



---

Ελληνικό Μεσογειακό Πανεπιστήμιο |  
Σχολή Επιστημών Υγείας - Τμήμα Νοσηλευτικής  
Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών  
«Προηγμένη Κλινική Πρακτική στις Επιστήμες Υγείας»



**Η βελτίωση της ισορροπίας των ασθενών με Parkinson μέσω της φυσιοθεραπευτικής προσέγγισης. Μια συστηματική ανασκόπηση.**

**Ιωάννης Χοχλιδάκης  
Φυσιοθεραπευτής**

**Επιβλέπων Καθηγητής:  
Χρήστος Μελάς**

**Ηράκλειο 2021**

*Αφιερωμένο στην γυναίκα μου  
και στις 2 μου κόρες*

## Πρόλογος

Με το πέρας αυτής της διπλωματικής μεταπτυχιακής εργασίας, κλείνει ένας κύκλος επιμόρφωσης και ανοίγει ένας νέος. Το μεταπτυχιακό αυτό δίπλωμα αποτέλεσε μια νέα αρχή σε ένα πλούτο γνώσεων και η εκπόνηση της πτυχιακής εργασίας που με χαρά και υπερηφάνεια παρουσιάζω αποτελεί το επιστέγασμα αυτού του κύκλου.

Στο τέλος αυτής της προσπάθειας οφείλω να ευχαριστήσω μια σειρά από ανθρώπους που στάθηκαν ηθικά και πνευματικά δίπλα μου. Πρώτα και πάνω από όλους την οικογένεια μου, που μου συμπαραστάθηκε και με υπομονή με διευκόλυνε σε όλη τη διάρκεια των μεταπτυχιακών μου σπουδών. Πρώτο μου μέλημα και υπόσχεση είναι να αποκαταστήσω το χρόνο που χάθηκε από τις κοινές μας δραστηριότητες.

Χωρίς την καθοδήγηση του επιβλέποντα καθηγητή Νοσηλευτικής Κου Χρήστου Μελά τίποτα δεν θα είχε ολοκληρωθεί. Με την τεράστια πείρα του, την οξυδερκή του ματιά έδινε πάντα τη σωστή κατεύθυνση και λύση σε ότι πρόβλημα παρουσιάστηκε κατά τη συγγραφή. Ειδικές ευχαριστίες οφείλω και για τα άλλα μέλη της τριμελούς επιτροπής, τους επίκουρους καθηγητές Κο Μιχάλη Ζωγραφάκη και Κο Νικόλαο Ρίκο για την ανάγνωση και τις στοχευμένες παρατηρήσεις τους.

Τελευταία δεν πρέπει να ξεχάσω να ευχαριστήσω τους καθηγητές μου στο μεταπτυχιακό πρόγραμμα καθώς και τους συμφοιτητές μου. Δυστυχώς οι δύσκολοι καιροί της πανδημίας μας κράτησαν μακριά.

## Περιεχόμενα

Πρόλογος .....	3
Περίληψη .....	5
Abstract .....	7
Συνοπμογραφίες .....	9
1.1. Η ασθένεια του Parkinson.....	10
1.2. Παθοφυσιολογία της νόσου .....	11
1.3. Παράγοντες που προδιαθέτουν στην εμφάνιση της νόσου Parkinson.....	13
1.4. Παράγοντες που προστατεύουν από την νόσο του Parkinson.....	15
1.5. Διάγνωση της νόσου .....	16
1.6. Στάδια της νόσου του Parkinson.....	17
1.7. Θεραπεία .....	18
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup></b> .....	21
2.1. Εισαγωγή στην ερευνητική μεθοδολογία.....	21
2.1. Τύποι μεθοδολογιών ανασκοπήσεων .....	22
<b>3. ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ</b> .....	31
3.1. Εισαγωγή.....	31
Διατύπωση κεντρικού ερωτήματος. Αιτιολογία. ....	31
3.2. Στρατηγική αναζήτησης.....	32
3.3. Κριτήρια Καταλληλότητας(eligibility criteria).....	32
3.4. Επιλογή Άρθρων .....	32
4. Αποτελέσματα της συστηματικής ανασκόπησης.....	33
4.1. Αποτελέσματα συμβατικών φυσιοθεραπευτικών τεχνικών. ....	36
4.2. Αποτελέσματα φυσιοθεραπευτικών τεχνικών από απόσταση. ....	39
4.3. Αποτελέσματα εναλλακτικών τεχνικών. ....	41
4.4. Αποτελέσματα από χρήση yoga και ανατολίτικων τεχνικών.....	44
5. Συζήτηση .....	52
5.1. Συμπεράσματα .....	54
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ ΓΕΝΙΚΗ</b> .....	56
Ιστοσελίδες .....	58
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ - ΑΡΘΡΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗΣ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗΣ (ΣΥΝΟΛΟ)</b> .....	59
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α</b> .....	69
Κώδικας αναζήτησης (τελική μορφή) .....	69

## Περίληψη

**Υπόβαθρο:** Η νόσος του Parkinson είναι μια νευροεκφυλιστική νόσος που εμφανίζεται συνήθως στην μέση ηλικία και όπως όλα τα νοσήματα της κατηγορίας δεν αντιμετωπίζεται παρά την ταχεία επιστημονική πρόοδο. Σε μια ανίατη προς το παρόν ασθένεια το κεντρικό ζήτημα είναι εκτός από τη θεραπεία η αντιμετώπιση των συμπτωμάτων και η βελτίωση της ποιότητας ζωής των ασθενών. Η νόσος του Parkinson έχει κυρίως κινητικά συμπτώματα όπως έλλειψη ισορροπίας, τρόμο στα άκρα, δυσκολίες στην κίνηση αλλά και αισθησιοκινητικά προβλήματα

**Στόχος:** Ο κεντρικός στόχος της μελέτης είναι η καταγραφή αλλά και η κριτική ανάλυση της βιβλιογραφίας που αφορά την εφαρμογή ασκήσεων και φυσιοθεραπευτικών τεχνικών με στόχο τη βελτίωση της ποιότητας ζωής σε ασθενείς με Parkinson.

**Μέθοδος:** Συλλέχθηκε και αναλύθηκε βιβλιογραφία με την μέθοδο της συστηματικής ανασκόπησης. Το κεντρικό ερώτημα της μελέτης «Η εφαρμογή φυσιοθεραπευτικών τεχνικών στην αντιμετώπιση της νόσου του Parkinson επιφέρει βελτίωση στην ισορροπία των ασθενών;». Παράλληλα επιμέρους καταγραφές για τις μεθόδους, τον τρόπο μέτρησης της ισορροπίας, το μέγεθος του δείγματος, την ποικιλία των τεχνικών καταγράφονται και αναλύονται. Η αναζήτηση έγινε με συνδυασμό κριτηρίων όπως το να αφορά η ανάλυση την ισορροπία (balance) σε ασθενείς με Parkinson, οι μελέτες να είναι τυχαιοποιημένες κλινικές (RCTs) και να αφορούν την περίοδο της τελευταίας 5ετίας. Η αναζήτηση έγινε σε 4 μεγάλες βάσεις ιατρικών δεδομένων: την Pubmed, την Scopus, την Web of Knowledge και την Cochrane.

**Αποτελέσματα:** Η εφαρμογή των όρων έδωσε 170 αποτελέσματα που δυνητικά τηρούσαν τους όρους αναζήτησης, ενώ μετά την αφαίρεση των διπλότυπων αποτελεσμάτων έμειναν 135 άρθρα. Μετά από μελέτη του τίτλου ή και της περίληψης από την βάση αποκλείστηκαν 94 άρθρα λόγω μη σχετικότητας, έλλειψης πλήρους κειμένου, συγγραφής σε άλλη γλώσσα πλην Αγγλικής και παρέμειναν 40 άρθρα. Η περιγραφή ανέδειξε μια ποικιλία φυσιοθεραπευτικών μεθόδων και ασκήσεων για την βελτίωση της ισορροπίας των PD ασθενών. Παρατηρήθηκε ένα μεγάλο πλήθος ασκήσεων και διαφορετικών φυσιοθεραπευτικών τεχνικών. Οι νέες τεχνικές που ελέγχθηκαν είχαν τουλάχιστον τα ίδια αποτελέσματα με συμβατικές και σε πολλές περιπτώσεις καλύτερα.

**Συμπερασματικά:** Οι φυσιοθεραπευτικές τεχνικές είτε συμβατικές είτε με εφαρμογή καινοτόμων ασκήσεων συνεχίζουν να αποτελούν ένα σημαντικό μέσο για την βελτίωση των κινητικών παραμέτρων της βάρδισης, της στάσης και της ισορροπίας και γενικότερα της ποιότητας ζωής των ασθενών. Οι τεχνικές αναδεικνύουν τουλάχιστον θετικά αποτελέσματα στην βελτίωση της ισορροπίας όμως θα πρέπει να τονισθεί ότι υπάρχουν σημαντικοί περιορισμοί που αφορούν το μικρό αριθμό ασθενών και την μη παρακολούθηση (follow-up) των ασθενών.

**Λέξεις – Κλειδιά:** συστηματική ανασκόπηση, φυσιοθεραπευτικές τεχνικές, νόσος του Parkinson, ισορροπία.

## Abstract

**Background:** Parkinson's disease is a neurodegenerative disease that usually occurs in middle age and like almost all neurodegenerative diseases is not curable despite rapid scientific progress. In a currently incurable disease, the central issue is to face the symptoms and the improvement of the quality of life of patients. The main symptoms in Parkinson's disease were motor symptoms such as imbalance, tremor, difficulties in movement and sensory-motor problems.

**Objective:** The main objective of the study is the recording and critical analysis of the literature on the application of exercises and physiotherapy techniques aimed at improving the quality of life in patients with Parkinson's disease.

**Method:** Scientific articles were collected and analysed during the method of systematic review. The central question of the study was "Does the application of physiotherapy techniques in the treatment of Parkinson's disease improve the balance of patients?". At the same time, individual records of the methods, how the balance is measured, the sample size, the variety of techniques are recorded and analysed. Articles were retrieved using a set of criteria such as: balance in patients with Parkinson's disease, the studies must be randomized trials (RCTs) and covering the last 5-year period. The search was performed on 4 major medical databases: Pubmed, Scopus, Web of Knowledge and Cochrane.

**Results:** The application of the terms gave 170 results that potentially met the search terms, while after the removal of the duplicate results only 135 articles left. After studying the article title or summary several articles 35 excluded. Reasons for not including those 94 were the irrelevance, lack of full text, writing in a language other than English and finally a list of 40 articles were remained for further analysis. The description highlighted a variety of physiotherapy methods and exercises to improve the balance of PD patients. There is a variety of exercises and different physiotherapy techniques presented in this article databases. The tested new techniques in most of the cases had at least the same results as conventional physiotherapy approaches.

**Conclusion:** Physiotherapy techniques, either conventional or with the application of innovative exercises, continue to be an important for improving the motor parameters of gait, posture and balance and the general quality of life of patients. The techniques show at least positive results in improving the balance, but it should be emphasized

that there are significant limitations regarding the small number of patients and the non-follow-up of patients.

**Keywords:** systematic review, physiotherapy techniques, Parkinson's disease, balance.



## Συντομογραφίες

H/Y: Hoehnand Yahr (μέθοδος καταγραφής σταδίων νόσου Parkinson)

PD : Parkinson's Disease

BBS: Berg Balance Scale

UPDRS: Unified Parkinson's Disease Rating Scale

NHP: Nottingham Health Profile

FIS: Fatigue Impact Scale

TUG: Timed Up-and-go test

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup>

### 1.1. Η ασθένεια του Parkinson

Η νόσος Parkinson είναι μία νευροεκφυλιστική ασθένεια, η οποία χαρακτηρίζεται από το σταδιακό εκφυλισμό των ντοπαμινεργικών νευρώνων της μέλαινας ουσίας, την έλλειψη ντοπαμίνης και το σχηματισμό παθολογικών σωματιδίων-πρωτεϊνών, των Lewy Bodies στους νευρώνες, αποτελώντας τη δεύτερη πιο κοινή νόσο μετά τη νόσο Αλτςχάιμερ. Πρώτη αναφορά στη νόσο έγινε το 1817 από έναν Άγγλο χειρουργό, τον James Parkinson στην μονογραφία του με τίτλο “An essay on the shaking palsy” (Parkinson, 2002), όπου παρουσίαζε έξι περιστατικά ασθενών του τα οποία εμφάνιζαν συγκεκριμένες κινητικές δυσκολίες, χρησιμοποιώντας για αυτές τον όρο shaking palsy δηλαδή «τρομώδης παράλυση». Με τον όρο «τρομώδης παράλυση» εννοούσε τις ακούσιες κινήσεις τρόμου των άκρων ενώ το άτομο βρίσκεται σε κατάσταση ηρεμίας. Το όνομα Parkinson στην νόσο δόθηκε αργότερα το 1861 από τον Jean-Martin Charcot και τον Alfred Vulpian οι οποίοι δημοσίευσαν μια λεπτομερή περιγραφή στα γαλλικά για την τρομώδη παράλυση η οποία περιλάμβανε οδηγίες για την ακριβή διάγνωση της νόσου λαμβάνοντας υπόψη το βάδισμα, το κούνημα, την ακαμψία καθώς και την όψη του προσώπου του ασθενούς, (Walusinski, 2018).

Όπως προαναφέρθηκε η νόσος Parkinson είναι η δεύτερη σε συχνότητα νευροεκφυλιστική νόσος η οποία συνδέεται με την ηλικία και η πρώτη σε συχνότητα με διαταραχή της κίνησης, με ποσοστό 0.5% του γενικού πληθυσμού, (Mhyre et al., 2012). Υπολογίζεται ότι παγκοσμίως 10 εκατομμύρια άτομα ζουν με την νόσο του Parkinson, με τους άνδρες να έχουν 1,5 φορά περισσότερες πιθανότητες να εμφανίσουν την νόσο από τις γυναίκες. Όσο αφορά την ηλικία ο μέσος όρος εμφάνισης της νόσου σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Εταιρεία για την Νόσο του Parkinson (EPDA) είναι τα 60 έτη, ενώ το 10% των ασθενών έχουν ήδη διαγνωστεί σε ηλικία μικρότερη των 50 ετών. Εξαιρεση αποτελεί η νεανική μορφή της νόσου, η οποία εμφανίζεται σε ηλικία μικρότερη των 40 ετών και αποτελεί το 5-10% των περιστατικών που εμφανίζουν την νόσο (<https://www.epda.eu.com/>, [προσπελάστηκε στις 01/05/2021](#)).

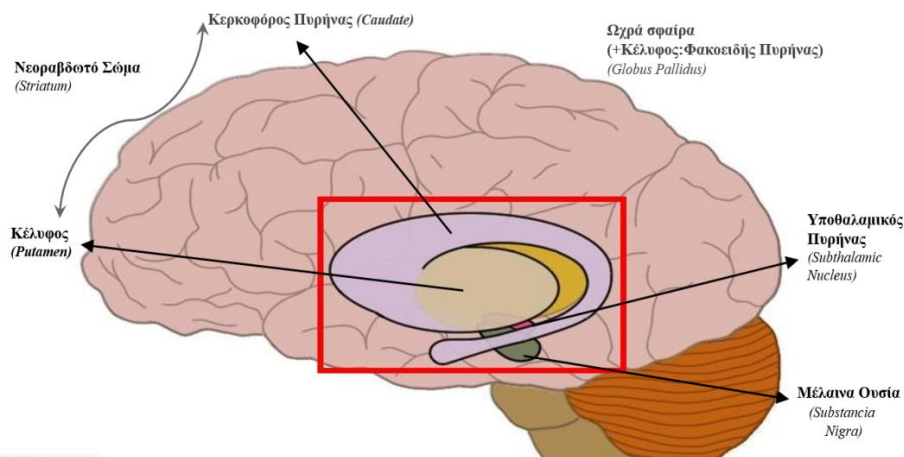
Πέρα όμως από την ιδιοπαθή νόσο του Parkinson υπάρχουν και τα Parkinson Plus σύνδρομα στα οποία περιλαμβάνουν μία μεγάλη κατηγορία κινητικών διαταραχών

όπως: α) η πολλαπλή συστηματική ατροφία, β) η προοδευτική υπερπυρινική παράλυση, γ) η φλοιοβλαστική εκφύλιση και δ) η άνοια σωματίων Lewy, οι οποίες ξεκινούν με τα ίδια συμπτώματα με εκείνα της ιδιοπαθούς νόσου Parkinson αλλά στην πορεία διαχωρίζονται λόγω των επιπλέον συμπτωμάτων που εμφανίζουν όπως η παρεγκεφαλιδική αταξία, η ανεπάρκεια του αυτόνομου νευρικού συστήματος, η πρόωρη εμφάνιση άνοιας, η αδυναμία κάθετης κίνησης των οφθαλμών κ.α.. Πέρα από τα επιπλέον συμπτώματα που εμφανίζονται στα Parkinson Plus σύνδρομα σημαντικό είναι να αναφερθεί και η ραγδαία εξέλιξη της νόσου σε σχέση με την ιδιοπαθή νόσο καθώς και το γεγονός ότι έχουν αντίσταση στην θεραπεία με αποτέλεσμα την μικρότερη ανταπόκριση, (Nacimient et al., 2006).

## 1.2. Παθοφυσιολογία της νόσου

Τα βασικά γάγγλια είναι σχηματισμοί νευρικών πυρήνων στον εγκέφαλο που διασυνδέονται με τον εγκεφαλικό φλοιό, το θάλαμο και το εγκεφαλικό στέλεχος και μετατρέπουν τη δραστηριότητα στο φλοιό σε κατευθυνόμενη συμπεριφορά, **(Εικόνα 1)**. Οι λειτουργίες οι οποίες επιτελούν είναι ο έλεγχος της κίνησης, η δημιουργία συναισθημάτων και η μάθηση. Σε αυτά ανήκουν ο κερκοφόρος πυρήνας, το κέλυφος τα οποία μαζί αποτελούν το ραβδωτό σώμα το οποίο και αποτελεί την ζώνη εισόδου των ερεθισμάτων από τον φλοιό, η ωχρά σφαίρα, ο υποθαλαμικός πυρήνας και η μέλαινα ουσία, (Balestrino and Schapira, 2020). Η μέλαινα ουσία διακρίνεται στη συμπαγή [substantia nigra compacta (SNc)] και στην δικτυωτή μοίρα, [substantia nigra reticulate (SNr)].

Η δυσλειτουργία των βασικών γαγγλίων σχετίζεται με διαταραχές της συμπεριφοράς του ατόμου, όπως ο ημιβαλλισμός, με την δυστονία, με διαταραχές της κίνησης, όπως η νόσος Parkinson, η οποία δημιουργείται από τον θάνατο των κυττάρων της μέλαινας ουσίας τα οποία παράγουν την ντοπαμίνη, η νόσος του Huntington τη οποία προκαλείται από βλάβες στο ραβδωτό σώμα, καθώς και ψυχαναγκαστικές διαταραχές και εθισμός.



**Εικόνα 1.** Αναπαράσταση των βασικών γαγγλίων

Η δικτυωτή μοίρα της μέλαινας ουσίας και η έσω μοίρα της ωχράς σφαίρας αποτελούν την ζώνη εξόδου, την περιοχή που ασκεί την ανασταλτική δράση στον υποθάλαμο. Από τα κύτταρα της συμπαγούς μοίρας της μέλαινας ουσίας, τα οποία προβάλλουν στο ραβδωτό σώμα, γίνεται η παραγωγή της ντοπαμίνης. Η δράση της εξαρτάται από το αν γίνει απευθείας αναστολή της ζώνης εξόδου στον θάλαμο (άμεσο κύκλωμα), οπότε και η ντοπαμίνη είναι ευοδωτική για την κίνηση μέσω της δράσης της στον D1 υποδοχέα. Στο έμμεσο κύκλωμα, η δράση του ραβδωτού σώματος στην ζώνη εξόδου διέρχεται από την έξω μοίρα της ωχράς σφαίρας και του υποθαλαμικού πυρήνα, με στόχο την ενίσχυση της δράσης εξόδου, αναστέλλοντας έτσι την κίνηση. Στο κύκλωμα αυτό η ντοπαμίνη θα δράσει στους D2 υποδοχείς, [(Birtwistle J and Baldwin, 1998), (Τάγαρης, 2005)].

Στην νόσο του Parkinson, έχουμε εκφύλιση των ντοπαμινεργικών νευρώνων και κατ' επέκταση μείωση της ντοπαμίνης στο ραβδωτό σώμα. Η μείωση της ντοπαμίνης είναι φυσιολογική και σχετίζεται με την ηλικία. Υπολογίζεται ότι ανά δεκαετία ηλικίας η μείωση είναι περίπου στο 5-8%. Για την εκδήλωση της νόσου θα πρέπει η μείωση αυτή να υπερβαίνει το 80%. Οι λειτουργικοί νευρώνες στην περίπτωση αυτή τείνουν να αναπληρώσουν το έλλειμμα αυτό με αποτέλεσμα να δημιουργείται οξειδωτικό στρες και τελικά να έχουμε μεγαλύτερη απώλεια ντοπαμινεργικών νευρώνων, (Trist et al., 2019). Το γεγονός αυτό ανακόπτει τα νευρικά σήματα με αποτέλεσμα να έχει το άτομο κινητικά προβλήματα χάνοντας τον έλεγχο των κινήσεων.

### 1.3 Παράγοντες που προδιαθέτουν στην εμφάνιση της νόσου Parkinson

Η νόσος Parkinson, όπως και άλλες νευροεκφυλιστικές νόσοι έχουν απασχολήσει τους επιστήμονες, μιας και μέχρι σήμερα η ακριβής αιτία εμφάνισης της νόσου είναι ακόμα άγνωστη. Νεότερα δεδομένα δείχνουν τη ύπαρξη της πρωτεΐνης α-συνουκλεΐνη στη νόσο του Parkinson. Η πρωτεΐνη αυτή έχει κύριο ρόλο την απομάκρυνση των κατεστραμμένων πρωτεϊνών μέσω του συστήματος ουμπικουϊτίνης - πρωτεασωμίων. Στο σύστημα αυτό η ουμπικουϊτίνη συνδέεται με τις υπό καταστροφή πρωτεΐνες με στόχο την σύνδεση τους στο πρωτεόσωμα και τελικά την πρωτεόλυση τους. Πολλοί είναι οι παράγοντες που επηρεάζουν την πρόσδεση αυτή, σε αυτούς περιλαμβάνονται οι τοξικοί παράγοντες, οι γενετικοί και οι φυσικοί παράγοντες, οι οποίοι σκοπό έχουν να επιδράσουν στην α-συνουκλεΐνη ώστε να αλλάξουν την τριτοταγή δομή της και στην συνέχεια να μην είναι δυνατή η πρόσδεση με την ουμπικουϊτίνη, ώστε να ακολουθήσει η πρωτεόλυση των κατεστραμμένων πρωτεϊνών που φέρει από το πρωτεόσωμα. Μη μπορώντας το κύτταρο να λύσει τις κατεστραμμένες πρωτεΐνες της προσπαθεί να περικλείσει το σύμπλεγμα α-συνουκλεΐνης - ουμπικουϊτίνης σχηματίζοντας έτσι τα σωματίδια Lewy. Όταν και αυτό αποτύχει η α-συνουκλεΐνη αρχίζει να αθροίζεται στο εσωτερικό του κυττάρου, με αποτέλεσμα από κάποια συγκέντρωση και έπειτα να οδηγείται το νευρικό κύτταρο σε απόπτωση.

Γενετικά η νόσος φαίνεται να σχετίζεται με τα γονίδια PARKIN, δεδομένου ότι η πρωτεΐνη που κωδικοποιούν είναι λιγότερη της ουμπικουϊτίνης, επομένως μιας πρωτεΐνης η οποία είναι απαραίτητη για την πρόσδεση της α-συνουκλεΐνης με την ουμπικουϊτίνη. Το αποτέλεσμα είναι να παραμένει η α-συνουκλεΐνη ελεύθερη και να αποτρέπεται ο σχηματισμός των σωματίων Lewy, προστατευτικών ώστε να αποφευχθεί η απόπτωση των νευρικών κυττάρων, (Belin and Westerlund, 2008).

Οι γενετικοί τόποι που κωδικοποιούν στις πρωτεΐνες PARK είναι 13 στο σύνολο τους, με κάποιες από αυτές να κληρονομούνται με αυτοσωμικό επικρατή τύπο κληρονομικότητας και άλλες με αυτοσωμικό υπολειπόμενο τρόπο κληρονομικότητας. Οι έξι από αυτές έχουν συνδεθεί με οικογενείς εμφάνιση της ιδιοπαθούς νόσου του Parkinson. Τέσσερα από τα γονίδια των PARK, το SNCA στο PARK1, το UCH-L1 στο PARK5, PINK1 στο PARK6 και το LRRK2 στο PARK8, φαίνονται να εμπλέκονται στην σποραδική εμφάνιση της νόσου, (Belin and Westerlund, 2008).

Η εμφάνιση της νόσου έχει συσχετιστεί και με άλλα γονίδια, όπως αυτό της απολιποπρωτεΐνης E4, το οποίο έχει κυρίαρχο ρόλο για την πρόιμη εμφάνιση της

νόσου, λόγω της αύξησης του εκφυλισμού των νευρικών κυττάρων όχι όμως στην εμφάνιση της άνοιας. Τέλος διαταραχές που οδηγούν στην δυσλειτουργία των μιτοχονδρίων που προκαλείται από βιοενεργειακά ελαττώματα, μεταλλάξεις στο μιτοχονδριακό DNA, μεταλλάξεις γονιδίων πυρηνικού του DNA που συνδέονται με τα μιτοχόνδρια και της λειτουργίες τους, καθώς και αλλαγές στη δυναμική των μιτοχονδρίων όπως σύντηξη ή σχάση, αλλαγές στο μέγεθος και τη μορφολογία τους, μεταβολές στη διακίνηση ή στη μεταφορά, μεταβολή της κίνησης των μιτοχονδρίων, εξασθένιση της μεταγραφής και παρουσία μεταλλαγμένων πρωτεϊνών που σχετίζονται με τα μιτοχόνδρια εμπλέκονται στην εμφάνιση της νόσου του Parkinson, (Bose and Beal, 2016).

Σημαντική στην εμφάνιση νευροεκφυλιστικών αλλοιώσεων είναι και η εμφάνιση αντισωμάτων έναντι των νευρωνικών σχηματισμών του κερκοφόρου πυρήνα, προς ντοπαμινεργικούς και νορεπινεφριδιακούς σχηματισμούς όπως ο υπομέλας τόπος και η μέλαινα ουσία. Στους Καυκάσιους ασθενείς με Parkinson φαίνεται ότι τα αντισώματα HLA-DR της ομάδας II του μείζονος συστήματος ιστοσυμβατότητας συνδέονται με κάποια από τα μικρογλοιακά κύτταρα της μέλαινας ουσίας, κάτι που φαίνεται να μην ισχύει στους υπόλοιπους πληθυσμούς, (Chang et al., 2020).

