti i partecipanti erano lasciati liberi di modulare pendenza e velocità del Tapis roulant allo scopo di raggiungere e mantenere la frequenza cardiaca target. Dall'analisi delle variazioni di questi parametri emerge una preferenza dei pazienti nel cercare di mantenere la frequenza cardiaca allenante attraverso l'aumento della pendenza piuttosto che della velocità. Il Parkinson è un disturbo caratterizzato da bradicinesia (A Berardelli et al., 2001) che colpisce i movimenti portando a deambulazione, disturbi dell'equilibrio e un'andatura impacciata, motivo per cui i pazienti durante l'allenamento su tapis roulant preferiscono aumentare la pendenza piuttosto che aumentare la velocità. Vi sono numerose evidenze scientifiche, un esempio è l'esperimento realizzato da Cakit e colleghi, che dimostrano come l'allenamento su tapis roulant in funzione di un incremento graduale della velocità porta ad un miglioramento dello stato di equilibrio, dell'andatura e di conseguenza anche della paura di cadere nei pazienti con Parkinson ma ciò che differenzia tali studi dal progetto in questione è il fatto che in quest'ultimo è stato dato ai pazienti libero arbitrio su come raggiungere la frequenza cardiaca target, se attraverso l'aumento della pendenza o della velocità.

Inoltre si può osservare che la settima seduta di allenamento corrisponde al giorno in cui i pazienti hanno faticato di più e allo stesso tempo sono andati più lentamente. Possiamo così affermare che la velocità di cammino è un fattore limitante e affaticante durante le sedute su tapis roulant.

Per quanto riguarda il questionario sull'attività fisica quotidiana (G – PAQ) e la domanda extra, inerente al numero di sedute settimanali mirate esclusivamente ad esercizi di forza/resistenza alla forza, si può osservare che non c'è stato alcun miglioramento. È assumibile che il protocollo allenante condotto durante i due mesi di esperimento non abbia influenzato tali aspetti caratteristici della quotidianità dei pazienti e che invece possano essere stati condizionati da fattori dipendenti dalla malattia e quindi esterni allo studio.

In merito all'analisi del sonno emerge che l'allenamento ad alta intensità porta ad un miglioramento, sebbene anche in questo caso non significativo, di quest'ultimo. Nonostante in letteratura si trovino ancora pochi articoli riguardanti l'impatto che l'attività fisica ad alta intensità ha rispetto ai sintomi non motori nella malattia di Parkinson, uno studio condotto nel 2020 ha dimostrato che svolgere esercizio fisico

intensivo è un valido intervento non farmacologico per migliorare il fattore sonno (Amara et al., 2020).

In fine il risultato osservabile al termine delle otto settimane previste dal protocollo ha apportato una risposta positiva alla domanda di tesi iniziale. Gli otto partecipanti hanno completato la Body Appreciation Scale (BAS) e la Functionality Appreciation Scale (FAS) prima, durante e dopo aver preso parte allo studio. Sia nella prima ($p=0,014$) che nella seconda scala ($p=0,025$) si sono evidenziati miglioramenti significativi ed un generale aumento dell'apprezzamento.

L'esito ottenuto ci conferma che esiste una correlazione significativa tra l'allenamento ad alta intensità su tapis roulant e l'apprezzamento del corpo nei pazienti con Parkinson.

È bene specificare che nell'analisi dei dati della scala FAS sono stati omessi i punteggi dell'ultima somministrazione del questionario del partecipante GC. Il paziente in questione nelle ultime due settimane del protocollo ha avuto un'intensificazione della sensazione di dolore al ginocchio, tale problematica non ha però influito sugli allenamenti, infatti, i parametri relativi alle variabili dell'allenamento registrati durante le sedute sono rimasti più che fedeli a quelli delle sedute precedenti.

Questo caso specifico suggerisce che il livello di apprezzamento per il proprio corpo e per la propria immagine corporea possa essere influenzato da aspetti come il dolore fisico (non strettamente connesso alla patologia), indipendentemente dalla capacità funzionale dell'individuo.

