



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΑΤΡΩΝ
UNIVERSITY OF PATRAS

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΓΕΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ ΚΑΙ
ΤΗΣ ΥΔΡΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ ΣΤΗΝ
ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΝΟΣΟΥ ΠΑΡΚΙΝΣΟΝ
ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΑΡΘΡΟΓΡΑΦΙΑΣ**

ANNA ΜΠΕΝΑΡΔΗ Α.Μ:2480

ΕΠΟΠΤΕΥΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: Δρ. ΚΟΥΤΣΟΓΙΑΝΝΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ

Αναπληρωτής καθηγητής Ιατρικής Φυσικής Τμήματος Φυσικοθεραπείας

ΑΙΓΙΟ - 2021

**THE IMPACT OF ELECTROTHERAPY AND
AQUATIC THERAPY ON REHABILITATION OF
PARKINSON'S DISEASE LITERATURE
REVIEW**



Ek.1

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Αρχικά, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κ. Κουτσογιάννη για την πολύτιμη βοήθεια του καθ' όλη την διάρκεια εκπόνησης της πτυχιακής μου εργασίας. Η καθοδήγηση, οι συμβουλές που μου δόθηκαν και η συνεργασία μας αποτέλεσαν κομβικά σημεία για την διεξαγωγή του αποτελέσματος αυτού. Στην συνέχεια θα ήθελα να εκφράσω ένα μεγάλο ευχαριστώ στους καθηγητές μου στην σχολή για όλη όση γνώση και βοήθεια μου προσέφεραν κατά τα χρόνια της φοίτησης μου. Τέλος, η βοήθεια και η στήριξη της οικογένειας και των φίλων μου από την πρώτη στιγμή στη σχολή ήταν πολύ σημαντική καθώς κάθε μέρα ήταν δίπλα μου σε κάθε βήμα, σε εύκολες ή δύσκολες στιγμές.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ: Η τεχνολογία έχει αλλάξει δραστικά τον τρόπο που οι επιστήμονες προσεγγίζουν την αποκατάσταση μιας νόσου και των μέσων βελτίωσης της ποιότητας ζωής των ατόμων που νοσούν. Ειδικότερα, στη νεότερη βιβλιογραφία υπάρχουν νέες μέθοδοι που αφορούν την διαχείριση του Πάρκινσον οι οποίες μπορούν να βελτιώσουν και να χαρίσουν πολλά οφέλη στους ασθενείς. Η εν τω βάθει εγκεφαλική διέγερση είναι μια νεότερη μέθοδος που συνδράμει στην αποκατάσταση των συμπτωμάτων που εμφανίζονται κατά το Πάρκινσον κατέχοντας σημαντική θέση στην διαχείριση και επίλυση των προβλημάτων του ασθενούς που προκαλεί η νόσος και συνεπώς να τα αμβλύνει. Κομβική θεωρείται και η συνεισφορά της υδροθεραπείας, μίας άλλης μορφής θεραπείας που μπορεί να παρέμβει και να περιορίσει τα ελλείματα του ασθενούς που προκαλούνται από την νόσο του Πάρκινσον.

ΣΚΟΠΟΣ: Στην παρούσα ανασκόπηση εξετάζεται το πως οι μέθοδοι, εν τω βάθει εγκεφαλική διέγερση και υδροθεραπεία μπορούν να βελτιώσουν τα συμπτώματα της νόσου, πόσο διαρκούν αυτές οι αλλαγές και εάν μπορούν να συγκριθούν με την παραδοσιακή φυσικοθεραπεία.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ: Έγινε λοιπόν αναζήτηση στις βάσεις δεδομένων Pubmed, Scholar Google και σε συγγράμματα φυσιοθεραπευτικού περιεχομένου. Αναζητήθηκαν άρθρα των τελευταίων χρόνων από το 2016-2021. Στην αναζήτηση χρησιμοποιήθηκαν οι όροι ‘‘Parkinson disease’’ ‘‘Parkinson disease and Rehabilitation’’ , ‘‘Parkinson and DBS’’, ‘‘Parkinson and aquatic therapy’’. Κύρια κριτήρια που λήφθηκαν υπόψιν ήταν η εγκυρότητα και η αξιοπιστία του άρθρου αλλά και να είναι επιστημονικά αποδεκτό. Επίσης, έπρεπε τα άρθρα να αφορούν στην νόσο του Πάρκινσον και να αναφερθούν οι θετικές επιδράσεις των μεθόδων.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ: Από την παρούσα ανασκόπηση έγινε γνωστό ότι τα νεότερα δεδομένα προτείνουν την εν τω βάθει εγκεφαλική διέγερση υποθαλαμικού πυρήνα (ραχιαία) σε χαμηλή συχνότητα ως επι το πλείστον για την παροχή βέλτιστων αποτελεσμάτων όσο αφορά τα κινητικά ελλείματα του Παρκινσονικού ασθενή, του τρόμου και άλλων συνοδών συμπτωμάτων που αντιμετωπίζουν οι ασθενείς αυτοί. Επιπλέον, η υδροθεραπεία, μπόρεσε να αλλάξει την βάδιση των ασθενών αλλά και άλλων συμπτωμάτων σε μεγαλύτερο βαθμό απ’ ότι η κλασσική φυσικοθεραπεία, μετά από συνεδρίες 40-60’.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ: Η διαχείριση του Πάρκινσον μπορεί να καταστεί εφικτή είτε χειρουργικά αλλά και μέσω της άσκησης στο νερό. Συνεπώς, η χειρουργική αλλά και η φυσιοθεραπευτική αντιμετώπιση του είναι απαραίτητη για τον ασθενή καθώς βελτιώνοντας τα συμπτώματα, η καθημερινότητα του αλλάζει και η ποιότητα ζωής του βελτιώνεται καθιστώντας τον ασθενή πιο ανεξάρτητο και ενεργό μέλος της κοινωνίας.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: ‘‘Πάρκινσον (Parkinson)’’, ‘‘Εν τω βάθει εγκεφαλική διέγερση (Deep brain stimulation)’’, ‘‘Υδροθεραπεία (aquatic therapy)’’.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΠΑΡΚΙΝΣΟΝ.....	2
1.1 Ορισμός	2
1.2 Παθοφυσιολογία	2
1.3 Επιδημιολογία.....	4
1.4 Αιτιολογικοί Παράγοντες.....	5
1.5 Κλινική Πορεία.....	5
1.6 Άλλες μορφές παρκινσονισμού	6
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΝΟΣΟΥ ΠΑΡΚΙΝΣΟΝ	8
2.1 Κινητικά.....	8
2.2 Μη κινητικά.....	13
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: DEEP BRAIN STIMULATION(DBS)- ΕΝ ΤΩ ΒΑΘΕΙ ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΗ ΔΙΕΓΕΡΣΗ.....	16
3.1 Ορισμός και λειτουργία	16
3.2 Κατηγορίες εν τω βάθει εγκεφαλικής διέγερσης	17
3.3 Παράμετροι χρήσης.....	18
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΥΔΡΟΘΕΡΑΠΕΙΑ	20
4.1 Κλασσική υδροθεραπεία	20
4.2 Τεχνική Halliwick.....	21
4.3 Τεχνική Ai chi	22
4.4 Σκοπός Εργασίας.....	23
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	24
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 : ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	25
6.1 Πάρκινσον και υποθαλαμικού τύπου εγκεφαλική διέγερση.....	47
6.2 Οι επιδράσεις της εν τω βάθει εγκεφαλικής διέγερσης στην έσω ωχρά σφαίρα σε άτομα με Πάρκινσον.....	49
6.3 Η επιρροή της υδροθεραπείας σε πληθυσμούς με Πάρκινσον.....	49
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: ΣΥΖΗΤΗΣΗ	52
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	58
ΑΡΘΡΟΓΡΑΦΙΑ/ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	60
ΠΗΓΕΣ ΕΙΚΟΝΩΝ.....	68

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1: Αποτελέσματα της εν τω βάθει εγκεφαλικής διέγερσης (DBS).....	27
Πίνακας 2: Αποτελέσματα της υδροθεραπείας.....	38

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

ΝΠ ή PD = Νόσος Πάρκινσον - Parkinson's Disease

DBS = Deep brain Stimulation= Εν τω βάθει εγκεφαλική διέγερση.

STN DBS = Subthalamic nucleus=Υποθαλαμικού πυρήνα εν τω βάθει εγκεφαλική διέγερση.

GPI DBS = Globus pallidus internal=έσω ωχρά σφαίρα εν τω βάθει εγκεφαλική διέγερση

BBS = Berg Balance Scale =Κλίμακα ισορροπίας Berg.

AsBC = Activities-specific Balance Confidence Scale=Ειδική κλίμακα δραστηριοτήτων εμπιστοσύνης της ισορροπίας.

TUG = Δοκιμασία Time Up and Go.

UPDRS = Unified Parkinson's Disease Rating Scale.

MDS-UPDRS= Movement Disorder Society – Unified Parkinson's Disease Rating scale.

PDQ-39 = Parkinson's Disease ερωτηματολόγιο -39.

FES = Falls Efficacy Scale = Κλίμακα αποτελεσματικότητας πτώσεων.

FTSTS= Five Times Sit to Stand test = Πέντε φορές από καθιστή σε όρθια θέση δοκιμασία

ADL = activities of daily living = δραστηριότητες καθημερινής διαβίωσης

DSM-V = Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders = διαγνωστικό και στατιστικό εγχειρίδιο των νοητικών διαταραχών

LEDD =Levodopa Equivalent Daily Dose = καθημερινές ισοδύναμες δόσεις λεβόντοπας

FOG = Freezing of Gait Questionnaire = Ερωτηματολόγιο παγώματος βάδισης

6-Metre Walk Test = 6 μέτρα δοκιμασία βάδισης

Marconi Dyskinesia Rating Scale = Κλίμακα Μαρκόνι καταμέτρηση της Δυσκινησίας

PDQ-39 SI = Parkinson's Disease Questionnaire -39 summary index = ερωτηματολόγιο Πάρκινσον -39 συνολικός δείκτης

AEs = Adverse events = ανεπιθύμητα συμπτώματα

BDI = Beck Depression Inventory = κλίμακα κατάστασης κατάθλιψης

CDRS = Clinical Dyskinesia Rating Scale = Κλίμακα κλινικής καταμέτρησης δυσκινησίας

SWS test = Stand – Walking – Sit = δοκιμασία ορθοστατικής - βάρδισης - κάθισμα

TMT = Tinetti Mobility test = Δοκιμασία κινητικότητας Tinetti

Speech Intelligibility test = Δοκιμασία κατανόησης λόγου

MMSE= Mini Mental State Examination = Εξέταση νοητικής κατάστασης

CAPSIT = Core Assessment Program for Surgical Interventional Therapies dyskinesia scale.

TEED= Total electrical energy delivered = Συνολική μεταφορά ηλεκτρικής ενέργειας

DDK = articulatory diadochokinesis.

(m) AIMS= (modified) Abnormal Involuntary Movement Scale = (τροποποιημένη) Κλίμακα μη φυσιολογικής ακούσιας κίνησης.

CGI-I =Clinical Global Impression Improvement Scale = Παγκόσμια κλίμακα κλινικής εντύπωσης της βελτίωσης.

QoL-DyS = Quality of Life in the Dysarthric speaker questionnaire = ερωτηματολόγιο ποιότητας ζωής του ασθενή με δυσαρθρία.

NFG-Q = New Freezing of gait questionnaire = Νέο ερωτηματολόγιο για το πάγωμα της βάρδισης.

WHOQoLS- BREF = World Health Organization Quality of Life Scale -Brief Version = κλίμακα της ποιότητας ζωής του παγκόσμιου οργανισμού υγείας -Σύντομη μορφή.

Lawton IADL scale= Instrumental activities of daily living = δραστηριότητες καθημερινής διαβίωσης για την προσωπική φροντίδα και του σπιτιού.

Short form 36 health survey questionnaire = ερευνητικό ερωτηματολόγιο υγείας σύντομη μορφή 36

MiniBESTest = Balance evaluation systems test = Δοκιμασία μέτρησης της ισορροπίας συστημάτων.

AFAS= Aquatic Functional Assessment Scale (AFAS)= Κλίμακα αξιολόγησης λειτουργικότητας στο νερό.

10 MWT= 10 -Metre Walk Test = 10 μέτρα δοκιμασία βάρδισης

Borg RPE Scale = rating of perceived exertion= κλίμακα καταμέτρησης της αντιληπτικής προσπάθειας

NSTAPS= Netherlands Subthalamic and Pallidal Stimulation = ολλανδική Υποθαλαμικού πυρήνα και ωχράς σφαίρας διέγερση

GRADE= Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation

VAs = visual analogue scale = οπτική αναλογική κλίμακα

GRADEpro GDT = Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation (pro) Guideline Development Tool

TFI= Trunk flexion improvement = βελτίωση κάμψης κορμού.

TFNI = Trunk flexion no-improvement = μη βελτίωση κάμψης κορμού.

PEDro = Physiotherapy Evidence Database = Βάση δεδομένων φυσιοθεραπευτικών αποδείξεων

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η πρόοδος της τεχνολογίας είναι ορατή στην καθημερινότητά μας και στις εξελίξεις που λαμβάνουν χώρα σε πολλούς τομείς της επιστήμης. Τα πάντα γύρω μας αλλάζουν, γίνονται καλύτερα. Κάθε μέρα κάτι καινούργιο εμφανίζεται και ανατρέπει όσα είναι δεδομένα. Στον τομέα της υγείας, οι συνεχείς έρευνες φέρνουν στο φως νέες ανακαλύψεις, δίνοντας ελπίδες για αποτελεσματικότερη αντιμετώπιση διαφόρων παθολογιών και στον χώρο της φυσικοθεραπείας. Πιο συγκεκριμένα η τεχνολογία, έχει αλλάξει δραστικά τον τρόπο που οι επιστήμονες υγείας προσεγγίζουν την αποκατάσταση μιας νόσου και των μέσων βελτίωσης της ποιότητα ζωής των ατόμων που νοσούν, όπως και στην περίπτωση του Πάρκινσον. Η νόσος του Πάρκινσον (ΝΠ) είναι η δεύτερη πιο συχνή νευροεκφυλιστική διαταραχή μετά το Alzheimer και προκαλεί κινητικά και μη κινητικά προβλήματα στους ασθενείς. Πρώτη φορά διατυπώθηκε ως ένα σύνδρομο από τον James Parkinson το 1817 στο “An Essay on the Shaking Palsy” (Dauer & Przedborski, 2003). Οι πιο πρόσφατες απογραφές που έγιναν αναφέρουν πως το 2016, διαγνώστηκαν 6,1 εκατομμύρια ασθενείς με Πάρκινσον παγκοσμίως, δηλαδή 2,4 φορές πιο πολύ από το 1990 (Armstrong & Okun, 2020). Οι Marras et al., 2018 υπολόγισαν ότι 2020 στις ΗΠΑ θα υπάρξουν 930.000 άνθρωποι που θα προσβληθούν από την νόσο, γεγονός που δεν έχει διαπιστωθεί μέχρι στιγμής. Η νόσος φαίνεται ότι εμφανίζεται περισσότερο στους άνδρες και οι παράγοντες που ευθύνονται ποικίλλουν σύμφωνα με τους Armstrong & Okun, 2020. Σε αυτήν την εργασία θα υπάρξει μια γενική παρουσίαση των συμπτωμάτων του Πάρκινσον και θα αναζητηθεί η αποτελεσματικότητα δύο διαδοσμένων μεθόδων αποκατάστασης, της εν τω βάθει εγκεφαλικής διέγερσης και της υδροθεραπείας στην νόσο αυτή, πόσο μπορούν να διαρκέσουν αυτά τα οφέλη που προσφέρουν αλλά και εάν είναι πιο ευεργετικές από την παραδοσιακή φυσικοθεραπεία.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΠΑΡΚΙΝΣΟΝ

1.1 Ορισμός

Η νόσος του Πάρκινσον (ΝΠ) είναι η δεύτερη πιο συχνή νευροεκφυλιστική διαταραχή μετά το Alzheimer. Είναι μια προοδευτική, εκφυλιστική ασθένεια που εμφανίζει κινητικά και μη κινητικά ελλείματα. Πρώτη φορά διατυπώθηκε ως ένα σύνδρομο από τον James Parkinson το 1817 στο “An Essay on the Shaking Palsy” (Dauer & Przedborski, 2003) με αποδοση στα ελληνικά <<Δοκίμιο επι της τρομώδης Παράλυσης>> (Nichols Larsen et al., 2017). Είναι νευροεκφυλιστική γιατί υπάρχει φθορά στους ντοπαμινεργικούς νευρώνες στο ραχιαίο τμήμα της μέλαινας ουσίας η οποία παίρνει το όνομα από τα πολυάριθμα κύτταρα με πυκνή διάταξη που εμπεριέχουν νευρομελανίνη και είναι υπεύθυνη για το μελανό –μαύρο χρώμα.

1.2 Παθοφυσιολογία

Η παθολογία του Πάρκινσον προέρχεται από την αλλοίωση των νευρώνων του μελανοραβδωτού συστήματος, των οποίων τα κυτταρικά σώματα εντοπίζονται στην συμπαγή μοίρα της μέλαινας ουσίας στο μεσεγκέφαλο (Nichols Larsen et al., 2017). Έτσι, στο ραβδωτό σώμα παρατηρείται εξάλειψη της ντοπαμίνης στο κέλυφος δημιουργώντας κινητικά προβλήματα (Nichols Larsen et al., 2017). Οι παθολογικές αλλαγές που λαμβάνουν χώρα προηγούνται των ορατών κλινικών συμπτωμάτων κατά δύο δεκαετίες ή περισσότερο σύμφωνα με τον Gazewood, 2013. Πιο αναλυτικά τα σωμάτια Lewy περιέχουν συσσωρευμένη α συνουκλεΐνη πρωτεΐνη και ουβικιτίνη οι οποίες βλάπτουν την ομαλή λειτουργία των νευρώνων (Beitz, 2014). Όπως έχουν προαναφέρει πολλοί περιβαλλοντικοί, τοξικοί παράγοντες συν των στρεσογόνων καταστάσεων και κατάχρηση ουσιών μπορεί να προάγουν μια χρόνια φλεγμονώδη διαδικασία, χαμηλού επιπέδου στον εγκέφαλο, με αποτέλεσμα , όπως δήλωσαν οι Chita et al., 2013 & Ceccatelli, 2013 την κυτταρική γήρανση στους εγκεφαλικούς νευρώνες. Επιπλέον, η συμπαγής μοίρα της μέλαινας ουσίας και ο υπόμελας τόπος (= πυρήνες της γέφυρας, κομμάτι του δικτυωτού σχηματισμού) επηρεάζονται από ανωμαλίες που υφίστανται κατά το Πάρκινσον όπως αποχρωματισμό, νευρική απώλεια και γλοΐωση (Beitz, 2014). Οι Jankovic et al., 2013 & Postuma et al., 2009 υπογράμμισαν πως από την στιγμή που εμφανιστούν συμπτώματα στον ασθενή το 60-70% της συμπαγούς μοίρας της μέλαινας ουσίας χάνεται. Οι γενετικές διαταραχές που κωδικοποιούν τις πρωτεΐνες του ΚΝΣ παίζουν ρόλο στον νευρωνικό θάνατο. Για τον κυτταρικό θάνατο λοιπόν, υπεύθυνη θεωρείται η συσσωρευμένη και μη φυσιολογική α συνουκλεΐνη, η οποία περιέχεται μέσα στα σωμάτια Lewy, έγκλειστα σωμάτια και αποτελούν κύριο χαρακτηριστικό της νόσου του

Πάρκινσον. Επίσης, άλλες διαδικασίες που μπορεί να ευθύνονται για τον νευρωνικό εκφυλισμό είναι η μιτοχονδριακή δυσλειτουργία ή το οξειδωτικό στρες.