Δεν είναι λίγες οι μελέτες που έχουν συσχετίσει την νόσο με την χρήση φυτοφαρμάκων (Ascherio et al., 2006; Frigerio et al., 2006) όπως για παράδειγμα την ρετενόνη, το MPTP (1-Methyl-4-Phenyl-1,2,3,6-Tetrahydropyridine) και το paraquat, λόγω της ανασταλτικής δράσης που αυτά έχουν στο σύμπλεγμα I της αναπνευστικής αλυσίδα των μιτοχονδρίων. Υπολογίζεται ότι η χρήση των δύο παραπάνω φυτοφαρμάκων αυξάνει την πιθανότητα εκδήλωσης της νόσο δραματικά, με τα άτομα με χρόνια έκθεση σε αυτές να εμφανίζουν την νόσο 2,5 φορές συχνότερα από τον μη εκτεθειμένο πληθυσμό, (Dardiotis et al., 2013). Σε άλλες πάλι μελέτες φαίνεται να μην υπάρχει καμία απολύτως σχέση με αυτού του είδους περιβαλλοντικούς μολυντές, [(Behari et al., 2001), (Nutti et al., 2004)].

Αυξημένη συχνότητα εμφάνισης της νόσου φαίνεται να υπάρχει και με την χρόνια έκθεση σε μέταλλα. Σε μελέτες που έχουν διεξαχθεί παρουσιάζεται αυξημένη η συχνότητα εμφάνισης της νόσου σε άτομα τα οποία εργάζονται σε ορυχεία βαρέων μετάλλων και μεταλλουργεία. Τα μέταλλα και πιο συγκεκριμένα ο υδράργυρος, ο μόλυβδος, το μαγγάνιο, ο χαλκός, ο σίδηρος, το αλουμίνιο, το βισμούθιο, το θάλιο και ο ψευδάργυρος. προκαλούν εκφύλιση των κυττάρων της μέλαινας ουσίας με αποτέλεσμα την μειωμένη παραγωγή της ντοπαμίνης, (Bjorklund et al., 2018).

Τέλος, ο εγκεφαλικός τραυματισμός μπορεί να προκαλέσει βλάβη του αιματοεγκεφαλικού φραγμού, μακροχρόνια εγκεφαλική διόγκωση, διαταραχή της μιτοχονδριακής λειτουργίας, αύξηση της απελευθέρωσης του γλουταμικού και συσσώρευση της α-συνουκλεΐνης στο εγκεφάλου, τα οποία θα μπορούσαν να συμβάλουν σε αύξηση της συχνότητας εμφάνισης της νόσου του Parkinson μετά από τον τραυματισμό. Ωστόσο, ο κίνδυνος εμφάνισης της νόσου του Parkinson υπάρχει αμέσως μετά τον εγκεφαλικό τραυματισμό και σταδιακά μειώνεται με την πάροδο του χρόνου, (Ascherio and Schwarzschild, 2016).

#### 1.4 Παράγοντες που προστατεύουν από την νόσο του Parkinson

Προστατευτικός παράγοντας από την νόσο του Parkinson φαίνεται να είναι η νικοτίνη. Σε μελέτες που έχουν διεξαχθεί φαίνεται ότι καπνιστές καθώς και άτομα που χρησιμοποιούσαν καπνό για μάσημα είχαν έως και 70% λιγότερες πιθανότητες να εμφανίσουν την νόσο από τους μη καπνιστές. Η προστασία φαίνεται να είναι ανάλογη των χρόνων των οποίων το άτομο καπνίζει, ενώ αποχή από το κάπνισμα φαίνεται να επαναφέρει το ποσοστό εμφάνισης της νόσου στα επίπεδα των μη καπνιστών, (Ascherio and Schwarzschild, 2016).

Προστατευτικό ρόλο φαίνεται να έχει και η καφεΐνη, με τα άτομα τα οποία καταναλώνουν καφέ ή καφεΐνη να έχουν μικρότερες πιθανότητες να εμφανίσουν την νόσο, ενώ οι άντρες είναι ακόμα περισσότερο προστατευμένοι από τις γυναίκες, όπως φαίνεται από μελέτες κοορτής, πιθανότατα λόγω αλληλεπίδρασης μεταξύ των εμμηνοπαυσιακών ορμονών και της καφεΐνης. Αν και η καφεΐνη είναι πιθανόν το πιο νευροπροστατευτικό συστατικό του καφέ, τα άλλα συστατικά του όπως για παράδειγμα η καφεστόλη μπορεί επίσης να συμβάλουν στην προστασία από την νόσο. Αντίστοιχα λόγω της περιεκτικότητας του μαύρου τσαγιού σε καφεΐνη φαίνεται να δρα και εκείνο προστατευτικά για την νόσο του Parkinson, κάτι που δεν φαίνεται να συμβαίνει με το πράσινο τσάι, (Ascherio and Schwarzschild, 2016).

Το ουρικό οξύ είναι το τελικό προϊόν του μεταβολισμού των πουρινών, είναι ισχυρό αντιοξειδωτικό και κυκλοφορεί εντός του σώματος σε υψηλές συγκεντρώσεις. Σε μελέτες που έχουν διεξαχθεί φαίνεται ότι το ουρικό οξύ μπορεί να προστατεύσει τον ντοπαμινεργικό νευρώνα από τον εκφυλισμό, πιθανών μέσω ενεργοποίησης του Nrf2 μονοπατιού αντιοξειδωτικής απόκρισης. Επομένως άτομα τα οποία έχουν υψηλές

συγκεντρώσεις ουρικού οξέος στο πλάσμα του αίματος τους, έχουν 20% λιγότερες πιθανότητες να αναπτύξουν την νόσο, (Weisskopf et al., 2007).

Όσο αφορά την σωματική άσκηση, μέτριας ή έντονης έντασης, οι μελέτες δείχνουν να μειώνει τον κίνδυνο εμφάνισης της νόσου κατά 34%, όταν αυτή εκτελούνταν από την εφηβική ηλικία μέχρι την ηλικία των 39 χρόνων. Οι πιθανοί μηχανισμοί του νευροπροστατευτικού αυτού αποτελέσματος θα μπορούσε να είναι η αύξηση του ουρικού οξέος στον ορό, η αυξημένη απελευθέρωση νευροτροφικών παραγόντων όπως πχ το BDNF, η υπερέκφραση του PGC1 $\alpha$ , καθώς και η ρύθμιση της ντοπαμίνης. Τα οφέλη της άσκησης σε άτομα με την νόσο του Parkinson είναι ένας τομέας συνεχούς έρευνας, (Hirsch et al., 2016).

### 1.5. Διάγνωση της νόσου

Η κλινική διάγνωση της νόσου είναι βασισμένη στην εξέταση του ασθενούς ως προς τις διαταραχές της κινητικής του ικανότητας και συγκεκριμένα ως προς την βραδυκινησία, την δυσκαμψία, τον τρόπο ηρεμίας και την διαταραχή της ισορροπίας, ενώ υπάρχουν και μη κινητικά συμπτώματα. Στην ύπαρξη βραδυκινησίας και τουλάχιστον ενός από τα άλλα δύο χαρακτηριστικά συνηγορούν στο να τεθεί η διάγνωση της νόσου του Parkinson, (Postuma et al., 2015). Η μαγνητική τομογραφία και η αξονική τομογραφία των ατόμων που νοσούν από την νόσο του Parkinson είναι φυσιολογική, παρόλα αυτά πάντοτε πραγματοποιούνται ώστε να αποκλειστούν άλλα αίτια, όπως για παράδειγμα οι όγκοι του εγκεφάλου. Η χρήση 7 tesla στην MRI μπορεί ωστόσο να αποκαλύψει αλλαγές στη μέλαινα ουσία καθώς και στην απώλεια ανισορροπίας της ροής του νερού σε αυτή. Μία νέα σχετικά εξέταση είναι το σπινθηρογράφημα με την χρήση του ραδιοφαρμάκου 123-I-Ιοφλουπάνιο για την απεικόνιση του προσυναπτικού τμήματος του ντοπαμινεργικού νευρώνα (DaT SCAN), το οποίο επιβεβαιώνει ή όχι την έλλειψη ντοπαμίνης, αλλά δεν επιβεβαιώνει την διάγνωση. Ωστόσο είναι μια πολύ χρήσιμη εξέταση στα πρώτα στάδια της νόσου όπου η κλινική εξέταση δεν δίνει σαφή αποτελέσματα, (Pagano et al., 2016). Έτσι πέρα από την δομή του ραβδωτού όπως αυτή απεικονίζεται στη CT / MRI μπορούμε να δούμε αν το ραβδωτό δέχεται ντοπαμινεργικές απολήξεις από τη μέλαινα ουσία ή όχι. Άλλα κλινικά συμπτώματα της νόσου είναι το ανέκφραστο πρόσωπο, το ελαττωμένο ανοιγοκλείσιμο βλεφάρων, η σιελόρροια, η μονότονη ομιλία, η στάση κλίσης κορμού προς τα μπροστά, η κάμψη άνω άκρων στους αγκώνες και στους καρπούς, η μειωμένη



επιδεξιότητα, η ελαφριά κάμψη των ισχίων και των γονάτων, η επιταχυνόμενη βάδιση με μικρά και μπερδεμένα βήματα, ενώ παρατηρείται και απουσία αιώρησης άνω άκρων κατά την βάδιση. Άλλα συμπτώματα, τα οποία μπορεί να μην εμφανίζονται σε όλους τους ασθενείς, είναι η ακινησία, η μικρογραφία, το σύρσιμο των ποδιών, η αϋπνία, νοητικές διαταραχές και κατάθλιψη.

## 1.6 Στάδια της νόσου του Parkinson.

Τα στάδια της νόσου του Parkinson γίνονται με βάση την σταδιοποίηση Hoehn και Yahr είναι (**Εικόνα 2**):

*Στάδιο 0:* Χωρίς συμπτώματα.

*Στάδιο 1:* Συμπτώματα που περιορίζονται μόνο στην μία πλευρά.

*Στάδιο 1,5:* Συμπτώματα που περιορίζονται μόνο στη μία πλευρά και επεκτείνονται στον λαιμό και την σπονδυλική στήλη.

*Στάδιο 2:* Συμπτώματα και από τις δύο πλευρές χωρίς όμως το άτομο να παρουσιάζει κάποιο πρόβλημα στην ισορροπία του.

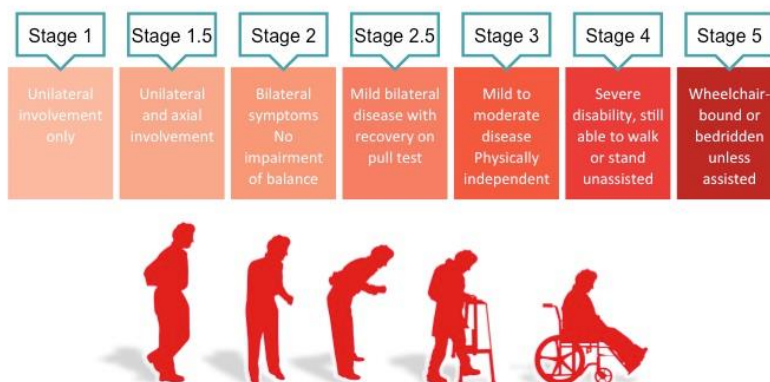
*Στάδιο 2,5:* Ήπια συμπτώματα και από τις δύο πλευρές με την δυνατότητα του ατόμου να ανακτά την ισορροπία του.

*Στάδιο 3:* Πρόβλημα στην ισορροπία με ήπια προς μέτρια συμπτώματα ωστόσο με σωματική ανεξαρτησία.

*Στάδιο 4:* Σοβαρή αναπηρία, με ικανότητα βάδισης και στάσης χωρίς επίβλεψη.

*Στάδιο 5:* Χρήση αναπηρικής καρέκλας ή κλινήρης εκτός και αν βοηθηθεί.

The Hoehn and Yahr Scale is the most commonly-used scale to measure the severity of Parkinson's symptoms, and classifies patients in the following stages:<sup>[Goetz 2004]</sup>



**Εικόνα 2.** Σταδιοποίηση της νόσου του Parkinson.

(<https://www.connectneurophysiotherapy.com/Parkinson's-disease/Parkinson's-why-wait/>)

### 1.7.Θεραπεία

Στόχος της θεραπείας στη νόσο Parkinson, όπως και σε κάθε άλλη νευροεκφυλιστική ασθένεια είναι η διατήρηση της λειτουργικότητας του ασθενούς και η βελτίωση της ποιότητας ζωής του. Η θεραπεία όμως παραμένει συμπτωματική, με τις απόψεις για το πότε πρέπει να ξεκινήσει η θεραπεία να δίστανται. Αρχικά η πλειοψηφία των θεραπευτών υποστήριζε ότι η θεραπεία των ασθενών θα πρέπει να καθυστερήσει όσο το δυνατόν περισσότερο, ενώ σήμερα υποστηρίζεται ότι η θεραπεία θα πρέπει να ξεκινά αμέσως μετά την διάγνωση, ώστε να διατηρηθεί η νοητική και σωματική δραστηριότητα του ατόμου στα υψηλότερα δυνατά επίπεδα. Όλοι όμως οι θεραπευτές ανεξάρτητα από την άποψη την οποία έχουν ως προς την έναρξη της θεραπείας συμφωνούν στο ότι το εξατομικευμένο πρόγραμμα φυσικοθεραπείας είναι ζωτικής σημασίας για την εξέλιξη του ασθενούς.

Η αγωγή για την νόσο του Parkinson μπορεί να περιλαμβάνει ντοπαμινεργικά φάρμακα, όπως Λεβοντόπα και οι αγωνιστές της Ντοπαμίνης με την πρώτη είναι η πιο διαδεδομένη και περισσότερο αποτελεσματική για τη νόσο, ενώ χορηγείται μαζί με καρβιντόπα προκειμένου να περάσει τον αιματοεγκεφαλικό φραγμό και να κατευθυνθεί στην μέλαινα ουσία για την σύνθεση ντοπαμίνης. Όσο αφορά τους αγωνιστές της Ντοπαμίνης συνήθως χρησιμοποιούνται μόνο στα αρχικά στάδια της νόσου και σε νέους ασθενείς.

Ακολουθούν τα αντιχολινεργικά φάρμακα, τα οποία είναι η από τα πρώτα φάρμακα που χρησιμοποιήθηκαν στη νόσο, τα οποία είναι τα πιο αποτελεσματικά για την αντιμετώπιση του μυϊκού τρόμου. Ήπια επίδραση στην επίδραση του μυϊκού τρόμου έχει και η αμαντανίδη, (Kulisevsky et al., 2018). Επιπλέον οι αναστολείς των ενζύμων MAO και COMT, τα οποία συμμετέχουν στον μεταβολισμό της ντοπαμίνης, καλό είναι να χορηγούνται μαζί με την Λεβοντόπα και Καρβιντόπα καθότι η χρήση τους ως μονοθεραπεία δεν είναι αποτελεσματική. Πέρα όμως από τα σωματικά προβλήματα που μπορεί να έχει ο ασθενής, υπάρχουν και πλήθος άλλων προβλημάτων που πρέπει να αντιμετωπίσει ο θεραπευτής με κύρια τα ψυχιατρικά. Η συχνότερη ψυχική διαταραχή είναι η κατάθλιψη η οποία μπορεί να αντιμετωπιστεί με τη χορήγηση αναστολέων επαναπρόσληψης σεροτονίνης SSRIs καθώς και με την χορήγηση τρικυκλικών αντικαταθλιπτικών, (Ryan et al., 2019). Σε περίπτωση που δεν είναι δυνατή η χορήγηση φαρμάκων per os η ηλεκτροσπασμοθεραπεία είναι μια καλή θεραπεία επιλογής. Σε περίπτωση που τα ψυχιατρικά προβλήματα αποτελούν παρενέργεια της φαρμακευτικής αγωγής χορηγείται κλοζαπίνη. Ενώ η άνοια μπορεί να βελτιωθεί με την χρήση αναστολέων ακετυλοχολινεστεράσης.

Η φυσιοθεραπεία αναγνωρίζεται όλο και περισσότερο ως ένα πολύτιμο συμπλήρωμα στη φαρμακοθεραπεία για ασθενείς με νόσο του Parkinson. Στα πλαίσια της θεραπείας, φυσικοθεραπευτικές παρεμβάσεις στοχεύουν στην βελτίωση της λειτουργικότητας των ασθενών με νόσο Parkinson βελτιώνοντας τόσο την ισορροπία τους όσο και την βάρδιση τους, (Raccagni et al., 2019). Πιο συγκεκριμένα η χρήση του διαδρόμου βελτιώνει τον διασκελισμό και τη ταχύτητα του ασθενούς, ο χρόνος διατήρησης της όρθιας στάσης βελτιώνεται αισθητά ενώ οι πτώσεις μειώνονται. Παράλληλα λόγω της μυϊκής αδυναμίας που εμφανίζουν οι ασθενείς με νόσο Parkinson, στο εξατομικευμένο τους πρόγραμμα θα πρέπει να εντάσσονται και ασκήσεις αντίστασης, ώστε να δυναμώσουν οι μύες και ο ασθενής να απαλλαγθεί από τον φόβο της πτώσης. Συμπληρωματικά θα πρέπει να γίνονται και ασκήσεις ενίσχυσης της ισορροπίας, οι κυριότερες από αυτές είναι η ισορροπία μονοποδικής στήριξης, στην μετάβαση σε μονοποδική στήριξη πάνω σε bosu, η χοροθεραπεία και το tai chi.

Οι φυσιοθεραπευτικές παρεμβάσεις σε συνδυασμό με την χρήση εξωτερικών ερεθισμάτων ακουστικών, οπτικών και απτικών, ενεργοποιούν νέες νευρικές οδούς. Έχει βρεθεί ότι ασκήσεις με ακουστικά ερεθίσματα βελτιώνουν την κατάσταση του

ασθενούς ως προς την ταχύτητα, τον ρυθμό και το μήκος του διασκελισμού, ενώ οι ασκήσεις με οπτικά ερεθίσματα βελτιώνουν την ταχύτητα στροφής, την ώθηση ενώ βελτιώνουν και την έναρξη της βάδισης.

Τέλος μια σύγχρονη θεραπεία της νόσου του Parkinson είναι η D.B.S (Deep Brain Stimulation) δηλαδή η εν τω βάθει εγκεφαλική διέγερση. Η μέθοδος αυτή είναι ένα πάντρεμα της νευροχειρουργικής και της νευροφυσιολογίας, με σκοπό την εν τω βάθει ανατομικά εντοπισμένων εγκεφαλικών πυρήνων (βασικά γάγγλια), με την στερεοτακτική χειρουργική εμφύτευση ηλεκτροδίων υπό νευροφυσιολογικό έλεγχο, (Swann et al., 2018). Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται όταν η θεραπευτική αγωγή δεν βελτιώνει την κατάσταση τους ασθενούς. Η αποτελεσματικότητα της κυμαίνεται στο 50-70%.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup>

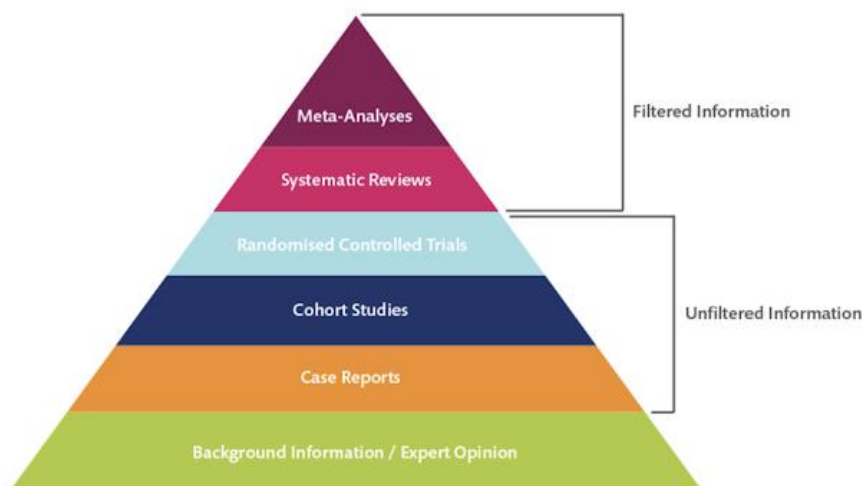
### 2.1. Εισαγωγή στην ερευνητική μεθοδολογία

Στο συγκεκριμένο κεφάλαιο δίνεται μια σύντομη περιγραφή των εννοιών των επιπέδων τεκμηρίωσης και ειδικά των τύπων των μεθοδολογιών που χρησιμοποιούνται στις ανασκοπήσεις. Η τεκμηρίωση της γνώσης μπορεί να κατηγοριοποιηθεί σε διάφορα επίπεδα όπως περιγράφεται και από τον Εθνικό Οργανισμό για την Υγεία και την Ιατρική Έρευνα, (National Health and Medical Research Council -NHMRC). Η συνηθέστερη εικόνα παρουσίασης των επιπέδων τεκμηρίωσης είναι με την «πυραμίδα» τεκμηρίωσης, (**Εικόνα 3**).

Η συγκεκριμένη εικόνα «κυκλοφορεί» σε διάφορες εκδόσεις βασισμένη όμως στην αρχική του NHMRC. Ανεξάρτητα μορφής στο κάτω μέρος της τεκμηρίωσης βρίσκεται η υπάρχουσα γνώση και η γνώμη των ειδικών. Σε αυτό το επίπεδο η γνώση είτε έχει ήδη τεκμηριωθεί και αποτελεί μέρος της κλινικής πρακτικής, είτε βασίζεται σε κάποια παρατήρηση ή άποψη ειδικών του χώρου. Στα επόμενα τρία επίπεδα έχουμε την λεγόμενη «αφιλτράριστη» πληροφορία η οποία παράγεται από αναφορές περιπτώσεις (case report), είτε από μελέτες κοορτής (cohort study) είτε από τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες μελέτες (randomized controlled trials). Οι μελέτες περίπτωσης περιλαμβάνουν συνήθως αναφορές για περίεργες περιπτώσεις, είναι συνηθισμένες κυρίως σε κλινικά ή ιατροδικαστικά περιστατικά. Οι μελέτες κοορτής μελετούν μια ομάδα ασθενών ή ατόμων με κάποιο πρόβλημα και αναδεικνύουν κάποιο πιθανό παράγοντα επίδραση. Στις κλινικές δοκιμές οι ασθενείς, ή γενικότερα οι συμμετέχοντες, χωρίζονται σε 2 ή περισσότερες ομάδες και εφαρμόζονται με συστηματικό τρόπο κάποια μορφή θεραπείας. Ειδικά στις δύο πρώτες κατηγορίες δεν μπορούμε να γενικεύσουμε εύκολα το οποιοδήποτε συμπέρασμα. Μια τυχαία σχέση που μπορεί να αναδειχθεί από μια έρευνα δεν σημαίνει απαραίτητα ότι ισχύει για όλους. Επίσης δεν σημαίνει ότι εάν βρεθεί μια τέτοια σχέση ότι πρέπει οπωσδήποτε να ανευρεθεί από μια άλλη παρόμοια μελέτη.

Στο πάνω μέρος της πυραμίδας βρίσκονται οι συστηματικές ανασκοπήσεις με τις οποίες παρουσιάζονται αναλυτικά ως τμήμα των μεθοδολογιών ανασκοπήσεων και χρησιμοποιούνται και στην παρούσα έρευνα καθώς και οι μετα-αναλύσεις. Οι συστηματικές ανασκοπήσεις αδρά συλλέγουν φιλτραρισμένη πληροφορία από τις

υπάρχουσες μελέτες και απαντούν σε συγκεκριμένα εκ των προτέρων διατυπωμένα ερευνητικά ερωτήματα. Όσο πιο συγκεκριμένο το ερώτημα τόσο πιο ισχυρό το συμπέρασμα. Από την άλλη, η συγκεκριμενοποίηση μπορεί να παράγει ένα περιορισμό στην επέκταση του συμπεράσματος. Οι μετα-αναλύσεις είναι πιο μαθηματικοποιημένες συστηματικές ανασκοπήσεις και περιέχουν ομάδες ερευνών με συγκεκριμένα κριτήρια μέτρησης.



**Εικόνα 3.** Η πυραμίδα των επιπέδων τεκμηρίωσης (πηγή: <https://eddyjoemd.com/evidence-based-medicine-pyramid/> προσπελάστηκε 1/8/2021).

### 2.1. Τύποι μεθοδολογιών ανασκοπήσεων

Αν σκιαγραφήσουμε τον όρο συστηματική ανασκόπηση, θα λέγαμε ότι είναι η διαδικασία εκείνη όπου ένας μεγάλος όγκος ερευνών σε ένα συγκεκριμένο θέμα επιλέγεται με βάση συγκεκριμένα κριτήρια και συνδυάζονται με σκοπό να απαντήσει ένα συγκεκριμένο προεπιλεγμένο ερευνητικό ερώτημα, υπογραμμίζοντας το τι έχει γίνει μέχρι σήμερα στο συγκεκριμένο πεδίο, τι νέα αποτελέσματα υπάρχουν και πως αυτά σχετίζονται με προηγούμενες μελέτες, (De Los Reyes & Kazdin, 2008).

Υπάρχουν δύο βασικές προσεγγίσεις για την συγγραφή ανασκοπήσεων, η πρώτη είναι εκείνη που ο ερευνητής επιλέγει ένα τομέα έρευνας με τον οποίο θέλει να ασχοληθεί και μελετάει όλες τις σχετικές έρευνες και παραθέτει όλα όσα έχει αποκομίσει από αυτές, δίνοντας βάση στα σημεία όπου υπάρχει ασυμφωνία ανάμεσα στα μέλη της επιστημονικής κοινότητας. Στην δεύτερη προσέγγιση ο ερευνητής επιλέγει συγκεκριμένες μελέτες πάνω σε ένα συγκεκριμένο θέμα της επιλογής του. Όποια από τις δύο προσεγγίσεις επιλεγεί, ο ερευνητής θα πρέπει να περιγράψει

σχολαστικά τις υπάρχουσες γνώσεις πάνω στον τομέα που έχει επιλέξει και στην συνέχεια θα πρέπει να προβεί στην αξιολόγηση τους. Οι τρόποι ανασκόπησης είναι πολλοί και τουλάχιστον 14 είδη έχουν αναφερθεί βιβλιογραφικά. Οι διαφοροποιήσεις μεταξύ τους αφορούν τόσο το είδος των διαχειριζόμενων δεδομένων (ποιοτικά, ποσοτικά), το χρόνο συλλογής, την (σταθμισμένη) κριτική στο αντικείμενο, το βάθος ανάλυσης κ.ά..