Limiti dello studio

Un limite di questo studio è la presenza di un campione ridotto in termini di numero e quasi pienamente autonomo, ad esclusione di un paziente. Sarebbe interessante estendere la ricerca ad un gruppo più ampio con diverse autonomie e magari poterlo confrontare ad un gruppo di controllo.

8. Conclusioni

I risultati del presente studio suggeriscono che l'allenamento ad alta intensità su treadmill migliora la consapevolezza dell'immagine corporea nei pazienti con morbo di Parkinson. Questo studio ha dimostrato innanzitutto che è possibile condurre attività aerobiche con successo anche in modalità telematica. Infatti non sempre i pazienti hanno la possibilità di recarsi in un centro specializzato, e riuscire ad organizzare sedute di allenamento efficaci a distanza è un vantaggio importante.

Tuttavia, il periodo di allenamento non è stato sufficiente a migliorare la fitness cardiovascolare dei partecipanti e questo può essere ricondotto per la maggior parte all'incompetenza cronotropa che contraddistingue questa popolazione di pazienti. Lasciar liberi i partecipanti di gestire le variabili dell'allenamento ha tuttavia permesso di portare a termine tutti gli allenamenti e di mantenere la frequenza target. È possibile che tempi di intervento più lunghi possano evidenziare miglioramenti più significativi.

Questo studio ha dato la possibilità, infine, di indagare come queste persone percepiscano le capacità del proprio corpo, le paure ed i pensieri legati ad esso e quanto facilmente la considerazione che hanno di sé stessi possa cambiare drasticamente in seguito ad un imprevisto, come una schiena o un ginocchio dolorante.

Allo stesso modo però la loro costanza e la dedizione per questo progetto hanno fatto sì che riuscissero ad accumulare un traguardo dopo l'altro, compresa una miglior apprezzamento della propria immagine corporea, che a lungo andare può migliorare la qualità della vita.

SCALA BAS

In questa sezione indichi per favore quanto ciascuna affermazione è vera per lei: mai, raramente, talvolta, spesso o sempre.

	Mai	Raramente	Talvolta	Spesso	Sempre
	1	2	3	4	5
1. Rispetto il mio corpo	1	2	3	4	5
2. Mi sento bene con il mio corpo	1	2	3	4	5
3. Sento che il mio corpo ha qualche buona qualità	1	2	3	4	5
4. Ho un atteggiamento positivo verso il mio corpo	1	2	3	4	5
5. Sono attento ai bisogni del mio corpo	1	2	3	4	5
6. Provo amore per il mio corpo	1	2	3	4	5
7. Apprezzo le caratteristiche diverse ed uniche del mio corpo	1	2	3	4	5
8. Il mio comportamento rivela il mio atteggiamento positivo verso il mio corpo; per esempio, tengo la testa alta e sorrido	1	2	3	4	5
9. Sono a mio agio nel mio corpo	1	2	3	4	5
10. Mi sento di essere bello/a anche se sono diverso /a dalle immagini di persone attraenti proposte dai media (ad esempio modelli/e, attori/attrici)	1	2	3	4	5

SCALA FAS

Per favore, indichi il suo grado di accordo con ciascuna delle seguenti affermazioni:

	1 = fortemente in disaccordo	2 = in disaccordo	3 = né d'accordo né in disaccordo	4 = d'accord o	5 = fortement e d'accordo
1. Apprezzo il mio corpo per quello che è capace di fare.					
2. Sono grato/a per la salute del mio corpo, anche se non è sempre in salute come mi piacerebbe che fosse.					
3. Apprezzo che il mio corpo mi permetta di comunicare e interagire con gli altri.					
4. Riconosco e apprezzo quando il mio corpo sta bene e/o è rilassato.					
5. Sono grato/a che il mio corpo mi permetta di svolgere attività piacevoli o che ritengo importanti.					
6. Sento che il mio corpo fa molto per me.					
7. Rispetto il mio corpo per le funzioni che esercita.					