Σύμφωνα με αυτές τις διαδικασίες, η ενεργειακή μιτοχονδριακή ανεπάρκεια είναι ικανή να διαταράξει την αποθήκευση ντοπαμίνης, προκαλώντας αύξηση στην συγκέντρωσή της και επιτρέπει σε επιβλαβείς αντιδράσεις να επηρεάσουν τα κυτταρικά μακρομόρια. Επιπλέον, η ιδέα ότι η κακή λειτουργία της οξειδωτικής φωσφορυλίωσης παίζει ρόλο στην παθογένεση του Πάρκινσον γεννήθηκε με την ανακάλυψη ότι η MPTP (1-methyl-4-phenyl-1,2,3,6-tetrahydropyridine) εμποδίζει την μιτοχονδριακή αλυσίδα μεταφοράς ηλεκτρονίων αναστέλλοντας το complex I (σύμπλεγμα) όπως διαπίστωσαν οι Nicklas et al, 1987. Σε εργαστηριακές μελέτες φάνηκε πως ένα τέτοιο σύμπλεγμα όταν είναι προβληματικό μπορεί να υποβάλλει τα κύτταρα σε οξειδωτικό στρες και ανεπάρκεια ενέργειας. Η μη φυσιολογική οξειδωτική φωσφορυλίωση δεν περιορίζεται μόνο στον εγκεφαλο ενώ η μειωμένης δραστηριότητας σύμπλεγμα I εντοπίζεται στα αιμοπετάλια του Παρκινσονικού (Greenamyre et al., 2001). Επιπλέον, το 100% του μοριακού οξυγόνου καταναλώνεται από μιτοχονδριακή αναπνοή και τα ισχυρά, φυσιολογικά, οξειδωτικά παράγονται ως υποπροϊόντα περιλαμβάνοντας υπεροξειδίο υδρογόνου και ρίζες υπεροξειδίου (Dauer and Przedborski, 2003). Συμπληρωματικά, η αναστολή του συμπλεγματος I αυξάνει την παραγωγή του υπεροξειδίου στο ρόλο του οξειδωτικού στρες, το οποίο δύναται να διαμορφώσει τοξικές ρίζες υδροξυλίου ή να αντιδράσει με νιτρικό υπεροξειδίο δημιουργώντας υπεροξυνιτρώδες. Αυτά λοιπόν τα μόρια συμμετέχουν στην πρόκληση κυτταρικής βλάβης αντιδρώντας με νουκλειακά οξέα, πρωτεΐνες και λιπίδια για να αναφλογίσουν την μιτοχονδριακή καταστροφή και το οξειδωτικό στρες. Πολλοί βιολογικοί δείκτες οξειδωτικής βλάβης βρέθηκαν αυξημένοι στην συμπαγή μοίρα της μέλαινας ουσίας των ασθενών με ΝΠ σύμφωνα με τους Jackson-Lewis et al., 2000. Πέρα από αυτό, η περιεκτικότητα της αντιοξειδωτικής γλουταθειόνης μειώνεται στην συμπαγή μοίρα της μέλαινας ουσίας των ασθενών με ΝΠ όπως παρέθεσαν οι Sian et al., 1994 καθώς αυξάνεται το οξειδωτικό στρες, παρόλο που αυτό μπορεί να προκαλέσει μια πρωταρχική μείωση των προστατευτικών μηχανισμών ενάντια του οξειδωτικού στρες. Με την παρουσία του, είναι ικανό να αυξήσει το πλήθος των κακώς αναδιπλωμένων πρωτεϊνών, κάνοντας εντονότερη την ανάγκη της συμβολής του υβικιτινο-πρωτεασωμικού συστήματος για να τις αφαιρέσει (Dauer and Przedborski, 2003). Τέλος, οι ντοπαμινεργικοί νευρώνες είναι ένα εύφορο περιβάλλον για παραγωγή του οξειδωτικού στρες γιατί ο μεταβολισμός της ντοπαμίνης παράγει υπεροξειδίο υδρογόνου, ρίζες υπεροξειδίου και ντοπαμινική κίνηση για να βλάψει τις πρωτεΐνες αντιδρώντας με υπολείμματα κυστεΐνης.

Επίσης, κάποιοι χρησιμοποίησαν την θεωρία του Braak, 2003 για να εξηγήσουν την παθοφυσιολογική εξέλιξη του Πάρκινσον. Το μοντέλο αυτό παρουσιάζει την εξέλιξη της νόσου και εξηγεί πως η νόσος αυτή ξεκινά στο πρώτο και δεύτερο στάδιο από τον προμήκη του εγκεφαλικού στελέχους και την είσοδο ενός παθογόνου ιού στον οσφρητικό βολβό (ή και βρίσκεται στις ρινικές εκκρίσεις οι οποίες εισάγονται στο έντερο, στο πνευμονογαστρικό νεύρο και στο ΚΝΣ). Η εύρεση λοιπόν σωματίων Lewy στις περιοχές αυτές πιστοποιούν την διαδικασία αυτή. Ως εκ τούτου τα άτομα με ΝΠ εμφανίζουν αρχικά προβλήματα ύπνου ταχείας κίνησης ματιών και κάνουν αντιδραστικές κινήσεις σαν να είναι ξύπνιοι όμως βρίσκονται στην κατάσταση ύπνου αλλά και η οσφρητική τους ικανότητα μειώνεται. Στα επόμενα στάδια, τρία και τέσσερα, η καταστροφή των κυττάρων εντοπίζεται στην συμπαγή μοίρα της μέλαινας ουσίας του μεσεγκεφάλου και στο βασικό πρόσθιο εγκέφαλο γι' αυτό λοιπόν εμφανίζονται οι κινητικές δυσκολίες σε αυτό το στάδιο. Στα πιο προχωρημένα (πέντε και έξι) στάδια του Πάρκινσον η βλάβη βρίσκεται στους εγκεφαλικούς φλοιούς και προκαλούν αντιληπτική ανικανότητα και παραισθήσεις. Οι Chinta et al., 2013 & Macphee, 2001 παρέθεσαν ότι το Πάρκινσον περιλαμβάνει προοδευτική εκφύλιση του μελανοραβδωτού συστήματος με σημαντική απώλεια των νευρώνων της συμπαγούς μοίρας της μέλαινας ουσίας και μείωση της ντοπαμίνης.

1.3 Επιδημιολογία

Η ασθένεια του Πάρκινσον επηρεάζει ένα εκατομμύριο άτομα στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής και 4 εκατομμύρια Παγκοσμίως σύμφωνα με τον Hayes, 2019. Η παρουσία της νόσου στις βιομηχανικές περιοχές υπολογίζεται να κυμαίνεται στο 0.3%. Δεν είναι συχνό να προσβάλλει άτομα κάτω των 40 ετών αλλά αυξάνεται η πιθανότητα εμφάνισης όσο αυξάνεται και η ηλικία (Hayes, 2019). Επιπλέον, έχει εκτιμηθεί ότι το 3% που νοσεί είναι άνω των 80 ετών σύμφωνα με τον Dexter & Jenner, 2013 και κυρίως γύρω στα 85 και 89 έτη. Πολλές έρευνες έδειξαν ότι η έναρξη της νόσου συμβαίνει 2 χρόνια νωρίτερα, κατά μέσο όρο στους άνδρες απ' ότι στις γυναίκες και μπορούν να αναπτύξουν την ασθένεια πιο συχνά από τις γυναίκες όπως αναφέρουν οι Haaxma et al., 2007 & Van Den Eeden, 2003. Πρόσφατα στοιχεία το 2016 σύμφωνα με το GBD, διαγνώστηκαν 6,1 εκατομμύρια ασθενείς με Πάρκινσον, δηλαδή 2,4 φορές πιο πολύ από το 1990 (GBD, 2016). Τέλος, οι Marras et al., 2018 υπολόγισαν ότι 2020 στις ΗΠΑ θα υπάρξουν 930.000 άνθρωποι που θα προβληθούν ωστόσο δεν βρέθηκαν κάποια στοιχεία μέχρι στιγμής για να το πιστοποιήσουν.

1.4 Αιτιολογικοί Παράγοντες

Οι Semchuk et al., 1992 αναφέρουν πως σε αγροτικές περιοχές η έκθεση με φυτοφάρμακα αποτελεί ένα παράγοντα κίνδυνου ενώ το κάπνισμα και ο καφές είναι παράγοντες που δεν αυξάνουν τον κίνδυνο της εμφάνισης της νόσου όπως ανέφεραν οι Hernan et al., 2002. Η εμφάνιση του Πάρκινσον αυξάνεται πιο γρήγορα από οποιαδήποτε άλλη νευρολογική διαταραχή. Τα σημερινά δεδομένα αποδίδουν την πρόκληση της νόσου στην ύπαρξη βελτιωμένων μεθόδων που χρησιμοποιούνται για να ανιχνεύσουν και να διαγνώσουν το Πάρκινσον (Amstrong & Okun, 2020). Επίσης, η έκθεση σε εντομοκτόνα και βαρέα μέταλλα είναι παράγοντες που εγκυμονούν τον κίνδυνο για εκφύλιση των κυττάρων (Amstrong & Okun, 2020). Αξίζει να σημειωθεί πως η επίγνωση της ύπαρξης της νόσου, ο γηρασμένος εν ζωή πληθυσμός και η αύξηση του προσδόκιμου ζωής είναι κάποιιοι άλλοι λόγοι που έχουν συνδεθεί με την αυξημένη παρουσία του Πάρκινσον. Άξιο αναφοράς είναι το γεγονός ότι το Πάρκινσον μπορεί να προκληθεί μετά από σοβαρές κρανιοεγκεφαλικές κακώσεις και να οδηγήσει σε άνοια. Αυτό για παράδειγμα συμβαίνει συνήθως σε αθλητές πυγμαχίας ή άλλους επιβαρυσμένους αθλητές με κακώσεις στο κεφάλι (Nichols Larsen et al., 2017). Επιπρόσθετα, το Πάρκινσον ενδέχεται να είναι επακόλουθο Αγγειακών Εγκεφαλικών Επεισοδίων στα βασικά γάγγλια και η εμφάνιση των συμπτωμάτων να είναι είτε προοδευτικά είτε αιφνίδια (Nichols Larsen et al., 2017). Επιπλέον, δεν θα πρέπει να ξεχάσουμε να αναφέρουμε ότι το Πάρκινσον μπορεί να προκύψει μετά από λιμώδη νοσήματα, κυρίως, εγκεφαλίτιδα λόγω των υφιστάμενων αλλοιώσεων στα βασικά γάγγλια όπως συμπέραναν οι Wirdefeldt et al., 2011. Οι τελευταίοι, παρέθεσαν, επίσης, ότι το Πάρκινσον μπορεί να προέλθει κάποιες φορές λόγω μεταβολικών παθήσεων για παράδειγμα στο ήπαρ, νεφρό κ.α. αλλά και από φαρμακευτική αγωγή η οποία είναι απαραίτητη για την αντιμετώπιση άλλων παθήσεων (Nichols Larsen et al., 2017). Εξαιτίας λοιπόν των φαρμάκων, δημιουργούνται προβλήματα στην εύρυθμη και ομαλή μεταφορά της ντοπαμίνης, προκαλώντας συμπτώματα παρκινσονισμού και πιο συχνά στους μεγαλύτερους ανθρώπους τα οποία όμως μπορούν να εξαλειφθούν εφόσον ο ασθενής σταματήσει την λήψη των ουσιών αυτών (Nichols Larsen et al., 2017).

1.5 Κλινική Πορεία

Οι Nichols Larsen et al., 2017 παρουσιάζουν ότι η νόσος έχει αργή εξέλιξη, με μία περίπου πενταετή υποκλινική περίοδο χωρίς συμπτώματα, εκδηλώνοντας αργότερα αύξηση των

συμπτωμάτων για πάνω από δέκα χρόνια. Επιπροσθέτως, στα άτομα μικρής ηλικίας εμφάνισης της νόσου και σε αυτά όπου ο τρόμος ηρεμίας δεσπόζει, ο ρυθμός με τον οποίο το Πάρκινσον εξελίσσεται είναι αργός σε αντίθεση με τα άτομα που έχουν κινητικά προβλήματα και ζητήματα στάσης (Eggers et al., 2012). Αξίζει επίσης να υπογραμμιστεί ότι η θεραπεία με λεβόντοπα επιβραδύνει την επιβάρυνση του ασθενούς και κατά συνέπεια τα ποσοστά θανάτου. Έχει παρατηρηθεί ότι οι ασθενείς της νόσου του Πάρκινσον δεν εμφανίζουν την ίδια εξέλιξη των συμπτωμάτων τους όπως παρέθεσε ο Roewe, 2006. Ο Sveinbjornsdottir, 2016 ανέφερε ότι τα συμπτώματα στην αρχή είναι μονόπλευρα και ήπια καθώς και ανταποκρίνονται στις θεραπείες χωρίς να υπάρχουν κινητικά ζητήματα. Στην συνέχεια τα κινητικά συμπτώματα γίνονται εμφανή και από την αντίθετη πλευρά και έχουν καλή ανταπόκριση στα φάρμακα (Sveinbjornsdottir, 2016). Δεν πρέπει να παραλείψουμε να αναφέρουμε το γεγονός ότι καθώς η νόσος προχωράει τα φάρμακα που λαμβάνει ο παρκινσονικός ασθενής γίνονται πιο βαριά και προκαλούν δυσκινησία και άλλα προβλήματα λόγου, κατάποσης και σημαντικά προβλήματα βάδισης και ανισορροπίας κατά την διάρκεια των θεραπειών (Sveinbjornsdottir, 2016). Έχει καταγραφεί ότι μετά από το διάστημα δέκα ή παραπάνω ετών διάρκειας της νόσου του Πάρκινσον, οι ασθενείς έρχονται αντιμέτωποι με μη κινητικής φύσεως συμπτώματα τα οποία επηρεάζουν την καθημερινότητα και την ανεξαρτησία του ατόμου.

1.6 Άλλες μορφές παρκινσονισμού

Συχνά γίνεται λόγος για άλλα παρκινσονικά σύνδρομα τα οποία φέρουν πολλά από τα χαρακτηριστικά της νόσου λόγω της βλάβης των νευρώνων στην μέλαινα ουσία. Συγκεκριμένα, η ατροφία πολλαπλών συστημάτων (Multiple system atrophy-MSA) είναι μια νευροεκφυλιστική διαταραχή κατά την οποία ο ασθενής εμφανίζει πυραμιδικά (υπεραντανακλαστικότητα), παρεγκεφαλιδικά συμπτώματα (δυσαρθρία, δυσμετρία, νυσταγμός, αταξία), οφθαλμοκινητικά προβλήματα (Balestrino & Scharira, 2019). Ακόμη, τα συμπτώματα αυτά δεν υποχωρούν εύκολα κατά την θεραπεία με λεβόντοπα, ο τρόμος ηρεμίας είναι σπάνιος, παρουσιάζονται προβλήματα στο αυτόνομο νευρικό σύστημα για παράδειγμα καρδιοαναπνευστικά, ουρογεννητικά, γαστρεντερικά αλλά και προβλήματα ύπνου (Balestrino & Scharira, 2019).

Η προϊούσα υπερπυρηνική παράλυση ή Progressive Supranuclear palsy είναι άλλο ένα παρκινσονικό σύνδρομο με δυσκαμπτικά χαρακτηριστικά ή και ακινησία, με μέτρια ή καθόλου απόκριση στην λεβόντοπα (Balestrino & Scharira, 2019). Οι ασθενείς φαίνονται να

έχουν ανώμαλη στάση σώματος δηλαδή υπερέκταση κορμού και κεφαλής σε αντίθεση με την κλασική μορφή του Πάρκινσον κατά την οποία οι ασθενείς παρουσιάζουν καμπτοκορμία (Balestrino & Scharira, 2019). Δεν παραλείπονται και οι διαταραχές της βάδισης (αταξικό πρότυπο καθώς και πάγωμα της βάδισης), η αστάθεια και οι πτώσεις στα πρώιμα στάδια της νόσου (σε αντίθεση με την εκδήλωση στα μεταγενέστερα στάδια του κλασσικού Πάρκινσον). Σημαντικά χαρακτηριστικά είναι η υπερπυρηνική παράλυση του κάθετου βλέμματος προς τα κάτω σε μεγαλύτερο βαθμό απ' ό τι προς τα πάνω, οι συχνές πτώσεις του ασθενούς προς τα πίσω στα αρχικά στάδια αλλά και η ακαμψία των άκρων με την τάση να κατευθύνονται προς τα πίσω (Poewe & Wenning, 2002).

Στην φλοιοβασική γαγγλιακή εκφύλιση πολύ σύνηθες κινητικά προβλήματα είναι η δυσκαμψία και η βραδυκινησία σε συνδυασμό με μυοκλώνο και δυστονία (Balestrino & Scharira, 2019). Επίσης, σημειώνεται το φαινόμενο του ξένου μέλους (50% των ασθενών όπως παρέθεσαν οι Balestrino & Scharira, 2019 κατά το οποίο εκδηλώνεται ακούσια κίνηση δίνοντας ταυτόχρονα την ιδέα ότι το μέλος δεν υπάγεται στο άτομο. Σημαντική διαφορά με την συνήθης μορφή του Πάρκινσον είναι ότι στην προαναφερθείσα μορφή, ο τρόμος γίνεται εμφανής κατά την ενέργεια του ατόμου αν και σπάνια και όχι κατά την ανάπαυσή του (Balestrino & Scharira, 2019). Επιπροσθέτως, τα άτομα με αυτού του είδους Πάρκινσον αντιμετωπίζουν γνωσιακά προβλήματα και σταδιακά εμφανίζουν άνοια (Poewe & Wenning, 2002), απραξία, δυστονία των άνω άκρων κυρίως και μειωμένη αισθητικότητα (Balestrino & Scharira, 2019). Τέλος, η φλοιοβασική γαγγλιακή εκφύλιση όπως υπογράμμισαν οι Balestrino & Scharira, 2019 είναι υπερβολικά μεταβλητή και μπορεί να επικαλύπτεται με άλλες ασθένειες γι' αυτό και η κλινική της διάγνωση ανέρχεται στο 50%. Οι Poewe & Wenning, 2002 συμπέραναν ότι αυτού του είδους Πάρκινσον μπορεί να οδηγήσει σε πολύ σοβαρή αναπηρία και σε θάνατο εντός δέκα ετών.

Αξίζει να αναφερθεί και η άνοια με σωμάτια Lewy κατά την οποία σημειώνεται σταδιακή γνωσιακή απώλεια (συνήθως ένα έτος πριν από τον παρκινσονισμό) με διακυμάνσεις (Poewe & Wenning, 2002). Είναι σημαντικό ότι στην διάρκεια της εγκαθίδρυσης της νόσου τα συμπτώματα παρατηρούνται αμφοτερόπλευρα (Poewe & Wenning, 2002). Σε ένα τέτοιο ασθενή λοιπόν μπορούμε να συναντήσουμε αλλαγές στην βάδιση, στην στάση του σώματος, οπτικές ψευδαισθήσεις, προβλήματα δυσαισθησίας και πτώσεων (Balestrino & Scharira, 2019).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΝΟΣΟΥ ΠΑΡΚΙΝΣΟΝ

2.1 Κινητικά

Τα κλασσικά κλινικά ευρήματα που παρουσιάζει η νόσος του Πάρκινσον είναι τα κινητικά προβλήματα. Αυτά καταγράφηκαν από τους Hoehn and Yahrn, 1967 σε 183 ασθενείς και ήταν ο τρόμος ηρεμίας, βραδυκινησία, αστάθεια θέσης και δυσκαμψία όπου αποτελούν και τα κύρια χαρακτηριστικά της ΝΠ. Ένας μνημονικός κανόνας που χρησιμοποιείται μερικές φορές για να ενθυλακώσει τα κύρια κινητικά συμπτώματα είναι ο T-R-A-P (αγγλικές ορολογίες των συμπτωμάτων) και αντιπροσωπεύει τρόμο (ηρεμίας), δυσκαμψία, ακινησία (ή βραδυκινησία) και ασταθή στάση όπως τα περιέγραψαν οι Frank et al., 2006. Οι παθολογικές και νευροαπεικονιστικές μελέτες υποδεικνύουν ότι τα κινητικά προβλήματα της ΝΠ αναπτύσσονται μόνο όταν το 50-70% των νευρώνων της μέλαινας ουσίας έχει εκφυλιστεί σύμφωνα με τους Postuma et al., 2009.

Όσον αφορά τον **τρόμο ηρεμίας** του Πάρκινσον εμφανίζεται πολύ συχνά μονόπλευρα κυρίως στο ένα άκρο και συνήθως σε ένα δάχτυλο ή τον αντίχειρα (Hayes, 2019). Ο τρόμος αυτός είναι πιο αργός (4-6 Hz) σε σύγκριση με τον κλασσικό τρόμο (8-10 Hz) και είναι πιο έκδηλος όταν το άκρο βρίσκεται σε θέση ανάπαυσης. Στο σημείο αυτό μπορούμε να παραθέσουμε πως ο όρος “τρόμος ηρεμίας” είναι παραπλανητικός καθώς η πλήρη χαλάρωση καταργεί τον τρόμο σύμφωνα με τον Hayes, 2019. Ο τρόμος αυτός εξαφανίζεται με την κίνηση όπως είναι γνωστό για αυτό το είδος τρόμου και επιπλέον, αν και σπάνια, μπορεί να παρουσιαστεί και στο κεφάλι, σαγόνι και στην γλώσσα (Hayes, 2019). Σε κάποια άτομα, ο τρόμος είναι και η μόνη εκδήλωση του Πάρκινσον (Hayes, 2019). Εμπειρικά, αυτοί οι ασθενείς μπορούν να αναπτύξουν σταδιακά και άλλα συμπτώματα αλλά μετά από μια χρονική περίοδο, μερικές φορές και αρκετά χρόνια (Hayes, 2019). Το αίτιο πρόκλησής τους είναι ότι τα κύτταρα του κοιλιακού ενδιάμεσου πυρήνα του θαλάμου λαμβάνουν μη φυσιολογικά ανασταλτικά μηνύματα από την έσω μοίρα της ωχράς σφαίρας (Nichols Larsen et al., 2017).