Στην επόμενη παραγράφους καταγράφονται τα διάφορα είδη, μια σύντομη περιγραφή τους, τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα τους ενώ αναφέρεται και η μέθοδος της συστηματικής βιβλιογραφικής ανασκόπησης που χρησιμοποιείται στην παρούσα μελέτη.

1. **Κριτική ανασκόπηση:** Στην ανασκόπηση αυτή γίνεται διερεύνηση της βιβλιογραφίας και αξιολόγηση της ποιότητας της με σκοπό την δημιουργία ενός μοντέλου ή μιας υπόθεσης. Ο ερευνητής στα πλαίσια της θα πρέπει να αξιολογήσει όλα εκείνα τα στοιχεία τα οποία έχει συλλέξει από την βιβλιογραφία ώστε να επιλύσει τυχόν αντιπαράθεσεις. Το είδος της εργασίας αυτής δεν έχει ιδιαίτερες απαιτήσεις ως προς την συγγραφή της, ενώ έμφαση δίνεται στην εννοιολογική συμβολή των στοιχείων της βιβλιογραφίας. Το βασικό μειονέκτημα της είναι η υποκειμενικότητα, ενώ το αποτέλεσμα που προκύπτει αποτελεί σημείο έναρξης για περαιτέρω έρευνα.
2. **Βιβλιογραφική ανασκόπηση:** Σε αυτού του είδους μελέτες γίνεται μια εκτεταμένη περιγραφή της τρέχουσας βιβλιογραφίας, αποφεύγοντας επικαλύψεις και παραλείψεις πάνω στο αντικείμενο. Το υλικό που συμπεριλαμβάνεται έχει ήδη κριθεί και αξιολογηθεί ως προς την εγκυρότητα του και την χρησιμότητα του από άλλους ερευνητές, ενώ τα συμπεράσματα που μπορεί να καταλήξουν οι ερευνητές είναι ανοιχτά προς αμφισβήτηση ως προς της εγκυρότητα τους.
3. **Ανασκόπηση χαρτογράφησης:** Στις μελέτες αυτές ο ερευνητής χαρτογραφεί και ταξινομεί όλα τα δεδομένα που υπάρχουν στην βιβλιογραφία σε ένα συγκεκριμένο θέμα, εντοπίζοντας τυχόν κενά στην βιβλιογραφία, υποδεικνύοντας την ανάγκη για περαιτέρω ανασκοπήσεις και έρευνα. Στο είδος των μελετών αυτών υπάρχουν αρκετοί περιορισμοί που σχετίζονται με τον χρόνο δημοσίευσης των μελετών, ενώ δεν γίνεται σύνθεση και ανάλυση των πληροφοριών που αντλούνται από αυτές και κατ' επέκταση δεν περιλαμβάνουν διαδικασίες αξιολόγησης.

4. **Αφηγηματική ανασκόπηση:** Είναι μια περιγραφική μελέτη στην οποία δεν γίνεται συστηματική αναζήτηση της βιβλιογραφίας, αλλά ο αναλυτής επικεντρώνεται σε ένα θέμα της επιλογής του, πάνω στο οποίο υπάρχουν πολλά δεδομένα. Παρόλο που είναι ενημερωτικές περιέχουν αρκετές φορές στοιχεία μεροληψίας, ενώ συχνή είναι η κατάσταση παρόμοιες ανασκοπήσεις ίδιας χρονικής περιόδου να καταλήγουν σε διαφορετικά συμπεράσματα.
5. **Ανασκόπηση μικτής μεθοδολογίας:** Στις ανασκοπήσεις αυτού του είδους γίνεται συνδυασμός μεθοδολογικών προσεγγίσεων, καλύπτοντας τα κενά και τους περιορισμούς των άλλων ειδών. Οι μέθοδοι που μπορούν να συνδυαστούν με την ανασκόπηση μπορεί να είναι μια συνέντευξη ειδικών (elite) ή ενδιαφερομένων (stake holders). Η προσέγγιση αυτή είναι εξαιρετικά ενδιαφέρουσα και μπορεί να αποτελέσει ένα σημαντικό εργαλείο σε κοινωνικές και πολιτικές επιστήμες και σε ζητήματα όπως την εξερεύνηση απόψεων ή την χάραξη πολιτικής. Οι μεγαλύτερες δυσκολίες ή μειονεκτήματα που παρουσιάζουν είναι η σύνθεση των αποτελεσμάτων λόγω της διαφορετικής μορφής των αποτελεσμάτων (ποιοτικά συνεντεύξεων, ποσοτικά, και ανασκόπησης).
6. **Επισκόπηση - Αναθεώρηση:** Αποτελεί την περίληψη της ιατρικής βιβλιογραφίας, που στόχο έχει την ανασκόπηση της υπάρχουσας βιβλιογραφίας για την περιγραφή των χαρακτηριστικών της. Αποτελεί μία χρήσιμη μελέτη, για όσους μελετούν για πρώτη φορά ένα θέμα, ενώ μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε όλων των ειδών τις ανασκοπήσεις.
7. **Ποιοτική συστηματική ανασκόπηση:** Με την μέθοδο αυτή ενσωματώνονται και συγκρίνονται τα πορίσματα των ποιοτικών μελετών. Ο στόχος της είναι ερμηνευτικός, ενώ όλα τα συλλεχθέντα δεδομένα συνοψίζονται αλλά δεν συνδυάζονται στατιστικά. Σαν μεθοδολογία χρησιμοποιείται όταν τα αποδεικτικά στοιχεία τα οποία έχουν συλλεχθεί είναι αμφισβητήσιμα, ωστόσο οι μέθοδοι συγγραφής της είναι ακόμα στα αρχικά ανάπτυξης με αποτέλεσμα να μην είναι ξεκάθαρο σε ποιες περιπτώσεις είναι κατάλληλη η χρήση της.
8. **Οριοθετημένη ανασκόπηση άρθρων:** Σε αυτό το είδος ανασκοπήσεων γίνεται αρχικά μια προκαταρκτική αξιολόγηση του όγκου και του εύρους της διαθέσιμης βιβλιογραφίας, σε ένα γενικό ερώτημα. Στόχος της είναι να ερμηνεύσει ένα σύνολο μελετών που χρησιμοποιούν διαφορετικές μεθοδολογίες, ωστόσο υστερεί ως προς την ποιότητα της σε σχέση με την συστηματική ανασκόπηση.



9. **Εκτενής βιβλιογραφική έρευνα:** Εστιάζει αποκλειστικά στην πρόσφατη βιβλιογραφία αναδεικνύοντας νέες προοπτικές καθώς και τομείς που χρήζουν περισσότερης έρευνας. Η αξία της είναι μεγάλη ιδιαίτερα για αυτούς που είναι νέοι σε ένα θεματικό πεδίο. Σημαντικό της μειονέκτημα είναι το ότι πρόκειται για πρόσφατη γνώση και δεν παρουσιάζεται η διαφοροποίηση της από τα προηγούμενα χρόνια.
10. **Σύντομη βιβλιογραφική επισκόπηση:** Οι επισκοπήσεις αυτές είναι αρκετά γρήγορες αλλά δεν είναι χαμηλής ποιότητας, είναι αυστηρές και περιορίζονται σε συγκεκριμένα σημεία μιας συστηματικής αναθεώρησης. Απαραίτητη προϋπόθεση είναι ο ερευνητής να αναφέρει ρητά τους περιορισμούς που χρησιμοποίησε. Το μειονέκτημα της μελέτης αυτής είναι η προκατάληψη, λόγω των περιορισμών που χρησιμοποιούνται.
11. **Συστηματική αναζήτηση και ανασκόπηση:** Το είδος της ανασκόπησης αυτό συνδυάζει την κριτική ανασκόπηση, με την ολοκληρωμένη διαδικασία αξιολόγησης. Οι ερωτήσεις που πρέπει να απαντηθούν είναι ευρείες και μπορεί να περιέχει διαφορετικά είδη μελετών. Όλα τα άρθρα τα οποία χρησιμοποιούνται για τη μελέτη αυτή έχουν επιλεγεί με τα ίδια κριτήρια, τα οποία θα πρέπει να αναφέρονται ρητά διαφορετικά η ανασκόπηση μπορεί να είναι υποκειμενική.
12. **Συστηματοποιημένη ανασκόπηση:** Στο είδος της μελέτης αυτό, η αναζήτηση των ερευνών γίνεται με τον ίδιο ακριβώς τρόπο με εκείνο της συστηματικής ανασκόπησης, αλλά δεν συμβαίνει όμως το ίδιο με την ανάλυση των δεδομένων. Οι ανασκοπήσεις του είδους αυτού αποτελούν την βάση για μια πιο εκτεταμένη έρευνα. Η αδυναμία της εντοπίζεται στο ότι η αξιολόγηση και η σύνθεση της ποιότητας μπορεί να είναι λιγότερο αναγνωρίσιμες, ενώ υπάρχει μεγάλη πιθανότητα μεροληψίας.
13. **Συστηματική ανασκόπηση:** Οι ανασκοπήσεις αυτές χρησιμοποιούνται όλο και περισσότερο τα τελευταία χρόνια, με έναρξη την δεκαετία του 90, με σκοπό να συνοψίσουν την επιστημονική βιβλιογραφία και να εντοπίσουν τομείς στους οποίους απαιτείται επιπλέον έρευνα. Σήμερα χρησιμοποιούνται στην ιατρική για να υποστηριχτούν διάφορα συμπεράσματα όπως η καταγραφή της νέας γνώσης, τη βελτίωση που μπορεί να προσφέρει μια νέα τεχνική ή θεραπεία, αλλά στην ανάπτυξη κατευθυντήριων οδηγιών κλινικής πρακτικής. Οι συστηματικές ανασκοπήσεις μαζί με τις μετα-αναλύσεις (metanalysis)

περιγράφονται παρακάτω αποτελούν την κορυφή στην πυραμίδα της βασισμένης σε αποδείξεις επιστημονικής γνώσης. Χαρακτηρίζονται για την αντικειμενικότητα, την συστηματικότητα και την διαφάνεια τους καθώς από την αρχή κιόλας της ανασκόπησης ο ερευνητής πρέπει να καθορίσει τα κριτήρια αποκλεισμού ή συμπερίληψης τα οποία θα πρέπει να αναφέρονται ρητά και να μην υπάρχει καμία απόκλιση, ώστε να διασφαλιστεί η αμεροληψία. Τα τελευταία χρόνια έχει δημιουργηθεί ένα πρωτόκολλο για την συγγραφή αυτών των ανασκοπήσεων, το PRISMA, το οποίο αποτελεί πλέον τον οδικό χάρτη της συστηματικής ανασκόπησης τους, (Πατελάρου και Μπροκαλάκη, 2010). Το πρωτόκολλο Prisma έχει τουλάχιστον δύο εκδόσεις, η μία το 2009 και η δεύτερη το 2020, (Moher D, et al, 2009, Page M J et al, 2020). Το πρώτο αφορά την ροή της έρευνας (**Εικόνα 4**) και το δεύτερο τα κριτήρια ποιότητας (**Εικόνα 5**).

Η δημιουργία του ερευνητικού ερωτήματος είναι το πρώτο στάδιο στην συστηματική ανασκόπηση. Το ερώτημα οφείλει να είναι σχετικά μικρό σε μέγεθος ώστε να περιλαμβάνει περισσότερη αρθρογραφία και είναι καλό να αναφέρεται στον τίτλο τους ότι πρόκειται για συστηματική ανασκόπηση.

Το δεύτερο στάδιο είναι η τοποθέτηση κριτηρίων τα οποία οριοθετούν και περιορίζουν το θέμα. Σε αυτούς τους περιορισμούς πρέπει να τίθενται ζητήματα που αφορούν τους ασθενείς ή συμμετέχοντες (Participants), τον τύπο της παρέμβασης (Intervention), την ύπαρξη ομάδων σύγκρισης (Comparisons) και τέλος ένα σαφές αποτέλεσμα (Outcome). Η παραπάνω στρατηγική είναι γνωστή και ως PICO. Σημαντικό επίσης είναι να τεθούν περιορισμοί ή γενικότερα κριτήρια εισαγωγής ή απόρριψης ερευνών (inclusion/exclusion criteria), τα οποία συνήθως αφορούν χρονικούς περιορισμούς ή είδη περιοδικών και τύπων μελετών.

Στο τρίτο στάδιο οφείλουν να τεθούν που πρέπει να γίνει η αναζήτηση (π.χ. Pubmed, Cochrane), ενώ στην η καταγραφή του συνόλου των άρθρων που τηρούν ή όχι τα κριτήρια θα πρέπει να καθορισθεί και «καθαριστεί» από άσχετα με το ερώτημα άρθρα διπλοεγγραφές, μη τήρηση πλήρως των κριτηρίων κ.α.. Η καταγραφή αυτή γίνεται συνήθως με ειδικά διαγράμματα PRISMA.

Ένα επόμενο στάδιο είναι ο χαρακτηρισμός της ποιότητας της μελέτης με βάση κριτήρια που δηλώνονται από το PRISMA ή άλλη συναφή ομάδα κατευθυντηρίων οδηγιών. Για παράδειγμα στο PRISMA 2009 η βαθμολόγηση

γίνεται με μια σειρά κριτηρίων που αφορούν στοιχεία του τίτλου (π.χ. ορισμός ως συστηματική ανασκόπηση), της περίληψης (π.χ. δομημένη περίληψη), της εισαγωγής τους άρθρου (π.χ. διατυπώνονται σαφώς τα ερωτήματα), της μεθοδολογίας (π.χ. Μέτρηση μεροληψίας, περιγραφή των PICO) τα αποτελέσματα (π.χ. σύνθεση αποτελεσμάτων και επιπλέον ανάλυση), στη συζήτηση (π.χ. υπάρχουν και καταγράφονται περιορισμοί) και τέλος στην χρηματοδότησης, (χρηματοδοτούμενη ή όχι έρευνα).

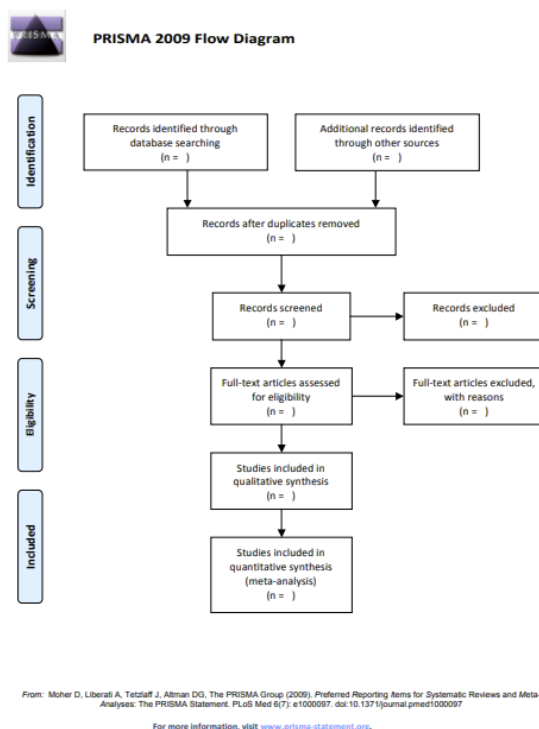
Ακολουθούν στο τέλος τα αποτελέσματα της έρευνας και συνοψίζονται στην συζήτηση τελικά συμπεράσματα που παράγονται από την ανασκόπηση.

- 14. Μετά-Ανάλυση:** Αποτελεί ουσιαστικά μια ποσοτική συστηματική ανασκόπηση. Οι μελέτες που περιλαμβάνει πρέπει να είναι επαρκώς παρόμοιες, ειδικά όσο αφορά τον τρόπο μέτρησης του αποτελέσματος, και το χρόνο τον οποίο αυτές γίνονται. Περιλαμβάνει όλα τα βήματα της συστηματικής ανασκόπησης ενώ επιπλέον γίνεται και στατιστική σύνθεση των δεδομένων και ερμηνεία των αποτελεσμάτων, [(Galani P, 2009), (Karassa F B, 2006), (Scapinakis P, 2000)].

**Πίνακας 1.** Είδη ανασκοπήσεων, σύνοψη πλεονεκτημάτων και μειονεκτημάτων

Είδος	Πλεονεκτήματα	Μειονεκτήματα
<b>Ανασκόπησης</b>		
Κριτική ανασκόπηση	Χωρίς ιδιαίτερες απαιτήσεις.	Υποκειμενικότητα.
Βιβλιογραφική ανασκόπηση	Εκτεταμένη περιγραφή της τρέχουσας βιβλιογραφίας ως προς το αντικείμενο χωρίς επικαλύψεις ή παραλείψεις.	Ανοιχτή προς αμφισβήτηση ως προς της εγκυρότητα της.
Ανασκόπηση χαρτογράφησης	Εντοπίζει τυχόν κενά στην βιβλιογραφία και κατευθύνει την έρευνα.	Δεν γίνεται σύνθεση και ανάλυση των πληροφοριών και δεν περιλαμβάνει αξιολόγησης.
Αφηγηματική ανασκόπηση	Ενημερωτικές.	Περιέχουν στοιχεία μεροληψίας.


Ανασκόπηση μικτής μεθοδολογίας.	Ολοκληρωμένη ευρημάτων.	εικόνα	Δυσκολία συνδυασμού δεδομένων λόγω της διαφορετικής φύσης τους.
Επισκόπηση-Αναθεώρηση.	Μπορεί να ενσωματωθεί σε άλλες ανασκοπήσεις.		Χρήσιμη για όσους μελετούν πρώτη φορά ένα αντικείμενο.
Ποιοτική συστηματική ανασκόπηση.	Συγκρίνει ποιοτικές μελέτες.		Η μεθοδολογία της είναι στα αρχικά στάδια ανάπτυξης.
Οριοθετημένη ανασκόπηση άρθρων.	Ερμηνεύει ένα σύνολο μελετών που χρησιμοποιούν διαφορετικές μεθοδολογίες.		Υστερεί ως προς την ποιότητα της σε σχέση με την συστηματική ανασκόπηση.
Εκτενής βιβλιογραφική έρευνα.	Έχει μεγάλη αξία για όσους είναι καινούργιοι σε ένα θεματικό πεδίο.		Εστιάζει αποκλειστικά στην πρόσφατη βιβλιογραφία.
Σύντομη βιβλιογραφική επισκόπηση.	Γρήγορες και αυστηρές.		Προκατάληψη.
Συστηματική αναζήτηση και ανασκόπηση.	Ολοκληρωμένη γιατί συνδυάζει κριτική ανασκόπηση, με ολοκληρωμένη διαδικασία αξιολόγησης.		Υποκειμενική αν δεν γίνει με ρητά κριτήρια συμπερίληψης ή αποκλεισμού.
Συστηματοποιημένη ανασκόπηση.	Η βάση για μια πιο εκτεταμένη έρευνα.		Η αξιολόγηση και η σύνθεση της ποιότητας είναι λιγότερο αναγνωρίσιμες, ενώ υπάρχει μεγάλη πιθανότητα μεροληψίας.
Συστηματική ανασκόπηση.	Χαρακτηρίζονται για την αντικειμενικότητα, την συστηματικότητα και την διαφάνεια τους.		Απαιτείται σωστή διατύπωση ερευνητικών ερωτημάτων.
Μετά-Ανάλυση.	Ολοκληρωμένη συστηματική μελέτη, με στατιστική ανάλυση και ερμηνεία των αποτελεσμάτων.		Απαιτεί παρόμοιες συνθήκες στις ελεγχόμενες έρευνες.



Εικόνα 4. Διάγραμμα ροής εργασιών σύμφωνα με το Prisma 2009.

**PRISMA 2009 Checklist**

Section/topic	#	Checklist item	Reported on page #
<b>TITLE</b>			
Title	1	Identify the report as a systematic review, meta-analysis, or both.	
<b>ABSTRACT</b>			
Structured summary	2	Provide a structured summary including, as applicable: background; objectives; data sources; study eligibility criteria, participants, and interventions; study appraisal and synthesis methods; results; limitations; conclusions and implications of key findings; systematic review registration number.	
<b>INTRODUCTION</b>			
Rationale	3	Describe the rationale for the review in the context of what is already known.	
Objectives	4	Provide an explicit statement of questions being addressed with reference to participants, interventions, comparisons, outcomes, and study design (PICOS).	
<b>METHODS</b>			
Protocol and registration	5	Indicate if a review protocol exists, if and where it can be accessed (e.g., Web address), and, if available, provide registration information including registration number.	
Eligibility criteria	6	Specify study characteristics (e.g., PICOS, length of follow-up) and report characteristics (e.g., years considered, language, publication status) used as criteria for eligibility, giving rationale.	
Information sources	7	Describe all information sources (e.g., databases with dates of coverage, contact with study authors to identify additional studies) in the search and date last searched.	
Search	8	Present full electronic search strategy for at least one database, including any limits used, such that it could be repeated.	
Study selection	9	State the process for selecting studies (i.e., screening, eligibility, included in systematic review, and, if applicable, included in the meta-analysis).	
Data collection process	10	Describe method of data extraction from reports (e.g., piloted forms, independently, in duplicate) and any processes for obtaining and confirming data from investigators.	
Data items	11	List and define all variables for which data were sought (e.g., PICOS, funding sources) and any assumptions and simplifications made.	
Risk of bias in individual studies	12	Describe methods used for assessing risk of bias of individual studies (including specification of whether this was done at the study or outcome level), and how this information is to be used in any data synthesis.	
Summary measures	13	State the principal summary measures (e.g., risk ratio, difference in means).	
Synthesis of results	14	Describe the methods of handling data and combining results of studies, if done, including measures of consistency (e.g., I <sup>2</sup> ) for each meta-analysis.	

 **PRISMA 2009 Checklist**

Section/topic	#	Checklist item	Reported on page #
Risk of bias across studies	15	Specify any assessment of risk of bias that may affect the cumulative evidence (e.g., publication bias, selective reporting within studies).	
Additional analyses	16	Describe methods of additional analyses (e.g., sensitivity or subgroup analyses, meta-regression), if done, indicating which were pre-specified.	
<b>RESULTS</b>			
Study selection	17	Give numbers of studies screened, assessed for eligibility, and included in the review, with reasons for exclusions at each stage, ideally with a flow diagram.	
Study characteristics	18	For each study, present characteristics for which data were extracted (e.g., study size, PICOS, follow-up period) and provide the citations.	
Risk of bias within studies	19	Present data on risk of bias of each study and, if available, any outcome level assessment (see item 12).	
Results of individual studies	20	For all outcomes considered (benefits or harms), present, for each study: (a) simple summary data for each intervention group (b) effect estimates and confidence intervals, ideally with a forest plot.	
Synthesis of results	21	Present results of each meta-analysis done, including confidence intervals and measures of consistency.	
Risk of bias across studies	22	Present results of any assessment of risk of bias across studies (see item 15).	
Additional analysis	23	Give results of additional analyses, if done (e.g., sensitivity or subgroup analyses, meta-regression [see item 16]).	
<b>DISCUSSION</b>			
Summary of evidence	24	Summarize the main findings including the strength of evidence for each main outcome; consider their relevance to key groups (e.g., healthcare providers, users, and policy makers).	
Limitations	25	Discuss limitations at study and outcome level (e.g., risk of bias), and at review-level (e.g., incomplete retrieval of identified research, reporting bias).	
Conclusions	26	Provide a general interpretation of the results in the context of other evidence, and implications for future research.	
<b>FUNDING</b>			
Funding	27	Describe sources of funding for the systematic review and other support (e.g., supply of data); role of funders for the systematic review.	

From: Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, The PRISMA Group (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. PLoS Med 6(7): e1000097. doi:10.1371/journal.pmed1000097

For more information, visit: [www.prisma-statement.org](http://www.prisma-statement.org).

Page 2 of 2

**Εικόνα 5.** Σημεία για την ποιότητα των εργασιών σύμφωνα με το Prisma 2009.

### 3. ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

#### 3.1. Εισαγωγή

Στις επόμενες ενότητες καταγράφονται τα εξής:

- Μια αναλυτική περιγραφή των βημάτων για την συστηματική ανασκόπηση του θέματος της πτυχιακής. Σε αυτή την ενότητα καταγράφονται τα κύρια βήματα μια συστηματικής ανασκόπησης, δηλαδή: α) Διατύπωση του ερευνητικού προβλήματος, β) Αναζήτηση και επιλογή των μελετών, γ) εξαγωγή των δεδομένων και ανάλυση, δ) παρουσίαση των αποτελεσμάτων.

- Την παρουσίαση των αποτελεσμάτων σε επίπεδο διαχωρισμού, τόσο με το διάγραμμα PRISMA, όσο και η ανάλυση των επιμέρους άρθρων.

-Την συζήτηση σχετικά με τα συμπεράσματα που προκύπτουν από την συστηματική ανασκόπηση.

#### Διατύπωση κεντρικού ερωτήματος. Αιτιολογία.

Όπως προαναφέρθηκε το κεντρικό σημείο μια συστηματικής ανασκόπησης είναι η διατύπωση του ερευνητικού ερωτήματος. Συνοπτικά το ερώτημα είναι:

*Η εφαρμογή φυσιοθεραπευτικών τεχνικών στην αντιμετώπιση της νόσου του Parkinson, επιφέρει βελτίωση στην ισορροπία των ασθενών;*

Επιμέρους χαρακτηριστικά που είναι στη στόχευση της μελέτης, αφορούν το εάν: α) οι παρεμβάσεις βελτιώνουν και άλλα εμβιομηχανικά στοιχεία όπως, στάση σώματος, βάδιση ή και γνωσιακά-αισθησιοκινητικά ζητήματα, β) μια αδρή καταγραφή των χρονικών ευρών παρέμβασης, γ) εάν υπάρχει μονιμότητα στο αποτέλεσμα και δ) κοινά χαρακτηριστικά των μελετών. Το ερώτημα είναι συμβατό με τον τίτλο της εργασίας. «Η βελτίωση της ισορροπίας των ασθενών με Parkinson μέσω της φυσιοθεραπευτικής προσέγγισης. Μια συστηματική ανασκόπηση».

Κίνητρο για την συστηματική ανασκόπηση είναι ότι την τελευταία δεκαετία οι θεραπευτικές προσεγγίσεις στο ζήτημα της Parkinson έχουν βελτιωθεί ειδικά με την εφαρμογή χειρουργικών προσεγγίσεων. Το εύλογο ερώτημα που προκύπτει είναι εάν

οι νέες προσεγγίσεις έχουν μειώσει το ενδιαφέρον για τις παραδοσιακά λειτουργικές προσεγγίσεις όπως η φυσιοθεραπεία.