G - PAQ

Date	Time	Rater	ID
Attività fisica			
Nelle prossime domande si indaga quanto tempo, in una settimana normale, dedica a diverse attività fisiche. È pregato/a di rispondere a queste domande anche se non ritiene di essere una persona fisicamente attiva. Pensi innanzitutto al tempo che passa a lavorare. Includa tutti i compiti che deve svolgere, lavoro retribuito e non retribuito, studio/ apprendimento, compiti domestici e giardino.			
Domande	Risposta	Codice	
Attività sul luogo di lavoro			
1	Il suo lavoro prevede intensa attività fisica durante la quale aumentano notevolmente la respirazione e il battito cardiaco, come trasportare o sollevare carichi pesanti, scavare o eseguire lavori edili per dieci minuti almeno? <i>[AGGIUNGERE ESEMPI] (USARE LA SCHEDA ESPLICATIVA)</i>	Sì 1 No 2	Passare alla domanda P4 P1
2	Quanti giorni di una settimana normale svolge intensa attività fisica al lavoro?	Numero di giorni	<input type="text"/> P2
3	Quanto tempo trascorre compiendo intensa attività fisica in una normale giornata lavorativa?	Ore: Minuti	<input type="text"/> : <input type="text"/> Ore Minuti P3 (a-b)
4	Il suo lavoro prevede attività fisica moderata durante la quale aumentano leggermente la respirazione e il battito cardiaco, come un'andatura rapida o trasportare carichi leggeri per almeno dieci minuti? <i>[AGGIUNGERE ESEMPI] (USARE LA SCHEDA ESPLICATIVA)</i>	Sì 1 No 2	Passare alla domanda P7 P4
5	Quanti giorni di una settimana normale svolge attività fisica moderata al lavoro?	Numero di giorni	<input type="text"/> P5
6	Quanto tempo trascorre compiendo moderata attività fisica in una normale giornata lavorativa?	Ore: Minuti	<input type="text"/> : <input type="text"/> Ore Minuti P6 (a-b)
Spostamenti da un posto all'altro			
La prossima domanda esclude l'attività fisica sul luogo di lavoro che ha già menzionato precedentemente. Ora le chiederò come si sposta in genere da un posto all'altro. Per esempio, per andare al lavoro, a fare la spesa, al luogo di culto <i>[Aggiungere esempi, se ce n'è bisogno]</i> .			
7	Si sposta da un posto all'altro a piedi o in bicicletta per almeno dieci minuti?	Sì 1 No 2	Passare alla domanda P10 P7
8	Quanti giorni di una settimana normale va a piedi o in bicicletta per almeno dieci minuti per spostarsi da un posto all'altro?	Numero di giorni	<input type="text"/> P8
9	Quanto tempo investe in una giornata normale per spostarsi a piedi o in bicicletta da un posto all'altro?	Ore: Minuti	<input type="text"/> : <input type="text"/> Ore Minuti P9 (a-b)
Attività nel tempo libero			
La prossima domanda esclude l'attività fisica sul luogo di lavoro e gli spostamenti da un posto all'altro che ha già menzionato precedentemente. Ora le chiederò che sport fa, se fa fitness e quali attività svolge nel tempo libero.			
10	Nel tempo libero pratica intensa attività fisica o sport con forte accelerazione della respirazione o del battito cardiaco, come correre o giocare a calcio, per almeno dieci minuti? <i>[AGGIUNGERE ESEMPI] (USARE LA SCHEDA ESPLICATIVA)</i>	Sì 1 No 2	Passare alla domanda P13 P10
11	Quanti giorni di una settimana normale pratica intensa attività fisica o sport nel tempo libero?	Numero di giorni	<input type="text"/> P11
12	Quanto tempo investe in intensa attività fisica o sport in una normale giornata di tempo libero?	Ore: Minuti	<input type="text"/> : <input type="text"/> Ore Minuti P12 (a-b)