Η βραδυκινησία σύμφωνα με τον Jankovic, 2008 είναι η βραδύτητα της κίνησης και είναι το πιο χαρακτηριστικό κλινικό σύμπτωμα, παρόλο που μπορούμε να το εντοπίσουμε και σε άλλες διαταραχές όπως την κατάθλιψη, μπορεί να γίνει εμφανές προτού γίνει κάποια ιατρική γνωμάτευση. Η βραδυκινησία είναι γνώρισμα βλάβης των βασικών γαγγλίων και οδηγεί σε προβλήματα στον προγραμματισμό, στην έναρξη, στην εκτέλεση μιας κίνησης αλλά και σύνθετων δραστηριοτήτων (Berardelli et al., 2001). Στην αρχή λοιπόν εκδηλώνεται η

επιβραδυμένη ικανότητα του ασθενή να ανταπεξέλθει στις απαιτήσεις της καθημερινότητάς του αλλά και αργή ταχύτητα κίνησης και ανταπόκρισης (Cooper et al., 1994 & Giovannoni et al., 1999). Επιπλέον, δυσκολεύεται και η πραγματοποίηση λεπτών δραστηριοτήτων, χειρονομιών, αυτόματων κινήσεων, σιελόρροιας λόγω ανικανότητας κατάποσης (Bagheri et al., 1999) καθώς παρατηρείται επίσης απώλεια της ικανότητας έκφρασης του προσώπου - γνωστή ως υπομιμία-, μονοτονική και υποφωνική δυσαρθρία, ανοιγόκλειμα βλεφάρων αλλά και μειωμένη αιώρηση χεριών κατά την βάδιση (Jankovic, 2008). Αν και η Παθοφυσιολογία της βραδυκινήσιος δεν έχει διευκρινιστεί καλά, έχει συσχετιστεί με την ανεπάρκεια ντοπαμίνης όπως ανέφεραν οι Vingerhoets et al., 1999. Έτσι λοιπόν, αυτό υποστηρίζεται από την παρατήρηση της μειωμένης νευρωνικής πυκνότητας στην μέλαινα ουσία σε ηλικιωμένους ασθενείς με παρκινσονισμό ανεξάρτητα από τη διάγνωση Πάρκινσον (Ross et al., 2004) και διαταραχής της φυσιολογικής δραστηριότητας του κινητικού φλοιού που προκαλείται από μειωμένη ντοπαμινεργική λειτουργία. Επιπλέον, οι Turner et al., 2003 υπέδειξαν μέσω λειτουργικών μελετών νευροαπεικόνισης ότι υπάρχει εξασθένιση στην πρόσληψη φλοιωδών και υποφλοιωδών συστημάτων που ρυθμίζουν τις κινηματικές παραμέτρους της κίνησης (π.χ. ταχύτητα), αλλά αντιστρόφως αυξάνεται η πρόσληψη διαφόρων προ-κινητικών περιοχών, όπως εκείνων που είναι υπεύθυνοι για τον οπτικινητικό έλεγχο. Ανατομικά, το έλλειμμα φαίνεται να εντοπίζεται στο κέλυφος του φακοειδή πυρήνα και στην ωχρά σφαίρα σύμφωνα με τους Lozza et al., 2002 με αποτέλεσμα τη μείωση της μυϊκής δύναμης που παράγεται κατά την έναρξη της κίνησης. Ακόμα, οι Hallet & Khoshbin, 1980 συμπέραναν από ανάλυση των ηλεκτρομυογραφικών καταγραφών ότι οι ασθενείς με βραδυκινήσια δεν είναι ικανοί να ενεργοποιήσουν τους απαραίτητους μύες για να παρέχουν αρκετή δύναμη για να εκτελέσουν και να διατηρήσουν μεγάλες γρήγορες κινήσεις. Έτσι λοιπόν, Παρκινσονικά άτομα με αδύναμη ηλεκτρομυογραφική δραστηριότητα, χρήζουν μιας σειράς πολλαπλών εκρήξεων αγωνιστή μυ για να εκτελέσουν μεγαλύτερες κινήσεις (Berardelli et al., 2001).

Η αστάθεια της στάσης είναι η διαταραχή της ισορροπίας που μειώνει την ικανότητα διατήρησης της στάσης του σώματος (Kim et al., 2013). Στα πρώτα στάδια της νόσου δεν φαίνεται να επηρεάζεται η στάση του (Nichols Larsen et al., 2017) ενώ στα πιο προχωρημένα στάδια τα άτομα εμφανίζουν συχνά επεισόδια πτώσεων και απώλεια της ανεξαρτησίας τους εντός των πλαισίων της διαβίωσής τους (Raza et al., 2019).

Επιπρόσθετα, **η δυσκαμψία** ορίζεται ως η αυξημένη αντίσταση κατά την παθητική κινητοποίηση των τμημάτων του σώματος (Raza et al., 2019), επηρεάζει του κεντρικούς μύες των άκρων και πιο συχνά τους μύες του ώμου και αυχένα και αργότερα επεκτείνεται στο

πρόσωπο και τα άκρα (Nichols Larsen et al., 2017). Διακρίνεται σε δυο τύπους: Οδοντωτού τροχού δηλαδή μια περίοδος τάσης και χαλάρωσης των μυών που εναλλάσσεται σπασμωδικά κατά την παθητική κίνηση. Ο δεύτερος τύπος αφορά αυτή του μολυβδοσωλήνα όπου εμφανίζεται στον μυ μια αντίσταση κατά την παθητική ενέργεια για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα (Nichols Larsen et al., 2017). Οι νοσούντες περιγράφουν ότι αισθάνονται τα κάτω άκρα τους βαριά και άκαμπτα και δυσκολεύονται να τα κινήσουν (Nichols Larsen et al., 2017). Κατά την βάδιση λόγω της δυσκαμψίας στον κορμό και στον αυχένα οδηγεί στην μείωση της αιώρησης των χεριών και τα άτομα εμφανίζουν κυφωτική στάση καθώς σε πιο προχωρημένα στάδια, οι ασθενείς αυτοί αδυνατούν να εκτελέσουν δραστηριότητες καθημερινότητας και σημαντικά απαραίτητες για την αυτοεξυπηρέτηση τους όπως π.χ. την έγερση από την καρέκλα (Nichols Larsen et al., 2017).



Εικ.2

Η βάδιση είναι μια από τις σημαντικότερες λειτουργίες του ανθρώπου και αποτελεί δείκτη της κατάστασης της υγείας του. Στην νόσο Πάρκινσον, η βάδιση του ασθενούς υπόκεινται σε αλλαγές και τροποποιείται (Hayes, 2019). Όπως υποστήριξαν οι Haudorff et al., 1998 οι ασθενείς έχουν πιο μικρή ταχύτητα βάδισης, συντομότερο μήκος βήματος με αυξημένη φόρτιση του πρόσθιου ποδιού κατά την πρόσκρουση πτέρνας, μεγαλύτερη ποικιλομορφία βημάτων, η διποδική στήριξη διαρκεί περισσότερο και ο ρυθμός της βάδισης μειώνεται σύμφωνα με τους Mirelman et al., 2019. Δεν υπάρχει ο απαιτούμενος χιασμός των χεριών και οι αιωρήσεις τους (Hayes, 2019). Το μήκος βήματος μικραίνει και οι φάσεις αιώρησης περιορίζονται (Hayes, 2019). Ακόμα, κατά την εκτέλεση της στροφής το άτομο εκτελεί περισσότερα, πιο μικρά βήματα προκειμένου να την επιτελέσει. Καθώς η νόσος εξελίσσεται, η βάδιση και τα χαρακτηριστικά της επηρεάζονται σημαντικά και κατά συνέπεια η ανεξαρτησία και η ποιότητα ζωής του ατόμου (Albani et al., 2014 & Vallabhajosula et al., 2013). Αν και τα ντοπαμινεργικά φάρμακα βελτιώνουν ορισμένες ιδιότητες της βάδισης π.χ. την ταχύτητα, το μήκος βήματος, τα χρονικά χαρακτηριστικά και τα επεισοδιακά

συμπτώματα όπως πάγωμα βάδισης, μπορεί να προκαλέσουν διάφορες μεταβολές στην βάδιση όπως διακυμάνσεις και δυσκινησία (Sterling et al., 2015).

Πιο αναλυτικά, οι αλλαγές αυτές μπορούν να περιγράψουν ανάλογα σε ποιο στάδιο βρίσκεται ο ασθενής. **Στο πρώιμο στάδιο της νόσου**, οι Pistacchi et al., 2017; Galna et al., 2015; Albani et al., 2014 σημείωσαν πως οι ασθενείς παρουσιάζουν επιβραδυσμένη βάδιση με μικρότερο μήκος βήματος συγκριτικά πάντα με τα υγιή άτομα. Αυτές οι αλλαγές στη βάδιση είναι συνήθεις αλλά όχι συγκεκριμένες στους ασθενείς του Πάρκινσον καθώς και σε άλλες ασθένειες εμφανίζεται μειωμένη ταχύτητα βάδισης. Ωστόσο, το πλάτος του εύρος της αιώρησης του χεριού, η απαλότητα της κίνησης και η αυξημένη ασυμμετρία των άκρων είναι από τα πρώτα κινητικά συμπτώματα που εμφανίζονται στο Πάρκινσον (Baron et al., 2018; Pistacchi et al., 2017; Mirelman et al., 2016; Sterling et al., 2015). Στην φάση αυτή τα συμπτώματα είναι ορατά μονόπλευρα λόγω της βλάβης των βασικών γαγγλίων (Pistacchi et al., 2017; Mirelman et al., 2016; Sterling et al., 2015). Η μυϊκή συνέργεια διαταράσσεται όπως ο χρόνος διάρκειας της αιώρησης (Djurić-Joničić et al., 2017). Επιπλέον, το εύρος κίνησης του ισχίου, του γονάτου και αστραγάλου κατά την βάδιση αρχίζει να μειώνεται, ειδικά κατά την καθυστερημένη φάση στάσης όπως αναφέρουν οι Albani et al., 2014 & Vallabhajosula et al., 2013. Οι αλλαγές στη στάση του σώματος και του εύρους κίνησης επηρεάζουν το μέγεθος της κίνησης π.χ. μειώνεται το μήκος βήματος. Η μεταβλητότητα της βάδισης είναι πιο έντονη από ότι είναι στα υγιή άτομα και η απόδοση των ασθενών είναι χειρότερη σε σύνθετες κινητικές λειτουργίες σύμφωνα με τους Djurić-Joničić et al., 2017. Τέλος, η μετακίνηση του ασθενή γίνεται λιγότερο αυτόματα, οι αλλοιώσεις στη βάδιση γίνονται ολοένα και πιο εμφανείς ή υπερβολικές κατά την προσπάθεια των ατόμων να εκτελέσουν κάποιο σύνθετο έργο όπως υποστήριξαν οι Baron et al., 2018.

Στο ήπιο/μέτριο στάδιο οι αλλαγές που προαναφέρθηκαν στα αρχικά στάδια καταγράφονται αμφοτερόπλευρα, έτσι η ασυμμετρία ελαττώνεται και η κίνηση γίνεται πιο αργή, καθώς τα στάδια προχωράνε όπως παρέθεσαν οι Galna et al., 2015 & Albani et al., 2014. Αξίζει να αναφερθεί ότι τα μπερδεμένα βήματα, η διαρκής διπλή στήριξη των κάτω άκρων και ο ρυθμός που γίνεται πιο ταχύς είναι συμπτώματα που εμφανίζονται πιο συχνά. Επίσης, το εύρος της αιώρησης των άνω άκρων μειώνεται και στις δυο πλευρές του σώματος συνδυαστικά με την στροφή (Mirelman et al., 2016 & Kwon et al., 2014). Δεν πρέπει να παραληφθεί το γεγονός ότι ο ασθενής είναι σε σκυμμένη, φοβισμένη θέση και αυτό σύμφωνα με τους Pistacchi et al., 2017 μπορεί να συμβάλλει περισσότερο στην αλλοίωση και μεταβολή των ιδιοτήτων της βάδισης. Ακόμη, η αυτοματοποιημένη κίνηση εξασθενεί και συνεπάγεται

με την αποδιοργάνωση των συντονισμένων και φυσιολογικών στροφών σύμφωνα με την μελέτη των Son et al., 2017 & Mellone et al., 2016 άλλα και προβλήματα με την φάση έναρξης της βάδισης (Mirelman et al., 2019). Τέλος, οι Shah et al., 2018; Palmerini et al., 2017; Pereira et al., 2016; Beck et al., 2015; Cohen et al., 2014 υποστήριξαν ότι το πάγωμα της βάδισης και οι γρήγορες, επαναλαμβανόμενες κινήσεις είναι εμφανή και αυξάνεται η πιθανότητα πτώσεων.

Στο προχωρημένο πια στάδιο, οι ήδη επιδεινωμένες αλλαγές τις βάδισης, επηρεάζονται πιο πολύ (Mirelman et al., 2019). Το πάγωμα βάδισης γίνεται ακόμα πιο συχνό, συνοδευόμενο με διαταραχή της ισορροπίας, αδύναμη ικανότητα ορθοστατικού ελέγχου και μεγαλύτερο κίνδυνο πτώσεων (Rezvanian et al., 2018; Okuma et al., 2018; Yusupov et al., 2017). Επιπλέον, μειώνεται η δύναμη και η αντοχή του μυός οδηγώντας σε κινητική δυσλειτουργία, ενισχύοντας την ανάγκη για βοηθήματα υποστήριξης βάδισης ή χρήση αναπηρικού αμαξιδίου (Rezvanian et al., 2018; Okuma et al., 2018; Yusupov et al., 2017).

Ακόμη, το πάγωμα βάδισης ορίζεται ως η ξαφνική ανικανότητα να συνεχίσει το άτομο την βάδιση του παρά την πρόθεσή να διατηρήσει την προσπάθεια αυτή (Fling et al., 2013). Συχνά, τα άτομα το περιγράφουν αυτό το σύμπτωμα σαν να έχουν τα πόδια τους κολλημένα στο πάτωμα (Nichols Larsen et al., 2017). Είναι από τις πιο εξουθενωτικές και ταυτόχρονα, δύσκολα ανιχνεύσιμες βλάβες σύμφωνα με τους Nieuwboer & Giladi, 2013. Μπορεί να είναι ανθεκτικό, ανταποκρινόμενο ή και παραγόμενο από ντοπαμινεργική αγωγή (Mirelman et al., 2019). Παρουσιάζει επίσης, υποτύπους που μας βοηθούν στην καλύτερη κατανόηση και αντιμετώπισή του σύμφωνα με τους Ehgoetz et al., 2018. Σύμφωνα με τους Nichols Larsen et al., 2017 κατηγοριοποιείται σε : 1) δισταγμό εκκίνησης καθώς το άτομο αρχίζει να περπατάει, 2) δισταγμό στροφής όπου το άτομο παγώνει κατά την διάρκεια της στροφικής διαδικασίας, 3) δισταγμό σε στενές διόδους, 4) δισταγμός περιορισμού-όταν δηλαδή ένα άτομο πλησιάζει ένα στόχο και 5) πάγωμα δισταγμού χώρου. Η παρατήρησή του από τις καθημερινές δραστηριότητες μπορεί να καταστεί εφικτό αλλά η πολυπλοκότητα και η ετερογένεια του δυσκολεύουν την πρόβλεψή του (Mirelman et al., 2019).

Ακόμη, στο βιβλίο του των Nichols Larsen et al., 2017 γίνεται αναφορά για διαταραχές λόγου, δυσφαγίας και υποκινητικής δυσαρθρίας λόγω βλάβης του προμήκη. Η τελευταία προκαλεί αλλαγές στα χαρακτηριστικά που συνεισφέρουν για να εκτελεστεί ορθά η διαδικασία της ομιλίας όπως στην φωνή, τόνο, ρυθμό κτλ. Καθώς προχωράει η νόσος, το στόμα του ατόμου μένει ανοιχτό, η ομιλία γίνεται πιο ανάλαφρη και μονότονη και οι λέξεις

ακολουθούν η μία την άλλη χωρίς συνοχή, οργάνωση και δομή σύμφωνα με τον Hayes, 2019. Η δυσφαγία είναι ένα εξίσου σημαντικό πρόβλημα καθώς εμποδίζει την εμφάνιση του αντανακλαστικού της κατάποσης (Potulska et al., 2003), προκαλώντας πνιγμό και άλλα προβλήματα στον οργανισμό του ατόμου. Ακόμη, η αυτόματη κατάποση γίνεται πιο δύσκολη, με αποτέλεσμα το Παρκινσονικό άτομο να μην μπορεί να διαχειριστεί αποτελεσματικά το σάλιο του και έχουμε ως επακόλουθο την σιελόρροια όπως αναφέρουν οι Bagheri et al., 1999 δημιουργώντας ενοχλήσεις στην καθημερινότητα του ατόμου εντός της ημέρας αλλά και της νύχτας (Nichols Larsen et al., 2017). Συμπληρωματικά, μειώνονται οι αυτόματες, ακούσιες κινήσεις. Ακόμα, μειώνεται η κίνηση των μυών του προσώπου με αποτέλεσμα να μένει ανέκφραστο και να προκληθεί υπομιμία (Nichols Larsen et al., 2017), μειώνοντας την σύσπαση των μυών των ματιών και βλεφάρων. Επίσης, στους ασθενείς με Πάρκινσον μειώνεται η δεξιότητα χεριού και ο συντονισμός των δακτυλικών αρθρώσεων σύμφωνα με τους Proud & Morris, 2010. Συνεπώς, αυτά τα άτομα αδυνατούν να κάνουν λεπτομερείς και ακριβείς κινήσεις της άκρας χείρας, άκρως αναγκαίων για την καθημερινότητα του ατόμου (Nichols Larsen et al., 2017). Παρατηρείται τέλος, και η μικρογραφία, μια μορφή υποκινησίας, κατά την οποία ο ασθενής είτε ξεκινάει κανονικά να γράφει καταλήγοντας να σχηματίζει μικρά γράμματα είτε γράφει καθ' όλη την διάρκεια της πρότασης με μικρά γράμματα (Nichols Larsen et al., 2017).

2.2 Μη κινητικά

Πέρα των κινητικών ελλειμμάτων που παρουσιάζονται στα άτομα με Πάρκινσον προσβάλλονται και άλλα συστήματα του σώματος. Αυτά τα μη κινητικά συμπτώματα του Πάρκινσον περιλαμβάνουν γνωστικές αλλαγές, συμπεριφορικές / νευροψυχιατρικές αλλαγές, διαταραχές του νευρικού συστήματος, αισθητηριακές διαταραχές και διαταραχές του ύπνου σύμφωνα με τον Jain, 2011. Επιπλέον, αυτού του είδους τα ελλείματα αλλοιώνουν την ποιότητα ζωής των ασθενών καθώς και την διαχείριση του Πάρκινσον δεδομένου ότι αυτά τα συμπτώματα δεν ανταποκρίνονται σε θεραπεία με ντοπαμίνη (Lim & Lang, 2010). Αξίζει να σημειωθεί ότι η θεραπεία που χρησιμοποιείται σε ΝΠ μπορεί να επιδεινώσει ή να προκαλέσει τα συμπτώματα. Για παράδειγμα, η ορθοστατική υπόταση, οι ψυχιατρικές και ύπνου διαταραχές μπορεί να σχετίζονται με τη δοσολογία L-dopa ή τις παρενέργειες της (Lim & Lang, 2010). Ωστόσο, είναι γνωστό ότι σχεδόν το 90% των ασθενών με ΝΠ αντιμετωπίζουν μη κινητικά συμπτώματα κατά τη διάρκεια της ασθένειας (Lohle et al., 2009).