### 3.2. Στρατηγική αναζήτησης

Σε δεύτερη φάση έγινε επιλογή των όρων που θα χρησιμοποιηθούν στις βάσεις αναζήτησης δεδομένων. Οι βασικοί όροι που θα αναζητηθούν είναι *Parkinson* ή *Parkinson's disease*, οι όροι *Physiotherapy* ή *physiotherapy treatment*, ο όρος *Balance*. Οι έρευνες θα αναζητηθούν τόσο σε τίτλο, όσο και ως γενικές κατηγορίες (MESH headings). Η αναζήτηση αφορά βάσεις που περιέχουν άρθρα περιοδικών και επιστημονική βιβλιογραφία με συστήματα κριτών. Οι επιλεγμένες βάσεις δεδομένων για άρθρα είναι:

- Η βάση Pubmed του NIH (National, Institute of Health).
- Η βάση Web of knowledge της εταιρείας ISI (Thompson Reuters).
- Η βάση Scopus.
- Η βάση αναζήτηση ανασκοπήσεων Cochrane.

Σε ότι αφορά τον κώδικα της αναζήτησης στο **Παράρτημα Α** παρατίθενται ο χρησιμοποιούμενος στη γενικότητα του αλλά και σε κάθε μηχανή αναζήτησης.

### 3.3. Κριτήρια Καταλληλότητας, (eligibility criteria).

Στη συστηματική ανασκόπηση είναι αναγκαίο να τίθενται κριτήρια καταλληλότητας για την περαιτέρω διεύρυνση τους

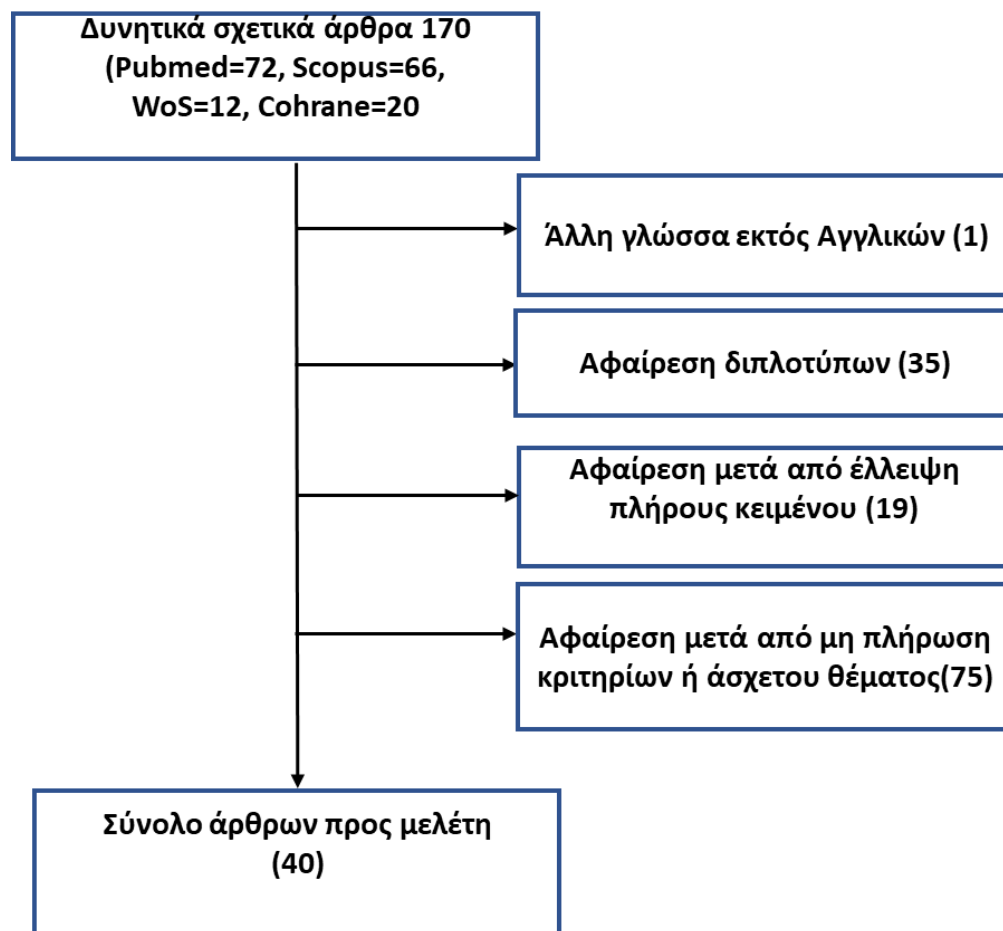
- Οι έρευνες να είναι τυχαιοποιημένες κλινικές μελέτες RCT.
- Να είναι για ασθενείς μέσης ηλικίας 45-65.
- Να είναι σε πλήρη μορφή το άρθρο (full text).
- Να είναι γραμμένες στα Αγγλικά.

### 3.4. Επιλογή Άρθρων

Συνολικά από τις βάσεις υπήρξαν 170 καταγραφές. Αφού αφαιρέθηκε 1 άρθρο που ήταν σε άλλη γλώσσα εκτός Αγγλικών (Ιταλικά), έγινε έλεγχος διπλότυπων εγγραφών από τις βάσεις. Συνολικά αφαιρέθηκαν 35 διπλότυπα άρθρα. Στη συνέχεια αφαιρέθηκαν με έλλειψη πλήρους κειμένου 19 άρθρα, ενώ η μελέτη των υπολοίπων άρθρων αφαίρεσε άλλα 70 που είτε δεν πληρούσαν τα κριτήρια, είτε το θέμα τους ήταν άσχετο με το



κεντρικό ερώτημα της μελέτης (π.χ. μελέτες κόστους, μεγαλύτερες των 70 ηλικίες, πρωτόκολλα κλπ).



**Διάγραμμα 2.** Διάγραμμα PRISMA2009

#### 4. Αποτελέσματα της συστηματικής ανασκόπησης.

Η αναζήτηση των όρων είτε μεμονωμένα είτε σε συνδυασμό με ή χωρίς περιορισμούς στις διάφορες βάσεις δεδομένων έδωσε τις εξής συχνότητες που παρουσιάζονται στον **Πίνακα 2**. Οι γενικοί όροι που αφορούν την Parkinson αναζητήθηκαν ως “Parkinson” ή “Parkinson Disease” και η συχνότητα τους ξεπέρασε τις 100.000 στις βάσεις Web of Knowledge, Pubmed και Scopus αλλά όχι στην Cochrane (10.120).

Στην βάση **Pubmed** υπήρχε η δυνατότητα περιορισμού με βάση τους όρους «ηλικίας 45-65», RCT (Randomized Controlled Trial) αλλά και ο χρονικός περιορισμός από το 2016-2020. Η αναζήτηση έδωσε για τον τελικό όρο που καταγράφεται στον **Πίνακα 1** συνολικά 72 άρθρα.

Στην βάση **Scopus** η αναζήτηση έγινε με παρόμοιους όρους. Συγκεκριμένα επιλέχθηκαν άρθρα, ανασκοπήσεις αλλά και γράμματα (letters to the editor) για την περίοδο 2016-2020. Η επιλογή, ελεγχόμενη δοκιμή (Controlled Trial) χρησιμοποιήθηκε στις επιλογές περιορισμού ως παρεμφερής με την RCT (Randomized Controlled Trial). Η τελική αναζήτηση των όρων έδωσε 66 άρθρα.

Η αναζήτηση στη βάση **WOS (Web of Science ή Web of knowledge)** της ISI έγινε χωρίς να συμπεριληφθούν οι βάσεις που αφορούν τις κοινωνικές και ανθρωπιστικές επιστήμες. Οι δυνατοί περιορισμοί της βάσης αφορούν τον τύπο των αρχείων (αρχείο, ανασκόπηση, γράμμα στον εκδότη) αλλά και τον χρονικό περιορισμό 2016-2020. Η αναζήτηση του τελικού συνδυαστικού όρου έδειξε 665 άρθρα από τα οποία με τον περιορισμό σε RCTs απέδωσε 23 άρθρα.

Τέλος, η αναζήτηση στην **Cohrane** έγινε στην επιλογή δοκιμές (Trials) με τους αντίστοιχους χρονικούς περιορισμούς (2016-2020) που ήταν εφικτοί. Στη συνέχεια εφαρμόστηκε η αναζήτηση RCT που απέδωσε 20 άρθρα.

Οι κώδικες των αναζητήσεων παρουσιάζονται στο **Παράρτημα Α**.

**Πίνακας 2.** Αποτελέσματα αναζήτησης μεμονωμένων όρων ή συνδυαστικά στις βάσεις αναζήτησης (Pubmed, Scopus, Cochrane, Web of Knowledge).

Περιορισμός 1	Περιορισμός 2	Περιορισμός 3	Λέξεις-κλειδιά	Pubmed
			Parkinson OR Parkinson's Disease.	142.953
		Age 45-65	Parkinson OR Parkinson's Disease.	38.471
	Age 45-65	RCT	Parkinson OR Parkinson's Disease.	2.084
Age 45-65	RCT	2016-2020	Parkinson OR Parkinson's Disease	507
Age 45-65	RCT	2016-2020	balance	1.801
Age 45-66	RCT	2016-2021	balance OR balance training Physiotherapy OR Physiotherapy	1.801
Age 45-65	RCT	2016-2020	Treatment OR exercise.	8.308
Age 45-65	RCT	2016-2020	(Physiotherapy OR physiotherapy treatment OR exercise) AND (Parkinson OR Parkinson's Disease) AND (balance OR balance training)	72
				<b>Scopus</b>
			Parkinson OR Parkinson's Disease	143.379

Article-Review	Controlled Study	2016-2020	Parkinson OR Parkinson's Disease	14.475
Article-Review	Controlled Study	2016-2020	Balance	26.670
Article-Review	Controlled Study	2016-2020	balance OR balance training	2.388
Article-Review	Controlled Study	2016-2020	Physiotherapy OR Physiotherapy Treatment OR exercise	14.089
Article-Review	Controlled Study	2016-2020	(Physiotherapy OR physiotherapy treatment OR exercise) AND (Parkinson OR Parkinson's Disease) AND (balance OR balance training)	66
				<b>WOK</b>
Article-Review		2016-2020	Parkinson OR Parkinson's Disease	127.342
Article-Review		2016-2020	Parkinson OR Parkinson's Disease	31.523
Article-Review		2016-2020	balance OR balance training	180.724
Article-Review	RCT	2016-2021	balance OR balance training	297
Article-Review		2016-2021	Physiotherapy OR Physiotherapy Treatment OR exercise	97.133
Article-Review	RCT	2016-2021	Physiotherapy OR Physiotherapy Treatment OR exercise	868
Article-Review		2016-2021	(Physiotherapy OR physiotherapy treatment OR exercise) AND (Parkinson OR Parkinson's Disease) AND (balance OR balance training)	665
Article-Review	RCT	2016-2021	(Physiotherapy OR physiotherapy treatment OR exercise) AND (Parkinson OR Parkinson's Disease) AND (balance OR balance training)	12
				<b>Cohrane</b>
	Trials	Allyears	Parkinson's Disease	10.120
	Trials	2016-2020	Parkinson's Disease	6.169
	Trials	2016-2020	balance OR balance training	23.301
	Trials	2016-2020	Physiotherapy OR Physiotherapy Treatment OR exercise	68.044
	Trials	2016-2021	(Physiotherapy OR physiotherapy treatment OR exercise) AND (Parkinson OR Parkinson's Disease) AND (balance OR balance training)	495
RCT	Trials	2016-2021	(Physiotherapy OR physiotherapy treatment OR exercise) AND (Parkinson OR Parkinson's Disease) AND (balance OR balance training)	20

Στον **Πίνακα 3** παρουσιάζεται μια σύντομη περιγραφή της αρθρογραφίας στην οποία υπήρχε πλήρες κείμενο ή ήταν δυνατή η εξαγωγή των ίδιων πληροφοριών από την περίληψη του άρθρου. Συγκεκριμένα το έτος παρουσίασης, ο πρώτος συγγραφέας, το περιοδικό, η χώρα και εάν είναι ακριβώς ορισμένο ότι η μελέτη είναι RCT (τυχαιοποιημένη κλινική μελέτη), είναι οι γενικές πληροφορίες που καταγράφονται.

Ο αριθμός AA χρησιμοποιείται για να συνδέσει τα στοιχεία της μελέτης με τα βασικά χαρακτηριστικά που αφορούν τις μελέτες. Οι αναφορές καταγράφονται αλφαβητικά για την περίοδο μελέτης 2016-2020. Ο αριθμός AA συνδέει τον **Πίνακα3** με τον **Πίνακα 4** που περιέχει σύντομες πληροφορίες για την έρευνα. Οι πληροφορίες είναι: το είδος της παρέμβασης (άσκηση/φυσιοθεραπευτική τεχνική, το στάδιο της νόσου, ο αριθμός των συμμετεχόντων, ο χρόνος παρέμβασης, εάν ελέγχεται η ισορροπία, εάν ελέγχονται άλλες εμβιομηχανικές παράμετροι, εάν ελέγχεται η ποιότητα ζωής, η μέτρηση ή όχι γνωστικών παραμέτρων και στο τέλος μια σύντομη περιγραφή του αποτελέσματος της μελέτης.

Να σημειωθεί ότι η καταγραφή στους Πίνακες έχει γίνει με αλφαβητική σειρά, ενώ η ανάλυση τους έχει χωρισθεί σε ενότητες ανάλογα με το είδος της τεχνικής.

#### 4.1. Αποτελέσματα συμβατικών φυσιοθεραπευτικών τεχνικών.

Στην μελέτη των *Atan T et al, 2019*, χρησιμοποιήθηκε η φυσιοθεραπευτική παρέμβαση/άσκηση με χρήση διαδρόμου. Οι συμμετέχοντες με Parkinson χωρίστηκαν σε τρεις ομάδες χρήσης διαδρόμου. Η μία ομάδα ήταν η BWSST (body Weighy Support Treadmill Treatment) χωρίς υποστήριξη, η 2<sup>η</sup> με υποστήριξη 10% BWSTT και η Τρίτη με 20% BWSTT. Εκτός από την ισορροπία που μετρήθηκε με την κλίμακα BBS (Berg Balance Scale) μετρήθηκαν τόσο η συνολική φυσική ικανότητα με το 6 MWT, η ποιότητα ζωής με το NHP και η κόπωση με το FIS. Η τυχαιοποίηση των 30 ασθενών σε ισόποσες ομάδες έγινε με βάση την ηλικία και την βαρύτητα της νόσου και τα αποτελέσματα έδειξαν βελτίωση στην ισορροπία μετά από έξι εβδομάδες με την ομάδα με την μεγαλύτερη υποστήριξη (20% BWSTT) να έχει τα καλύτερα αποτελέσματα, (*Atan T et al, 2019*). Σημαντική βελτίωση σε ασθενείς με PD οι οποίοι παρουσιάζουν μέτρια ή σοβαρή διαταραχή της ισορροπίας δείχνει και η μελέτη του *Berra et al.*, στην οποία χρησιμοποιήθηκε BWSTT για την αποκατάσταση της ισορροπίας τους, (*Berra et al., 2019*).

Η χρήση διαδρόμου με μέτρια ένταση ως συμπληρωματική θεραπεία μετά την χειρουργική επέμβαση φαίνεται να βελτιώνει την ισορροπία, τη λειτουργική ικανότητα και την ποιότητα ζωής των ασθενών σταδίου 1.5-2.5 σύμφωνα με την μελέτη του Arfa-Fatollahkhani et al., σε σχέση με την ομάδα ελέγχου στην οποία δεν έγινε κάποια παρέμβαση, (Arfa-Fatollahkhani et al., 2020). Ακόμα καλύτερα αποτελέσματα φαίνεται να έχει η χρήση «περιστρεφόμενου διαδρόμου» στην ισορροπία και στην βάρδιση σύμφωνα με την μελέτη του Cheng et al., (Cheng et al., 2016).

Η χρήση του BEST score ως ένα μέτρο και της ισορροπίας ανάμεσα και σε άλλες κινητικές παραμέτρους αποτελεί το αντικείμενο της μελέτης των Yu Wong & Mak, 2019. Παρότι ο κεντρικός στόχος της μελέτης ήταν η μείωση του φόβου πτώσης εντούτοις στην ισορροπία, η οποία παρεμπιπτόντως σχετίζεται, έδειξε ότι μετά από 8 εβδομάδες πολύπλευρης άσκησης βελτιώθηκε η ισορροπία. Δεν υπάρχουν στοιχεία για το στάδιο της ασθένειας και την ηλικία των συμμετεχόντων, (Yu Wong & Mak, 2019). Η χρήση διαδρόμου ως άσκηση (CTT) για την βελτίωση των φυσικοκινητικών χαρακτηριστικών με Parkinson είναι γνωστή και συγκρίνεται με την ίδια άσκηση αλλά με παρεμποδίσεις κατά το περπάτημα, (PTT). Σε αυτή την μελέτη των Klamoroth S et al., σε ασθενείς με H&Y 1-3,5 και μέσης ηλικίας 67 (PTT) και 62 (CTT) μετρήθηκε μέσω της κλίμακας BERG η ικανότητα ισορροπίας. Μέσα από ένα πρόγραμμα 8 εβδομάδων, 2 30λεπτων συνεδριών παρατηρήθηκαν βελτιώσεις στην κίνηση των ασθενών και ειδικά στην ισορροπία τα αποτελέσματα ήταν παρόμοια και στις δύο ομάδες, (Klamoroth S et al., 2019).

Στην μελέτη των Santos et al., το κεντρικό ερώτημα είναι ποια άσκηση/-εις μπορούν να βελτιώσουν την ισορροπία των ασθενών με Parkinson. Για το λόγο αυτό χρησιμοποιήθηκαν δύο ομάδες ασθενών με Parkinson με H&Y 1.5-3 και μέσης ηλικίας 67,5 ετών όπου η μία έκανε ασκήσεις ισορροπίας (BT) και η δεύτερη ασκήσεις με αντίσταση (RT). Το πρόγραμμα διήρκεσε 8 εβδομάδες με 2 φορές την εβδομάδα για 60 λεπτά. Δεν μελετήθηκαν άλλες παράμετροι και το BEST χρησιμοποιήθηκε για την μέτρηση ισορροπία. Ως αποτέλεσμα η ομάδα ΒΤείχε καλύτερα αποτελέσματα από την ομάδα RT (Santos et al., 2017).

Η βελτίωση της ισορροπίας, του φόβου πτώσης αλλά και άλλων κινητικών χαρακτηριστικών των παρκινσονικών ασθενών μελετάτε στο άρθρο των Silva-Batista et al, 2017. Τρεις ομάδες (ελέγχου -C-, άσκησης με αντίσταση -RT-, άσκησης με αντίσταση και αστάθεια -RTI-) 13 ατόμων καθεμία παρκινσονικών ασθενών με H&Y  $2,5 \pm 0,4$  και μέσης ηλικίας 64,2 ετών, συμμετείχαν σε ένα πρόγραμμα 12 w/2 ses. Η

στόχευση του προγράμματος ήταν εκτός από τη βελτίωση των κινητικών παραμέτρων και της στάσης του σώματος, μετρημένα με το BEST, και η μέτρηση των γνωσιακών λειτουργιών. Οι ερευνητές στηρίζουν ισχυρά την χρήση πολύπλοκων ασκήσεων με αντίσταση και αστάθεια και βρίσκουν ότι η βελτίωση των κινητικών λειτουργιών συνδέεται με τις γνωσιακές λειτουργίες.

Η παρουσία εμποδίων σε ασθενείς με Parkinson που ασκούνται σε κυλιόμενο διάδρομο σε σχέση με αυτούς που ασκούνται σε διάδρομο είναι το αντικείμενο της μελέτης των Steib et al., 2017. Στην μελέτη εξετάζεται η βάδιση και η δυναμική ισορροπία των ασθενών. Το πρόγραμμα εφαρμόζεται σε 33 ασθενείς με στάδιο Hoehn & Yahr 1-3.5. Μέσα σε 8 εβδομάδες διάρκειας του προγράμματος η ταχύτητα και η ισορροπία μετρήθηκε με το Mini BEST και τον έλεγχο Time Up-and-Go. Η σύγκριση των αποτελεσμάτων στην ισορροπία μεταξύ αρχικής και τελικής κατάστασης και των δύο παρεμβάσεων δεν έδειξε κάποια στατιστικά σημαντική διαφορά, (Steib et al., 2017).

Στην μελέτη των Stożek et al., 2016 ένα πρόγραμμα αναμόρφωσης (rehabilitation) συγκρίθηκε ως προς την αποτελεσματικότητα του με μια ομάδα ελέγχου. Οι ασθενείς με Parkinson σταδίου H&Y 1.5-3.0 χωρίστηκαν στην ομάδα παρέμβαση 31 και την ομάδα ελέγχου 30 ατόμων. Η ισορροπία μετρήθηκε με τον έλεγχο Pastor. Το πρόγραμμα κράτησε 4 εβδομάδες και συνολικά 28, 2ωρες συνεδρίες. Το πρόγραμμα αναμόρφωσης εμπειρίχε ασκήσεις αλλαγής βάρους σε διάφορες επιφάνειες, με διαφορετική θέση ποδιών και επανεκπαίδευση ορθοστατικού αντανακλαστικού. Το πρόγραμμα παρουσίασε βελτίωση σε σχέση με την ομάδα ελέγχου και οι διαφορές παρέμειναν μετά από τον 1 μήνα παρακολούθησης, (Stożek, et al., 2016).

Σημαντικό όμως είναι και το είδος των ασκήσεων που χρησιμοποιείται από τον φυσιοθεραπευτή. Σε μελέτη 44 ατόμων τα οποία είχαν χωριστεί σε δύο ομάδες, κάθε μία από τις οποίες περιλάμβανε 22 ασθενείς, η μία ακολουθούσε ένα βασικό πρόγραμμα σταθερότητας και η άλλη ένα συμβατικό, βρέθηκε ότι η πρώτη είχε καλύτερα αποτελέσματα ως προς την στήριξη και την βάδιση, (Cabrera-Martos et al., 2020).

#### 4.2. Αποτελέσματα φυσιοθεραπευτικών τεχνικών από απόσταση.

Η μελέτη των Atterbury et al., η κεντρική και μεταβλητή που εξετάστηκε ήταν η δυναμική ισορροπία. Μια ομάδα 23 ασθενών που επιβλέπονταν από ένα θεραπευτή και μια από 16 ασθενείς που έκαναν ασκήσεις στο σπίτι ελέγχθηκαν για πιθανές βελτιώσεις στην ισορροπία έπειτα από εφαρμογή φυσιοθεραπευτικών ασκήσεων. Στις δύο ομάδες χρησιμοποιήθηκαν εκτός από τη διδασκαλία και εκπαιδευτικό υλικό (DVD). Το δείγμα δεν ήταν τυχαιοποιημένο οι ασθενείς ταξινομήθηκαν ως σταδίου III κατά Hoehn and Yahr. Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν βελτίωση και στις δύο ομάδες του προγράμματος, παρόλα αυτά οι συγγραφείς υποστηρίζουν την ύπαρξη του φυσιοθεραπευτή. Στο ίδιο συμπέρασμα κατέληξε και η ομάδα του Agosta, στην οποία συμμετείχαν 25 άτομα, 12 από αυτά έκαναν άσκηση υπό επίβλεψη φυσικοθεραπευτή και 13 άτομα επαναλάμβαναν τις ασκήσεις τις οποίες έβλεπαν σε βίντεο. Η βελτίωση των ατόμων της πρώτης ομάδας ήταν σαφώς μεγαλύτερη από την δεύτερη και τα αποτελέσματα αυτά επιβεβαιώθηκαν και από τις MRI των ασθενών (Agosta et al., 2016). Οι ασκήσεις οι οποίες χρησιμοποιούν κατευθυντήριες οδηγίες όπως βίντεο ή φυλλάδιο, παρέχουν συνεχιζόμενη σταθερή βελτίωση μετά το πέρας των θεραπειών οι οποίες πραγματοποιήθηκαν παρουσία φυσικοθεραπευτή σύμφωνα με την μελέτη του Angelucci, [(Agosta et al., 2016), (Angelucci et al., 2016), (Atterbury et al., 2017), (Silva-Batista et al., 2017)].

Η σύγκριση μιας συμβατικής φυσιοθεραπευτικής μεθόδου με την άσκηση μέσω VR (virtual reality) τεχνικών στο σπίτι είναι το θέμα της μελέτης των Wen-Chien Y et al., 2016. Η μέθοδος εφαρμόστηκε σε ασθενείς 55-85 ετών, με H&Y στάδιο II-III που δεν είχαν ακολουθήσει άλλη μέθοδο το τελευταίο 6μηνο. Στην ομάδα VR συμμετείχαν 11 ασθενείς και 12 στην CG στην συμβατική ομάδα (ομάδα ελέγχου). Μετρήθηκαν και άλλες φ/θ παράμετροι όπως η βάδιση και η διάρκεια της μελέτης ήταν 6 εβδομάδες με 2 συνεδρίες ανά εβδομάδα, χρονικής διάρκειας 10 λεπτών. Μετρήσεις παρακολούθησης έγιναν εκτός από τις 6 και στις 8 εβδομάδες μετά την παρέμβαση και το τελικό αποτέλεσμα δεν έδειξε διαφορά στην ισορροπία μεταξύ των δύο μεθόδων, (Wen-Chien et al., 2016).

Ικανοποιητικά αποτελέσματα έδωσε και η μελέτη του Ashburn et al., όσο αφορά την άσκηση στο σπίτι για την βελτίωση της ισορροπίας και της ενίσχυσης του κορμού σε άτομα μέτριου σταδίου της νόσου. Σε περιπτώσεις όμως υψηλού σταδίου αυξάνονται τα ποσοστά πτώσεων, (Ashburn et al., 2019). Πιθανότατα τα αποτελέσματα της

άσκησης στο σπίτι να διαφέρουν ανάλογα με το πρόγραμμα που ακολουθείται. Σε μελέτη του Chivers Seymour et al., στην οποία συμμετείχαν 474 ασθενείς, οι 236 πραγματοποίησαν άσκηση στο σπίτι με την βοήθεια ενός DVD, ενώ οι υπόλοιποι πραγματοποίησαν εξατομικευμένο πρόγραμμα για την αποφυγή πτώσης, καθώς και ασκήσεις ισορροπίας και ενδυνάμωσης, βρέθηκε πως το εξατομικευμένο πρόγραμμα βοήθησε σημαντικά περισσότερο τους ασθενείς που το ακολούθησαν σε σχέση με την ομάδα ελέγχου, (Chivers Seymour et al., 2019).

Σε σύγκριση με τις παραδοσιακές μεθόδους αποκατάστασης, η τεχνολογία αποκατάστασης εικονικής πραγματικότητας έχει βελτιώσει σημαντικά τις βαθμολογίες κλιμάκων (BBS, TUGT, UPDRS3 και FGA) ασθενών που συνδέονται με την ισορροπία στη νόσο του Parkinson. Σαν μέθοδος είναι πιο ευέλικτη, ευκολότερη στην αποκατάσταση και είναι αρκετά διασκεδαστική για την αποκατάσταση των ασθενών σύμφωνα με την μελέτη του Feng et al., (Feng et al., 2019).