Continua alla pagina successiva

Attività fisica (attività nel tempo libero) continua				
Domande		Risposta		Codice
13	Nel tempo libero pratica attività fisica moderata o sport con leggera accelerazione della respirazione o del battito cardiaco, come un'andatura sostenuta o andare in bicicletta, nuotare o giocare a pallavolo per almeno dieci minuti? <i>[AGGIUNGERE ESEMPI] (USARE LA SCHEDA ESPLICATIVA)</i>	Sì 1 No 2 <i>Passare alla domanda P16</i>	P13	
14	Quanti giorni di una settimana normale pratica attività fisica moderata o sport nel tempo libero?	Numero di giorni <input type="text"/>	P14	
15	Quanto tempo investe in attività fisica moderata o sport in una normale giornata di tempo libero?	Ore: Minuti <input type="text"/> : <input type="text"/> Ore Minuti	P15 (a-b)	
Comportamento sedentario				
La prossima domanda riguarda lo stare seduti al lavoro, a casa, quando ci si sposta da un posto all'altro, e quando si passa del tempo con gli amici, per esempio stando seduti alla scrivania, in macchina, sul pulman, a leggere, giocare a carte o guardare la televisione, ma non riguarda il tempo in cui si dorme. <i>[AGGIUNGERE ESEMPI] (USARE LA SCHEDA ESPLICATIVA)</i>				
16	Quanto tempo trascorre seduto o a riposo in una giornata normale?	Ore: Minuti <input type="text"/> : <input type="text"/> Ore Minuti	P16 (a-b)	

We gratefully acknowledge the translation work of the Institute of Social and Preventive Medicine at the University of Bern, Switzerland.

EXTRA QUESTIONS:

- A) Ore di sonno: _____
- B) Quante volte a settimana pratica sedute di attività fisica o esercizio fisico mirate esclusivamente ad esercizi di forza e/o resistenza alla forza come ad esempio sollevamento pesi, esercizi con elastici, push-ups, sit-ups, squats?
- _____



Bibliografia

- Amara, A. W., Wood, K. H., Joop, A., Memon, R. A., Pilkington, J., Tuggle, S. C., Reams, J., Barrett, M. J., Edwards, D. A., Weltman, A. L., Hurt, C. P., Cutter, G., & Bamman, M. M. (2020). Randomized, Controlled Trial of Exercise on Objective and Subjective Sleep in Parkinson's Disease. *Movement disorders : official journal of the Movement Disorder Society*, 35(6), 947–958.
- Angelini C., Battistin L., (2014), “Neurologia clinica”, società editrice Esculapio, Padova.
- Ascherio, A., & Schwarzschild, M. A. (2016). The epidemiology of Parkinson's disease: risk factors and prevention. *The Lancet. Neurology*, 15(12), 1257–1272.
- Berardelli, A., Rothwell, J. C., Thompson, P. D., & Hallett, M. (2001). Fisiopatologia della bradicinesia nella malattia di Parkinson. *Cervello : un giornale di neurologia*, 124 (Pt 11), 2131-2146.
- Cakit, B. D., Saracoglu, M., Genc, H., Erdem, H. R., & Inan, L. (2007). The effects of incremental speed-dependent treadmill training on postural instability and fear of falling in Parkinson's disease. *Clinical rehabilitation*, 21(8), 698–705.
- Carvalho, A., Barbirato, D., Araujo, N., Martins, J. V., Cavalcanti, J. L., Santos, T. M., Coutinho, E. S., Laks, J., & Deslandes, A. C. (2015). Comparison of strength training, aerobic training, and additional physical therapy as supplementary treatments for Parkinson's disease: pilot study. *Clinical interventions in aging*, 10, 183–191.
- Collins, K. L., Lehmann, E. M., & Patil, P. G. (2010). Deep brain stimulation for movement disorders. *Neurobiology of disease*, 38(3), 338–345.
- de Lau, L. M., & Breteler, M. M. (2006). Epidemiology of Parkinson's disease. *The Lancet. Neurology*, 5(6), 525–535.
- Doherty, K. M., van de Warrenburg, B. P., Peralta, M. C., Silveira-Moriyama, L., Azulay, J. P., Gershanik, O. S., & Bloem, B. R. (2011). Postural deformities in Parkinson's disease. *The Lancet. Neurology*, 10(6), 538–549.