Ο Beitz, 2014 περιγράφει ότι οι ασθενείς με Πάρκινσον εμφανίζουν άνοια. Η κατάσταση αυτή συνδέεται με την αλλοίωση της προσωπικότητας, ψυχοκινητική καθυστέρηση και

προβλήματα μνήμης. Προβλήματα με τη λήψη αποφάσεων, πολλαπλών εργασιών, ανάκτηση μνήμης και οπτικό-χωρικής αντίληψης είναι επίσης παρόντα. Συμπληρωματικά, η άνοια εμφανίζεται αργότερα στην ασθένεια αυτή καθώς η πρόωμη έναρξη της σχετίζεται με το Παρκινσονικό σύνδρομο, άνοιας σωματίων Lewy (Beitz, 2014).

Η Ψύχωση και παραισθήσεις μπορεί να συμβούν σε Παρκινσονικούς ασθενείς και κυρίως πιο συχνές είναι οι οπτικές ψευδαισθήσεις (Beitz, 2014). Έως 40% των ασθενών που έχει υποβληθεί σε θεραπεία με φάρμακα παρουσιάζουν κάποια μορφή ψύχωσης (Beitz, 2014). Αυτό είναι ένα σοβαρό πρόβλημα καθώς όλα τα αντί-παρκινσονικά φάρμακα έχουν αποδεδειγμένη πρόκληση ψύχωσης Chou, 2013.

Διαταραχές της διάθεσης όπως η κατάθλιψη, το άγχος και η απάθεια εμφανίζονται σε αυτούς τους ασθενείς (Beitz, 2014). Οι διαταραχές της διάθεσης κατανέμονται ως τα πιο ενοχλητικά μη κινητικά συμπτώματα της ασθένειας είτε στα αρχικά είτε στα προχωρημένα στάδια της νόσου (Lew, 2007 & Politis et al., 2010). Το άγχος είναι η συχνότερη ψυχιατρική διαταραχή της διάθεσης στο Πάρκινσον και εμφανίζεται περίπου στο 1/3 των ασθενών (Chou K, 2013). Ο Beitz, 2014 σημείωσε ότι η απάθεια και η απώλεια της ικανότητας σκέψης ή δράσης μπορεί επίσης να συμβούν. Και οι δύο επιδρούν σοβαρά στην ποιότητα ζωής των ασθενών με ΝΠ (Beitz, 2014). Σημαντικό είναι να αναφερθεί ότι το άγχος και η καταθλιπτική διάθεση σχετίζονται άμεσα με την νόσο του Πάρκινσον και προσβάλλει το 35% των ασθενών σύμφωνα με τους Reijnders et al., 2008. Τέλος, οι παράγοντες όπως το γυναικείο φύλο, η εξάρτηση, οι υψηλές βαθμολογίες στην United Parkinson's disease rating κλίμακα και χαμηλότερη βαθμολογία στην Mini Mental status κλίμακα μπορεί να οδηγήσουν τα άτομα στην κατάθλιψη (Nichols Larsen et al., 2017).

Η διαταραχή του ύπνου επηρεάζει σχεδόν το 98% των ασθενών με Πάρκινσον (Opara et al., 2012). Συμβαίνει στα αρχικά στάδια της νόσου πριν ξεκινήσουν τα κινητικά προβλήματα (Nichols Larsen et al., 2017). Αυτή λοιπόν η διαταραχή προκαλεί αυπνία, υπνηλία κατά την διάρκεια της μέρας, προβλήματα με την αναπνοή, εφιαλτικές εικόνες (Nichols Larsen et al., 2017). Ακόμη, οι διαταραχές αυτές του ύπνου μπορεί να οφείλονται σε βλάβη του εγκεφαλικού στελέχους και στις θαλαμοφλοιικές οδούς και πιο συγκεκριμένα στο υπομελα πυρήνα και στον σκελογεφυρικό πυρήνα (Macrhee & Stewart, 2012). Παρατηρήθηκε διαταραχή της συμπεριφοράς κατά τον ύπνο REM όπου οι ασθενείς ενεργούν κατά την διάρκεια του ονείρου ομιλώντας, εκτελώντας κινήσεις έντονα (Postuma et al., 2006), φωνάζοντας και πραγματοποιώντας άλλες επικίνδυνες δραστηριότητες (Nichols Larsen et al.,

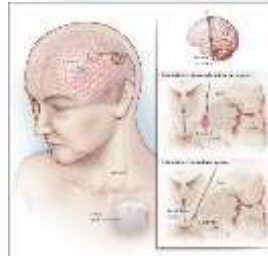
2017). Αυξάνεται όπως ανέφεραν οι Mcphee & Stewart, 2012, η πρόκληση συμπτωμάτων όπως η νυκτουρία, ο ανήσυχος ύπνος και πολύωρες, μη φυσιολογικές κινήσεις ποδιών, τα οποία έχουν την τάση να διαταράσσουν τον ύπνο του ασθενούς. Ακόμη, ο τρόμος ανάπαυσης μπορεί να ξυπνήσει τον ασθενή κατά τη διάρκεια του ελαφρού ύπνου (Chou K, 2013). Αντίθετα, η υπνηλία κατά τη διάρκεια της ημέρας είναι επίσης σημαντικό πρόβλημα (Beitz, 2014) όπου ασθενείς με Πάρκινσον μπορεί να θέλουν να κοιμηθούν ή να βιώνουν ακούσια επεισόδια ύπνου (Beitz, 2014).

Προβλήματα του Αυτόνομου Νευρικού Συστήματος εκδηλώνονται σε πολλαπλά συστήματα του σώματος οδηγώντας σε ορθοστατική υπόταση το 50% των ατόμων με Πάρκινσον οδηγώντας σε αποδυνάμωση και συμβάλει στην συχνότερη εμφάνιση πτώσεων (Senard et al., 1997 & Poewe, 2008), δυσκοιλιότητα, δυσφαγία, δυσκολίες στην ούρηση, σεξουαλική δυσλειτουργία, ακράτεια κοπράνων, σιαλόρροια (Beitz, 2014) και προβλήματα στην θερμορύθμιση (Nichols Larsen et al., 2017). Ο κίνδυνος δυσλειτουργίας αυξάνεται καθώς αυξάνεται η ηλικία, η σοβαρότητα της νόσου και οι δόσεις της ντοπαμινεργικής φαρμακευτικής αγωγής (Lohle et al., 2009). Το Αυτόνομο Νευρικό σύστημα όπως διατύπωσε ο Pfeiffer, 2011 εκδηλώνει συμπτώματα στα πρώιμα στάδια της νόσου λόγω στην συσσώρευση σωματίων Lewy στον υποθάλαμο, στον έξω ενδιάμεσο πυρήνα του νωτιαίου μυελού, στα συμπαθητικά γάγγλια, στο ραχιαίο πυρήνα του πνευμονογαστρικού και στο εντερικό νευρικό σύστημα. Τέλος, η ανοσμία, η μειωμένη δηλαδή ικανότητα της όσφρησης έχει παρατηρηθεί στο 90% των ασθενών με Πάρκινσον και μπορεί να προηγείται των προαναφερθέντων συμπτωμάτων για πολλά χρόνια (Haehner et al., 2009). Η ανοσμία εκδηλώνεται νωρίτερα από την κινητική απώλεια των ασθενών γι' αυτό θεωρείται πολύ σημαντική για την εμφάνιση της νόσου (Haehner et al., 2011).

Τέλος, οι δυσκολίες του ουροποιητικού συστήματος που μπορεί να εμφανιστούν στο Πάρκινσον περιλαμβάνουν θέματα όπως την αυξημένη συχνότητα ούρησης, νυκτουρία, και την ακράτεια (Beitz, 2014). Η αρθρογραφία σημειώνει ότι τα προβλήματα κατακράτησης είναι πιο διαδεδομένα από τα προβλήματα κένωσης στην νόσο του Πάρκινσον (Beitz, 2014). Ωστόσο, τα συμπτώματα του ουροποιητικού συστήματος είναι συχνότερα και εμφανίζονται νωρίτερα στην πολλαπλή συστημάτων ατροφία απ' ότι στο Πάρκινσον (Beitz, 2014).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: DEEP BRAIN STIMULATION(DBS)- ΕΝ ΤΩ ΒΑΘΕΙ ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΗ ΔΙΕΓΕΡΣΗ

3.1 Ορισμός και λειτουργία



ΕΙΚ.3

Η εν τω βάθει εγκεφαλική διέγερση χρησιμοποιείται τα τελευταία 60 χρόνια και έχει βελτιώσει τις χειρουργικές τεχνικές, τους τρόπους πυροδότησης και τον τρόπο αναγνώρισης και καταγραφής με ακρίβεια διαφόρων σημείων στον εγκέφαλο (Malek, 2019). Ως εν τω βάθει εγκεφαλική διέγερση (DBS) ορίζεται από τους Bernardo et al., 2018 μια μορφή νευροδιαμόρφωσης και αποτελείται από την εμφύτευση ηλεκτροδίων χειρουργικά που χρησιμοποιούνται για την άμεση διέγερση συγκεκριμένων περιοχών εγκεφάλου οι οποίες απεικονίζονται στερεοστατική χαρτογράφηση συνδυαστικά με απεικονίσεις από μαγνητικό και αξονικό τομογράφο. Κατά την διάρκεια της τοποθέτησης των ηλεκτροδίων, η δραστηριότητα των νευρώνων που οριοθετεί τις εν τω βάθει λειτουργικές περιοχές του εγκεφάλου καταγράφεται κάνοντας χρήση μικρών ηλεκτροδίων συνοδευόμενων με ηλεκτρική διέγερση η οποία επιτρέπει τον έλεγχο της οξείας επίδρασης της διέγερσης και προσαρμόζει την ένταση και την τοποθέτηση των ηλεκτροδίων σύμφωνα με τους Bernardo et al., 2018. Επιπλέον, οι Young et al., 2019 υπογραμμίζουν ότι η διέγερση αυτή κυρίως επιλέγεται όταν η ιατρική θεραπεία δεν μπορεί πλέον να βοηθήσει στο μέγιστο τον ασθενή. Το έργο της λοιπόν είναι η επιτυχής αντιμετώπιση συμπτωμάτων, μειώνοντας όσο το δυνατό περισσότερο την πρόκληση παρενεργειών και επιπρόσθετων προβλημάτων στους νοσούντες (Young et al., 2019). Η αποτελεσματική χρήση της εν τω βάθει εγκεφαλικής διέγερσης στον υποθαλαμικό πυρήνα δημιουργεί νέα μονοπάτια δραστηριότητας εντός των εγκεφαλικών κυκλωμάτων, ευνοώντας την αποδέσμευση του α' κινητικού νευρώνα και του γ' κινητικού νευρώνα και επαναφέροντας την θαλαμοφλοιϊκή μεταφορά διαμέσου της νευραξονικής ενεργοποίησης. Σε ασθενείς που υποβάλλονται σε πρώιμο πρωτόκολλο όπως παρέθεσαν οι

Bernardo et al., 2018, η μεταβολή των ενδογενών μεσολαβητών και η ανάκτηση της πλαστικότητας είναι ανταγωνιστικοί παράγοντες. Σε προχωρημένα στάδια, η αναδιαμόρφωση των ενδογενών συχνοτήτων, η ρήξη του παθολογικού προτύπου ή/και η αντιδρομική φλοιώδης ενεργοποίηση, αντιθέτως της φυσιολογικής κατεύθυνσης είναι πιθανώς οι κυρίαρχοι τρόποι λειτουργίας (Bernardo et al., 2018). Σε ασθενείς με προχωρημένο Πάρκινσον, η εν τω βάθει εγκεφαλική διέγερση έχει καθιερωθεί ως μία θεραπεία προκειμένου να αντιμετωπιστεί η νόσος (Williams et al, 2010; Olanow et al., 2009; Weaver et al., 2009; Deuschl et al., 2006). Κυρίαρχα σημεία σύνδεσης των ηλεκτροδίων αποτελούν η έσω ωχρά σφαίρα και ο υποθαλαμικός πυρήνας (Mansouri et al., 2017). Εν αντιθέσει, νεότερες μελέτες κάνουν λόγο για σημείο πυροδότησης του σκελογεφυρικού πυρήνα για ρύθμιση της αστάθειας του ασθενή αλλά και του τρόπου βάδισης (Wang et al., 2017). Αξίζει να αναφερθεί ότι παρόλο που δεν υπάρχουν σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις περιοχές στις δύο αυτές περιοχές (Xie et al., 2014), η επιλογή πυροδότησης με εν τω βάθει εγκεφαλική διέγερση στην έσω ωχρά σφαίρα σε ηλικιωμένους ασθενείς είναι συχνότερη για τον λόγο τον οποίο είναι περισσότερο ανεκτή σε αυτή την ηλικιακή ομάδα ενώ η πιο απλή είναι η διέγερση του υποθαλαμικού πυρήνα (Malek, 2019). Ο προηγούμενος συγγραφέας, επιπλέον, παρέθεσε από την μελέτη του ότι η διέγερση του κοιλιακού ενδιάμεσου πυρήνα αποτελεί σημείο που μειώνει τον τυπικό τρόπο αλλά και τον παρκινσονικό αν και χρησιμοποιείται λιγότερο από αυτή του υποθαλαμικού πυρήνα και της έσω ωχράς σφαίρας στο Πάρκινσον καθώς η διέγερση των δύο τελευταίων περιοχών μπορεί να παρέχει πιο αποτελεσματική αντιμετώπιση του τρόμου αλλά και των άλλων κινητικών συμπτωμάτων.

3.2 Κατηγορίες εν τω βάθει εγκεφαλικής διέγερσης

Η συμβατική βαθιά εγκεφαλική διέγερση (cDBS) του υποθαλαμικού πυρήνα (STN) ή της εσωτερικής ωχράς σφαίρας (GPi) είναι μια συχνή θεραπεία για τη νόσο του Πάρκινσον προχωρημένου σταδίου (Habets et al., 2018). Παρόλο που η cDBS βελτιώνει τα κινητικά συμπτώματα της νόσου του Πάρκινσον βραχυπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα, έχουν αναφερθεί παρενέργειες, όπως η δυσαρθρία, η διαταραχή ισορροπίας και η δυσκινησία (Deuschl et al., 2006). Η πρώτη φάση μετά το χειρουργείο, χρήζει συνεχών προσαρμογών στη διέγερση. Ωστόσο, η cDBS έχει περιορισμένη διάρκεια ζωής της μπαταρίας (Habets et al., 2018).

Η προσαρμοσμένη βαθιά εγκεφαλική διέγερση (aDBS) όπως κατέγραψαν οι Habets et al., 2018 έχει ως στόχο να βελτιστοποιήσει περαιτέρω τη διαδικασία διέγερσής της cDBS και να προσαρμόσει αυτόματα τις παραμέτρους διέγερσης (όπου θεωρείται αναγκαία) στον ασθενή.

Συνεπώς, η aDBS μπορεί να δημιουργήσει λιγότερες παρενέργειες λόγω της μειωμένης ενέργειας που χρησιμοποιείται (Habets et al., 2018). Επιπλέον, αν και απαιτείται περισσότερη ισχύς για την επεξεργασία πληροφοριών, η απαιτούμενη κατανάλωση μπαταρίας για διέγερση ενδεχομένως μειώνεται και έτσι η διάρκεια ζωής της μπαταρίας αυξάνεται σε σχέση με την συμβατική βαθιά εγκεφαλική διέγερση (Habets et al., 2018). Ακόμα, οι Malekmohammadi et al., 2016 & Little et al., 2013 απέδειξαν ευεργετικά αποτελέσματα χρησιμοποιώντας ηλεκτροφυσιολογικούς ή και φορετούς αισθητήρες καταγραφής ως σήματα ανατροφοδότησης για aDBS σε ασθενείς με Πάρκινσον.

3.3 Παράμετροι χρήσης

Οι παράμετροι χρήσης της εν τω βάθει διέγερσης εγκεφάλου είναι το εύρος, το πλάτος παλμού, η συχνότητα και η ηλεκτρική εμπέδηση (αντίσταση του εναλλασσόμενου ρεύματος) σύμφωνα με τον Malek, 2019. Αυτές οι παράμετροι του ηλεκτρικού ρεύματος προσαρμόζονται κατά την ρύθμιση είτε καταγράφονται στην περίπτωση της εμπέδησης και πρέπει να λαμβάνονται υπόψη από τον κλινικό ιατρό όταν αξιολογεί έναν ασθενή με εν τω βάθει εγκεφαλική διέγερση, καθώς και τη συσκευή που τις προγραμματίζει αλλά και τον προγραμματιστή (Malek, 2019).

Πιο αναλυτικά, το εύρος αντιπροσωπεύει την διακύμανση τάσης του ρεύματος που αποτελείται από την εσωτερική γεννήτρια παλμού με μονάδα μέτρησης το Volt μέσω τηλεμετρικής κεφαλής. Οι τιμές μέτρησης κυμαίνονται από 0.1 έως 3.6 V και το σύνηθες σημείο έναρξης είναι το 0.5 V αλλά μπορεί να μπορεί να μεταβληθεί από τον ειδήμων ιατρό ανάλογα τα κινητικά συμπτώματα του ασθενούς (Malek, 2019). Τέλος, μια πολύ υψηλή τιμή ρύθμισης μπορεί να προκαλέσει κινητικές παρενέργειες ανάλογες της υπερβολικής δόσης ντοπαμίνης (Malek, 2019).

Η συχνότητα ισοδυναμεί με τον αριθμό ηλεκτρικών παλμών που μεταφέρονται από την εσωτερική γεννήτρια παλμών ανά δευτερόλεπτο, με μονάδα μέτρησης τα Hz ρυθμιζόμενη από τον ιατρό επίσης από 90 έως 185 Hz, με τυπικό σημείο έναρξης 130 Hz. Οι Xie et al., 2014 μετά από έρευνα απέδειξαν την σπουδαιότητα της διέγερσης χαμηλών συχνοτήτων του υποθαλαμικού πυρήνα στα 60 Hz, η οποία βελτιώνει το πάγωμα του κύκλου βάδισης. Επιπροσθέτως, το πλάτος παλμού αναφέρεται στην διάρκεια κάθε ηλεκτρικού παλμού που παραδίδεται από την γεννήτρια παλμού (Malek, 2019) και μετριέται σε μs , με τις τιμές να ξεκινούν από 60 μs έως 130 μs , ξεκινώντας πολλές φορές από τα 90 μs .