Η επίδραση της άσκησης στην ισορροπία δείχνει να είναι σημαντικότερη όταν οι κατευθυντήριες οδηγίες δίνονται από απόσταση και με ένα σύστημα αισθητήρων (ομάδα Tele Wii), από όταν δίνονται μέσα την κλινική (SIBT) σε ασθενείς με Parkinson σταδίου H&Y 2.5-3.0. Σε ένα σύνολο 38 ασθενών ανά ομάδα που παρακολούθησαν τα προγράμματα για 21 50λεπτες συνεδρίες μέσα σε διάστημα 7 εβδομάδων μετρήθηκαν εκτός από φυσικοκινητικές παραμέτρους και η ικανοποίηση από το πρόγραμμα με μια κλίμακα ευχαρίστησης, ενώ η κλίμακα ισορροπίας ήταν η Berg, (Gandolfi M et al., 2017).

Η χρήση βιντεοπαιχνιδιών ως μέσο άσκησης συγκρίθηκε με μια ομάδα συμβατικής άσκησης ως προς την βελτίωση της ποιότητας ζωής, κινητικών παραμέτρων και της ισορροπίας από τους Ribas et al., 2017. Οι δύο ομάδες είχαν από 10 ασθενείς με Parkinson μέσης ηλικίας 61 ετών και το πρόγραμμα είχε διάρκεια 12 εβδομάδων με 2 30λεπτες συνεδρίες. Η ομάδα που ασχολήθηκε με το exergames (EGG) βελτίωσε τόσο την ποιότητα ζωής όσο και την ισορροπία της σε σχέση με την ομάδα ελέγχου που δεν είχε διαφορές, (Ribas et al., 2017).

Στην μελέτη των Shih et al., ο αισθητήρας Kinect της X box Kinect χρησιμοποιήθηκε για την εκγύμναση PD ασθενών μέσω exergames. Οι 20 ασθενείς που συμμετείχαν με χαμηλό στάδιο νόσου H&Y 1.5 και ηλικίας 68.0 περίπου ετών μπήκαν ένα πρόγραμμα 8 εβδομάδων με 2 50λεπτες συνεδρίες όπου η μία ομάδα BT χρησιμοποίησε συμβατικές τεχνικές εκγύμνασης και η δεύτερη τις ίδιες μέσω του Kinect. Η μελέτη



αφορούσε μόνο την ισορροπία και τα αποτελέσματα έδειξαν βελτίωση και στις 2 ομάδες, (Shih et al., 2018).

#### 4.3. Αποτελέσματα εναλλακτικών τεχνικών.

Στην μελέτη των Abraham A et al., μετρήθηκαν δύο ομάδες των 10 ασθενών που χωρίστηκαν με τυχαίο τρόπο. Η πρώτη ομάδα χρησιμοποίησε «φανταστική εκπαίδευση» (imagery training) με την καθοδήγηση ειδικού σε ειδικό χώρο (γυμναστήριο), ενώ η 2η με χρήση βίντεο και μαθημάτων. Οι δύο ομάδες ολοκλήρωσαν σε 2 εβδομάδες, 5 συνεδρίες (sessions) με 16 ώρες συνολικής εξάσκησης. Η ισορροπία μετρήθηκε με την κλίμακα Activities - Specific Balance Confidence Scale (ABC) [71], ενώ άλλοι χρησιμοποιούμενοι έλεγχοι στα υπόλοιπα εμβιομηχανικά ήταν το 6-Minute WalkTest (6MWT 30-Second Chair Stand), το 360° TurnTest (Time and Number of Steps). Το κεντρικό συμπέρασμα ως προς την ισορροπία ήταν ότι βελτιώθηκε όπως και άλλοι κινητικοί παράμετροι όπως η ταχύτητα βάρδισης, η διάθεση, ο συγχρονισμός αλλά και γνωσιακοί παράμετροι. Επίσης δηλώθηκε από τους συμμετέχοντες ότι η διαδικασία ήταν ευχάριστη, (Abraham A et al., 2018).

Στην μελέτη των Terra et al., μελετήθηκε η επίδραση της φυσιοθεραπείας (PG) συγκριτικά με την φυσιοθεραπεία και γνωσιακή εκπαίδευση (PCG) στην ισορροπία των ασθενών με Parkinson. Η κλίμακα BEST χρησιμοποιήθηκε για να μετρήσει την ισορροπία μαζί με άλλα κινητικά χαρακτηριστικά. Στην μελέτη που έγινε σε 58 ασθενείς χωρισμένους στις δύο αναφερόμενες ομάδες, εφαρμόστηκε εκτός τις μετρήσεις μετά το πέρας του 4μηνου προγράμματος και παρακολούθηση στο 3μηνο. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι δύο προσεγγίσεις πέτυχαν να βελτιώσουν χωρίς διαφορά τόσο την ισορροπία όσο και συμπτώματα της ασθένειας, (Terra et al., 2020). Η βάρδιση σε διάδρομο με υποστήριξη από χιονοδρομικά μπαστούνια (Nordic Walking) και η σύγκριση της με βάρδιση σε διάδρομο αποτελεί αντικείμενο της φυσιοθεραπευτικής κλινικής παρέμβασης των Bang and Shin., 2017. Οι 10 ασθενείς σε κάθε ομάδα, είχαν μέση ηλικία γύρω στα 59 έτη, ήταν σταδίου H&Y I-III, με καλές γνωστικές λειτουργίες, (mini Mental >24). Η μελέτη χαρακτηρίζεται από τους συγγραφείς ως απλή τυφλή τυχαιοποιημένη κλινική μελέτη, (single blinded RCT). Σύμφωνα με τη μελέτη οι ασθενείς με Parkinson μετρήθηκαν πριν την οποιαδήποτε

παρέμβαση πριν και μετά και έγινε επιμέρους σύγκριση των αποτελεσμάτων σύμφωνα με την κλίμακα του Berg, (BBS). Τα αποτελέσματα έδειξαν την επάρκεια της μεθόδου (Nordic Walking) και με συγκριτικά καλύτερα από την μη υποβοηθούμενη βάδιση σε διάδρομο, (Bang & Shin., 2017).

Η κίνηση με μπαστούνια (Nordic Walking) συγκρίθηκε με την ελεύθερη κίνηση (Free Walking) σε 65χρόνους έως 70χρόνους ασθενείς με H-YI-IV. Μέσα από ένα πρόγραμμα 6 εβδομάδων όπου οι ασθενείς συμμετείχαν 2 φορές/εβδομάδα για 35-50 λεπτά φάνηκε ότι αρκετές κινητικές παράμετροι βελτιώθηκαν με το NW αλλά όχι η ισορροπία που μετρήθηκε με την κλίμακα Berg, (Monteiro et al., 2017).

Στην μελέτη των Volpe et al., έγινε έλεγχος της βελτίωσης της ισορροπίας συγκριτικά σε δύο προγράμματα που το ένα είχε φυσιοθεραπεία σε νερό (πισίνα) και το δεύτερο εκτός πισίνας. Οι ασθενείς με PD με H/Y<3 και ηλικίας περίπου στα 60 έτη εφάρμοσαν τα 60λεπτά προγράμματα για 5 συνεδρίες την εβδομάδα για 8 εβδομάδες. Η βελτίωση που παρατηρήθηκε με βάση την κλίμακα Berg έδειξε ισοδύναμα αποτελέσματα βελτίωσης και στις δύο μεθόδους, (Volpe et al., 2016). Τα θετικά αποτελέσματα παρατηρήθηκαν τόσο στις 8 όσο και στις 16 εβδομάδες από την έναρξη των προγραμμάτων. Ισοδύναμα αποτελέσματα βρέθηκαν και σε μελέτη του Cherup et al., ανάμεσα στις δύο ομάδες, η μία εκ των οποίων πραγματοποίησε παραδοσιακή προπόνηση ενδυνάμωσης, σε χαμηλές ταχύτητες και έντασης που στόχο είχαν μια μυϊκή ομάδα, σε σχέση με την ομάδα που έκανε τις ασκήσεις με υψηλότερη ταχύτητα, και ένταση, (Cherup et al., 2019).

Στην μελέτη των Zhu et al., που έγινε στην Κίνα χρησιμοποιήθηκε μια μέθοδος φυσιοθεραπευτικής εκγύμνασης σε πισίνα. Δημιουργήθηκαν δύο ομάδες 23 ασθενών η κάθε μία και με H&Y σταδίου 2-3 και μέσης ηλικίας 66 ετών. Η πρώτη ομάδα εφάρμοσε εκγύμναση σε πισίνα και η δεύτερη εκγύμναση σε πισίνα με τα εμπόδια. Εκτός από την ισορροπία η οποία ελέγχθηκε με μια BBS (Berg Balance Scale) κλίμακα, μετρήθηκαν και άλλα φυσιοθεραπευτικά χαρακτηριστικά βάδισης. Οι ασθενείς και στις 2 ομάδες μετρήθηκαν πριν μετά από φυσιοθεραπεία 6 εβδομάδων αλλά υπήρξε και παρακολούθηση follow up μετά από 6 μήνες. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι υπήρξε καλύτερευση ακόμα και μετά από μήνες χωρίς αυτή η διαφορά να παρουσιάζεται και ανάμεσα στις ομάδες, (Zhu et al., 2018).

Από τους Da Silva et al., το 2019 στην Βραζιλία, πραγματοποιήθηκε ιονεί (quasi) κλινική δοκιμή που περιλάμβανε δύο ομάδες PD ασθενών: μία με συνδυασμό ασκήσεων σε φ/θ και πισίνα (EG) και μία χωρίς καμία άσκηση (CG). Οι ασθενείς ήταν

σε στάδιο III, μέση ηλικίας 63,5 και παρακολούθησαν το πρόγραμμα (10 w/2 ses50 min/ses) ενώ υπήρξε και μετέπειτα παρακολούθηση 3 μηνών. Η βελτίωση της ισορροπίας με το πρόγραμμα ήταν σημαντική ενώ τα αποτελέσματα ήταν σταθερά και μέσα στο τρίμηνο, (Da Silva et al., 2019).

Ικανοποιητικά αποτελέσματα έχει και η χρήση στατικού ποδηλάτου αντί διαδρόμου από τους ασθενείς με την επίβλεψη του φυσικοθεραπευτή σύμφωνα με την μελέτη του Arcolin et al. Πιο συγκεκριμένα η ταχύτητα βάρδισης αυξάνεται αισθητά, όπως και ο διασκελισμός του ασθενούς, καθιστώντας το μοτίβο βάρδισης κοντά σε εκείνο των υγιών ατόμων, (Arcolin et al., 2016).

Επιπλέον οι στρατηγικές αποκατάστασης που βασίζονται στη διέγερση των αισθητήρων στη νόσο του Parkinson μπορεί να είναι χρήσιμες για τη βελτίωση του βάρδισης σε ασθενείς με PD. Το κλείσιμο των ματιών των ασθενών οδηγεί στην βελτίωση της ιδιοδεκτικής διαταραχής αλλά και στη βελτίωση του βηματισμού, τροποποιώντας όχι μόνο τη φάση στήριξης αλλά και την στάση και ταλάντευσης του βαδίσματος. Έτσι, το BBT φαίνεται να ενισχύει την αποτελεσματικότητα της φυσικοθεραπείας στην αποκατάσταση της βάρδισης και της ισορροπίας, (Bonni et al., 2019).

Σε μελέτη του Capato et al., έλαβαν μέρος 154 ασθενείς οι οποίοι χωρίστηκαν σε 3 ομάδες, οι δύο από αυτές ακολούθησαν εκπαίδευση πολλαπλών μοντέλων ισορροπίας σε συνδυασμό με οπτικές ενδείξεις. Η διαφορά ανάμεσα τους ήταν η χρήση μετρονόμου στην μία, ώστε οι ασκήσεις να πραγματοποιούνται σε συνδυασμό με ρυθμικά ακουστικά ερεθίσματα, καθώς και μία ομάδα ελέγχου η οποία δεν παρακολούθησε κάποιο πρόγραμμα βελτίωσης της ισορροπίας ή βελτίωσης της βάρδισης, αλλά έλαβε ένα γενικό εκπαιδευτικό πρόγραμμα για το PD. Στην μελέτη αυτή τα καλύτερα δυνατά αποτελέσματα τα είχε η ομάδα με εκπαίδευσης πολλαπλών μοντέλων ισορροπίας η οποία πραγματοποιούσε τις ασκήσεις ρυθμικά, ακολουθούμενη από εκείνη που έκανε τις ίδιες ασκήσεις χωρίς την χρήση μετρονόμου σε σχέση με την ομάδα ελέγχου, (Capato et al., 2020a). Σε μελέτη της ίδιας ομάδας βρέθηκε ότι ρυθμικές ακουστικές υποδείξεις έχουν ακόμα μεγαλύτερα και πιο σταθερά αποτελέσματα σε βάθος χρόνου, (Capato et al., 2020b). Αντίστοιχα αποτελέσματα ως προς την ισορροπία είχε και η μελέτη του Carpinella et al., όπου η μια ομάδα των ασθενών είχε συνδεθεί σε μηχανήμα με αισθητήρες αδράνειας το οποίο έδινε ακουστικές και οπτικές εντολές, έχοντας σημαντική βελτίωση ως προς την ομάδα ελέγχου η οποία έπαιρνε εντολές από τον φυσικοθεραπευτή, (Carpinella et al., 2017).

Βελτίωση της ισορροπίας βρέθηκε στην μελέτη του Fil-Balkan et al., στην ομάδα στην οποία χρησιμοποιήθηκαν αισθητηριακά ερεθίσματα σε συνδυασμό με τη συμβατική φυσιοθεραπεία, (Fil-Balkan et al., 2018).

Το Turo, ένας συνδυασμός άσκησης και χορού βασισμένο πάνω σε τεχνικές Qigong και Tai-Chi συγκρίθηκε με μια ομάδα χωρίς άσκηση. Εκτός από την ισορροπία μετρήθηκαν και άλλες κινητικές παράμετροι, μέσα από ένα πρόγραμμα 8 εβδομάδων, 2 συνεδριών ανά εβδομάδα και 30 λεπτών ανά συνεδρία. Οι 41 ασθενείς είχαν μέση ηλικία 66 ετών και το στάδιο τους κατά H-Y κυμάνθηκε από I-III. Το αποτέλεσμα της μελέτης στο θέμα της ισορροπίας έδειξε οριακά μη στατιστικά σημαντική διαφορά, (Lee H J, et al., 2018).

Μια Ιρλανδική ερευνητική ομάδα των Shanahan et al., μελέτησε την επίδραση των ιρλανδικών χορών στην ποιότητα ζωής και σε κινητικές παραμέτρους. Η ισορροπία μετρήθηκε με το Mini BEST σε μία ομάδα που ασκήθηκε σε Ιρλανδέζικους χορούς εναντίον μια ομάδας που δεν έκανε εκγύμναση. Οι ασθενείς ήταν μέσης ηλικίας 69,0 ετών και χαμηλού σταδίου 1-2,5 και εκτός από την ισορροπία μετρήθηκε και η ποιότητα ζωής μέσω της ικανοποίησης τους από το πρόγραμμα. Το πιλοτικό πρόγραμμα των 41 ασθενών συνολικά δεν παρουσίασε κάποια βελτίωση στην ισορροπία, (Shanahan et al., 2017).

#### 4.4. Αποτελέσματα από χρήση yoga και ανατολίτικων τεχνικών.

Η χρήση Yoga μελετήθηκε από την Puymbroeck M et al., σε ασθενείς με Parkinson 1,5-3. Υπήρχαν δύο ομάδες, μια με εφαρμογή προγράμματος yoga και μία που δεν εφαρμόζε, για 8 εβδομάδες και 2 επισκέψεις ανά εβδομάδα. Οι ηλικίες ήταν 65 και 70 με την μικρότερη τιμή να είναι στην ομάδα yoga. Μετρήθηκαν κινητικές παράμετροι με την χρήση του εργαλείου Mini-Best. Μετά από 8 εβδομάδες παρουσιάστηκαν βελτιώσεις στην ισορροπία στην ομάδα yoga αλλά και την δεύτερη ομάδα χωρίς yoga, (Puymbroeck M et al., 2018).

Το Tai-Chi η κινέζικη αυτή μέθοδος χρησιμοποιήθηκε ως επιπρόσθετες ασκήσεις σε ένα συμβατικό πρόγραμμα φυσιοθεραπευτικής αγωγής που εφαρμόστηκε για 6 μήνες. Οι 16 συμμετέχοντες ανά ομάδα με H-Y από 1-2,5 ελέγχθηκαν τόσο για κινητικούς παραμέτρους όπως ο χρόνος ανταπόκρισης, ψυχοκινητικές παράμετροι αλλά και η

εμπιστοσύνη ισορροπίας. Παρά το μεγάλο διάστημα εφαρμογής δεν παρουσιάστηκε βελτίωση στην ισορροπία, (Vergara et al, 2018).

Μία ήπια μορφή ασκήσεων με όνομα Baduanjinqigong (BQ) εξετάστηκε ως προς την βελτίωση της ισορροπίας με την κλίμακα BBS σε μία ομάδα 48 ατόμων συγκριτικά με μία άλλη ομάδα ελέγχου που εκτελούσε 10 λεπτά βάδιση. Οι δύο ομάδες με στάδιο Parkinson II-III και μέσης ηλικίας 67 περίπου ετών εφάρμοσε τις μεθόδους για 6 μήνες, 3 φορές την εβδομάδα για 12-15 min. Παρατηρήθηκε βελτίωση μετά τους 6 μήνες στην ομάδα BQ ενώ δεν παρατηρήθηκε αντίστοιχο αποτέλεσμα στην ομάδα ελέγχου, (Xiao CM, Zhuang YC, 2015).

Στην έρευνα των Perez de la Cruz et al., μελετήθηκε η επίδραση στον πόνο και στην ισορροπία, ενός προγράμματος Tai-Chi σε πισίνα και το παρόμοιο πρόγραμμα σε ξηρά. Οι 15 ασθενείς ανά ομάδα είχαν μέσο όρο H/Y2.75 και ηλικία 67,5 έτη, ενώ εξετάστηκαν στην βελτίωση της ισορροπίας και της αίσθησης του πόνου. Το ακολουθούμενο πρόγραμμα ήταν διάρκειας 10 εβδομάδων με δύο συνεδρίες ανά εβδομάδα διάρκειας 30-45 λεπτών. Οι συγκρίσεις σε τρεις χρονικές στιγμές πριν, στο τέλος του προγράμματος και ένα μήνα μετά έδειξε σημαντικές βελτιώσεις στην ομάδα Tai-Chi που εκτελούσε ασκήσεις στην πισίνα, (Perez de la Cruz et al., 2017).

### Πίνακας 3. Περιγραφικά χαρακτηριστικά των μελετών

AA	Έτος	Authors	Περιοδικό	Χώρα	RCT
1	2018	Abraham A et al	Neural Plasticity	USA	Πιθανή
2	2019	Atan T et al	Turk J Med Sci	Turkey	Πιθανή
3	2017	Atterbury et al	Gait & Posture	S. Africa	CT
4	2017	Bang and Shin	Aging Clin Exp Res	Korea	RCT
5	2016	Agosta et al.	J Neurol	Italy	RCT
6	2016	Angelucci et al.	Can J Physiol Pharmacol.	Italy	Πιθανή
7	2016	Arcolin et al.	Restor Neurol Neurosci.	Italy	RCT
8	2020	Arfa-Fatollahkhani et al.	J Complement Integr Med.	Iran	RCT
9	2019	Ashburn et al.	Health Technol Assess	UK	RCT
10	2019	Berra et al.	Front Neurol	Italy	CT
11	2019	Bonni et al.	Eur J Phys Rehabil Med	Italy	RCT
12	2020	Cabrera-Martos et al.	Clin Rehabil	Spain	RCT

13	2020	Capato et al.	J Parkinsons Dis	The Netherlands	RCT
14	2020	Capato et al.	J Neur Sci	The Netherlands	RCT
15	2017	Carpinella et al.	Arch Phys Med Rehabil	Italy	RCT
16	2016	Cheng et al.	Sci Rep	Taiwan	RCT
17	2019	Cherup et al.	Exp Gerontol	USA	RCT
18	2019	Chivers Seymour et al.	J Neurol Neurosurg Psychiatry	UK	RCT
19	2019	Feng et al.	Med Sci Monit	China	RCT
20	2017	Gandolfi et al	Biomed Res Int	Italy	Πιθανή
21	2019	Klamroth et al	J Neur Phys Ther	Gemany	RCT
22	2018	Lee HJ et al	Explore	Korea	Πιθανή
23	2017	Monteiro EP et al	Scan J Med Sci Sports	Brazil	RCT
24	2017	Perez et al	Eur J Phys Rehab Med	Spain	RCT
25	2017	Ribas CG et al	Parkin &RelDisord	Brazil	Πιθανή
26	2017	Santos et al	Eur J Phys Rehab Med	Brazil	RCT
27	2017	Shanahan et al	Arch Phys Ther Rehab	Ireland	Πιθανή
28	2016	Shih et al	J NeuroEng Rehab	Taiwan	Πιθανή
29	2019	DaSilva	ComplTher Med	Brazil	Πιθανή
30	2018	Silva-Batista et al	Gait & Posture	Brazil	Πιθανή
31	2017	Steib et al	Neurorehab& Neural Repair	Germany	RCT
32	2016	Stożeketal	Aging Clin Exp Res	Poland	Πιθανή
33	2020	Terra et al	Motriz Rio Claro	Brazil	Πιθανή
34	2018	Puymbroeck et al	Evid Based Compl Alter Med	USA	RCT
35	2018	Vergara	Glob Adv Health Med	USA	RCT
36	2013	Volpe D et al	Clin Rehab	Italy	RCT
37	2019	Yu &Mak	Am J Phys Med Rehab	UK	Πιθανή
38	2015	Xiao & Zhuang	Epid Clin Pract Health	China	RCT
39	2016	Wen-ChienY	J Formosan Med Ass		RCT
40	2018	Zhu et al.	Clin Rehabil	China	RCT

**Πίνακας 4.** Καταγραφόμενα χαρακτηριστικά και μεταβλητές ενδιαφέροντος των μελετών της συστηματικής ανασκόπησης.

AA	Ομάδες*	Στάδιο	N	Ηλικία (ΜΟ)	Χρόνος Παρέμβασης	Ισορροπία	Άλλα μεγέθη	Ποιότητα ζωής	Γνωσιακά	Αποτέλεσμα ισορροπίας
1	DNI HLEP	H-Y I-III	10 10	66.4 65.1	2w/5ses /16 h	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Βελτίωση σε ισορροπία, περπάτημα, διάθεση και συγχρονισμό.
2	BWSTT0% BWSST10% BWSTT20%	H-Y II-IV	10 10 10	69.7 72.2 68.6	6w/5ses 30min/ses	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Μεγαλύτερη στήριξη, καλύτερη ισορροπία. Βελτίωση σε κούραση, μήκος βάδισης.
3	TS HB	H-Y III	23 16	65.0 65.0	8w/1ses(?) 40-60 min/ses	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Παρόμοια βελτίωση μεταξύ προγραμμάτων με επιβλέποντα θεραπευτή και προγράμματος στο σπίτι.
4	NWT TT	H-Y I-III	10 10	58.3 60.6		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Το Nordic Walking παρουσίασε πολύ καλά αποτελέσματα σε σχέση με την βάδιση σε διάδρομο.
5	AOT LANDSCAPE	H-Y II-III	12 13	64 64	4w/3ses 60min/ses	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Μεγαλύτερη βελτίωση μεταξύ προγραμμάτων με επιβλέποντα θεραπευτή και άσκησης χωρίς επιβλέποντα, βελτίωση και των ευρημάτων στην MRI.
6	MRT	H-Y II-III	9	62.78	4 weeks/5 days/ 3 ses daily	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Όταν μετά το πέρας των θεραπειών οι προτεινόμενες από τον θεραπευτή ασκήσεις συνεχίζονται και στο σπίτι η βελτίωση συνεχίζεται σταθερά με την πάροδο του χρόνου.

7	TT PD-C	H-Y 1.5-III	13 16	70.5	3 weeks/ 5ses 1 hour/ses	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Η άσκηση με στατικό ποδήλατο έχει εξίσου καλά αποτελέσματα όπως και η άσκηση στον διάδρομο για την βελτίωση της βάρδισης.
8	TT CNT	H-Y 1.5-2.5	15 15	60.63 61.55	10 weeks/ 2 ses 30min/ses	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Η χρήση διαδρόμου σε ήπια ένταση μπορεί να λειτουργήσει ως συμπληρωματική θεραπεία μετά την χειρουργική επέμβαση με καλά αποτελέσματα.
9	TS PDSAFE	H-Y I-IV	238 236	71 73	4 weeks/2 ses60 min /ses, then 8 weeks/1ses, then 3 months/1ses	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Η PDSAFE βοηθάει στις περιπτώσεις με μέτρια νόσο, αλλά μπορεί να αυξηθεί η πιθανότητα πτώσης ανάλογα με το στάδιο της νόσου.
10	BWSTT CNT	H-Y II-III	18 18	71.9 71.7	4 weeks/5 ses 60 min /ses,	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Η BWSTT είναι αποτελεσματική σε ασθενείς με μέτρια ή σοβαρή διαταραχή της ισορροπίας.
11	BBT CNT	UP- DRS- III	8 8	71.8 66.6	2 weeks/5 ses 40min/ses	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Η BBT βελτιώνει την ιδιοδεκτική διαταραχή και τον βηματισμό.
12	CSP CNT	H-Y II-III	22 22	77.22 75.87	8 weeks/3 ses 45min/ses	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Η ομάδα CSP είχε καλύτερα αποτελέσματα στη στήριξη και στη βάρδιση.
13	RAS-SMMBT RMBT CNT	H-Y I-III	56 50 48	74 67 73	5 weeks/2ses 45min/ses	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Μόνο στην ομάδα RAS διατηρήθηκε για περισσότερο από 6 μήνες η βελτίωση των ασθενών μετά την θεραπεία.
14	RAS-SMMBT RMBT CNT	H-Y I-III	56 50 48	74 67 73	5 weeks/2 ses 45min/ses	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Οι ρυθμικές ακουστικές υποδείξεις έχουν μεγαλύτερα και πιο σταθερά αποτελέσματα.
15	GAMEPAD CNT	H-Y 2,7 2.9	17 20	73 75	7 weeks/3ses 45min/ses	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Βελτίωση της ισορροπίας στους ασθενείς που χρησιμοποίησαν Gamepad.