- Driver, J. A., Logroscino, G., Gaziano, J. M., & Kurth, T. (2009). Incidenza e rischio residuo di malattia di Parkinson in età avanzata. *Neurologia*, 72 (5), 432-438.
- Ferreira, R. M., Alves, W. M. G. D. C., de Lima, T. A., Alves, T. G. G., Alves Filho, P. A. M., Pimentel, C. P., Sousa, E. C., & Cortinhas-Alves, E. A. (2018). The effect of resistance training on the anxiety symptoms and quality of life in elderly people with Parkinson's disease: a randomized controlled trial.
- Hadley, R., Eastwood-Gray, O., Kiddier, M., Rose, D., & Ponzio, S. (2020). "Dance Like Nobody's Watching": Exploring the Role of Dance-Based Interventions in Perceived Well-Being and Bodily Awareness in People With Parkinson's. *Frontiers in psychology*, 11, 531567.
- Handlery, R., Stewart, J. C., Pellegrini, C., Monroe, C., Hainline, G., Flach, A., Handlery, K., & Fritz, S. (2021). Physical Activity in De Novo Parkinson Disease: Daily Step Recommendation and Effects of Treadmill Exercise on Physical Activity. *Physical therapy*, 101(10), pzab174.
- Jankovic J. (2008). Parkinson's disease: clinical features and diagnosis. *Journal of neurology, neurosurgery, and psychiatry*, 79(4), 368–376.
- Jankovic J. (2008). Parkinson's disease: clinical features and diagnosis. *Journal of neurology, neurosurgery, and psychiatry*, 79(4), 368–376.
- Jill Stein MD, Ted Schettler MD MPH, Ben Rohrer, Maria Valenti (2008) Environmental Threats to Healthy Aging. Nancy M. Chapter 8: Environmental Factors in the Development of Parkinson's Disease. p.145-78
- Johansson, M. E., Cameron, I. G. M., Van der Kolk, N. M., de Vries, N. M., Klimars, E., Toni, I., Bloem, B. R., & Helmich, R. C. (2022). Aerobic Exercise Alters Brain Function and Structure in Parkinson's Disease: A Randomized Controlled Trial. *Annals of neurology*, 91(2), 203–216.
- Johansson, M. E., Cameron, I. G. M., Van der Kolk, N. M., de Vries, N. M., Klimars, E., Toni, I., Bloem, B. R., & Helmich, R. C. (2022). Aerobic Exercise

Alters Brain Function and Structure in Parkinson's Disease: A Randomized Controlled Trial. *Annals of neurology*, 91(2), 203–216.