Τέλος, η ηλεκτρική εμπέδηση (ή αντίσταση στο εναλλασσόμενο ρεύμα) είναι η μόνη παράμετρος η οποία καταγράφεται από τα ζεύγη ηλεκτροδίων έχοντας ως μονάδα μέτρησης το ohm (Malek, 2019). Οι τιμές που καλύπτει είναι από το 0 μέχρι άπειρο. Αξιοσημείωτα, μια αλλαγή στην αντίσταση του εναλλασσόμενου ρεύματος στο πέρασμα του χρόνου, προσδίδει χαμηλή αποτελεσματικότητα της διέγερσης κατά την παρατήρηση ενός ασθενή (Malek, 2019).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΥΔΡΟΘΕΡΑΠΕΙΑ

4.1 Κλασσική υδροθεραπεία

Η υδροθεραπεία προέρχεται από τις ελληνικής ρίζα λέξεις “Υδωρ” δηλαδή νερό και “θεραπεία”. Χρησιμοποιεί το υδάτινο περιβάλλον προκειμένου να εκπαιδεύσει και να βελτιώσει μέσα σε αυτό την ανθρώπινη κίνηση μετά από παθολογικές καταστάσεις. Είναι μία αποτελεσματική, ασφαλής και ευεργετική τεχνική φυσικοθεραπείας, αποσκοπώντας στην αποκατάσταση ασθενών με διάφορα νευρομυοσκελετικά προβλήματα (Plecash & Leavitt, 2014 & Zotz et al., 2013). Έχει αποδειχθεί ότι συνεισφέρει στην θεραπεία πολλών μυοσκελετικών (Bartels et al., 2016) και νευρολογικών προβλημάτων σύμφωνα με τους Masiero et al., 2018. Η υδροθεραπεία θεωρείται επίσης μια μορφή άσκησης της αντοχής, δύναμης, ισορροπίας, αντίστασης, ελαστικότητας, ή επανεκπαίδευση της βάρδισης που διεξάγεται σε μια πισίνα και περιλαμβάνει ασκήσεις αερόβιες και αντίστασης (με ή χωρίς επιπλέον εξοπλισμό) και διατακτικές ασκήσεις στη φάση χαλάρωσης (Plecash & Leavitt, 2014). Οι αρχές της υδροθεραπείας αξιοποιούν τα μοναδικά υδροστατικά και υδροδυναμικά στοιχεία του νερού (όπως την άνωση και το ιξώδες-πυκνότητα του νερού) με συνδυασμό διαφόρων κινήσεων και ασκήσεων στοχεύοντας να επηρεάσουν και να ενισχύσουν την κίνηση του ανθρώπου συμβάλλοντας στη διατήρηση της ορθοστατικής θέσης (Marinho-Buzelli et al., 2015). Αυτές οι ιδιότητες προάγουν ένα ασφαλέστερο περιβάλλον για σωματική άσκηση και μειώνουν τον κίνδυνο πτώσεων, συγκριτικά με τη θεραπεία στο έδαφος (Geytenbeek, 2002). Προσφέρεται λοιπόν ένα περιβάλλον στο οποίο μπορεί ένας ασθενής να αρχίσει την άσκησή του ακόμα και όταν δεν είναι έτοιμος να ελέγξει και να συγκρατήσει το βάρος του (Gomes Neto et al., 2020). Η φυσικοθεραπεία με ασκήσεις στο νερό βοηθάει στην αποφυγή υπερφόρτισης των αρθρώσεων λόγω της άνωσης του νερού σύμφωνα με τους Harrison & Bulstrode, 1987. Η υδροθεραπεία ανακουφίζει, επίσης, από τον πόνο, ενδυναμώνοντας τους ασθενείς, αυξάνει την ελαστικότητα και συμβάλλει στην βελτίωση της ισορροπίας σε πολλές παθήσεις που εμφανίζονται κατά βάση σε μεγαλύτερης ηλικίας άτομα κυρίως σε χρόνια οσφυαλγία και ρευματοειδείς καταστάσεις (Geytenbeek, 2002). Ακόμη οι Bartels et al., 2016 παρέθεσαν ότι η υδροθεραπεία έχει βραχυπρόθεσμα αποτελέσματα σε περιπτώσεις οστεοαρθρίτιδας γόνατος και ισχίου. Έτσι λοιπόν, μπορεί η υδροθεραπεία να είναι ωφέλιμη και για την νόσο του Πάρκινσον. Οι Vivas et al., 2011 υπογράμμισαν ότι μειώνεται η δυσκαμψία του ασθενούς λόγω του θερμού ύδατος και συνεπώς επανέρχεται σταδιακά η ικανότητα ισορροπίας του σώματος και πιο συγκεκριμένα, σε αυτή την αλλαγή σημαντικό ρόλο παίζει το είδος υδροθεραπείας, Halliwick (Terrens et al.,

2020). Ακόμα, η υδροθεραπεία βοηθάει τους ασθενείς να αποβάλλουν το αίσθημα του φόβου για πτώση σύμφωνα με τους Plecash & Leavitt., 2014 & Volpe et al., 2014 και ενισχύει την λειτουργική κινητικότητά του (Marinho-Buzelli et al, 2015; Volpe et al., 2014; Vivas et al., 2011). Η έρευνα των Ayán et al., 2014 & Rodríguez et al., 2013 αναφέρει στοιχεία βελτίωσης και του κύκλου βάρδισης των ασθενών με την υδροθεραπεία. Διαπιστώθηκε λοιπόν, από τους Terrens et al., 2018 ότι η ποιότητα ζωής των ασθενών μπορεί να γίνει καλύτερη καθώς βελτιώνονται σημαντικές λειτουργίες και ικανότητες του σώματος. Ωστόσο οι Vivas et al., 2011 υπογράμμισαν τους κινδύνους που εγκυμονεί η υδροθεραπεία για το καρδιοαναπνευστικό σύστημα του ατόμου. Ακόμη, ο Αυστραλιανός Φυσιοθεραπευτικός σύλλογος (APA, 2015) επισήμανε ότι η φυσικοθεραπεία στο νερό μπορεί να αυξήσει τον κίνδυνο πρόκλησης του Αγγειακού Εγκεφαλικού Επεισοδίου, να μειώσει την διαστολική αρτηριακή πίεση και να εντείνει τις πιθανότητες κίνδυνου πτώσεων και τραυματισμού λόγω του ολισθηρού δαπέδου γι' αυτό και κρίνεται αναγκαία η εποπτεία ενός θεραπευτή κατά τις συνεδρίες αυτές.

4.2 Τεχνική Halliwick

Το είδος υδροθεραπείας Halliwick περιεγράφηκε για πρώτη φορά από τον James McMillan, 1978 και χαρακτηρίζεται ως μια προσέγγιση αντιμετώπισης προβλημάτων με συστηματική παρέμβαση. Η Halliwick θεραπεία επικεντρώνεται στην σταθερότητα της θέσης του ασθενούς και την ελεγχόμενη κινητικότητα του ως μια βάση για να προάγει μια ασφαλή και συντονισμένη κίνηση μέσα και έξω από το νερό (Tripp & Krakow, 2014). Περιλαμβάνει 3 φάσεις με σκοπό να ενισχύσουν την ανεξαρτησία του ασθενούς με τις κινήσεις τους στο νερό μέσω διαφορετικών τοποθετήσεων και προοδευτικών ασκήσεων (McMillan, 1978 & Garcia et al., 2012). Η πρώτη φάση στοχεύει στην προσαρμογή του ασθενούς στο υδάτινο χώρο (Terrens et al., 2020). Η δεύτερη, εστιάζει στην επανεκπαίδευση του ελέγχου ισορροπίας σε τρισδιάστατο επίπεδο χρησιμοποιώντας στατικές και δυναμικές δοκιμασίες (Tripp & Krakow, 2014). Η φάση αυτή μπορεί να βελτιώσει την δυσκαμψία, να ενδυναμώσει τους μύες του κορμού και συνεπώς να οδηγήσει σε ενίσχυση της σταθερότητας των ασθενών με Πάρκινσον (Terrens et al., 2020). Επιπλέον, η τρίτη φάση εντάσσει στο υδάτινο χώρο κινήσεις προωθητικές προσαρμοσμένες στα χαρακτηριστικά και ανάγκες του ασθενούς, δημιουργώντας εξατομικευμένες ασκήσεις ώστε να μπορέσει το άτομο να κολυπήσει όσο το δυνατόν πιο ανεξάρτητα. Στην νευρολογική αποκατάσταση, εντάσσεται λιγότερο συχνά

καθώς το είδος Halliwick αποσκοπεί κυρίως στην γενική ανεξαρτησία του ασθενή μέσα και έξω από το νερό και όχι ανεξαρτησία μεμονωμένη στο κολύμπι.



εικ.4

Το πρόγραμμα 10 σημείων που περιλαμβάνει το είδος αυτό υδροθεραπείας, περιέχει ένα σύνολο, προσεκτικά επιλεγμένων ασκήσεων που προσαρμόζονται και αυξάνουν την δυσκολία προοδευτικά στον ασθενή με την συμβολή των υδρομηχανικών ιδιοτήτων κατά την φάση έναρξης μιας κίνησης και κατά την εκτέλεσή της. Κάποιες μελέτες που έγιναν, βρήκαν βελτίωση στην σταθερότητα της θέσης (Noh et al., 2008), στην γενική υγεία και εύρυθμη λειτουργία του καρδιαγγειακού συστήματος (Chu et al., 2004), στη βάρδιση (Chu et al., 2004), στην αύξηση της δύναμης του ημιπαρετικού ποδιού (Noh et al., 2008& Chu et al., 2004) και στους ασθενείς με ΑΕΕ.

4.3 Τεχνική Ai chi

Τέλος, η μέθοδος υδροθεραπείας Ai chi αποτελείται από μια σειρά ασκήσεων εντός του ύδατος χωρίς δύναμη (Lambeck & Bommer, 2010) που δημιούργησε ο Jun Konno στην Ιαπωνία το 1993, με βάση το συνδυασμό των εννοιών tai-chi και qi qong. Η Ai Chi χαρακτηρίζεται ως προετοιμασία για το Watsu, το οποίο βασίζεται στις διατάξεις που ανέφεραν οι μεσημβρινοί και στη δημιουργία ισορροπίας μεταξύ γιν και Γιανγκ, σύμφωνα με τη φιλοσοφία του Masunaga το 1987.



εικ.5

Στη διάρκεια των συνεδριών, ένας εκπαιδευτής διδάσκει με προφορικά και οπτικά ερεθίσματα έναν συνδυασμό κινήσεων (19) για το άνω, το κάτω άκρο και τον κορμό με αργό και συντονισμένο ρυθμό οπού οι συμμετέχοντες τις εκτελούν ενώ στέκονται σε νερό στο ύψος του ώμου. Επιπλέον, η τεχνική αυτή συνδυάζει ασκήσεις στον κορμό και άκρα αλλά και μειώνοντας σταδιακά την βάση στήριξης με σωστή βαθιά αναπνοή 14-16 φορές/ λεπτό (Lambeck & Bommer, 2010). Θεωρείται πως αυτή η τεχνική είναι δυνατό να ανακουφίσει τον πόνο προσφέροντας μια γενικότερη ευεξία και χαλάρωση στο μυϊκό σύστημα και στο υπόλοιπο σώμα του ασθενούς επεμβαίνοντας στην λειτουργία του συμπαθητικού νευρικού συστήματος. Ακόμη, η διόρθωση της στάσης του σώματος και η ισορροπία του ασθενούς αποκαθίσταται. Έτσι, μετά την αποτελεσματική και κλινική χρήση της, προέκυψε η εισαγωγή του όρου κλινική ai chi (Lambeck & Bommer, 2010).

4.4 Σκοπός Εργασίας

Σκοπός αυτής την εργασίας αποτέλεσε η εύρεση αρθρογραφίας που να μας παρέχει νεότερα δεδομένα ως προς της μεθόδους αποκατάστασης, εν τω βάθει εγκεφαλικής διέγερσης και υδροθεραπείας. Ακόμη, μέσα από αυτή την ανασκόπηση θα γίνει περισσότερο κατανοητό σε ποια συμπτώματα του Παρκινσον μπορούν να συνεισφέρουν οι δύο αυτές μέθοδοι και εάν έχει αλλάξει κάτι που ίσχυε σύμφωνα πάντα με τις πρόσφατες αναφορές. Διεξάχθηκε λοιπόν, μια προσπάθεια συλλογής αρθρογραφίας για να καταγραφεί πως αυτοί οι τρόποι αποκατάστασης προσφέρουν στον ασθενή βελτίωση σε κινητικά και μη προβλήματα με τον καλύτερο δυνατό τρόπο, καθιστώντας τον πιο ανεξάρτητο και δραστήριο στην καθημερινή του ζωή. Τέλος, αυτή η ανασκόπηση αποσκοπεί στην ανάλυση των μεθόδων αυτών αποκατάστασης και να τις συγκρίνει με την παραδοσιακή φυσικοθεραπεία, προσδίδοντας στην επιστημονική κοινότητα πιο σαφή και ξεκάθαρη εικόνα για το μέγεθος των αποτελεσμάτων της κάθε μιας, την διάρκεια αυτών καθώς ποια από αυτές μπορεί να συμβάλλει καλύτερα στην αντιμετώπιση της νόσου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Για τους σκοπούς αυτούς της παρούσας εργασίας επιλέχθηκε, η συστηματική ανασκόπηση άρθρων από το 2016-2021, τα οποία μελετούν την επίδραση της εν τω βάθει εγκεφαλικής διέγερσης και της υδροθεραπείας στην νόσο του Παρκινσον. Οι μηχανές αναζήτησης από τις οποίες αντλήθηκαν έγκυρες επιστημονικές πηγές, ήταν το PubMed και το Google Scholar, χρησιμοποιώντας τις λέξεις κλειδιά: "Parkinson and Deep Brain Stimulation" και "Parkinson and Hydrotherapy" ή "Parkinson and aquatic therapy". Όσον αφορά το γενικό μέρος της εργασίας, αντλήθηκαν πληροφορίες για την κάλυψη του θεωρητικού κομματιού, δίνοντας σημαντικές εννοιολογικά -επιστημονικά δεδομένα μετά από χρήση άρθρων από τις προαναφερθέντες βάσεις δεδομένων με λέξεις κλειδιά "Parkinson's Disease", "Parkinson and Symptoms", "Parkinson and Pathophysiology" αλλά και από πανεπιστημιακά συγγράμματα, κατευθύνοντας την διαπεραίωση μιας ολοκληρωμένης γνώσης στην νόσο του Παρκινσον, της υδροθεραπείας και της εν τω βάθει εγκεφαλικής διέγερσης χωρίς να περιοριστεί η αναζήτηση σε συγκεκριμένα χρονικά πλαίσια.

Στο ειδικό μέρος, όπως προαναφέρθηκε, αναζητήθηκε πρόσφατη (2016-2021) αρθρογραφία με κύρια κριτήρια εισαγωγής η αγγλική γλώσσα, η αναφορά στην ασθένεια του Παρκινσον και σε δείγμα μόνο ανθρώπων που νοσούν. Σημεία αποκλεισμού αποτέλεσαν δείγμα ζώων και μελέτες ενός κλινικού περιστατικού, η αναφορά σε άλλες παθήσεις και στην περίπτωση της εν τω βάθει εγκεφαλικής διέγερσης να καταγράφεται διέγερση σε άλλη ανατομική δομή εκτός από τον υποθαλαμικό πυρήνα και την έσω ωχρά σφαίρα. Πρέπει να σημειωθεί ότι αναζητήθηκαν όσο πιο πρόσφατα άρθρα και για τις δύο μεθόδους, ωστόσο δεν βρέθηκε βιβλιογραφία στα ίδια χρονικά πλαίσια. Σε επόμενο στάδιο, σχεδιάστηκαν πίνακες με βάση την χρονολογική τους σειρά από τα πιο πρόσφατα στα πιο παλιά, ώστε να γίνει η ανάλυση πιο εύκολη και οργανωμένη και να προκύψουν τα συμπεράσματα της έρευνας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 : ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Για την παρούσα ανασκόπηση βρέθηκαν συνολικά 45 άρθρα από τα οποία μόνο τα 29 αξιοποιήθηκαν στο ειδικό μέρος καθώς τα υπόλοιπα δεν πληρούσαν τα κριτήρια εισαγωγής. Σκοπός ήταν η εύρεση νεότερων επιστημονικών δεδομένων, γι' αυτό το λόγο το χρονικό πλαίσιο διακυμάνθηκε από το 2016-2021. Στους παρακάτω πίνακες συνοψίζονται τα ευρήματα κάθε έρευνας. Στον Πίνακα 1, αναλύονται τα αποτελέσματα της εν τω βάθει εγκεφαλικής διέγερσης από το 2016-2021 με συνολικά 17 άρθρα και στον Πίνακα 2, τα ευρήματα της υδροθεραπείας από το 2016-2020 από 12 άρθρα. Πιο αναλυτικά, για την εν τω βάθει εγκεφαλική διέγερση συνολικά συλλέχθηκαν 30 άρθρα αλλά στην συνέχεια αφαιρέθηκαν τα 5 επειδή εξέταζε την χρήση της εν τω βάθει εγκεφαλικής διέγερσης σε ζώα, άλλο 1 αφαιρέθηκε επειδή ήταν στην ισπανική γλώσσα, άλλα 3 απορρίφθηκαν λόγω ότι μελετούσε μόνο ένα παρκινσονικό ασθενή και άλλα 2 γιατί δεν αναφερόταν σε περιοχές του εγκεφάλου όπως άλλα άρθρα συνολικά κατέγραψαν. Στην περίπτωση της υδροθεραπείας, βρέθηκαν συνολικά 15 άρθρα από τα οποία επιλέχθηκαν τα 12 καθώς τα 3 αφορούσαν κλινική περίπτωση ενός μόνου ασθενή. Δεν περιορίστηκε κατά την εκπόνηση της εργασίας το είδος των μελετών παρά μόνο αποκλείστηκαν περιπτώσεις ενός μονού κλινικού περιστατικού. Συνεπώς, για την εν τω βάθει εγκεφαλική διέγερση προέκυψαν 4 ανασκοπήσεις -μεταanalύσεις μελετών, 1 πιλοτική δοκιμή, 10 κλινικές δοκιμές και 2 τυχαιοποιημένες διασταυρούμενες μελέτες. Για την αποτελεσματικότητα της υδροθεραπείας βρέθηκαν 2 κλινικές δοκιμές, 2 πιλοτικές μελέτες, 4 ανασκοπήσεις -μεταanalύσεις-αρθρογραφίας και 2 τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες δοκιμές, 1 τυχαιοποιημένη κλινική μελέτη και 1 τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη πιλοτική μελέτη. Επιπροσθέτως, τα πιο συχνά μέτρα έκβασης ήταν η UPDRS και οι υποκατηγορίες της καθώς και η νεότερη έκδοσή της MDS-UPDRS, για δοκιμασίες βάδισης τα 10MWT, 6MWT, FTSTS, TUG, για το πάγωμα η FOG, για ισορροπία χρησιμοποιήθηκαν το BBS, Tinetti tool, Mini BESTest, ABC Scale, για τη συχνότητα πτώσεων η FES και για ποιότητα ζωής και δραστηριοτήτων PDQ-39, PDQL, ADL. Επιπλέον, για την μέτρηση της καθημερινής λήψης λεβόντοπας έγινε χρήση της LEDD, η Hoehn & Yahr Scale αξιοποιήθηκε για το επίπεδο σοβαρότητας της νόσου και η MMSE για να εξετάσει το επίπεδο αντίληψης. Τέλος, το δείγμα στα περισσότερα άρθρα για την μέθοδο της υδροθεραπείας ήταν μη ικανοποιητικό καθώς τα περισσότερα έκανα λόγο για 30 άτομα μελέτης. Από την άλλη όμως, ο αριθμός των ατόμων που περιλήφθηκαν στα άρθρα με DBS ήταν αρκετά ικανοποιητικός με συνολικό δείγμα ανθρώπων από 50 και άνω. Τέλος, παρατηρήθηκε ότι οι κλινικές δοκιμές παρείχαν περιόδους παρακολούθησης των ασθενών

μετά το πέρας της παρέμβασης ενώ στις ανασκοπήσεις κάποια άρθρα δεν ανέφεραν τέτοιες περιόδους.

Πίνακας 1: Αποτελέσματα της εν τω βάθει εγκεφαλικής διέγερσης (DBS).

ΜΕΛΕΤΕΣ 2021			
ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ	ΜΕΤΡΑ ΕΚΒΑΣΗΣ	ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ
Bove et al., 2021 (κλινική μελέτη)	UPDRS-IV, στοιχείο 32 της UPDRS ή 4.1 της MDS-UPDRS (δυσκινησία), ADL, παράμετροι διέγερσης, ασφάλεια, ντοπαμινεργική θεραπεία, UPDRS, PDQL, DSM-V (για άνοια), UPDRS III, LEDD, AEs	Εξετάστηκαν 138 ασθενείς με αμφοτερόπλευρο STN-DBS μετά από 15 χρόνια παρακολούθησης. Οι αλλαγές συγκρίθηκαν με τις αρχικές τιμές μετά από 1 χρόνο και 15 χρόνια. Από αυτό το σύνολο ασθενών, μόνο οι 51 είχαν πληροφορίες για μακροπρόθεσμη παρακολούθηση.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Σε 39 ασθενείς η STN-DBS μείωσε τις κινητικές διακυμάνσεις και την δυσκινησία μακροπρόθεσμα και βραχυπρόθεσμα συν του χρόνου σε off κατάσταση. ➤ Η δυσκινησία μειώθηκε κατά 75% από τις αρχικές τιμές και ο χρόνος σε off med μειώθηκε κατά 58,7%. ➤ Βραχυπρόθεσμα, πάλι η δυσκινησία οι κινητικές διακυμάνσεις και ο χρόνος σε off med μειώθηκαν. ➤ Η ποιότητα ζωής διαμορφώθηκε καλύτερη σε σύντομο και σε μεγαλύτερο χρονικό διάστημα, το συναισθηματικό υπόβαθρο και η κοινωνική ζωή βραχυπρόθεσμα είχαν καλύτερη εικόνα χωρίς σημαντικές στατιστικά διαφορές με το μακροχρόνιο διάστημα παρακολούθησης. ➤ Αντιθέτως, τα παρκινσονικά και συστηματικά συμπτώματα αποκάλυψαν μεγαλύτερη βελτίωση σε σύντομο διάστημα. ➤ Σύμφωνα με την ADLs, οι πιο πολλοί ασθενείς χρειαζόταν βοήθεια καθημερινώς. Μετά από 15 χρόνια, οι τιμές της UPDRS II παρουσίασαν εξασθένηση σε on med αλλά μετά από 1 χρόνο η μείωση ήταν μεγαλύτερη. ➤ Στο κινητικό επίπεδο, 51 ασθενείς μετά από 15 χρόνια, είχαν επιδείνωση της κίνησης (UPDRS-III σε on med/on stim). ➤ Το ποσοστό λήψης λεβόντοπας μειώθηκε μακροπρόθεσμα και βραχυπρόθεσμα(σε μεγαλύτερο βαθμό). ➤ Η τάση και το πλάτος παλμού δεν διέφεραν σημαντικά και η συχνότητα μειώθηκε μετά από 1 χρόνο παρακολούθησης. ➤ Υπήρξαν ανεπιθύμητα αποτελέσματα όπως δυσαρθρία, πάγωμα, προβλήματα διάθεσης, προβλήματα λειτουργίας του DBS και ζητήματα που αφορούσαν άλλα συστήματα του σώματος.
Conway et al., 2021 (τυχαιοποιημένη δοκιμασία εφαρμοστικότητας).	FOG, ABC, MDS-UPDRS(III), 6-Metre Walk Test, 6m TUG.	Από τους 31 ασθενείς που ενδιαφέρθηκαν μόνο οι 14 συμπεριλήφθηκαν με διμερή STN-DBS. Αξιολογήθηκαν για την βάρδιση και το βαθμό σοβαρότητας των συμπτωμάτων σε υψηλή και χαμηλή συχνότητα και σε off med σύμφωνα με τις κλίμακες που αναφέραμε. Ενώ βάρδιζαν με το	<p>Με την χαμηλή συχνότητα:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Ο ρυθμός βάρδισης και Οι τιμές σε μεσοπλεύριο και κάθετο επίπεδο του ρυθμού του κορμού βελτιώθηκαν. ➤ Η μέση διαφορά ανάμεσα στους μεσοπλεύριους ρυθμούς του κορμού και στις 2 συχνότητες ήταν πιο μεγάλη από την ελάχιστη αλλαγή, αποτελώντας σημαντικό κλινικό εύρημα.