16	SEG TBTG CNT	H-Y 1.6-2.0	12 12 12	66 65 67	4-6 weeks 12 session	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Μεγαλύτερη βελτίωση ισορροπίας και της κίνησης στα άτομα που συμμετείχαν στην ομάδα με τον «περιστρεφόμενο διάδρομο».
17	ST PT	H-Y I-III	21 21	69 73	12 weeks/ 2 ses 1hour/ ses	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Και οι δύο ομάδες PT και ST παρουσίασαν σημαντική νευρομυϊκή βελτίωση, χωρίς ωστόσο ανάμεσα τους να υπάρχουν σημαντικές διαφορές.
18	PDSAFE CNT	H-Y I-IV	238 236	72	6 months/ 12 ses 1-1.5 hours/ ses	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Η ισορροπία, η μείωση των πτώσεων και ο χρόνος αναμονής στην καρέκλα βελτιώθηκαν αισθητά στην ομάδα PDSAFE.
19	VR CG	H-Y II-III	14 14	67 67	12 weeks/ 5ses 45 min/ses	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Σε σύγκριση με τις παραδοσιακές μεθόδους αποκατάστασης, η αποκατάστασης VR έχει βελτιώσει τις βαθμολογίες BBS, TUGT, UPDRS3 και FGA ασθενών.
20	TELEWii SIBT	H-Y 2.5	38 38	67 69	7 weeks/3ses 50 min	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Τα αποτελέσματα της άσκησης στην ισορροπία βελτιώνονται με σύστημα παρακολούθησης εξ' αποστάσεως.
21	PTT CTT	H-Y 1-3.5	18 19	68 63	8 weeks/2 ses 30 min/ses	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Η κίνηση σε διάδρομο και η κίνηση σε διάδρομο με παρεμπόδιση, βελτιώνουν το ίδιο την ισορροπία.
22	TURO WL	H-Y I-III	25 16	66 66	8 week/2 ses 60 min/ses	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Η ισορροπία μετρημένη στην κλίμακα Berg έδειξε οριακή μη σημαντικότητα μεταξύ ομάδας ελέγχου και ομάδας Turo.
23	NW FW	H-Y I-IV	16 17	65 70	6 weeks/ 2 ses 35-50 min/ses	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Παρατηρήθηκαν διαφορές σε πολλούς κινητικούς δείκτες αλλά όχι στην ισορροπία μεταξύ Nordic και Free Walking.
24	AQT DLT	H-Y 2.7-2.8	15 15	67 68	10 weeks/ 2 ses 30-45 min	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Μελετώντας πριν-μετά και σε follow up ενός μήνα παρατηρήθηκαν βελτιώσεις τόσο σε ισορροπία όσο και σε πόνο.
25	EGG CG	H-Y 1.5	10 10	62 60	12 weeks/ 2 ses 30 min	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Παρατηρήθηκαν βελτιώσεις στην ποιότητα ζωής και στις κινητικές μεταβλητές μόνο στην ομάδα άσκησης μέσω βινεοπαιγιδιών.

26	RT BT	H-Y 1.5-3.0	19 21	67 69	8 week/ 2 ses 60 min	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Η εξάσκηση ισορροπίας είναι καλύτερη από την εξάσκηση αντίστασης.
27	DG CG	H-Y 1-2.5	20 21	69 69	10 w/1 ses 1.5 h/ses	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Δεν παρατηρήθηκε βελτίωση μετά το τέλος του προγράμματος στην ισορροπία.
28	BE BT	H-Y 1.5	10 10	67.5 68.8	8 w/2ses 50 min/ses	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Τόσο ο συμβατικός όσο και η χρήση exergames έδειξαν την ίδια βελτίωση στην ισορροπία.
29	EG CG	H-Y 3±1	14 11	63.1 64.2	10 w/2 ses 50 min/ses	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Σημαντική βελτίωση με το πρόγραμμα συγκριτικά με άτομα που δεν έκαναν κάποια άσκηση (ομάδα ελέγχου).
30	RTI RT CGs	H-Y II-III	13 13 13	64.2 64.1 64.2	12 w/2 ses x min/ses	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Υποστηρίζεται ισχυρά η χρήση πολύπλοκων ασκήσεων με αντίσταση και αστάθεια.
31	PTG TG	H-Y 1-3.5	21 23	67.6 62.5	8w/2 ses 35 min/ses	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Παρόμοια αποτελέσματα σε όλα τα κινητικά χαρακτηριστικά και στις δύο ομάδες.
32	RG CG	H-Y 2.3	30 31	64.0 67.0	4 weeks/7 ses 160 min/ses	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Βελτίωση στην ομάδα αναμόρφωσης που παρατηρήθηκε και μετά από 1 μήνα παρακολούθησης.
33	PCG PG	H-Y 1.5-3	29 29	67.1 64.3	16w/2ses 90 min/ses	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Παρατηρήθηκαν παρόμοια αποτελέσματα τόσο στην PCG όσο και στην PG.
34	YOGA WLC	H-Y 1.5-3	15 12	65.5 70.5	8w/2 ses	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Υπάρχει βελτίωση με την yoga μέσα σε 6 εβδομάδες όπως και στην ομάδα WLC.
35	TC UC	H-Y 1-2.5	16 12	65.7 62.0	24w/ x ses (?) min/ses	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Η ομάδα TC βελτίωσε πολλά φ/θ και ψυχοκινητικά χαρακτηριστικά αλλά όχι την εμπιστοσύνη ισορροπίας.
36	WP NWP	H-Y <3	15 15	70.6 70.8	8w/5ses 60 min/ses	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Η Φ/Θ στο νερό είχε τα ίδια αποτελέσματα με τη Φ/Θ εκτός νερό.
37	MBT CG	-	41 43	- -	8 week/ (?) ses (?) min/ses	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Βελτίωση της ισορροπίας στην ομάδα MBG.
38	BQ CG	H-Y 2-3	48 48	66.5 68.2	24w/3ses 11-15 min/ses	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Βελτίωση της ισορροπίας στην ομάδα BQ αλλά όχι στην ομάδα ελέγχου στους 6 μήνες.

39	VR CG	H-Y II-II	11 12	72.2 75.4	6w/2ses 10 min/ses	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Θετικά αποτελέσματα - δεν παρατηρήθηκαν διαφορές στις δύο μεθόδους στις 6 και στις 8 εβδομάδες.
40	AT OAT	HY II-III	23 23	67.0 65.0	6w/1ses(?) 30 min/ses	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Παρουσιάστηκε βελτίωση σε σχέση με το χρόνο αλλά όχι διαφορά ανάμεσα στις δύο ομάδες άσκησης.

\*DNI: Dynamic Neuro-Cognitive Imagery

HB: Home based

AOT: Action Observation by Therapist

MRT: Motor Rehabilitation Training

Tele Wii; Nitendo Wii Fit system

NW: Nordic Walking,

DLT: dry Land Therapy

DG: Dance Group BE: Balance Based Exergaming

RTI: Resistance Training with Instability

RG: Rehabilitation Group

YOGA: Yoga Group

UC: Usual Care

MBT: Multimodal Balance Training

CGs: Conventional Groups

XBOX: XBOX Kinect

CSP: core stability program

RMBT: Regular Multimodal Balance Training

ST: Traditional Strength Training

PDSAFE: Progressive home-based fall avoidance Strategy Training Programme

S tDCS: sham tDCS

BWSTT: Body Weight Support Treadmill Training

NWT: Nording Walking Treadmill

LANDSCAPE: Landscape-videos observation

PD-C: cycle ergometer

PTT: Perturbation Treadmill Training

FW: Free Walking

EKG: Exer Gaming Group

PTG: Perturbation Treadmill Group

PCG: Physiotherapy plus Cognitive Training Group,

WLC: Wait List Control

WP: Water Physiotherapy

BQ: Baduanjin Qigong

AT: Aquatic Treatment,

TGB: traditional gym-based exercise

RAS-SMMBT: RAS-supported multi-modal balance training

SEG: Specific Exercise Group

PT: power training

VR: VR training

TS: Therapist-Supervised

TT: Treadmill Treatment

SIBT: Sensory Integration Balance Training,

CTT: Conventional Treadmill Training

AQT: Aquatic Therapy,

CG: Control Group

Balance Training RT: Resistance Training

TG: Treadmill Group

PG: Physiotherapy Group

TC: Tai-Chi,

NWP: Non water physiotherapy

VR: Virtual Reality,

OAT: Obstacles Aquatic Treatment

BBT: Blind folded balance training

TBTG: Turning-based training group

DCS: active protocols of tDCS

SIT: Sensorimotor integration training

## 5. Συζήτηση

Η κριτική βιβλιογραφική προσέγγιση της βελτίωσης της ισορροπίας (balance) από την άσκηση και την φυσιοθεραπεία αποτέλεσε τον κεντρικό στόχο της μεταπτυχιακής αυτής εργασίας. Παράλληλα με την καταγραφή αναδείχθηκε το γεγονός ότι οι περισσότερες προσεγγίσεις δεν έχουν μόνο ως στόχευση την βελτίωση της ισορροπίας αλλά και άλλων κινητικών παραμέτρων όπως η βάδιση, η στάση σώματος, η ψυχοκινητική βελτίωση. Πριν την έναρξη της σύνοψης των συμπερασμάτων για το εάν είναι αποτελεσματική η άσκηση και η φυσιοθεραπεία ως παράγοντες επίδρασης, ορισμένες παρατηρήσεις οφείλουν να συζητηθούν ώστε να διαφωτιστεί το πλαίσιο της εργασίας.

Μια αρχική παρατήρηση είναι οι ασθενείς με Parkinson. Οι επιλογές των ασθενών στις περισσότερες αν όχι σε όλες τις μελέτες αφορούν συνήθως τα πρώτα στάδια της νόσου (Hoehn and Yahr, I-III). Η συγκεκριμένη επιλογή δείχνει αρκετά λογική για τους ερευνητές αλλά και τους θεράποντες που επιθυμούν οι ασθενείς να έχουν μια ποιοτική ζωή χωρίς ιδιαίτερες παρεμποδίσεις στην καθημερινότητα τους. Η επάρκεια της φυσιοθεραπευτικής προσέγγισης θα ήταν δύσκολη και χωρίς ιδιαίτερα αποτελέσματα σε μεγαλύτερα στάδια της νόσου όπου ο ασθενής θα έχει την ανάγκη βοήθεια από κάποιο φροντιστή.

Ένα άλλο χαρακτηριστικό στις κλινικές μελέτες για την εφαρμογή των φυσιοθεραπευτικών προσεγγίσεων στην νόσο του Parkinson είναι ότι οι ασθενείς έχουν λάβει την απαραίτητη για την ασθένεια τους φαρμακευτική δόση. Το παραπάνω γεγονός που αναφέρεται ρητά στις περισσότερες μελέτες, είτε εννοείται στις υπόλοιπες, είναι επιβεβλημένο από πλευράς βιοηθικής. Ένας ασθενής με Parkinson χωρίς φαρμακευτική αγωγή έχει μεγάλες πιθανότητες είτε να μην εκτελέσει τις ασκήσεις ή την φυσιοθεραπεία του όπως επίσης αυξάνεται και ο κίνδυνος για κάποιο τραυματισμό (π.χ. πτώση). Η χορήγηση όμως φαρμάκου με ταυτόχρονη φυσιοθεραπεία ή άσκηση εμπεικλείει από μόνη της μια μεροληψία. Η μεροληψία έγκειται στο γεγονός αν τα αποτελέσματα οφείλονται στην άσκηση, στο φάρμακο ή στον συνδυασμό τους. Για τους λόγους που προαναφέρθηκαν είναι δύσκολο να έχουμε μόνη της την άσκηση ή μόνο την φαρμακευτική αγωγή για να έχουμε μια ξεκάθαρη εικόνα των αποτελεσμάτων της φυσιοθεραπείας.

Ανάμεσα στις φυσιοθεραπευτικές προσεγγίσεις που καταγράφονται στους πίνακες των αποτελεσμάτων και στη βιβλιογραφία είναι εμφανές ότι ο αριθμός των συμμετεχόντων ασθενών είναι αρκετά μικρός. Οι συνήθεις συγκρίσεις αφορούν ομάδες των δεκάδων ή των μερικών δεκάδων ατόμων. Ανεξάρτητα ότι τέτοιοι μικροί αριθμοί συμμετεχόντων θα μπορούσαν να εκτιμηθούν με κατάλληλα όρια από μαθηματικές σχέσεις υπολογισμού μεγέθους δείγματος, εντούτοις το γεγονός παραμένει ότι ο αριθμός των ασθενών είναι μικρός σε σχέση με κλινικές μελέτες φαρμάκων ή θεραπειών. Είναι προφανές ότι τα παραγόμενα συμπεράσματα για την καλύτερευση ή όχι της ισορροπίας είναι πιο ευάλωτα σε κριτική.

Επόμενο σημείο κοινό και κεντρικό στις μελετώμενες παρεμβάσεις είναι ο μικρός χρόνος εφαρμογής. Συνήθως οι παρεμβάσεις δεν ξεπερνούν τις 8 ή 10 εβδομάδες δηλαδή τους 2 ή 2,5 μήνες. Επίσης στις περισσότερες μελέτες δεν υπάρχει συνεχιζόμενη παρέμβαση όπως επίσης δεν υπάρχει παρακολούθηση για ένα χρονικό διάστημα ως προς τα αποτελέσματα. Αν και στις περισσότερες μελέτες παρατηρείται σημαντική διαφορά μεταξύ της εξεταζόμενης μεθόδου ή τουλάχιστον ένα παρόμοιο αποτέλεσμα τα ερωτήματα που προκύπτουν -μάλλον- αβίαστα- είναι: Σε τι βαθμό παραμένουν τα αποτελέσματα στην βελτίωση της ισορροπίας ή ακόμα και σε άλλα κινητικά θέματα των ασθενών? Μια συνεχιζόμενη ή επαναλαμβανόμενη εφαρμογή των φυσιοθεραπευτικών τεχνικών ή των ασκήσεων μπορεί να παρατείνει το θετικό αποτέλεσμα? Δυστυχώς από την αναζήτηση μας μέχρι τώρα στη βιβλιογραφία, δεν προέκυψε κάποια σαφής άποψη.

Η κλίμακα BBS (Berg Balance Scale) είναι η πιο χρησιμοποιούμενη κλίμακα για την μέτρηση της ισορροπίας και παρουσιάζεται σε πάνω από το 90% των εργασιών [(Blumand Korner-Bitensky, 2008), (Berg et al., 1989)]. Άλλη κλίμακα είναι η BEST που περιλαμβάνει και άλλες κινητικές παραμέτρους εκτός της ισορροπίας αλλά λόγω της πολυπλοκότητας της εφαρμογής της και το χρόνο μέτρησης της παρουσιάζεται και σε πιο σύντομες εκδόσεις όπως η mini-BEST ή Brief BEST και η TUG, (Horak et al., 2009). Δυνητικά η επιλογή άρθρων που εμπεριέχουν την κλίμακα BBS θα ήταν εφικτή για περαιτέρω ανάλυση (μετα-ανάλυση) όμως η δημιουργία μιας συγκεντρωτικής βάσης δεδομένων λόγω των διαφορετικών χαρακτηριστικών (H-Y, χρόνος παρέμβασης, ηλικίες) δεν βοήθησε για περαιτέρω ανάλυση.

Ο ασθενής με Parkinson παρουσιάζει εκτός από τα προβλήματα βάρδισης, προβλήματα που σχετίζονται με την κίνησή του, αλλά και μια σειρά προβλημάτων που αφορούν τόσο τις γνωσιακές του ικανότητες όσο και την ψυχοσυναισθηματική του κατάσταση [(Han et al., 2018), (Schrag and Taddei, 2017)]. Η επίδραση που μπορεί να έχει η ψυχοσυναισθηματική κατάσταση είναι μια πρόκληση για τις μεθόδους παρέμβασης. Ο ασθενής μπορεί να βιώνει αρνητικά την φυσιοθεραπευτική προσέγγιση. Ο/η ερευνητής φυσιοθεραπευτής και οι ομάδες επιστημόνων προσπαθούν να δώσουν ενδιαφέρουσες προσεγγίσεις στο ζήτημα της φυσιοθεραπευτικής προσέγγισης όπως φαίνεται από την ανάλυση των άρθρων. Αρκετές από τις ομάδες προσπαθούν να ενσωματώσουν τεχνικές που θα είχαν περισσότερο ενδιαφέρον για τον ασθενή. Έτσι η χρήση τεχνικών Tai-Chi [(Lee, MS et al., 2008), (Vergara-Diaz et al., 2018)], υδατοθεραπείας (Volpe, 2017), η χρήση χιονοδρομικών μαστουνιών (Bang and Shin, 2017) είναι μερικές από τις τεχνικές που αυξάνουν το ενδιαφέρον του ασθενή να τις πραγματοποιήσει.

Η τεχνολογία προσφέρει επίσης αρκετά εφόδια ώστε η προσέγγιση να μην γίνεται μόνο σε κάποιο γυμναστήριο - εργαστήριο ή κλινική φυσιοθεραπείας. Η ύπαρξη VR τεχνικών (Yang et al., 2016) βοηθούν τον ασθενή πρώτον να εκτελεί τις ασκήσεις από το σπίτι του χωρίς την μεταφορά του, αλλά και δεύτερο να μπορεί να τις εκτελεί το χρόνο που θέλει και όσες φορές θέλει. Αν το παραπάνω συνδυαστεί με τα παρόμοια αποτελέσματα των συμβατικών τεχνικών, τότε η εφαρμογή τέτοιων προσεγγίσεων αποκτά μεγαλύτερο ενδιαφέρον.

Συμπερασματικά, μελετώντας την ισορροπία μέσα από τις τυχαιοποιημένες κλινικές μελέτες (RCT) αυτό που προκύπτει είναι ότι η φυσιοθεραπευτική προσέγγιση ή/και οι ασκήσεις βελτιώνουν την ισορροπία όπως δείχνουν οι περισσότερες μελέτες σε σχέση με άτομα που δεν κάνουν. Όταν συγκρίνονται φυσιοθεραπευτικές προσεγγίσεις τα αποτελέσματα δείχνουν τουλάχιστον παρόμοια, ή σε αρκετές περιπτώσεις καλύτερα από τις συγκρινόμενες τεχνικές, (πχ. βάρδιση σε διάδρομο με μαστούνια εναντίον βάρδισης σε διάδρομο χωρίς μαστούνια).

### 5.1. Συμπεράσματα

Η βάρδιση δείχνει να βελτιώνεται σε άτομα που παρακολουθούν κάποιο φυσιοθεραπευτικό πρόγραμμα ή κάποιο πρόγραμμα άσκησης. Η σύγκριση στη βάρδιση με άτομα που δεν εκτελούν κάποιο πρόγραμμα είναι εμφανής. Η σύγκριση νέων

τεχνικών όπως με παρεμπόδιση, με χορό, με παραδοσιακή γυμναστική και άλλα συνήθως δίνει τουλάχιστον ισότιμα αποτελέσματα μεταξύ των μελετών. Όποιο και να είναι το τελικό συμπέρασμα θα πρέπει να σημειώσουμε ότι οι τυχαιοποιημένες κλινικές μελέτες έχουν συνήθως μικρό αριθμό συμμετεχόντων, εφαρμόζονται σε ασθενείς με αγωγή, συνήθως χαμηλών σταδίων και σε πολλές περιπτώσεις λείπει η περίοδος παρακολούθησης.

**ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ ΓΕΝΙΚΗ**

- Ascherio, A., Chen, H., Weisskopf, M.G., O'Reilly, E., McCullough, M.L., Calle, E.E., Schwarzschild, M.A., Thun, M.J., 2006. Pesticide exposure and risk for Parkinson's disease. *Ann. Neurol.* 60, 197–203.
- Ascherio A, Schwarzschild MA. The epidemiology of Parkinson's disease: risk factors and prevention. *Lancet Neurol.* 2016 Nov;15(12):1257-1272. doi: 10.1016/S1474-4422(16)30230-7. Epub 2016 Oct 11. PMID: 27751556.
- Balestrino R and Schapira AHV. Parkinson disease. *Eur J Neurol.* 2020 Jan;27(1):27-42. doi: 10.1111/ene.14108. Epub 2019 Nov 27. PMID: 31631455.
- Behari, M., Srivastava, A.K., Das, R.R., Pandey, R.M., 2001. Risk factors of Parkinson's disease in Indian patients. *J. Neurol. Sci.* 190, 49–55.
- Belin AC, Westerlund M. Parkinson's disease: a genetic perspective. *FEBS J.* 2008 Apr;275(7):1377-83. doi: 10.1111/j.1742-4658.2008.06301.x. Epub 2008 Feb 12. PMID: 18279377.
- Berg, K; Wood-Dauphinée, S; Williams, J.I.; Gayton, D (1989). "Measuring balance in the elderly: preliminary development of an instrument". *Physiotherapy Canada.* 41 (6): 304–311. doi:10.3138/ptc.41.6.304.
- Birtwistle J and Baldwin D. Role of dopamine in schizophrenia and Parkinson's disease. *Br J Nurs.* 1998 Jul 23-Aug 12;7(14):832-4, 836, 838-41. doi: 10.12968/bjon.1998.7.14.5636. PMID: 9849144.
- Bjorklund G, Stejskal V, Urbina MA, Dadar M, Chirumbolo S, Mutter J. Metals and Parkinson's Disease: Mechanisms and Biochemical Processes. *Curr Med Chem.* 2018;25(19):2198-2214. doi: 10.2174/0929867325666171129124616. PMID: 29189118.
- Blum, L; Korner-Bitensky, N (2008). "Usefulness of the Berg Balance Scale in Stroke Rehabilitation: A Systematic Review". *Physical Therapy.* 88 (5): 559–566. doi:10.2522/ptj.20070205. PMID 18292215.
- Bose A, Beal MF. Mitochondrial dysfunction in Parkinson's disease. *J Neurochem.* 2016 Oct;139 Suppl 1:216-231. doi: 10.1111/jnc.13731. Epub 2016 Aug 21. PMID: 27546335.
- Chang KH, Wu YR, Chen YC, Fung HC, Chen CM. Association of genetic variants within HLA-DR region with Parkinson's disease in Taiwan. *Neurobiol Aging.* 2020 Mar;87:140.e13-140.e18. doi: 10.1016/j.neurobiolaging.2019.11.002. Epub 2019 Nov 9. Erratum in: *Neurobiol Aging.* 2020 Jul;91:170. PMID: 31818508.
- Dardiotis E, Xiromerisiou G, Hadjichristodoulou C, Tsatsakis AM, Wilks MF, Hadjigeorgiou GM. The interplay between environmental and genetic factors in Parkinson's disease susceptibility: the evidence for pesticides. *Toxicology.* 2013 May 10;307:17-23. doi: 10.1016/j.tox.2012.12.016. Epub 2013 Jan 4. PMID: 23295711.
- De Los Reyes, A., & Kazdin, A. E. (2008). When the evidence says, "yes, no, and maybe so" attending to and interpreting inconsistent findings among evidence-based interventions. *Current Directions in Psychological Science*, 17(1), 47-51.
- Frigerio, R., Sanft, K.R., Grossardt, B.R., Peterson, B.J., Elbaz, A., Bower, J.H., Ahlskog, J.E., de Andrade, M., Maraganore, D.M., Rocca, W.A., 2006. Chemical exposures and Parkinson's disease: a population-based case-control study. *Mov. Disord.* 21, 1688–1692.
- Galanis P. Systematic review and meta analysis. *Archives of Hellenic Society*, 2009, 26(6): 826-841 (Greek).
- Jankovic J. Parkinson's disease: clinical features and diagnosis. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2008 Apr;79(4):368-76. doi: 10.1136/jnnp.2007.131045. PMID: 18344392.
- Han, Ji Won; Ahn, Yebin D.; Kim, Won-Seok; Shin, Cheol Min; Jeong, SeongJin; Song, Yoo Sung; Bae, Yun Jung; Kim, Jong-Min ( 2018). "Psychiatric Manifestation in Patients with Parkinson's Disease". *Journal of Korean Medical Science.* 33 (47): e300. doi:10.3346/jkms.2018.33.e300. ISSN 1598-6357. PMC 6236081. PMID 30450025.
- Hirsch MA, Iyer SS, Sanjak M. Exercise-induced neuroplasticity in human Parkinson's disease: what is the evidence telling us? *Parkinsonism Relat Disord* 2016; 22 (suppl 1): S78–81.



- Horak FB, Wrisley DM, Frank J. The balance evaluation systems test (BESTest) to differentiate balance deficits. *Physical therapy*. 2009 May 1;89(5):484-98.
- Karassa FB. Principles of and methodology for systematic reviews. *Hell Rheum* 2006 2006, 17 (4): 289-297. (Greek).
- Kulisevsky J, Oliveira L, Fox SH. Update in therapeutic strategies for Parkinson's disease. *Curr Opin Neurol*. 2018 Aug;31(4):439-447. doi: 10.1097/WCO.0000000000000579. PMID: 29746402.
- Nuti, A., Ceravolo, R., Dell'Agnello, G., Gambaccini, G., Bellini, G., Kiferle, L., Rossi, C., Logi, C., Bonuccelli, U., 2004. Environmental factors and Parkinson's disease: a case-control study in the Tuscany region of Italy. *Parkinsonism Relat. Disord.* 10, 481-485.
- Mhyre TR, Boyd JT, Hamill RW, Maguire-Zeiss KA. Parkinson's disease. *SubcellBiochem*. 2012;65:389-455. doi:10.1007/978-94-007-5416-4\_16.
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., & Altman, D. G. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *PLoS Medicine*, 6(7), e1000097. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>.
- Nacimiento W. Parkinson-plus-Syndrome [Parkinson-plus-syndromes]. *FortschrNeurolPsychiatr*. 2006 Mar;74(3):165-78; quiz 179-80. German. doi: 10.1055/s-2005-915580. PMID: 16528643. (german).
- Pagano G, Niccolini F, Politis M. Imaging in Parkinson's disease. *Clin Med (Lond)*. 2016 Aug;16(4):371-5. doi: 10.7861/clinmedicine.16-4-371. PMID: 27481384; PMCID: PMC6280219.
- Page, M.J., McKenzie, J.E., Bossuyt, P.M. et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *Syst Rev* **10**, 89 (2021). <https://doi.org/10.1186/s13643-021-01626-4>.
- Parkinson J. An essay on the shaking palsy. 1817. *J Neuropsychiatry Clin Neurosci*. 2002 Spring;14(2):223-36; discussion 222. doi: 10.1176/jnp.14.2.223. PMID: 11983801.
- Postuma RB, Berg D, Stern M, Poewe W, Olanow CW, Oertel W, Obeso J, Marek K, Litvan I, Lang AE, Halliday G, Goetz CG, Gasser T, Dubois B, Chan P, Bloem BR, Adler CH, Deuschl G. MDS clinical diagnostic criteria for Parkinson's disease. *Mov Disord*. 2015 Oct;30(12):1591-601. doi: 10.1002/mds.26424. PMID: 26474316.
- Powell LE and Myers AM, "The activities-specific balance confidence (ABC) scale," *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, vol. 50A, no. 1, pp. M28-M34, 1995.
- Raccagni C, Goebel G, Gaßner H, Granata R, Ndayisaba J P, Seebacher B, Schoenherr G, Mitterhuber J, Hendriks P, Kaindlstorfer C, Eschlboeck S, Fanciulli A, Krismer F, Seppi K, Poewe W, Bloem BR, Klucken J, Wenning G K. Physiotherapy improves motor function in patients with the Parkinson variant of multiple system atrophy: A prospective trial. *Parkinsonism Relat Disord*. 2019 Oct;67:60-65. doi: 10.1016/j.parkreldis.2019.09.026. Epub 2019 Sep 24. PMID: 31621609.
- Ryan M, Eatmon CV, Slevin JT. Drug treatment strategies for depression in Parkinson disease. *Expert Opin Pharmacother*. 2019 Aug;20(11):1351-1363. doi: 10.1080/14656566.2019.1612877. Epub 2019 May 23. PMID: 31120798.
- Scapinakis P, Systematic reviews and systematic errors (editorial). *Archives of Hellenic Society*, 2000, 17(5): 440-445 (Greek).
- Schrag A, Taddei RN. Depression and Anxiety in Parkinson's Disease. *Int Rev Neurobiol*. 2017;133:623-655. doi: 10.1016/bs.irn.2017.05.024. Epub 2017 Jul 21. PMID: 28802935.
- Swann NC, de Hemptinne C, Thompson MC, Miocinovic S, Miller AM, Gilron R, Ostrem JL, Chizeck HJ, Starr PA. Adaptive deep brain stimulation for Parkinson's disease using motor cortex sensing. *J Neural Eng*. 2018 Aug;15(4):046006. doi: 10.1088/1741-2552/aabc9b. Epub 2018 May 9. PMID: 29741160; PMCID: PMC6021210.