- KNGF Guidelines for physical therapy in patients with Parkinson's disease (2004) suppl Dutch J Physiothù.
- Kurtais, Y., Kutlay, S., Tur, B. S., Gok, H., & Akbostanci, C. (2008). Does treadmill training improve lower-extremity tasks in Parkinson disease? A randomized controlled trial. *Clinical journal of sport medicine : official journal of the Canadian Academy of Sport Medicine*, 18(3), 289–291.
- Lee R.G. Department of Clinical Neurosciences, University of Calgary, Canada, "Pathophysiology of Rigidity and Akinesia in Parkinson's Disease ", *European Journal of Neurology* , vol. 29, pp. 13–18, 1989.
- LeWitt P. A. (2015). Levodopa therapy for Parkinson's disease: Pharmacokinetics and pharmacodynamics. *Movement disorders : official journal of the Movement Disorder Society*, 30(1), 64–72.
- Nelson, R., & Petersen, C. (2017). The reliability and minimal detectable change of the cardiovascular response and self-selected exercise intensity during forward and backward treadmill exercise in individuals with Parkinson disease. *SAGE open medicine*, 5, 2050312117736229.
- Oliveira de Carvalho, A., Filho, A. S. S., Murillo-Rodriguez, E., Rocha, N. B., Carta, M. G., & Machado, S. (2018). Physical Exercise For Parkinson's Disease: Clinical And Experimental Evidence. *Clinical practice and epidemiology in mental health : CP & EMH*, 14, 89–98.
- P. D. Entity and R. Factors, "MSW and its management," *Munic. Solid Waste Manag. Dev. Ctries.*, vol. 40, no. 8, pp. 11–27, 2016.
- Pringsheim, T., Jette, N., Frolkis, A., & Steeves, T. D. (2014). The prevalence of Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis. *Movement disorders : official journal of the Movement Disorder Society*, 29(13), 1583–1590.

- Ramazzina, I., Bernazzoli, B., & Costantino, C. (2017). Systematic review on strength training in Parkinson's disease: an unsolved question. *Clinical interventions in aging, 12*, 619–628.
- Roeder, L., Costello, J. T., Smith, S. S., Stewart, I. B., & Kerr, G. K. (2015). Effects of Resistance Training on Measures of Muscular Strength in People with Parkinson's Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis. *PloS one, 10*(7), e0132135.
- Schenkman, M., Moore, C. G., Kohrt, W. M., Hall, D. A., Delitto, A., Comella, C. L., Josbeno, D. A., Christiansen, C. L., Berman, B. D., Kluger, B. M., Melanson, E. L., Jain, S., Robichaud, J. A., Poon, C., & Corcos, D. M. (2018). Effect of High-Intensity Treadmill Exercise on Motor Symptoms in Patients With De Novo Parkinson Disease: A Phase 2 Randomized Clinical Trial. *JAMA neurology, 75*(2), 219–226.
- Schenkman, M., Moore, C. G., Kohrt, W. M., Hall, D. A., Delitto, A., Comella, C. L., Josbeno, D. A., Christiansen, C. L., Berman, B. D., Kluger, B. M., Melanson, E. L., Jain, S., Robichaud, J. A., Poon, C., & Corcos, D. M. (2018). Effect of High-Intensity Treadmill Exercise on Motor Symptoms in Patients With De Novo Parkinson Disease: A Phase 2 Randomized Clinical Trial. *JAMA neurology, 75*(2), 219–226.
- Shults C. W. (2006). Lewy bodies. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 103*(6), 1661–1668.
- Smeltzer SC & Bare BG (2006) Brunner Suddarth Infermieristica medico-chirurgica, Casa Editrice Ambrosiana, Milano.
- SNLG-ISS. Linee Guida 24 (2013), Diagnosi e terapia della malattia di Parkinson.
- Soh, S. E., Morris, M. E., & McGinley, J. L. (2011). Determinants of health-related quality of life in Parkinson's disease: a systematic review. *Parkinsonism & related disorders, 17*(1), 1–9.
- Stoker, T. B., & Greenland, J. C. (Eds.). (2018). *Parkinson's Disease: Pathogenesis and Clinical Aspects*. Codon Publications.

- Tolosa, E., Garrido, A., Scholz, S. W., & Poewe, W. (2021). Challenges in the diagnosis of Parkinson's disease. *The Lancet. Neurology*, 20(5), 385–397.
- Van Den Eeden, S. K., Tanner, C. M., Bernstein, A. L., Fross, R. D., Leimpeter, A., Bloch, D. A., & Nelson, L. M. (2003). Incidence of Parkinson's disease: variation by age, gender, and race/ethnicity. *American journal of epidemiology*, 157(11), 1015–1022.
- World Health Organization 1993. The ICD-10 classification of mental and behavioural disorders: diagnostic criteria for research. Geneva, World Health Organization.