		δικό τους ρυθμό, τριαξονικά επιτυχνόμετρα στο κεφάλι και την 10 ^η θωρακική ακανθώδη απόφυση κατέγραφαν το ποσοστό αρμονίας(ομαλότητας) της ρυθμικότητας κατά το περπάτημα και απέδωσαν πληροφορίες για την δυναμική σταθερότητα της θέσης.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Κατά την αξιολόγηση της σοβαρότητας του συμπτώματος, σημαντικά αποτελέσματα έγιναν ορατά στη προσθοπίστια, μεσοπλευρία και καθετή κατεύθυνση του ρυθμού του κορμού. ➤ Το μέγεθος της κίνησης σε κατακόρυφο επίπεδο απεδείχθη σημαντικό. ➤ Οι προηγούμενες βελτιώσεις δεν συσχετιζόταν με την Τοποθέτηση ηλεκτροδίων και την συνολική μετάδοση ηλεκτρικής ενέργειας. ➤ Δεν υπήρξαν αντιθέσεις στα μέτρα της βάδισης, κίνησης και της σοβαρότητας συμπτωμάτων ανάμεσα στις 2 συχνότητες. ➤ Σημειώθηκαν σε 10 άτομα αύξηση του τρόμου ηρεμίας μετά από χαμηλής συχνότητα διέγερση.
Lenard Lachenmayer et al., 2021 (μετανάλυση).	UPDRS (II, III, IV), AIMS, Marconi Dyskinesia Rating Scale, PDQ-39 SI, LEED.	Πραγματοποιήθηκε αναζήτηση αρθρογραφίας μόνο στα αγγλικά από το 1990 έως τον Αύγουστο του 2019 μέσω του PubMed. Από 256 ευρήματα, μόνο τα 61 άρθρα συμπεριλήφθηκαν. 27 σχετιζόταν με την ασφάλεια και αποτελεσματικότητα, τα 20 μόνο για ασφάλεια και τα 12 για την αποτελεσματικότητα. 24 άρθρα πληρούσαν τα κριτήρια συμπερίληψης και προστεθήκαν 5 ακόμα άρθρα. Τα 39 αφορούσαν 2035 ασθενείς με STN-DBS και μόνο οι 1747 έλαβαν παρακολούθηση. 5 μελέτες αφορούσαν όσους είχαν GPi DBS(292 ασθενείς), οι πληροφορίες από αυτές ήταν διαθέσιμες για την ανάλυση αποτελεσματικότητας και 47 μελέτες παρέθεσαν δεδομένα και αναλύθηκαν για την απόδοση ασφάλειας.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 24 μελέτες με 1346 ασθενών με STN-DBS απέδειξαν καλύτερη εικόνα στην UPDRS II σε χρόνο παρακολούθησης με stim on/med off με μείωση στο 47% ενώ 3 μελέτες με δείγμα ασθενών με GPi -DBS παρουσίασαν μικρότερη μείωση. ➤ 38 μελέτες (STN) έδειξαν μεγαλύτερη βελτίωση της UPDRS III (50,5%) μετά από παρακολούθηση 6 και 12 μηνών, ωστόσο 5 (GPi)μόνο μελέτες παρείχαν πληροφορίες για την μείωση της UPDRS III βαθμολογίας (29,8%). <p>H STN DBS επίσης απέδωσε:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Μείωση της δυσκινησία πιο πολύ παρά την ετερογένεια λόγω των διαφορετικών κλιμάκων αξιολόγησης, του καθημερινού χρόνου που τα φάρμακα δεν λειτουργούν στο μέγιστο (69.1%). Και της ημερήσιας δόσης λεβόντοπας (50,0%) . ➤ Η Ποιότητα ζωής ενισχύθηκε. ➤ Εντοπίστηκε συσχέτιση μεταξύ της προεγχειρητικής ανταπόκρισης της λεβόντοπας η οποία προσδίδει ένα υψηλότερο ποσοστό αποτελεσματικότητας για την κίνηση σε όλες τις μελέτες. <p>Σε GPi και STN DBS:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Οι πιο συχνές επιπλοκές ήταν η ενδοκρανιακή αιμορραγία και η μόλυνση.
Vijiaratnam et al., 2021 (κλινική μελέτη)	UPDRS (συνολική), III, II SWS test, TMT, (on & off φάση), PDQ-39 (on φάση), FOGq, Speech Intelligibility test	Σε 22 ασθενείς με STN DBS οι παράμετροι διέγερσης ήταν 130 Hz (συχνότητα) και 60 μs (πλάτος παλμού). Ασθενείς με προβλήματα βάδισης και ομιλίας τουλάχιστον 6 μήνες υπεβλήθησαν σε χαμηλής συχνότητας διέγερση γι' αυτό μειώθηκε στα 80 Hz και το πλάτος τροποποιήθηκε για να διατηρήσει την συνολική υπολογισμένη ηλεκτρική ενέργεια που παραδίδεται (TEED). Μετά από 15-60' οι ασθενείς αξιολογήθηκαν και 15 μέρες	<p>Υψηλή συχνότητα:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Από τους 22 ασθενείς , οι 2 αμέσως επέτρεψαν σε αυτή τη συχνότητα λόγω της επιδείνωσης συμπτωμάτων. <p>Χαμηλή συχνότητα:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Βελτίωση της κίνησης (UPDRS II&III) σε off med και μόνο την UPDRS II σε on med και των συμπτωμάτων που σχετίζονται με την ποιότητα ζωής σε on και off φαρμακευτικής αγωγής ➤ Η βάδιση ήταν καλύτερη σε on med και ο λόγος ενώ η κατανόηση λόγου σε off med στην (υποξεία αξιολόγηση) και σε on med κατά την οξεία και υποξεία αξιολόγηση. ➤ Η ποιότητα ζωής σαφώς αναβαθμίστηκε.

		<p>μετά, σε off med (από το προηγούμενο βράδυ) και on med (1 ώρα μετά). Σημειώθηκαν οι ημερομηνίες χειρουργείου, η εξέλιξη των συμπτωμάτων, η αλλαγή από υψηλή σε χαμηλή συχνότητα και το αντίστροφο και παρακολούθηση και για τα δύο είδη συχνότητων ασθενών. Χωρίστηκαν σε δύο ομάδες, της υψηλής και της χαμηλής συχνότητας. Οι τελευταίοι ξανά κατανομήθηκαν σε αυτούς που παρέμειναν σε αυτή την συχνότητα και σε όσους επέστρεψαν στην υψηλή συχνότητα. Επίσης, ένα μεγαλύτερο δείγμα ασθενών (168 κλινικές περιπτώσεις) αναλύθηκε.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Από τους 168, οι 96 έλαβαν χαμηλής συχνότητας διέγερση ενώ από αυτούς οι 13 επέστρεψαν σε υψηλή συχνότητα. ➤ Οι ασθενείς παρέμειναν για μέσο όρο 35,6 μήνες.
Volonte et al., 2021 (κλινική μελέτη)	<p>LEDD, UPDRS(III), Hoehn& Yahr, MMSE, PDQ-39, BDI-II</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Προσοχή και εκτελεστικών λειτουργιών: (Attentional Matrices, Trail Making Test, Stroop Test, Modified Card Sorting Test) ➤ Μνήμη:(Digit span, Story recall Test, ➤ Γλώσσα: (Token Test, Verbal Fluency Test) ➤ Αιτιολόγηση: (Raven's Progressive Matrices). 	<p>32 ασθενείς με STN DBS(από 2004-2010) αξιολογήθηκαν μετά από 1, 9 και 14 χρόνια και συγκρίθηκαν με τις τιμές προεγχειρητικά σύμφωνα με τις προηγούμενες κλίμακες. Εν τέλει οι 18 από αυτούς συμπεριλήφθηκαν στην μελέτη.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Σε κατάσταση med off/ stim on η UPDRS III μειώθηκε αλλά μετά το πέραςμα 9 και 14 χρόνων, η πτώση δεν διατηρήθηκε πλήρως. ➤ Σε OFF med/OFF stim υπήρξε μείωση των τιμών αλλά δεν ήταν στατιστικά αξιόλογες στη διεύθυνση των ετών παρακολούθησης. ➤ Σε on med /stim off συγκριτικά με on προεγχειρητικά παρατηρήθηκε μια σημαντική μείωση στο πέραςμα των ετών όσο αφορά την UPDRS III. ➤ Σε med on /stim on, η UPDRS III βελτιώθηκε μόνο μετά από 1 χρόνο και 14 χρόνια. ➤ Οι δόσεις λεβόντοπας, η ποιότητα ζωής και το βάρος άλλαξαν σημαντικά και ωφέλησαν τους ασθενείς όμως το όφελος αυτό δεν διατηρήθηκε εντελώς μετά από χρόνια. ➤ Η διάθεση των ασθενών βελτιώθηκε. ➤ Η αντιληπτική και η νευροφυσιολογική εικόνα των ασθενών δεν άλλαξε σημαντικά.
Zhang et al.,2021 (κλινική μελέτη)	<p>UPDRS(III), PDQ-39, Hoehn and Yahr, LEED, BBS</p>	<p>Συλλέχθηκε περιεχόμενο από 57 ασθενείς με STN-DBS (μονοπολική) από τον Μάρτιο έως τον Δεκέμβριο του 2018 και έγινε αξιολόγηση με των προαναφερθέντων κλιμάκων πριν και μετά από 6 μήνες της τοποθέτησης με σκοπό την συσχέτιση των</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Η κίνηση βελτιώθηκε και συσχετίστηκε με την μείωση των δόσεων λεβόντοπας μετά από 6 μήνες παρακολούθησης (off med). Ως εκ τούτου η ποιότητα ζωής των ασθενών έγινε καλύτερη σε συνδυασμό με την αλλαγή των κινητικών συμπτωμάτων και του σημείου επαφής. ➤ Όχι συσχέτιση της UPDRS III με την ένταση δομής που ενεργοποιείται μετά από 6 μήνες . ➤ Όσο σε πιο κοντά σε ραχιαία-πλάγια περιοχή ήταν το DBS τόσο πιο καλή κινητική εικόνα απέδιδε.

		<p>αποτελεσμάτων που έχει η τοποθεσία DBS με την κίνηση. Παράμετροι: 60μs, 130Hz και 1.5-2.0 V. Οι αξιολογήσεις έγιναν πριν την επέμβαση και 1, 3, 6 μήνες μετά.</p>	<p>➤ Καμία συσχέτιση μεταξύ του όγκου δομών που ενεργοποιούνται, ενεργού ηλεκτροδίου επαφής.</p>
--	--	--	--

ΜΕΛΕΤΕΣ 2020			
ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ	ΜΕΤΡΑ ΕΚΒΑΣΗΣ	ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ
Cheng et al., 2020 (κλινική, αναδρομική μελέτη)	UPDRS I, II, III, IV	50 συνολικά ασθενείς υπεβλήθησαν σε αμφοτερόπλευρο υποθαλαμικού πυρήνα DBS. Από αυτούς τα κριτήρια πληρούσαν μόνο 27. Οι ασθενείς μετά την θεραπεία DBS αξιολογήθηκαν για 3,6,12,24 μήνες ,3-5 και 5-10 χρόνια.	<ul style="list-style-type: none"> • UPDRS I σε off κατάσταση σε ασθενείς με αμφοτερόπλευρο STN DBS: Όχι σημαντικές διακυμάνσεις σε νοητικό, συμπεριφορικό επίπεδο και διάθεση . Όμως, μετά από 5-10 χρόνια, οι τιμές της UPDRS αυξήθηκαν. • UPDRS III: Σημαντική βελτίωση σημειώθηκε μετά από 3, 6, 12 και 24 μήνες, αλλά και μετά από 3-5 χρόνια σε βάρδια και μείωση του παγώματος. Όχι ιδιαίτερη διαφορά σε τιμές του τρόμου και δυσκαμψίας μετά από 1 και 5 χρόνια. Οι ασθενείς εμφάνισαν αργή κίνηση και λόγο συνοδευόμενο σταμάτημα θέσης και δύσκαμπτο βάδισμά τον 2^ο χρόνο παρακολούθησης. Στην on κατάσταση οι τιμές της UPDRS ήταν χαμηλότερες μέσα σε 5 χρόνια ενώ μετά την πάροδο του χρόνου υπήρξε επιδείνωση των τιμών. • Δόσεις λεβόντοπας μετά από διμερή STN DBS. Συνολικά, οι ημερήσιες δόσεις μειώθηκαν στο περίπου 40% μετά από 3 και 6 μήνες παρακολούθησης και 53% μετά από 1 χρόνο . Ωστόσο, η λήψη λεβόντοπας μετά από 2 χρόνια αυξήθηκε. • Παρενέργειες (UPDRS IV) Δεν αναφέρθηκαν σημαντικές παρενέργειες εκτός από αφαίρεση ηλεκτροδίου και υπεζωκοτικής αλλοίωσης.
May et al., 2020 (πilotική μελέτη διατομής)	BESTest, LEDD, MDS-UPDRS, MMSE (<24/30), Hoehn & Yahr κλίμακα σταδίων (II-IV)	Αξιολογήθηκαν 29 Παρκινσονικοί ασθενείς με διμερή STN DBS τουλάχιστον 1 χρόνο για την ικανότητα ισορροπίας. Συγκρίθηκαν όσοι ήταν σε med on /stim on με άτομα που δεν έλαβαν θεραπεία (med off /stim off).	<p>Σε on stim/med on κατάσταση:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ Η εικόνα της ισορροπίας μέσω της BESTest και Τα κινητικά προβλήματα (MDS-UPDRS III) παρουσίασαν καλύτερευση. ➢ Οι κατηγορίες: όρια σταθερότητας/ ευθειασμός(III), προληπτικές προσαρμογές στάσεις (IV), αισθητηριακός προσανατολισμός (V) και η σταθερότητα της βάρδιας (VI) βελτιώθηκαν ενώ οι αντιδράσεις θέσεων και οι βιομηχανικοί περιορισμοί όχι.
Wong et al., 2020 (ανασκόπηση κλινικών ερευνών -μετανάλυση)	UPDRS, UPDRS III (με στοιχεία 21,20,23-25,22,18-31).	Έγινε έρευνα ασθενών με τρόμο ενέργειας και ηρεμίας . Αναζητήθηκαν από την βάση δεδομένων του πανεπιστημίου της Φλόριντας (2004-2016) όσοι υπεβλήθησαν σε STN ή GPi DBS. Έγινε αξιολόγηση 88 ασθενών (57 με	<p>Ο τρόμος ενεργείας :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ μειώθηκε και στα δύο είδη DBS αλλά περισσότερο στου υποθαλαμικού πυρήνα(73%) ενώ στην GPi 52% μετά από 6 μήνες παρακολούθησης. ➢ Μετά από 1 χρόνο πάλη η STN DBS αποτέλεσε πλεονεκτικό ρόλο για την μείωση τρόμου ενεργείας (71%) έναντι της GPi (65%)

	<p>Πρωταρχικά μέτρα έκβασης : οι αλλαγές ανάμεσα από την αρχική τιμή και 6 και 1 χρόνο σε τρόμο ενεργείας και ηρεμίας συγκριτικά της STN και GPi. Δευτερεύοντα μέτρα ήταν η σύγκριση των τιμών σε τρόμο ηρεμίας, δυσκαμψίας, βραδυκινησίας, συνολικής εικόνας κίνησης και των 2 ειδών τρόμου ανάλογα το είδος τοποθέτησης DBS.</p>	<p>STN και 31 GPi)για 6 μήνες και 1 χρόνο για αλλαγές στα δύο είδη τρόμου (off med/stim on)</p>	<p>Ο τρόμος ηρεμίας :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ μετά από 6 μήνες μπορεί να εξασθενίσει με την βοήθεια STN σε πιο μεγάλο βαθμό (68%) και 50% σε GPi. ➤ Μετά από 1 χρόνο πάλι η STN συνέβαλλε πιο πολύ για μείωση του τρόμου αυτού (70%) ενώ η GPi 61%. ➤ Στους 6 μήνες ,το ποσοστό για τους βέλτιστα ανταποκριτές ήταν υψηλότερο για τον τρόμο ενέργειας στην ομάδα με STN DBS ενώ δεν υπήρξε διαφορά ανάμεσα στις δύο ομάδες εντός του 1 χρόνου ➤ Για τον τρόμο ηρεμίας, το ποσοστό για τους βέλτιστους ανταποκριτές ήταν υψηλότερο με υποθαλαμικού πυρήνα DBS για 6 και 12 μήνες. <p>Επιπρόσθετα οφέλη της STN DBS σε 6 και 1 χρόνο :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Μείωση βραδυκινησίας(και στις δύο ομάδες αλλά η STN υπερίσχυσε)και δυσκαμψίας ➤ Οι διαφορές εντός 12 μηνών μεταξύ STN & GPi δεν είναι σημαντικές σε βραδυκινησία και δυσκαμψία. ➤ Η πιο ραχιαία τοποθέτηση STN οδήγησε σε βέλτιστους ανταποκριτές.
--	--	--	---