- Tanner CM, Kamel F, Ross GW, Hoppin JA, Goldman SM, Korell M, Marras C, Bhudhikanok GS, Kasten M, Chade AR, Comyns K, Richards MB, Meng C, Priestley B, Fernandez HH, Cambi F, Umbach DM, Blair A, Sandler DP, Langston JW. Rotenone, paraquat, and Parkinson's disease. *Environ Health Perspect*. 2011 Jun;119(6):866-72. doi: 10.1289/ehp.1002839. Epub 2011 Jan 26. PMID: 21269927; PMCID: PMC3114824.
- Trist BG, Hare DJ, Double KL. Oxidative stress in the aging substantia nigra and the etiology of Parkinson's disease. *Aging Cell*. 2019 Dec;18(6):e13031. doi: 10.1111/accel.13031. Epub 2019 Aug 20. PMID: 31432604; PMCID: PMC6826160.
- Walusinski O. Jean-Martin Charcot and Parkinson's disease: Teaching and teaching materials. *Rev Neurol (Paris)*. 2018 Sep-Oct;174(7-8):491-505. doi: 10.1016/j.neurol.2017.08.005. Epub 2018 Apr 10. PMID: 29653830.
- Weisskopf MG, O'Reilly E, Chen H, Schwarzschild MA, Ascherio A. Plasma urate and risk of Parkinson's disease. *Am J Epidemiol* 2007; 166: 561–67.
- Πατελάρου Ε., Μπροκαλάκη Η. (2010). Μεθοδολογία της Συστηματικής Ανασκόπησης και Μετα-ανάλυσης. *Νοσηλευτική*. 49 (2). 122-130.
- Τάγαρης ΓΑ, Νόσος Πάρκινσον: Παθοφυσιολογία-Παθογένεια, Κοινωνία και υγεία IV, 2005, Εθνικό Ίδρυμα Ερευνών;181-193.

## Ιστοσελίδες

European Parkinson's Disease Association <https://www.epda.eu.com/>, προσπελάστηκε στις 01/05/2021)

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ - ΑΡΘΡΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΙΚΗΣ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗΣ (ΣΥΝΟΛΟ)

- Abbruzzese, G., Marchese, R., Avanzino, L., & Pelosin, E. (2016). Rehabilitation for Parkinson's disease: Current outlook and future challenges. *Parkinsonism and Related Disorders*, 22, S60–S64. <https://doi.org/10.1016/j.parkreldis.2015.09.005>.
- Abraham, A., Hart, A., Andrade, I., & Hackney, M. E. (2018). Dynamic neuro-cognitive imagery improves mental imagery ability, disease severity, and motor and cognitive functions in people with Parkinson's disease. *Neural Plasticity*, 2018. <https://doi.org/10.1155/2018/6168507>.
- Agosta, F., Gatti, R., Sarasso, E., Volonté, M. A., Canu, E., Meani, A., ... Filippi, M. (2017). Brain plasticity in Parkinson's disease with freezing of gait induced by action observation training. *Journal of Neurology*, 264(1), 88–101. <https://doi.org/10.1007/s00415-016-8309-7>.
- Alwardat, M., Etoom, M., Al Dajah, S., Schirinzi, T., Di Lazzaro, G., Salimei, P. S., ... Pisani, A. (2018, December 1). Effectiveness of robot-assisted gait training on motor impairments in people with Parkinson's disease: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Rehabilitation Research*, Vol. 41, pp. 287–296. <https://doi.org/10.1097/MRR.0000000000000312>.
- Angelucci, F., Piermaria, J., Gelfo, F., Shofany, J., Tramontano, M., Fiore, M., ... Peppe, A. (2016). The effects of motor rehabilitation training on clinical symptoms and serum BDNF levels in Parkinson's disease subjects. *Canadian Journal of Physiology and Pharmacology*, 94(4), 455–461. <https://doi.org/10.1139/cjpp-2015-0322>.
- Arcolin, I., Pisano, F., Delconte, C., Godi, M., Schieppati, M., Mezzani, A., ... Nardone, A. (2015). Intensive cycle ergometer training improves gait speed and endurance in patients with Parkinson's disease: A comparison with treadmill training. *Restorative Neurology and Neuroscience*, 34(1), 125–138. <https://doi.org/10.3233/RNN-150506>.
- Arfa-Fatollahkhani, P., Safar Cherati, A., Habibi, S. A. H., Shahidi, G. A., Sohrabi, A., & Zamani, B. (2020). Effects of treadmill training on the balance, functional capacity and quality of life in Parkinson's disease: A randomized clinical trial. *Journal of Complementary and Integrative Medicine*, 17(1). <https://doi.org/10.1515/jcim-2018-0245>.
- Ashburn, A., Pickering, R., McIntosh, E., Hulbert, S., Rochester, L., Roberts, H. C., ... & Seymour, K. C. (2019). Exercise-and strategy-based physiotherapy-delivered intervention for preventing repeat falls in people with Parkinson's: the PDSAFE RCT. *Health Technology Assessment (Winchester, England)*, 23(36), 1.
- Atan, T., ÖzyemişciTaşkıran, Ö., Bora Tokçaer, A., KaymakKarataş, G., KarakuşÇalışkan, A., & Karaoğlu, B. (2019). Effects of different percentages of body weight-supported treadmill training in Parkinson's disease: A double-blind randomized controlled trial. *Turkish Journal of Medical Sciences*, 49(4), 999–1007. <https://doi.org/10.3906/sag-1812-57>.
- Atterbury, E. M., & Welman, K. E. (2017). Balance training in individuals with Parkinson's disease: Therapist-supervised vs. home-based exercise programme. *Gait and Posture*, 55, 138–144. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2017.04.006>.
- Bang, D. H., & Shin, W. S. (2017). Effects of an intensive Nordic walking intervention on the balance function and walking ability of individuals with Parkinson's disease: a randomized controlled pilot trial. *Aging Clinical and Experimental Research*, 29(5), 993–999. <https://doi.org/10.1007/s40520-016-0648-9>.
- Barry, G., Van Schaik, P., MacSween, A., Dixon, J., & Martin, D. (2016). Exergaming (XBOX Kinect™) versus traditional gym-based exercise for postural control, flow and technology acceptance in healthy adults: a randomised controlled trial. *BMC sports science, medicine and rehabilitation*, 8(1), 1-11.
- Berra, E., De Icco, R., Avenali, M., Dagna, C., Cristina, S., Pacchetti, C., ... Tassorelli, C. (2019). Body weight support combined with treadmill in the rehabilitation of Parkinsonian gait: A review of literature and new data from a controlled study. *Frontiers in Neurology*, 10(FEB). <https://doi.org/10.3389/fneur.2018.01066>.

- Bevilacqua, R., Maranesi, E., Di Rosa, M., Luzi, R., Casoni, E., Rinaldi, N., ... & Riccardi, G. R. (2020). Rehabilitation of older people with Parkinson's disease: an innovative protocol for RCT study to evaluate the potential of robotic-based technologies. *BMC neurology*, *20*(1), 1-8.
- Bonnechère, B., Jansen, B., Omelina, L., & Van Sint Jan, S. (2016). The use of commercial video games in rehabilitation: A systematic review. *International Journal of Rehabilitation Research*, Vol. 39, pp. 277–290. <https://doi.org/10.1097/MRR.000000000000190>.
- Bonni, S., Ponzo, V., Tramontano, M., Martino Cinnera, A., Caltagirone, C., Koch, G., & Peppe, A. (2019). Neurophysiological and clinical effects of blindfolded balance training (BBT) in Parkinson's disease patients: A preliminary study. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, *55*(2), 176–182. <https://doi.org/10.23736/S1973-9087.18.05126-2>.
- Cabrera-Martos, I., Jiménez-Martín, A. T., López-López, L., Rodríguez-Torres, J., Ortiz-Rubio, A., & Valenza, M. C. (2020). Effects of a core stabilization training program on balance ability in persons with Parkinson's disease: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, *34*(6), 764–772. <https://doi.org/10.1177/0269215520918631>.
- Calabrò, R. S., Naro, A., Cimino, V., Buda, A., Paladina, G., Di Lorenzo, G., ... Bramanti, A. (2020). Improving motor performance in Parkinson's disease: a preliminary study on the promising use of the computer assisted virtual reality environment (CAREN). *Neurological Sciences*, *41*(4), 933–941. <https://doi.org/10.1007/s10072-019-04194-7>.
- Cano Porras, D., Siemonsma, P., Inzelberg, R., Zeilig, G., & Plotnik, M. (2018). Advantages of virtual reality in the rehabilitation of balance and gait: Systematic review. *Neurology*, *90*(22), 1017–1025. <https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000005603>.
- Capato, T. T. C., De Vries, N. M., Inthout, J., Barbosa, E. R., Nonnekes, J., & Bloem, B. R. (2020). Multimodal Balance Training Supported by Rhythmical Auditory Stimuli in Parkinson's Disease: A Randomized Clinical Trial. *Journal of Parkinson's Disease*, *10*(1), 333–346. <https://doi.org/10.3233/JPD-191752>.
- Capato, T. T. C., Nonnekes, J., de Vries, N. M., Inthout, J., Barbosa, E. R., & Bloem, B. R. (2020). Effects of multimodal balance training supported by rhythmical auditory stimuli in people with advanced stages of Parkinson's disease: a pilot randomized clinical trial. *Journal of the Neurological Sciences*, *418*. <https://doi.org/10.1016/j.jns.2020.117086>.
- Carpinella, I., Cattaneo, D., Bonora, G., Bowman, T., Martina, L., Montesano, A., & Ferrarin, M. (2017). Wearable Sensor-Based Biofeedback Training for Balance and Gait in Parkinson Disease: A Pilot Randomized Controlled Trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *98*(4), 622–630.e3. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2016.11.003>.
- Chaudhuri, K. R., Bhidayasiri, R., & van Laar, T. (2016). Unmet needs in Parkinson's disease: New horizons in a changing landscape. *Parkinsonism and Related Disorders*, *33*, S2–S8. <https://doi.org/10.1016/j.parkreldis.2016.11.018>.
- Cheng, F. Y., Yang, Y. R., Chen, L. M., Wu, Y. R., Cheng, S. J., & Wang, R. Y. (2016). Positive Effects of Specific Exercise and Novel Turning-based Treadmill Training on Turning Performance in Individuals with Parkinson's disease: A Randomized Controlled Trial. *Scientific Reports*, *6*. <https://doi.org/10.1038/srep33242>.
- Cherup, N. P., Buskard, A. N. L., Strand, K. L., Roberson, K. B., Michiels, E. R., Kuhn, J. E., ... Signorile, J. F. (2019). Power vs strength training to improve muscular strength, power, balance and functional movement in individuals diagnosed with Parkinson's disease. *Experimental Gerontology*, *128*. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2019.110740>.
- Chivers Seymour, K., Pickering, R., Rochester, L., Roberts, H. C., Ballinger, C., Hulbert, S., ... Ashburn, A. (2019). Multicentre, randomised controlled trial of PDSAFE, a physiotherapist-delivered fall prevention programme for people with Parkinson's. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, *90*(7), 774–782. <https://doi.org/10.1136/jnnp-2018-319448>.
- Claesson, I. M., Ståhle, A., Lökk, J., & Grooten, W. J. A. (2018). Somatosensory Focused Balance Training without cues can improve balance and gait in early Parkinson's disease—a randomised pilot study. *European Journal of Physiotherapy*, *20*(2), 67–73. <https://doi.org/10.1080/21679169.2017.1363284>.

- Combs-Miller, S. A., & Moore, E. S. (2019). Predictors of outcomes in exercisers with Parkinson disease: A two-year longitudinal cohort study. *NeuroRehabilitation*, *44*(3), 425–432. <https://doi.org/10.3233/NRE-182641>.
- Conradsson, D., Nero, H., Löfgren, N., Hagströmer, M., & Franzén, E. (2017). Monitoring training activity during gait-related balance exercise in individuals with Parkinson's disease: A proof-of-concept-study. *BMC Neurology*, *17*(1). <https://doi.org/10.1186/s12883-017-0804-7>.
- Conradsson, D., Paquette, C., & Franzén, E. (2018). Turning stability in individuals with Parkinson disease. *Journal of Neurologic Physical Therapy*, *42*(4), 241–247. <https://doi.org/10.1097/NPT.0000000000000242>.
- Costa-Ribeiro, A., Maux, A., Bosford, T., Aoki, Y., Castro, R., Baltar, A., ... Monte-Silva, K. (2017). Transcranial direct current stimulation associated with gait training in Parkinson's disease: A pilot randomized clinical trial. *Developmental Neurorehabilitation*, *20*(3), 121–128. <https://doi.org/10.3109/17518423.2015.1131755>.
- De Freitas, T. B., Leite, P. H. W., & Doná, F. (2018). The effects of dual task gait and balance training in Parkinson's disease: a systematic review. *Physiotherapy theory and practice*. Difrancisco-Donoghue, J., Apoznanski, T., De Vries, K., Jung, M. K., Mancini, J., & Yao, S. (2017). Osteopathic manipulation as a complementary approach to Parkinson's disease: A controlled pilot study. *NeuroRehabilitation*, *40*(1), 145–151. <https://doi.org/10.3233/NRE-161400>.
- Dockx, K., Bekkers, E. M. J., Van den Bergh, V., Ginis, P., Rochester, L., Hausdorff, J. M., ... Nieuwboer, A. (2016, December 21). Virtual reality for rehabilitation in Parkinson's disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, Vol. 2016. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD010760.pub2>.
- Feng, H., Li, C., Liu, J., Wang, L., Ma, J., Li, G., ... Wu, Z. (2019). Virtual reality rehabilitation versus conventional physical therapy for improving balance and gait in parkinson's disease patients: A randomized controlled trial. *Medical Science Monitor*, *25*, 4186–4192. <https://doi.org/10.12659/MSM.916455>.
- Fil-Balkan, A., Salcı, Y., Kekliceck, H., Armutlu, K., Aksoy, S., Kayıhan, H., & Elibol, B. (2018). Sensorimotor integration training in Parkinson's disease. *Neurosciences*, *23*(3), 208–215. <https://doi.org/10.17712/nsj.2018.3.20180021>.
- Franzén, E., Johansson, H., Freidle, M., Ekman, U., Wallén, M. B., Schalling, E., ... Hagströmer, M. (2019). The EXPANd trial: Effects of exercise and exploring neuroplastic changes in people with Parkinson's disease: A study protocol for a double-blinded randomized controlled trial. *BMC Neurology*, *19*(1). <https://doi.org/10.1186/s12883-019-1520-2>.
- Fung, A., Lai, E. C., & Lee, B. C. (2018). Usability and Validation of the Smarter Balance System: An Unsupervised Dynamic Balance Exercises System for Individuals with Parkinson's Disease. *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering*, *26*(4), 798–806. <https://doi.org/10.1109/TNSRE.2018.2808139>.
- Furnari, A., Calabrò, R. S., De Cola, M. C., Bartolo, M., Castelli, A., Mapelli, A., ... Casale, R. (2017). Robotic-assisted gait training in Parkinson's disease: a three-month follow-up randomized clinical trial. *International Journal of Neuroscience*, *127*(11), 996–1004. <https://doi.org/10.1080/00207454.2017.1288623>.
- Gandolfi, M., Geroin, C., Dimitrova, E., Boldrini, P., Waldner, A., Bonadiman, S., ... Smania, N. (2017). Virtual Reality Telerehabilitation for Postural Instability in Parkinson's Disease: A Multicenter, Single-Blind, Randomized, Controlled Trial. *BioMed Research International*, *2017*. <https://doi.org/10.1155/2017/7962826>.
- Gandolfi, M., Tinazzi, M., Magrinelli, F., Busselli, G., Dimitrova, E., Polo, N., ... Geroin, C. (2019). Four-week trunk-specific exercise program decreases forward trunk flexion in Parkinson's disease: A single-blinded, randomized controlled trial. *Parkinsonism and Related Disorders*, *64*, 268–274. <https://doi.org/10.1016/j.parkreldis.2019.05.006>.
- Geroin, C., Nonnekes, J., de Vries, N. M., Strouwen, C., Smania, N., Tinazzi, M., ... Bloem, B. R. (2018). Does dual-task training improve spatiotemporal gait parameters in Parkinson's disease? *Parkinsonism and Related Disorders*, *55*, 86–91. <https://doi.org/10.1016/j.parkreldis.2018.05.018>.

- Ghielen, I., van Wegen, E. E. H., Rutten, S., de Goede, C. J. T., Houniet-de Gier, M., Collette, E. H., ... van den Heuvel, O. A. (2017). Body awareness training in the treatment of wearing-off related anxiety in patients with Parkinson's disease: Results from a pilot randomized controlled trial. *Journal of Psychosomatic Research*, *103*, 1–8. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychores.2017.09.008>.
- Ginis, P., Nieuwboer, A., Dorfman, M., Ferrari, A., Gazit, E., Canning, C. G., ... Mirelman, A. (2016). Feasibility and effects of home-based smartphone-delivered automated feedback training for gait in people with Parkinson's disease: A pilot randomized controlled trial. *Parkinsonism and Related Disorders*, *22*, 28–34. <https://doi.org/10.1016/j.parkreldis.2015.11.004>.
- Handelzalts, S., Kenner-Furman, M., Gray, G., Soroker, N., Shani, G., & Melzer, I. (2019). Effects of Perturbation-Based Balance Training in Subacute Persons With Stroke: A Randomized Controlled Trial. *Neurorehabilitation and Neural Repair*. <https://doi.org/10.1177/1545968319829453>.
- Hubble, R. P., Naughton, G., Silburn, P. A., & Cole, M. H. (2018). Trunk Exercises Improve Gait Symmetry in Parkinson Disease: A Blind Phase II Randomized Controlled Trial. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, *97*(3), 151–159. <https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000000858>.
- Hubble, R. P., Silburn, P. A., Naughton, G. A., & Cole, M. H. (2019). Trunk exercises improve balance in Parkinson disease: A phase II randomized controlled trial. *Journal of Neurologic Physical Therapy*, *43*(2), 96–105. <https://doi.org/10.1097/NPT.0000000000000258>.
- Intzandt, B., Beck, E. N., & Silveira, C. R. A. (2018, December 1). The effects of exercise on cognition and gait in Parkinson's disease: A scoping review. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, Vol. 95, pp. 136–169. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2018.09.018>.
- Johansson, H., Freidle, M., Ekman, U., Schalling, E., Leavy, B., Svenningsson, P., ... & Franzén, E. (2020). Feasibility aspects of exploring exercise-induced neuroplasticity in Parkinson's disease: a pilot randomized controlled trial. *Parkinson's Disease*, 2020. Joseph, C., Jonsson-Lecapre, J., Wicksell, R., Svenningsson, P., & Franzén, E. (2019). Pain in persons with mild-moderate Parkinson's disease: a cross-sectional study of pain severity and associated factors. *International Journal of Rehabilitation Research. Internationale Zeitschrift Fur Rehabilitationsforschung. Revue Internationale de Recherches de Readaptation*, *42*(4), 371–376. <https://doi.org/10.1097/MRR.0000000000000373>.
- Juras, G., Brachman, A., Michalska, J., Kamieniarz, A., Pawłowski, M., Hadamus, A., ... Słomka, K. J. (2019, April 1). Standards of Virtual Reality Application in Balance Training Programs in Clinical Practice: A Systematic Review. *Games for Health Journal*, Vol. 8, pp. 101–111. <https://doi.org/10.1089/g4h.2018.0034>.
- Kamatchi, K., Priya, S., Senthilnathan, C. V., Kumar, G. M., Tharani, G., & Yuvarani, G. (2019). A comparative study to analyse the effectiveness of PNF versus balance exercises in Parkinsonism. *Indian Journal of Public Health Research and Development*, *10*(12), 536–541. <https://doi.org/10.37506/v10/i12/2019/ijphrd/192010>.
- Khalil, H., Busse, M., Quinn, L., Nazzal, M., Batyha, W., Alkhazaleh, S., & Alomari, M. A. (2017). A pilot study of a minimally supervised home exercise and walking program for people with Parkinson's disease in Jordan. *Neurodegenerative Disease Management*, *7*(1), 73–84. <https://doi.org/10.2217/nmt-2016-0041>.
- Klamroth, S., Gaßner, H., Winkler, J., Eskofier, B., Klucken, J., Pfeifer, K., & Steib, S. (2019). Interindividual Balance Adaptations in Response to Perturbation Treadmill Training in Persons with Parkinson Disease. *Journal of Neurologic Physical Therapy*, *43*(4), 224–232. <https://doi.org/10.1097/NPT.0000000000000291>.
- Klamroth, S., Steib, S., Gaßner, H., Gößler, J., Winkler, J., Eskofier, B., ... Pfeifer, K. (2016). Immediate effects of perturbation treadmill training on gait and postural control in patients with Parkinson's disease. *Gait and Posture*, *50*, 102–108. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2016.08.020>.
- Kleppang, T. T., & Jørgensen, L. (2020). Dynamic balance and gait speed improve in persons with Parkinson's disease after Lee Silverman Voice Treatment (LSVT)-BIG training: a single subject experimental design study. *European Journal of Physiotherapy*, *22*(2), 86–96. <https://doi.org/10.1080/21679169.2018.1551420>.

- Kunkel, D., Fitton, C., Roberts, L., Pickering, R. M., Roberts, H. C., Wiles, R., ... Ashburn, A. (2017). A randomized controlled feasibility trial exploring partnered ballroom dancing for people with Parkinson's disease. *Clinical Rehabilitation*, 31(10), 1340–1350. <https://doi.org/10.1177/0269215517694930>.
- Kurt, E. E., Büyükturan, B., Büyükturan, Ö., Erdem, H. R., & Tuncay, F. (2018). Effects of Ai Chi on balance, quality of life, functional mobility, and motor impairment in patients with Parkinson's disease\*. *Disability and Rehabilitation*, 40(7), 791–797. <https://doi.org/10.1080/09638288.2016.1276972>
- Landers, M. R., Navalta, J. W., Murtishaw, A. S., Kinney, J. W., & Pirio Richardson, S. (2019). A High-Intensity Exercise Boot Camp for Persons with Parkinson Disease: A Phase II, Pragmatic, Randomized Clinical Trial of Feasibility, Safety, Signal of Efficacy, and Disease Mechanisms. *Journal of Neurologic Physical Therapy*, 43(1), 12–25. <https://doi.org/10.1097/NPT.0000000000000249>.
- Leavy, B., Kwak, L., Hagströmer, M., & Franzén, E. (2017). Evaluation and implementation of highly challenging balance training in clinical practice for people with Parkinson's disease: Protocol for the HiBalance effectiveness-implementation trial. *BMC Neurology*, 17(1). <https://doi.org/10.1186/s12883-017-0809-2>.
- Leavy, B., Roaldsen, K. S., Nylund, K., Hagströmer, M., & Franzén, E. (2017). “Pushing the limits”: Rethinking motor and cognitive resources after a highly challenging balance training program for parkinson disease. *Physical Therapy*, 97(1), 81–89. <https://doi.org/10.2522/ptj.20160090>.
- Lee, H. J., Kim, S. Y., Chae, Y., Kim, M. Y., Yin, C., Jung, W. S., ... Lee, H. (2018). Turo (Qi Dance) Program for Parkinson's Disease Patients: Randomized, Assessor Blind, Waiting-List Control, Partial Crossover Study. *Explore*, 14(3), 216–223. <https://doi.org/10.1016/j.explore.2017.11.002>.
- Lee, M. S., Lam, P., & Ernst, E. (2008, December). Effectiveness of tai chi for Parkinson's disease: A critical review. *Parkinsonism and Related Disorders*, Vol. 14, pp. 589–594. <https://doi.org/10.1016/j.parkreldis.2008.02.003>.
- Löfgren, N., Conradsson, D., Rennie, L., Moe-Nilssen, R., & Franzén, E. (2019). The effects of integrated single- and dual-task training on automaticity and attention allocation in Parkinson's disease: A secondary analysis from a randomized trial. *Neuropsychology*, 33(2), 147–156. <https://doi.org/10.1037/neu0000496>.
- Luca, C. C., Nadayil, G., Dong, C., Nahab, F. B., Field-Fote, E., & Singer, C. (2017). Dalfampridine in Parkinson's disease related gait dysfunction: A randomized double blind trial. *Journal of the Neurological Sciences*, 379, 7–11. <https://doi.org/10.1016/j.jns.2017.05.011>.
- Mak, M. K., Wong-Yu, I. S., Shen, X., & Chung, C. L. (2017, November 1). Long-term effects of exercise and physical therapy in people with Parkinson disease. *Nature Reviews Neurology*, Vol. 13, pp. 689–703. <https://doi.org/10.1038/nrneuro.2017.128>.
- Mansfield, A., Schinkel-Ivy, A., Danells, C. J., Aqui, A., Aryan, R., Biasin, L., ... Inness, E. L. (2017). Does Perturbation Training Prevent Falls after Discharge from Stroke Rehabilitation? A Prospective Cohort Study with Historical Control. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, 26(10), 2174–2180. <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2017.04.041>.
- Masiero, S., Maghini, I., Mantovani, M. E., Bakdounes, L., Koutsikos, K., Del Felice, A., & Sale, P. (2019). Is the aquatic thermal environment a suitable place for providing rehabilitative treatment for person with Parkinson's disease? A retrospective study. *International Journal of Biometeorology*, 63(1), 13–18. <https://doi.org/10.1007/s00484-018-1632-1>.
- Merali, S., Cameron, J. I., Barclay, R., & Salbach, N. M. (2016, November 1). Characterising community exercise programmes delivered by fitness instructors for people with neurological conditions: a scoping review. *Health and Social Care in the Community*, Vol. 24, pp. e101–e116. <https://doi.org/10.1111/hsc.12282>.
- Michels, K., Dubaz, O., Hornthal, E., & Bega, D. (2018). “Dance Therapy” as a psychotherapeutic movement intervention in Parkinson's disease. *Complementary Therapies in Medicine*, 40, 248–252. <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2018.07.005>.

- Mollinedo-Cardalda, I., Cancela-Carral, J. M., & Vila-Suárez, M. H. (2018). Effect of a Mat Pilates Program with TheraBand on Dynamic Balance in Patients with Parkinson's Disease: Feasibility Study and Randomized Controlled Trial. *Rejuvenation Research*, 21(5), 423–430. <https://doi.org/10.1089/rej.2017.2007>.
- Monteiro, E. P., Franzoni, L. T., Cubillos, D. M., de Oliveira Fagundes, A., Carvalho, A. R., Oliveira, H. B., ... Peyré-Tartaruga, L. A. (2017). Effects of Nordic walking training on functional parameters in Parkinson's disease: a randomized controlled clinical trial. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 27(3), 351–358. <https://doi.org/10.1111/sms.12652>.
- Morales-Gómez, S., Elizagaray-García, I., Yepes-Rojas, Ó., de la Puente-Ranea, L., & Gil-Martínez, A. (2018). Effectiveness of virtual immersion programmes in patients with parkinson's disease. A systematic review. *Revista de Neurologia*, 66(3), 69–80. <https://doi.org/10.33588/rn.6603.2017459>.
- Morris, M. E., Taylor, N. F., Watts, J. J., Evans, A., Horne, M., Kempster, P., ... Menz, H. B. (2017). A home program of strength training, movement strategy training and education did not prevent falls in people with Parkinson's disease: a randomised trial. *Journal of Physiotherapy*, 63(2), 94–100. <https://doi.org/10.1016/j.jphys.2017.02.015>.
- Nero, H., BenkaWallén, M., Franzén, E., Conradsson, D., Ståhle, A., & Hagströmer, M. (2016). Objectively Assessed Physical Activity and its Association with Balance, Physical Function and Dyskinesia in Parkinson's Disease. *Journal of Parkinson's Disease*, 6(4), 833–840. <https://doi.org/10.3233/JPD-160826>.
- Ni, M., Signorile, J. F., Balachandran, A., & Potiaumpai, M. (2016). Power training induced change in bradykinesia and muscle power in Parkinson's disease. *Parkinsonism and Related Disorders*, 23, 37–44. <https://doi.org/10.1016/j.parkreldis.2015.11.028>.
- Nonnekes, J., & Nieuwboer, A. (2018). Towards personalized rehabilitation for gait impairments in Parkinson's disease. *Journal of Parkinson's Disease*, Vol. 8, pp. S101–S106. <https://doi.org/10.3233/JPD-181464>.
- Noveletto, F., Soares, A. V., Mello, B. A., Sevegnani, C. N., Eichinger, F. L. F., Hounsell, M. D. S., & Bertemes-Filho, P. (2018). Biomedical serious game system for balance rehabilitation of hemiparetic stroke patients. *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering*, 26(11), 2179–2188. <https://doi.org/10.1109/TNSRE.2018.2876670>.
- Olson, M., Lockhart, T. E., & Lieberman, A. (2019). Motor learning deficits in Parkinson's disease (PD) and their effect on training response in gait and balance: A narrative review. *Frontiers in Neurology*, Vol. 10. <https://doi.org/10.3389/fneur.2019.00062>.
- Palamara, G., Gotti, F., Maestri, R., Bera, R., Gargantini, R., Bossio, F., ... Frazzitta, G. (2017). Land Plus Aquatic Therapy Versus Land-Based Rehabilitation Alone for the Treatment of Balance Dysfunction in Parkinson Disease: A Randomized Controlled Study With 6-Month Follow-Up. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 98(6), 1077–1085. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2017.01.025>.
- Paolucci, T., Sbardella, S., La Russa, C., Agostini, F., Mangone, M., Tramontana, L., ... Saggini, R. (2020). Evidence of Rehabilitative Impact of Progressive Resistance Training (PRT) Programs in Parkinson Disease: An Umbrella Review. *Parkinson's Disease*, Vol. 2020. <https://doi.org/10.1155/2020/9748091>.
- Pazzaglia, C., Imbimbo, I., Tranchita, E., Minganti, C., Ricciardi, D., Lo Monaco, R., ... Padua, L. (2020). Comparison of virtual reality rehabilitation and conventional rehabilitation in Parkinson's disease: a randomised controlled trial. *Physiotherapy (United Kingdom)*, 106, 36–42. <https://doi.org/10.1016/j.physio.2019.12.007>.
- Pelosin, E., Barella, R., Bet, C., Magioncalda, E., Putzolu, M., Di Biasio, F., ... Avanzino, L. (2018). Effect of Group-Based Rehabilitation Combining Action Observation with Physiotherapy on Freezing of Gait in Parkinson's Disease. *Neural Plasticity*, 2018, 4897276. <https://doi.org/10.1155/2018/4897276>.



- Pérez De La Cruz, S. (2017). Effectiveness of aquatic therapy for the control of pain and increased functionality in people with Parkinson's disease: A randomized clinical trial. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 53(6), 825–832. <https://doi.org/10.23736/S1973-9087.17.04647-0>.
- Pérez-de la Cruz, S. (2018). A bicentric controlled study on the effects of aquatic Ai Chi in Parkinson disease. *Complementary Therapies in Medicine*, 36, 147–153. <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2017.12.001>.
- Perrochon, A., Borel, B., Istrate, D., Compagnat, M., & Daviet, J. C. (2019, September 1). Exercise-based games interventions at home in individuals with a neurological disease: A systematic review and meta-analysis. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, Vol. 62, pp. 366–378. <https://doi.org/10.1016/j.rehab.2019.04.004>.
- Pinto, C., Salazar, A. P., Marchese, R. R., Stein, C., & Pagnussat, A. S. (2019). The effects of hydrotherapy on balance, functional mobility, motor status, and quality of life in patients with Parkinson disease: A systematic review and meta-analysis. *PM and R*, 11(3), 278–291. <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2018.09.031>.
- Pohl, P., Wressle, E., Lundin, F., Enthoven, P., & Dizdar, N. (2020). Group-based music intervention in Parkinson's disease – findings from a mixed-methods study. *Clinical Rehabilitation*, 34(4), 533–544. <https://doi.org/10.1177/0269215520907669>.
- Radder, D. L. M., Lígia Silva de Lima, A., Domingos, J., Keus, S. H. J., van Nimwegen, M., Bloem, B. R., & de Vries, N. M. (2020, October 1). Physiotherapy in Parkinson's Disease: A Meta-Analysis of Present Treatment Modalities. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, Vol. 34, pp. 871–880. <https://doi.org/10.1177/1545968320952799>.
- Ribas, C. G., Alves da Silva, L., Corrêa, M. R., Teive, H. G., & Valderramas, S. (2017, May 1). Effectiveness of exergaming in improving functional balance, fatigue and quality of life in Parkinson's disease: A pilot randomized controlled trial. *Parkinsonism and Related Disorders*, Vol. 38, pp. 13–18. <https://doi.org/10.1016/j.parkreldis.2017.02.006>.
- Santos, L., Fernandez-Rio, J., Winge, K., Barragán-Pérez, B., González-Gómez, L., Rodríguez-Pérez, V., ... Rodríguez-Gómez, J. (2017). Effects of progressive resistance exercise in akinetic-rigid Parkinson's disease patients: a randomized controlled trial. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 53(5), 651–663. <https://doi.org/10.23736/S1973-9087.17.04572-5>.
- Santos, L., Fernandez-Rio, J., Winge, K., Barragán-Pérez, B., Rodríguez-Pérez, V., González-Díez, V., ... Rodríguez-Gómez, J. (2017, July 31). Effects of supervised slackline training on postural instability, freezing of gait, and falls efficacy in people with Parkinson's disease. *Disability and Rehabilitation*, Vol. 39, pp. 1573–1580. <https://doi.org/10.1080/09638288.2016.1207104>.
- Santos, P., Machado, T., Santos, L., Ribeiro, N., & Melo, A. (2019). Efficacy of the Nintendo Wii combination with Conventional Exercises in the rehabilitation of individuals with Parkinson's disease: A randomized clinical trial. *NeuroRehabilitation*, 45(2), 255–263. <https://doi.org/10.3233/NRE-192771>.
- Santos, P., Scaldaferrì, G., Santos, L., Ribeiro, N., Neto, M., & Melo, A. (2019). Effects of the nintendowii training on balance rehabilitation and quality of life of patients with Parkinson's disease: A systematic review and meta-Analysis. *NeuroRehabilitation*, Vol. 44, pp. 569–577. <https://doi.org/10.3233/NRE-192700>.
- Santos, S. M., Da Silva, R. A., Terra, M. B., Almeida, I. A., De Melo, L. B., & Ferraz, H. B. (2017). Balance versus resistance training on postural control in patients with Parkinson's disease: A randomized controlled trial. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*, 53(2), 173–183. <https://doi.org/10.23736/S1973-9087.16.04313-6>.
- Seifert, T. (2016, August 1). Sports Neurology in Clinical Practice: Case Studies. *Neurologic Clinics*, Vol. 34, pp. 733–746. <https://doi.org/10.1016/j.ncl.2016.04.010>.
- Senthil, P., Parvathi, S., Senthil Selvam, P., & Radhakrishnan, R. (2019). Effect of multi-modal exercises after hemiarthroplasty of hip joint in a 72 year old male parkinson's disease participant. A case report. *Journal of Gerontology and Geriatrics*, 67(1), 13–15.

- Serrao, M., Pierelli, F., Sinibaldi, E., Chini, G., Castiglia, S. F., Priori, M., ... Monari, G. (2019). Progressive modular rebalancing system and visual cueing for gait rehabilitation in parkinson's disease: A pilot, randomized, controlled trial with crossover. *Frontiers in Neurology*, *10*(AUG). <https://doi.org/10.3389/fneur.2019.00902>.
- Shanahan, J., Morris, M. E., Bhriain, O. N., Volpe, D., Lynch, T., & Clifford, A. M. (2017). Dancing for Parkinson Disease: A Randomized Trial of Irish Set Dancing Compared With Usual Care. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *98*(9), 1744–1751. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2017.02.017>.
- Sharp, K., & Hewitt, J. (2014, November 1). Dance as an intervention for people with Parkinson's disease: A systematic review and meta-analysis. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, Vol. 47, pp. 445–456. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2014.09.009>.
- Shih, M. C., Wang, R. Y., Cheng, S. J., & Yang, Y. R. (2016). Effects of a balance-based exergaming intervention using the Kinect sensor on posture stability in individuals with Parkinson's disease: A single-blinded randomized controlled trial. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, *13*(1). <https://doi.org/10.1186/s12984-016-0185-y>.
- Silva, A. Z. da, & Israel, V. L. (2019). Effects of dual-task aquatic exercises on functional mobility, balance and gait of individuals with Parkinson's disease: A randomized clinical trial with a 3-month follow-up. *Complementary Therapies in Medicine*, *42*, 119–124. <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2018.10.023>.
- Silva-Batista, C., Corcos, D. M., Kanegusuku, H., Piemonte, M. E. P., Gobbi, L. T. B., de Lima-Pardini, A. C., ... Ugrinowitsch, C. (2018). Balance and fear of falling in subjects with Parkinson's disease is improved after exercises with motor complexity. *Gait and Posture*, *61*, 90–97. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2017.12.027>.
- Solla, P., Cugusi, L., Bertoli, M., Cereatti, A., Della Croce, U., Pani, D., ... Mercuro, G. (2019). Sardinian Folk Dance for Individuals with Parkinson's Disease: A Randomized Controlled Pilot Trial. *Journal of Alternative and Complementary Medicine*, *25*(3), 305–316. <https://doi.org/10.1089/acm.2018.0413>.
- Song, J., Paul, S. S., Caetano, M. J. D., Smith, S., Dibble, L. E., Love, R., ... Allen, N. E. (2018). Home-based step training using videogame technology in people with Parkinson's disease: a single-blinded randomised controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, *32*(3), 299–311. <https://doi.org/10.1177/0269215517721593>.
- Sparrow, D., DeAngelis, T. R., Hendron, K., Thomas, C. A., Saint-Hilaire, M., & Ellis, T. (2016). Highly challenging balance program reduces fall rate in Parkinson disease. *Journal of neurologic physical therapy: JNPT*, *40*(1), 24. States, R. A., Sweeny, T. L., Rossi, A., Spierer, D. K., & Salem, Y. (2017). *Physical Functioning after 1, 3, and 5 Years of Exercise among People with Parkinson's Disease: A Longitudinal Observational Study. Journal of Geriatric Physical Therapy*, *40*(3), 127–134. <https://doi.org/10.1519/JPT.0000000000000084>.
- Steib, S., Klamroth, S., Gaßner, H., Pasluosta, C., Eskofier, B., Winkler, J., ... Pfeifer, K. (2017). Perturbation during Treadmill Training Improves Dynamic Balance and Gait in Parkinson's Disease: A Single-Blind Randomized Controlled Pilot Trial. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, *31*(8), 758–768. <https://doi.org/10.1177/1545968317721976>.
- Stożek, J., Rudzińska, M., Pustułka-Piwnik, U., & Szcudlik, A. (2016). The effect of the rehabilitation program on balance, gait, physical performance and trunk rotation in Parkinson's disease. *Aging Clinical and Experimental Research*, *28*(6), 1169–1177. <https://doi.org/10.1007/s40520-015-0506-1>.
- Suárez-Iglesias, D., Miller, K. J., Seijo-Martínez, M., & Ayán, C. (2019, August 1). Benefits of pilates in Parkinson's disease: A systematic review and meta-analysis. *Medicina (Lithuania)*, Vol. 55. <https://doi.org/10.3390/medicina55080476>.
- Swanson, R., & Robinson, K. M. (2020, March 1). Geriatric Rehabilitation: Gait in the Elderly, Fall Prevention and Parkinson Disease. *Medical Clinics of North America*, Vol. 104, pp. 327–343. <https://doi.org/10.1016/j.mcna.2019.10.012>.

- Terra, M. B., Barboza, N. M., Almeida, I. A. De, Bueno, M. E. B., & Smaili, S. M. (2020). Does physiotherapy plus cognitive training improve balance in Parkinson's disease? Randomized clinical trial. *Motriz. Revista de Educacao Fisica*, 26(2). <https://doi.org/10.1590/s1980-6574202000020160>.
- Tollar, J., Nagy, F., & Hortobágyi, T. (2019). Vastly Different Exercise Programs Similarly Improve Parkinsonian Symptoms: A Randomized Clinical Trial. *Gerontology*, 65(2), 120–127. <https://doi.org/10.1159/000493127>.
- Tollár, J., Nagy, F., Kovács, N., & Hortobágyi, T. (2019). Two-Year Agility Maintenance Training Slows the Progression of Parkinsonian Symptoms. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 51(2), 237–245. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001793>.
- Tollár, J., Nagy, F., Kovács, N., & Hortobágyi, T. (2018). A High-Intensity Multicomponent Agility Intervention Improves Parkinson Patients' Clinical and Motor Symptoms. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 99(12), 2478–2484.e1. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2018.05.007>.
- Trigueiro, L. C. de L., Gama, G. L., Ribeiro, T. S., Ferreira, L. G. L. de M., Galvão, É. R. V. P., Silva, E. M. G. de S. e., ... Lindquist, A. R. R. (2017). Influence of treadmill gait training with additional load on motor function, postural instability and history of falls for individuals with Parkinson's disease: A randomized clinical trial. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 21(1), 93–100. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2016.05.009>.
- Valenza, M. C., Prados-Román, E., Granados-Santiago, M., Torres-Sanchez, I., Lopez-Lopez, L., & Cabrera-Martos, I. (2020, January 2). Respiratory repercussions of neurological diseases and how best to manage them. *Expert Review of Respiratory Medicine*, Vol. 14, pp. 89–102. <https://doi.org/10.1080/17476348.2020.1689124>.
- Van Ooteghem, K., Frank, J. S., & Horak, F. B. (2017). Postural motor learning in Parkinson's disease: The effect of practice on continuous compensatory postural regulation. *Gait and Posture*, 57, 299–304. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2017.06.021>.
- Van Puymbroeck, M., Walter, A. A., Hawkins, B. L., Sharp, J. L., Woschkolup, K., Urrea-Mendoza, E., ... Schmid, A. A. (2018). Functional Improvements in Parkinson's Disease Following a Randomized Trial of Yoga. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine : ECAM*, 2018, 8516351. <https://doi.org/10.1155/2018/8516351>.
- Velázquez-Pérez, L., Rodríguez-Díaz, J. C., Rodríguez-Labrada, R., Medrano-Montero, J., Aguilera Cruz, A. B., Reynaldo-Cejas, L., ... Torres-Vega, R. (2019). Neurorehabilitation Improves the Motor Features in Prodromal SCA2: A Randomized, Controlled Trial. *Movement Disorders*, 34(7), 1060–1068. <https://doi.org/10.1002/mds.27676>.
- Volpe, D., Giantin, M. G., Manuela, P., Filippetto, C., Pelosin, E., Abbruzzese, G., & Antonini, A. (2017). Water-based vs. non-water-based physiotherapy for rehabilitation of postural deformities in Parkinson's disease: A randomized controlled pilot study. *Clinical Rehabilitation*, 31(8), 1107–1115. <https://doi.org/10.1177/0269215516664122>.
- Volpe, D., Signorini, M., Marchetto, A., Lynch, T., & Morris, M. E. (2013). A comparison of Irish set dancing and exercises for people with Parkinson's disease: A phase II feasibility study. *BMC Geriatrics*, 13(1). <https://doi.org/10.1186/1471-2318-13-54>.
- Wei, W., McElroy, C., & Dey, S. (2019). Towards On-Demand Virtual Physical Therapist: Machine Learning-Based Patient Action Understanding, Assessment and Task Recommendation. *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering : A Publication of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society*, 27(9), 1824–1835. <https://doi.org/10.1109/TNSRE.2019.2934097>.
- Winser, S., Lee, S. H., Law, H. S., Leung, H. Y., Bello, U. M., & Kannan, P. (2020, March 26). Economic evaluations of physiotherapy interventions for neurological disorders: a systematic review. *Disability and Rehabilitation*, Vol. 42, pp. 892–901. <https://doi.org/10.1080/09638288.2018.1510993>.
- Wong-Yu, I. S. K., & Mak, M. K. Y. (2019). Multisystem Balance Training Reduces Injurious Fall Risk in Parkinson Disease. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 98(3), 239–244. <https://doi.org/10.1097/PHM.0000000000001035>.

- Woodman, J. P., & Moore, N. R. (2012, January). Evidence for the effectiveness of Alexander Technique lessons in medical and health-related conditions: A systematic review. *International Journal of Clinical Practice*, Vol. 66, pp. 98–112. <https://doi.org/10.1111/j.1742-1241.2011.02817.x>.
- Xiao, C. M., & Zhuang, Y. C. (2016). Effect of health Baduanjin Qigong for mild to moderate Parkinson's disease. *Geriatrics and Gerontology International*, 16(8), 911–919. <https://doi.org/10.1111/ggi.12571>.
- Xin, Y., Ashburn, A., Pickering, R. M., Seymour, K. C., Hulbert, S., Fitton, C., ... Summer, R. (2020). Cost-effectiveness of the PDSAFE personalised physiotherapy intervention for fall prevention in Parkinson's: An economic evaluation alongside a randomised controlled trial. *BMC Neurology*, 20(1). <https://doi.org/10.1186/s12883-020-01852-8>.
- Yang, W. C., Wang, H. K., Wu, R. M., Lo, C. S., & Lin, K. H. (2016). Home-based virtual reality balance training and conventional balance training in Parkinson's disease: A randomized controlled trial. *Journal of the Formosan Medical Association*, 115(9), 734–743. <https://doi.org/10.1016/j.jfma.2015.07.012>.
- Yitayeh, A., & Teshome, A. (2016). The effectiveness of physiotherapy treatment on balance dysfunction and postural instability in persons with Parkinson's disease: A systematic review and meta-analysis. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 8(1). <https://doi.org/10.1186/s13102-016-0042-0>.
- Yoo, H. S., Kim, Y. W., & Kim, N. Y. (2019). Drug-Induced Parkinsonism Manifesting as Gait Freezing in a Patient With Traumatic Brain Injury: A Case Report. *Clinical Neuropharmacology*, 42(3), 94–96. <https://doi.org/10.1097/WNF.0000000000000333>.
- Zarucchi, A., Vismara, L., Frazzitta, G., Mauro, A., Priano, L., Maestri, R., ... Tarantino, A. G. (2020). Efficacy of Osteopathic Manipulative Treatment on postural control in Parkinsonian patients with Pisa syndrome: A pilot randomized placebo-controlled trial. *NeuroRehabilitation*, 46(4), 529–537. <https://doi.org/10.3233/NRE-203068>.
- Zhu, M., Zhang, Y., Pan, J., Fu, C., & Wang, Y. (2020). Effect of simplified Tai Chi exercise on relieving symptoms of patients with mild to moderate Parkinson's disease. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 60(2), 282–288. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.19.10104-1>.
- Zhu, Z., Yin, M., Cui, L., Zhang, Y., Hou, W., Li, Y., & Zhao, H. (2018). Aquatic obstacle training improves freezing of gait in Parkinson's disease patients: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, 32(1), 29–36. <https://doi.org/10.1177/0269215517715763>.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

### Κώδικας αναζήτησης (τελική μορφή)

#### Γενική μορφή

(Parkinson OR Parkinson's disease) AND (physiotherapy OR physiotherapy treatment OR exercise) AND balance.

Και οι περιορισμοί στην αναζήτηση ήταν:

RCT (Randomized Controlled Trials) AND (Human aged 45-65 years old).

#### Web of Knowledge

(Physiotherapy OR physiotherapy treatment OR exercise) AND (Parkinson OR Parkinson's Disease) AND (balance OR balance training).

Refined by: DOCUMENT TYPES: (ARTICLE OR REVIEW OR LETTER) AND TOPIC: (Randomized Controlled Trial) AND PUBLICATION YEARS: (2016 OR 2020 OR 2019 OR 2018 OR 2017) AND DOCUMENT TYPES: (ARTICLE OR REVIEW) AND TOPIC: (RCT)

Time span: All years. Indexes: SCI-EXPANDED.

#### Scopus

TITLE-ABS-KEY[(Physiotherapy OR physiotherapy treatment OR exercise)] AND (Parkinson OR Parkinson's Disease) AND (balance OR balance training) AND PUB YEAR > 2015 AND PUB YEAR < 2021 AND (LIMIT-TO ( PUB YEAR,2020) OR LIMIT-TO ( PUB YEAR,2019) OR LIMIT-TO (PUB YEAR,2018) OR LIMIT-TO (PUB YEAR,2017) OR LIMIT-TO ( PUB YEAR,2016) ) AND (LIMIT-TO ( DOC TYPE,"ar") OR LIMIT-TO (DOC TYPE, "re")).

#### Pubmed

Search: (Physiotherapy OR physiotherapy treatment OR exercise) AND (Parkinson OR Parkinson's Disease) AND (balance OR balance training) Filters: Randomized Controlled Trial, Middle Aged: 45-64 years, from 2016/1/1 - 2020/12/31.

((("physical therapy modalities"[MeSH Terms] OR ("physical"[All Fields] AND "therapy"[All Fields] AND "modalities"[All Fields]) OR "physical therapy modalities"[All Fields] OR "physiotherapies"[All Fields] OR "physiotherapy"[All Fields] OR ("physical therapy modalities"[MeSH Terms] OR ("physical"[All Fields] AND "therapy"[All Fields] AND "modalities"[All Fields]) OR "physical therapy modalities"[All Fields] OR "physiotherapies"[All Fields] OR "physiotherapy"[All Fields]) AND ("therapeutics"[MeSH Terms] OR "therapeutics"[All Fields] OR "treatments"[All Fields] OR "therapy"[MeSH Subheading] OR "therapy"[All Fields] OR "treatment"[All Fields] OR "treatment s"[All Fields])) OR ("exercise"[MeSH Terms] OR "exercise"[All Fields] OR "exercises"[All Fields] OR "exercise therapy"[MeSH Terms] OR ("exercise"[All Fields] AND "therapy"[All Fields]) OR "exercise therapy"[All Fields] OR "exercise s"[All Fields] OR "exercised"[All Fields] OR "exerciser"[All Fields] OR "exercisers"[All Fields] OR "exercising"[All Fields])) AND ("parkinson disease"[MeSH Terms] OR ("parkinson"[All Fields] AND "disease"[All Fields]) OR "parkinson disease"[All Fields] OR "parkinsons"[All Fields] OR "parkinson"[All Fields] OR "parkinson s"[All Fields] OR "parkinsonian disorders"[MeSH Terms] OR ("parkinsonian"[All Fields] AND "disorders"[All Fields]) OR "parkinsonian disorders"[All Fields] OR "parkinsonism"[All Fields] OR "parkinsonisms"[All Fields] OR "parkinsons s"[All Fields] OR ("parkinson disease"[MeSH Terms] OR ("parkinson"[All Fields] AND

```
"disease"[All Fields]) OR "parkinson disease"[All Fields] OR "parkinson s disease"[All Fields])) AND ("balance"[All Fields] OR "balanced"[All Fields] OR "balances"[All Fields] OR "balancing"[All Fields] OR ("balance"[All Fields] OR "balanced"[All Fields] OR "balances"[All Fields] OR "balancing"[All Fields]) AND ("education"[MeSH Subheading] OR "education"[All Fields] OR "training"[All Fields] OR "education"[MeSH Terms] OR "train"[All Fields] OR "train s"[All Fields] OR "trained"[All Fields] OR "training s"[All Fields] OR "trainings"[All Fields] OR "trains"[All Fields]))) AND [(randomized controlled trial Filter) AND (2016/1/1:2020/12/31[pdat]) AND (middle aged[Filter])].
```

## Cohrane

**Trials matching** ("Physiotherapy" OR "Physiotherapy treatment" OR "exercise") AND ("balance" OR "balance training") AND ("Parkinson" OR "Parkinson's disease") in All Text - with Cochrane Library publication date Between Jan 2016 and Dec 2020, in Trials (Word variations have been searched).