ΜΕΛΕΤΕΣ 2019			
ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ	ΜΕΤΡΑ ΕΚΒΑΣΗΣ	ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ
Aquino et al., 2019 (κλινική μελέτη)	CAPST, UPDRS (III & IV), LEDD, TEED, διάρκεια ζωής εσωτερικής γεννήτριας παλμού, σκορ τρόμου και συμπτώματα που σχετίζονται με την ποιότητα ζωής.	Αξιολογήθηκαν 20 ασθενείς με STN DBS είτε μονόπλευρο είτε διμερή με παρεμβαλλόμενη διέγερση για θεραπεία της δυσκινησίας. Χρησιμοποιήθηκαν θερμικοί χάρτες και ατομικά μοντέλα του όγκου των ιστών που ενεργούν για να καταγραφεί ποια σημεία λειτουργούν κατά της δυσκινησίας.	<p>Με την τυπική θεραπεία :</p> <ul style="list-style-type: none"> Βελτιώθηκε η UPDRS III (κινητικά προβλήματα) κυρίως σε on med/on stim, η δυσκινησία και οι επιπτώσεις της δυσκινησίας, οι διακυμάνσεις της κίνησης και η LEDD. Ωστόσο, προκλήθηκε δυσκινησία (75% των ασθενών) και χρησιμοποιήθηκε ραχιαία STN DBS με παρεμβαλλόμενη διέγερση. <p>Με παρεμβαλλόμενη θεραπεία:</p> <ul style="list-style-type: none"> Μειώθηκε η προκληνόμενη δυσκινησία, βελτιώθηκε η UPDRS IV (διακυμάνσεις κίνησης και δυσκινησία). Λίγο πιο μεγάλη αύξηση της ημερήσιας δόσης λεβόντοπας. Όχι αλλαγή σε UPDRS III on med/on stim και μια μέτρια επιδείνωση σε off med /stim on. Όχι αλλαγή στα συμπτώματα τρόμου ανάμεσα στις δύο διεγέρσεις και τάση αύξησης των συμπτωμάτων που επηρεάζουν την ποιότητα ζωής των ασθενών μετά από παρεμβαλλόμενη διέγερση. <p>➤ Σημαντικά σύμφωνα με τους θερμικούς χάρτες τα αποτελέσματα της παρεμβαλλόμενης διέγερσης οφείλονται στο ραχιαίο επίπεδο του STN.</p>
Fabbri et al., 2019 (κλινική μελέτη)	MDS-UPDRS III, DDK, φωνή (συχνότητα και τρόμος), λόγος (άρθρωση λόγου, μεταβλητότητα τόνου, ρυθμός) κατανόηση) με την βοήθεια ενός μικροφώνου και υπολογιστή, TEED, TUG, mAIMS, CGI-I, QoL-DyS, NFG-Q, MDS-UPDRS I-II & IV, LEDD.	Από 183 ασθενείς, 10 άτομα είχαν σοβαρή δυσαρθρία κι 10 με μέτριο βαθμού δυσαρθρία, είχαν όλοι διμερή, μονοπολική STN DBS στα 130 Hz. Μόνο 1 ασθενής στην πρώτη ομάδα είχε διμερή, διπολική διέγερσης και 1 μονόπλευρη διπολική. Επιπλέον, στην ομάδα με ήπια δυσαρθρία μόνο 1 ασθενής είχε μονόπλευρη, διπολική DBS και 1 180Hz DBS. Έγινε σύγκριση των παραμέτρων και των χαρακτηριστικών του λόγου, φωνή σε med off/stim off, med off/stim on συν υψηλή συχνότητα (130 Hz), med off/stim on (60Hz χαμηλή συχνότητα) και med on με υψηλή και χαμηλή συχνότητα	<p>➤ Στατιστική βελτίωση υπήρξε σε κατανόηση λόγου και άρθρωση και του στοιχείου 3 της MDS – UPDRS σε άτομα με σοβαρή δυσαρθρία μετά από χαμηλής συχνότητας DBS χωρίς L-dopa</p> <p>➤ Η χαμηλή συχνότητα με L-dopa παρουσίασε σημαντική, θετική αλλαγή και στις 2 ομάδες δυσαρθρίας στην κατανόηση λόγου και μια μικρή αλλά εξίσου αξία λόγου μείωση του ρυθμού ομιλίας στην ήπια δυσαρθρία.</p> <p>➤ Η λεβόντοπα προκάλεσε μια μικρή επιδείνωση της άρθρωσης στην ήπια δυσαρθρία.</p> <p>➤ Μόνο 5 ασθενείς με Πάρκινσον έχοντας σοβαρού επιπέδου δυσαρθρία μπόρεσαν να διατηρήσουν την χαμηλής συχνότητας DBS.</p> <p>➤ Μετά από 6 μήνες παρακολούθησης, η παραμονή των θετικών αλλαγών ήταν δυνατή αλλά με την δημιουργία προσαρμογών.</p>
Gorecka-Mazur et al., 2019 (κλινική μελέτη).	UNDRS (II- IV), PDQ-39, Katz ADL scale, Lawton IADL scale, ερευνητικό ερωτηματολόγιο	Αξιολογήθηκε η ποιότητα ζωής και οι καθημερινές δραστηριότητες σε 25 ασθενείς οι οποίοι υπεβλήθησαν σε STN-DBS. Έγινε αξιολόγηση	<p>➤ Η ποιότητα ζωής, η κίνηση και οι επιπλοκές βελτιώθηκαν σημαντικά.</p> <p>➤ Η ημερήσια λήψη λεβόντοπας μειώθηκε.</p> <p>➤ Η ικανότητα εκτέλεσης δραστηριοτήτων στο σπίτι που αρχικά ήταν χαμηλή, αυξήθηκε πολύ μετά από 12 μήνες σε ασθενείς με STN-DBS.</p>

	υγείας short form 36, WHOQoLS-BREF.	στις αρχικές τιμές(on med) και μετά από 3, 6, 12μήνες (on stim /off med).	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Δεν υπήρξαν σημαντικές στατιστικά διαφορές σε IADL και ADL σε 6 και 12 μήνες. ➤ Μετά από 3 μήνες στους περισσότερους τομείς της PDQ-39 υπήρξε μεγάλη βελτίωση και μεγιστοποιήθηκε στους 6 μήνες χωρίς περαιτέρω αύξηση έπειτα από 1 χρόνο. ➤ Το στίγμα, η αντίληψη και η κακή τοποθέτηση του σώματος επιδεινώθηκαν από τους 6 στους 12 μήνες. ➤ Στατιστικά, η διαφορά μεταξύ των αρχικών τιμών και των μηνών παρακολούθησης ήταν εξαιρετικά σημαντική σε πολλούς τομείς. ➤ Οι βελτιώσεις σε σωματικούς, ψυχολογικούς και περιβαλλοντικούς τομείς ήταν αξιόλογες μετά από 3, 6, 12 μήνες. Ενώ η κοινωνική ικανότητα έμεινε αμετάβλητη(WHOQOL-BREF). ➤ Οι συσχετίσεις έδειξαν ότι η κοινωνική συνεισφορά και επικοινωνία μετά από το πέρας των μηνών μειώνεται. ➤ IADLS και PDQ-39SI συσχετίζονται θετικά για την κινητικότητα, συναισθηματική, νοητική και σωματική ευεξία και κοινωνικότητα. <p>Γενικά, υπήρξαν σημαντικές βελτιώσεις στην ποιότητα ζωής του ασθενούς μετά από 3 και 6 μήνες. Παρ' όλα αυτά, μετά από αυτό το διάστημα οι αλλαγές δεν αυξήθηκαν.</p>
Gourcerol et al., 2019 (τυχαιοποιημένη έρευνα)	Hoehn & Yahr (≥ 3), UPDRS III, 5βάθμια Likert scale (για δυσκολιότητα & ακράτεια κοπράνων), η δόση ημερήσιας πρόσληψης ντοπαμινεργικών φαρμάκων, μανόμετρο (πιεσόμετρο) άνω ορθού	16 ασθενείς με Πάρκινσον με διμερή STN-DBS με χρόνια υψηλή ένταση για τουλάχιστον 6 μήνες και λιγότερο από 5 χρόνια. Αξιολογήθηκαν νευρολογικά πριν και 6 μήνες έπειτα την τοποθέτηση είτε σε on / off med & stim. Οι τιμές της πίεσης ηρεμίας του πρακτού, της διάρκειας, και το μέγιστο πλάτος της πίεσης του ορθοπρακτικού ανασταλτικού ανταναικλαστικού και η πίεση κατά την κένωση μετρήθηκαν και συγκρίθηκαν σε off & on stim τυχαία σειρά.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Η πρακτική συμπίεση πίεσης αυξήθηκε από την off σε on περίοδο και η διάρκειά της έμεινε αμετάβλητη από την off σε on περίοδο. ➤ Το ορθοπρακτικού ανασταλτικό ανταναικλαστικό δεν είχε σημαντικές διαφορές με την παρουσία ή μη της διέγερσης. ➤ Καμία αλλαγή στην πίεση ηρεμίας του πρακτού και της πίεσης του κατά την κένωση την βοήθεια ή όχι της DBS. ➤ Οι μειώσεις στην UPDRS III ήταν από 32 (off stim/off med) σε 12 (on stim/off med) κατά την αξιολόγηση και μετά από 6 μήνες παρέμεινε σταθερή.
Węgrzyk et al., 2019 (κλινική μελέτη)	UPDRS III, MDRS-2, LEDD, νοητικό επίπεδο (1=Κατώτερο, 2=Δευτερεύον και 3=το ανώτερο επίπεδο), σύστημα με 12 κάμερες με έναν ευαίσθητο στην πίεση διάδρομο, ταχύτητα βάδισης (m/s).	34 ασθενείς εξετάστηκαν 2-4 μήνες πριν και 1 χρόνο μετά από αμφοτερόπλευρο STN-DBS, για την κλινική εικόνα και βάδιση σε on προσχειρτική φάση και μετεγχειρητικά σε on stim / on med. Η αξιολόγηση βάδισης με διπλό έργο έγινε ενώ εκτελούσαν σε επιθυμητό ρυθμό, αώζουσα.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Έγινε αντιληπτό ότι όσοι ασθενείς είχαν υψηλότερο μορφωτικό επίπεδο, βελτίωσαν την ικανότητα διπλού έργου. ➤ Η ταχύτητα βάδισης αυξήθηκε. ➤ Η αντίληψη, η εξέλιξη της νόσου (UPDRS III) και η αποτελεσματική διέγερση ήταν παρόμοιες μεταξύ των δυο ομάδων. ➤ Μικρή αλλά πολύ στατιστικά, θετική αλλαγή στην ευχέρεια λόγου και συνεπώς συσχέτιση μεταξύ των ασθενών που ανταποκρίθηκαν και στο μορφωτικό επίπεδο. ➤ Οι παράμετροι της βάδισης δεν παρουσίασαν σημαντική μεταβολή.

		φθίνουσα μέτρηση αριθμών, κατηγοριοποίηση ζώων και λέξεων με αρχικό γράμμα π. Η αντιληπτική εργασία γινόταν από καθιστή θέση με τον ίδιο χρόνο όπως στο δυτό έργο. Οι ασθενείς χωρίστηκαν σε όσους αποκρίθηκαν και σε όσους όχι στο δυτό έργο (4 δραστηριότητες).	
--	--	---	--

ΜΕΛΕΤΕΣ 2018			
ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ	ΜΕΤΡΑ ΕΚΒΑΣΗΣ	ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ
Peng et al.,2018 (μετανάλυση)	UPDRS III (Off med), PDQ-39, LEDD,	Αποσκοπώντας στην έρευνα των μακροπρόθεσμων αποτελεσμάτων της GPi & STN DBS στη νόσο του Πάρκινσον, έγινε αναζήτηση αρθρογραφίας χωρίς περιορισμό γλώσσας, μετά από το 2017 μέσω του PubMed, Cochrane library και Clinical Trials. Συνολικά περιλήφθηκαν 5 άρθρα με σύνολο 890 άτομα. Χρησιμοποιήθηκαν οι λέξεις κλειδιά: "subthalamic nucleus DBS", "globus pallidus DBS", "deep brain stimulation" και "Parkinson Disease".	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Δεν υπήρξε ουσιώδης διαφορά μεταξύ των δύο τρόπων εν τω βάθει εγκεφαλικής διέγερσης στην κλίμακα UPDRS III. ➤ Όχι διαφορές μεταξύ STN DBS και GPi DBS στην UPDRS III κλίμακα για μακροπρόθεσμη περίοδο αλλά αυτό άλλαξε όταν αφαιρέθηκε μία μελέτη (Weaver et al.,2012). ➤ Η ποιότητα ζωής έγινε καλύτερη μετά από εφαρμογή GPi DBS ενώ η STN DBS μείωσε περισσότερο την ημερήσια λήψη λεβόντοπας. <p>Και οι δύο τρόποι επίσης δεν παρουσίαζαν μεγάλη αποτελεσματική απόκλιση για τον τρόπο, δυσκαμψία και βάδιση.</p>

ΜΕΛΕΤΗ 2017			
ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ	ΜΕΤΡΑ ΕΚΒΑΣΗΣ	ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ
Artusi et al., 2017 (κλινική μελέτη)	LEDD, UPDRS (II, III, IV), TFI, TFNI και η μεταβλητότητα της στάσης του κορμού, η ανωμαλία του κορμού μετρήθηκε με μια κλίμακα με το 0 =φυσιολογική τιμή και 4=ανωμαλία.	Αξιολογήθηκαν 216 ασθενείς με Πάρκινσον, με διμερή διέγερση υποθαλάμιου πυρήνα. Συγκρίθηκαν τα αποτελέσματα της διέγερσης off med με off med &stim on και med on με stim on & med on. Διεξήχθη ανάλυση υπόψιν των ομάδων με καμπτοκορμία και σύνδρομο Πίτσα.	Η σύγκριση med off με stim on/med off : <ul style="list-style-type: none"> ➤ Μείωση της σοβαρότητας των ανωμαλιών της θέσης του κορμού (41,4%). Από τα 79 άτομα τα 7 εμφάνισαν φυσιολογική στάση κατά την παρακολούθηση. ➤ Για καμπτοκορμία και σύνδρομο Πίτσα (25 άτομα) σε αυτή την σύγκριση υπήρξε βελτίωση (42,7%) από αυτό το δείγμα ασθενών μόνο 4 μπόρεσαν να αποκτήσουν φυσιολογική στάση Η σύγκριση med on με stim on/med on: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Αρκετά μεγάλο ποσοστό παρουσίασε καλύτερευση στάσης (30,9%). Από τα 55 άτομα οι 14 οδηγήθηκαν σε φυσιολογική εικόνα στάσης. ➤ Στα συμπτώματα καμπτοκορμία και σύνδρομο Πίτσα(18 άτομα), αυτές οι συνθήκες συνέβαλαν στην μείωση του, επιφέροντας θετική αλλαγή στο 30,5%. Από αυτό το σύνολο απόμων, μόνο οι 2 απέκτησαν πιο σωστή στάση. OXI μεταβολές στις τιμές των UPDRS (II,III,IV), LEDD, TFI, TFNI. Όσο πιο λανθασμένη ήταν η θέση τόσο πιο μεγάλη βελτίωση είχε. Καμία σύνδεση δεν εντοπίστηκε μεταξύ της αλλαγής της στάσης με λεβόντοπα και αυτής με STN DBS.
Mansouri et al., 2017 (Μετανάλυση, τυχαιοποιημένων δοκιμών).	UPDRS III, LEDD, UPDRS II, AEs, Cochrane Collaboration εργαλείο, GRADE (για αξιολόγηση ποιότητας), NSTAPS, PDQL, PDQ-39, BDI, CDRS, ABsC.	Έγινε χρήση του MEDLINE, Embase, CENTRAL, ο ιστιότοπος για τις επιστημονικές ηλεκτρονικές βάσεις δεδομένων, Biomed Central και Clinical Trials.gov με τις λέξεις κλειδιά "DBS", "PD" για τυχαιοποιημένες ελεγχόμενες δοκιμές (2005-2014). Δεν υπήρχε περιορισμός γλώσσας ούτε χρονολογίας. Η πλειοψηφία των απόμων ήταν άνδρες >60 χρονών ,με παρακολούθηση από 6 έως 36 μήνες. Από τις	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Σε med off (με χαμηλή ποιότητα), η STN DBS βελτίωσε την κίνηση (4μελέτες) αλλά όχι εντός 36 μηνών. Επίσης, πολλές μελέτες έδειξαν ότι η GPi DBS μετά από 6 μήνες αποδίδει καλύτερο αποτέλεσμα στην κίνηση ενώ μετά από 12 μήνες η STN. ➤ Σε med on (μέτρια ποιότητα) (5 μελέτες) η κίνηση βελτιώθηκε μετά από GPi DBS. ➤ 5 μελέτες ανέφεραν μείωση της καθημερινής δόσης λεβοντοπας με την STN να επιφέρει μεγάλο όφελος σε αυτό (η ποιότητα μεγάλη). ➤ Οι δραστηριότητες της καθημερινότητας (μέτρια ποιότητα) όπως ανέφεραν 3 μελέτες σε on med ότι η GPi είχε όφελος αλλά όχι στατιστικά σημαντικό. ➤ Η ποιότητα ζωής (3 μελέτες) βελτιώθηκε μετά κυρίως από GPi DBS χωρίς σημαντικό όμως αποδεδεικτικό ισχυρισμό. ➤ Η GPi DBS (3 μελέτες) μείωσε την κατάθλιψη. ➤ Η δυσκινησία (2 μελέτες) σε on med άρχισε να υποχωρεί με GPi ενώ σε off med (μια μελέτη) δεν παρουσίασε κάποια αλλαγή. ➤ Δυσφαγία (2 μελέτες) και η δυσαρθρία(3 μελέτες) δεν εμφάνισαν κάποια αλλαγή με στατιστική ισχύ με GPi. ➤ 6 μελέτες ασχολήθηκαν με τα συμπτώματα που επηρεάζουν την ποιότητα ζωής. Από τα οποία μόνο 2 ομαδοποιήθηκαν αλλά δεν υπήρξαν αλλαγές. Μετά από 2 χρόνια μόνο τα σοβαρά επεισόδια πτώσεων αυξήθηκαν περαιτέρω μετά την STN. ➤ Η ισορροπία έγινε πιο καλή μετά την τοποθέτηση GPi DBS.

		<p>623 μελέτες, 19 υπεβλήθησαν σε ανασκόπηση ολοκλήρου κειμένου και 13 σε μετανάλυση. Μετρήθηκε η ποιότητα των αποτελεσμάτων και συγκρίθηκαν κινητικά και καταθλιπτικά ζητήματα, η λήψη λεβόντοπας, η ποιότητα ζωής και τα αρνητικά προβλήματα που προκύπταν.</p>	
--	--	---	--

Πίνακας 2: Αποτελέσματα της υδροθεραπείας.

ΜΕΛΕΤΕΣ 2020			
ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ	ΜΕΤΡΑ ΕΚΒΑΣΗΣ	ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ
Argudo, 2020 (ανασκόπηση αρθρογραφίας)	UPDRS (III), Hoehn & Yahr (1-3), Mini Mental State Examination Scale	<p>Έγινε αναζήτηση τυχαιοποιημένων δοκιμών ελέγχου από το 2011 και μετά μέσω του PUBMED, στην αγγλική μόνο γλώσσα, με λέξεις κλειδιά "Parkinson 's disease " και "hydrotherapy"</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Στην μελέτη των Carrol et al., 2017 συγκρίθηκε η υδροθεραπεία με την συνηθισμένη αντιμετώπιση σε ασθενείς με PD με την λήψη Φαρμακευτικής αγωγής (11 και 10 άτομα αντίστοιχα). Η ομάδα υδροθεραπείας εκτελούσε 45' θεραπεία 2 / εβδομάδα για 6 εβδομάδες σε βάθος από 0,6 έως 1,3μ, πλάτος 6μ και 12 μ μήκος, με 32 °C νερού. ➤ Οι Vivas et al., 2011 καταμέτρησαν 12 ασθενείς με στάδιο PD από 2-3. Τους γόρρισε σε 2 ομάδες, υδροθεραπείας και θεραπείας στο έδαφος. Οι παράμετροι ήταν: 45' συνεδρίες, 2φορές /εβδομάδα για 4 εβδομάδες. Οι αξιολογήσεις έγιναν πριν, μετά την επέμβαση)και μετά από 17 εβδομάδες. Οι μετρήσεις γινόταν σε οπ φάση και στις δύο ομάδες. Επίσης οι διαστάσεις της πισίνας ήταν 1,30μ βάθος, πλάτος 3,55μ και μήκος 7,75μ σε 32 °C. ➤ Οι Perez de la Cruz, 2017 κατένεμαν ισομερώς 15 ασθενείς σε συνεδρίες υδροθεραπείας και 15 σε ξηρή θεραπεία στο έδαφος, χωρίς να είναι σε Φαρμακευτική αγωγή. Όλα τα άτομα της μελέτης υπεβλήθησαν σε μία 30-45' αξιολόγηση στο έδαφος. Έπειτα η ομάδα με ξηρή θεραπεία έπρεπε να ολοκληρώσει 20 2 φορές/ εβδομάδα συνεδρίες για πάνω από 10 εβδομάδες με διάρκεια 14'. Στην ομάδα της υδροθεραπείας έλαβαν την ίδια συχνότητα συνεδριών και ίδια διάρκεια με την ομάδα ελέγχου. Το μήκος ήταν 25μ και το πλάτος 6μ με βάθος 110-145 cm σε 30 °C. Τέλος, κάθε ασθενείς από κάθε ομάδα αξιολογούταν στην αρχική του τιμή ,μετά την θεραπεία και μετά από 1 μήνα παρακολούθηση. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Στην μελέτη των Carrol et al. καταγράφηκε μια αλλαγή από τις αρχικές τιμές για τους ασθενείς στην ομάδα της υδροθεραπείας, συνολικών 4,5 βαθμών καθώς και σημαντική διαφορά ανάμεσα στην υδροθεραπεία και την παραδοσιακή αντιμετώπιση. ➤ Η δεύτερη μελέτη (Vivas et al.) έδειξε μεγάλη διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων με υπεροχή της ομάδας της υδροθεραπείας καθώς η τελευταία είχε σημαντική αλλαγή στις τιμές του UPDRS III πριν και μετά την παρέμβαση. Στην τελευταία λοιπόν μελέτη , υπήρχε βελτίωση της κίνησης μετά την παρέμβαση στην ομάδα υδροθεραπείας σε σχέση με τις τιμές της ομάδας ελέγχου, χωρίς να είναι βραχυπρόθεσμα σημαντική αυτή η αλλαγή.

<p>Gomes Neto et al., 2020 (Συστηματική ανασκόπηση και μετανάλυση)</p>	<p>Berg Balance Scale, AsBC, Time Up and Go test, UPDRS, PDQ-39, FES, FTSTS. Για αξιολόγηση χρησιμοποιήθηκε η κλίμακα PEDro για την ποιότητα αποκατάστασης διαφόρων τυχαιοποιημένων κλινικών δοκιμών, η GRADE για έκθεση της ποιότητας των αποτελεσμάτων της ισορροπίας, πτώσεων, Ποιότητα ζωής και κίνηση και η GRADEpro GDT 2015 για δημιουργία ενός πίνακα παράθεσης ευρημάτων.</p>	<p>Αναζητήθηκε αρθρογραφία στο MEDLINE, PEDro, Scielo και CENTRAL Cochrane μέχρι τον Ιούνιο του 2020 σε όλες τις γλώσσες. Έγινε σύγκριση της άσκησης στο υδάτινο περιβάλλον με την παραδοσιακή θεραπεία και της άσκησης στο νερό με την άσκηση στο έδαφος. Αρχικά βρέθηκαν 69 μελέτες από τις οποίες τελικά χρησιμοποιήθηκαν οι 15 καθώς πληρούσαν τα κριτήρια. Οι μελέτες αυτές περιείχαν συνολικά 462 άτομα, κυρίως άνδρες. Οι 9 μελέτες από τις 15 συγκρίναν την άσκηση στο νερό με αυτή του εδάφους, οι 3 εξέτασαν την διαφορά της άσκησης στο νερό με άτομα που υπεβλήθησαν σε παραδοσιακή θεραπεία, 1 μελέτη εξέτασε δύο ξεχωριστά είδη ασκήσεων στο νερό. Τέλος, 2 άλλες μελέτες συγκρίναν την άσκηση επι εδάφους με τον συνδυασμό ασκήσεων στο υδάτινο περιβάλλον και έδαφος.</p> <p>ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ΔΙΑΡΚΕΙΑ: κυμαινόταν στις μελέτες από 45(6 μελέτες) έως 1 ώρα(5 μελέτες). 2. ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ :σε 4 μελέτες ήταν 5 φορές/εβδομάδα , σε 3 μελέτες ήταν 3φορές /εβδομάδα, σε 8 μελέτες ήταν 2 φορές/εβδομάδα και σε 1 μελέτη αναφέρθηκε 1 φορά την εβδομάδα. 3. ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΝΕΡΟΥ :Σε τέσσερις μελέτες σημειώθηκε η θερμοκρασία στους 30 °C ενώ μόνο σε 1 μελέτη η θερμοκρασία ανερχόταν στους 38 °C. 4. ΒΑΘΟΣ: από 0,6 έως 1,30μ (1 μελέτη) και από 1,2 και 1,3 μέχρι 1,4 μ (2 μελέτες). 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Με την σύγκριση της άσκησης στο νερό με την παραδοσιακή θεραπεία η μετανάλυση παρουσίασε καλύτερη ισορροπία μετά από άσκηση στο νερό σε 24 ασθενείς. Ελέγχοντας την άσκηση στο νερό με την άσκηση στο έδαφος: ➤ 90 ασθενείς στην πρώτη περίπτωση είχαν βελτίωση στην ισορροπία τους (6 μελέτες) και 30 ασθενείς είχαν καλύτερη ικανότητα ισορροπίας στις καθημερινές δραστηριότητες (2 μελέτες). Η κινητικότητα σε ασθενείς (N=99) μετά από ασκήσεις στο νερό ήταν πιο καλή. Παρ όλα αυτά η κινητικότητα και η λειτουργική ανεξαρτησία είχε καλύτερες τιμές στην ομάδα με ασκήσεις στο έδαφος (2 μελέτες). Επιπλέον, σε 3 μελέτες η λειτουργική εικόνα σύμφωνα με το UPDRS ανάμεσα στις δύο προαναφερθείσες ομάδες δεν είχε ουσιαστική διαφορά. Ο φόβος για πτώσεις σε άτομα μετά από άσκηση στο έδαφος μειώθηκε σημαντικά τις πιθανότητες εμφάνισης του. Τέλος, σύμφωνα με τρεις μελέτες η ποιότητα ζωής έγινε καλύτερη σε όσους ασθενείς (N=50) έκαναν ασκήσεις στο υδάτινο περιβάλλον. ➤ Σημαντικό είναι να τονιστεί ότι σύμφωνα με την αξιολόγηση GRADE, η ποιότητα των αποτελεσμάτων εμφανίζεται μέτρια και η ποιότητα των αποδευκτικών στοιχείων για την κινητικότητα χαμηλή.
<p>Terrens et al., 2020 (Πύλοτική δοκιμή)</p>	<p>Προταρχικά μέτρα έκβασης: θεωρήθηκε η εξέταση της εφαρμοστικότητα με βάση πόσο ασφαλή είναι , πόσο ποσοστό συνέπειας και ολοκλήρωσης και πόσες συνεδρίες έγιναν.</p>	<p>Η Διαδικασία λήψης στοιχείων έγινε πριν από την παρέμβαση των ομάδων (1 εβδομάδα πριν), παρακολούθηση μετά από μια εβδομάδα μετά την παρέμβαση όντας σε φαρμακευτική αγωγή σε όλες τις φάσεις που καταγράφηκαν. Αρχική αξιολόγηση έγινε σε 208 ασθενείς με Παρκινσον για το πόσο πληρούν τα κριτήρια συμμετοχής. Το δείγμα συμμετοχής αφορούσε και τα δύο φύλα. Οι 24 υπεβλήθησαν σε Halliwick παρέμβαση, οι 16 σε παραδοσιακή υδροθεραπεία και οι 19 σε θεραπεία στο έδαφος, σύνολο 59 άτομα . όλες οι παρεμβάσεις διαρκούσαν 1 ώρα για 12 εβδομάδες συστηματικά.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Όλες οι ομάδες δεν εμφανίζουν αυξημένο κίνδυνο, καθώς μόνο λίγα άτομα στην ομάδα παραδοσιακής υδροθεραπείας, Halliwick και στην ομάδα με ασκήσεις στο έδαφος παρουσίασαν περιπτώσεις πτώσεων, κόπωσης, μυϊκής δυσκαμψίας και πόνου. ➤ Η συχνότητα επισκέψεων ήταν 12 μονό ώρες εβδομαδιαίες με ποσοστό τήρησης των συνεδριών 89%. ➤ Η σοβαρότητα της νόσου ,με βάση την UPDRS III παρουσίασε μετά από την παρέμβαση της Halliwick υδροθεραπείας και από αυτή στο έδαφος (μη σημαντικά στατιστική βελτίωση). ➤ Η ισορροπία όταν μετρήθηκε με την BBS δεν παρουσίασε σημαντική αλλαγή μεταξύ των ομάδων αξιολόγησης ωστόσο με την Mini BESTest υπήρξαν θετικά ευρήματα μόνο για όσους εκτέλεσαν την Halliwick καθώς και χαμηλότερες τιμές όταν προσαρμόστηκαν για τις αρχικές τιμές.

	<p>πόσες συνεδρίες έγιναν. Τα δευτερεύοντα μέτρα έκβασης: αφορούσαν τις τιμές τις κίνησης με την UPDRS(III), την ισορροπία μέσω των MiniBESTest και BBS και των πτώσεων με την χρήση της mFES. Το στάδιο της νόσου μετρήθηκε με την Hoehn & Yahr(3).</p>	<p>άτομα . όλες οι παρεμβάσεις διαρκούσαν 1 ώρα για 12 εβδομάδες συστηματικά.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Η ισορροπία όταν μετρήθηκε με την BBS δεν παρουσίασε σημαντική αλλαγή μεταξύ των ομάδων αξιολόγησης ωστόσο με την Mini BESTest υπήρξαν θετικά ευρήματα μόνο για όσους εκτέλεσαν την Halliwick καθώς και χαμηλότερες τιμές όταν προσαρμόστηκαν για τις αρχικές τιμές. ➤ Ο φόβος για πτώσεις δεν μειώθηκε σημαντικά στην ομάδα με τον τύπο υδροθεραπείας Halliwick, αλλά ούτε καταγράφηκαν διαφορές μεταξύ όλων των ομάδων μετά το πέρας της παρέμβασης.
<p>Volpe et al., 2020 (Πιλοτική μελέτη)</p>	<p>UPDRS III, Hoehn and Yahr </p>	<p>20 άτομα χωρίστηκαν σε 2 ομάδες. Η μία αποτελούνταν από υγιή άτομα και η άλλη από ασθενείς με PD. Αξιολογήθηκαν σε ένα εργαστήριο, περπατώντας με τον δικό τους ρυθμό σε off κατάσταση δηλαδή πριν την 1^η δόση L-Dopa και μετά την ολοκλήρωση του προγράμματος υδροθεραπείας. Στην ομάδα υδροθεραπείας ζητήθηκε να περπατήσουν στο νερό, πάλι με δική τους επιλογή ταχύτητας, εμπρός και πίσω για 40' κάθε μέρα, την ίδια ώρα για 5 μέρες/ εβδομάδα για 3 εβδομάδες επιβλεπόμενοι από έναν εξειδικευμένο φυσικοθεραπευτή. Και στις ομάδες η καταγραφή της βάδισης έγινε από ένα στερεοφωτογραμμετρικό σύστημα με 8 κάμερες και 2 δυναμικές βάσεις στα 300 Hz και από ηλεκτρομυογράφημα. Λήφθηκαν πληροφορίες αμφοτερόπλευρα από ορθό μηριαίο, πρόσθιο κνημιαίο, δικάφαλο μηριαίο και πλάγιο γαστροκνήμιο. Όλες οι τιμές που καταγράφηκαν από την ηλεκτρική δραστηριότητα προσαρμόστηκαν στον κύκλο βάδισης. Ο μέσος όρος του κάθε σήματος χρησιμοποιούταν για να υπολογιστεί η PoE και η εμφάνισή της με την μορφή ποσοστού στον κύκλο βάδισης. Τέλος, μετρήθηκαν οι χωροχρονικές παράμετροι: μήκος βήματος (SL), χρόνος βάδισης, φάση αιώρησης, φάση στάσης και ταχύτητα βάδισης.</p>	<p>Οι ασθενείς με PD μετά από 3 εβδομάδες συγκριτικά με την ομάδα ελέγχου :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Ενεργοποίησαν πιο γρήγορα τον γαστροκνήμιο και τον δικάφαλο μηριαίο κατά την φάση πλήρους επαφής πτέρνας. ➤ Ο πρόσθιος κνημιαίος στην φάση αιώρησης καθυστέρησε να ενεργοποιηθεί καθώς και ο γαστροκνήμιο στην μέση φάση της στάσης. <p>Η σύγκριση επίσης των ατόμων πριν και μετά την υδροθεραπεία αποκάλυψε ότι :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Ο πρόσθιος κνημιαίος στην αρχική επαφή είχε λιγότερη ενεργοποίηση και πιο έντονη στην φάση αιώρησης ➤ Ο γαστροκνήμιος είχε μια αρκετά καθυστερημένη ενεργοποίηση κατά το τέλος της μέσης στάσης. ➤ Ο Δικάφαλος μηριαίος είχε σημαντικά μειωμένη ενεργοποίηση κατά την φάση αιώρησης . <p>Δεν υπήρξε διαφορά στην συνέργεια των μυών του γονάτου και του αστραγάλου πριν και μετά την Υ/Θ.</p> <p>Το ποσοστό της σοβαρότητας της ασθένειας συνδέθηκε με τις αυξημένες τιμές των παραμέτρων βάδισης και την αργοπορημένη δραστηριοποίηση των μυών, εκτός του βήματος και χρόνου βήματος.</p> <p>Μετά από την υδροθεραπεία, σημειώθηκε θετική συσχέτιση του βήματος και το χρόνο βήματος συν το ύψιστο σημείο (PoE) και το ποσοστό συχνότητας εμφάνισης των προαναφερθέντων μυών (PoPE%) με την κλίμακα UPDRS III (κίνηση) ενώ αρνητική σύνδεση υπήρξε μεταξύ της κίνησης και μήκος βήματος, ταχύτητας ,ρυθμού, φάση αιώρησης, PoE, PoPE%.</p>

Yamaguchi et al., 2020 (Κλινική δοκιμή)	Hoehn and Yahr, 10MWT, FTSTS, Mini BESTest, UPDRS (II & III), AFAS	Η μελέτη αυτή αφορούσε άνδρες και γυναίκες. Αξιολογήθηκαν συνολικά 24 άτομα από τα οποία επιλέχθηκαν τα 22 και 17 ολοκλήρωσαν την αξιολόγηση στο έδαφος. Κατανεμήθηκαν σε ομάδα ελέγχου και πειραματική ομάδα. Η κάθε συνεδρία υδροθεραπείας διαρκούσε 50' για 2 φορές /εβδομάδα για 32 εβδομάδες. Τα άτομα αυτά υπεβλήθησαν σε αξιολόγηση πριν την υδροθεραπεία (1), μετά την παρέμβαση(2) και 3 μήνες μετά (3).	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Καμία διαφορά μεταξύ των ομάδων δεν υπήρξε στην αρχή της μελέτης. ➤ Διαφορά σημειώθηκε μεταξύ των δύο ομάδων στην ταχύτητα βάρδισης ,με την πειραματική ομάδα να έχει μεγαλύτερη βελτίωση από την αξιολόγηση 1 στην αξιολόγησή 3. ➤ Η εικόνα της ποιότητας ζωής και κίνησης έγινε καλύτερη μετά από την υδροθεραπεία από την αξιολόγηση 1 προς την 2 αξιολόγηση. ➤ Η FTSTS και η Mini Best δεν σημείωσαν σημαντική στατιστική βελτίωση.
--	--	---	--

ΜΕΛΕΤΕΣ 2018			
ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ	ΜΕΤΡΑ ΕΚΒΑΣΗΣ	ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ
Masiero et al., 2018 (Αναδρομική μελέτη)	UPDRS, Hoehn & Yahr, BBS, Mini Best, Timed up and GO test, PDQ8, FES, FOG, Tinetti (εργαλείο αξιολόγησης ισορροπίας)	Εξετάστηκαν 14 άτομα με PD σε θερμό υδάτινο περιβάλλον για 45', 2 φορές / εβδομάδα, σε μη διαδοχικές μέρες, πάνω από 4 εβδομάδες για κινησιοθεραπεία και επανεκπαίδευση και ο φυσικοθεραπευτής δημιούργησε μικρές ομάδες έως 5 ατόμων. Οι πληροφορίες αξιολόγησης πάρθηκαν την ημέρα της αποδοχής (T0) και την μέρα που τελείωσε η παρέμβασης (T1) σε OFF med. Οι ασθενείς δεν χρειάστηκε να αλλάξουν τις συνήθειες που είχαν στις δραστηριότητες τους και επίπεδο κινητικότητας και την φαρμακευτική τους θεραπεία. Τέλος, το εκπαιδευτικό πρόγραμμα βασίστηκε στην λειτουργική επανεκπαίδευση και κινησιοθεραπευτικό πρόγραμμα εντός θερμικής πισίνας, συνοδευόμενο από διατροφικές και συμπεριφορικές συμβουλές.	Μετά την ολοκλήρωση των συνεδριών: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Το θερμό υδάτινο περιβάλλον μπορεί να προσφέρει ένα ασφαλές, ευχάριστο, χωρίς αρνητικές επιπτώσεις και επιδείνωση των κλινικών συμπτωμάτων του Πάρκινσον, χώρο για διεξαγωγή ενός φυσιοθεραπευτικού προγράμματος. ➤ Στατιστικά σημαντικές βελτιώσεις υπήρξαν στην συνολική UPDRS-32%:UPDRS(I)-15%,UPDRS(II)-39%, UPDRS(III)-24%, UPDRS(III)-36%. ➤ Η ισορροπία σύμφωνα με την BBS, παρουσίασε βελτίωση στο 9%. ➤ Το πάγωμα βάδισης έδειξε καλύτερευση στο 18%. ➤ Η PDQ8 είχε μια σημαντική πρόοδο στο 24%, ➤ η σταθερότητα και η ισορροπία με την βοήθεια του Tinetti εργαλείου έδειξε πιο καλή εικόνα στο 8% <p>Η καταμέτρηση της αλλαγής της ισορροπίας μέσω MiniBESTest αυξήθηκε στο 18%.</p>
Pinto et al., 2018 (Συστηματική ανασκόπηση και μετανάλυση)	BBS, TUG PDQ-39, UPDRS (III), Hoehn and Yahr. Η ποιότητα ελέγχθηκε από PEDro, the Downs and Black checklists και GRADE	Αναζητήθηκαν άρθρα μέχρι το 2017 από τις βάσεις δεδομένων MEDLINE, PEDro, Google Scholar, Cochrane CENTRAL, SCOPUS, Scielo στην αγγλική, πορτογαλική και ισπανική γλώσσα, χρησιμοποιώντας τους όρους "hydrotherapy" και "Parkinson's disease". Περιλήφθηκαν τυχαιοποιημένες και μη ελεγχόμενες δοκιμές και μελέτες συγκρίνοντας το πριν και το μετά. Συνολικά βρέθηκαν 1080 μελέτες από τις οποίες οι 19 πληρούσαν τα κριτήρια από αυτές οι 8 ήταν τυχαιοποιημένες, οι 3 μη τυχαιοποιημένες και οι άλλες 8 (σύγκριναν το πριν και μετά). Αυτές συμπεριλάβαν 484 ασθενείς. 17 μελέτες χρησιμοποίησαν την Hoehn and Yahr. Οι υπό εξέταση μελέτες είχαν τις εξής παραμέτρους: Η διάρκεια κυμαινόταν από 40-60', με συχνότητα από 1-5 μέρες/εβδομάδα για 3-20 εβδομάδες σε 8-60 συνεδρίες. Οι διαστάσεις της πισίνας είχε μήκος από 6	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Η ποιότητα των άρθρων σύμφωνα με τις προαναφερθέντες κλίμακες ήταν μέτρια. Το GRADE σύστημα ανέδειξε μέτρια ποιότητα για ισορροπία και λειτουργική κινητικότητα και χαμηλή ποιότητα για την ποιότητα ζωής και το κινητικό προφίλ. Χαμηλή ήταν επίσης η πιθανότητα προκατάληψης σύμφωνα με PEDro. ➤ Η υδροθεραπεία είτε μόνη της είτε σε συνδυασμό με θεραπευτικό πρόγραμμα επι εδάφους μπορεί να βελτιώσει την ισορροπία σε μεγαλύτερο βαθμό απ' ότι η κλασική θεραπεία στο έδαφος. Επίσης, η υδροθεραπεία σε συνδυασμό με εμπόδια μπορεί να έχει πολύ καλύτερο αποτέλεσμα. ➤ Η λειτουργική κινητικότητα παρουσίασε εξίσου θετικές αλλαγές μετά από υδροθεραπεία με ή χωρίς συνδυασμό θεραπευτικής άσκησης στο έδαφος. Ωστόσο υπήρξαν 2 μελέτες που δεν υποστηρίζουν αυτήν την αλλαγή.

ΜΕΛΕΤΕΣ 2017			
ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ	ΜΕΤΡΑ ΕΚΒΑΣΗΣ	ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ
Carroll et al., 2017 (τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη δοκιμή).	Τα πρώιμα μέτρα έκβασης για την ανάλυση της κίνησης: ένα σύστημα καταγραφής της κίνησης. Τα δευτερεύοντα μέσα αξιολόγησης ήταν: PDQ-39, UPDRS, FOGQ, Borg RPE Scale, και η μετά την μέτρηση του ποσοστού ικανοποίησης, ασφάλειας και παρενεργειών ήταν δυνατός ο ορισμός της εφαρμοστικότητας.	Αξιολογήθηκαν συνολικά 21 ασθενείς οι οποίοι κατανεμήθηκαν τυχαία σε 2 ομάδες ,αυτή με υδροθεραπεία και συνήθη φροντίδα και άλλη μια με μόνο παραδοσιακή φροντίδα (Φαρμακευτική αγωγή). Η αξιολόγηση έλαβε χώρα 1 εβδομάδα πριν (T1) και μετά (T2) την παρέμβαση. Για να μην υπάρξουν μεγάλες αποκλίσεις η αξιολόγηση έγινε την ίδια ώρα της μέρας μεταξύ 1και 2,5 ωρών μετά την τελευταία δόση της Φ. Αγωγής. Το σύστημα καταγραφής ήταν ικανό να μετρήσει σε τρισδιάστατο επίπεδο μέσω οπτικών αισθητήρων στα Κάτω άκρα των ασθενών το μήκος ,χρόνο και πλάτος βήματος. Η αρχική επαφή της βάδισης ,η τελική αιώρηση και το σήκωμα των δακτύλων από το έδαφος επιλέχθηκαν από το σύστημα Odin.Οι ασθενείς περπατούσαν με δικό τους ρυθμό για τουλάχιστον 10 δοκιμές σε ένα διάδρομο 10 μ με την μέτρηση να γίνεται ανάμεσα στις δοκιμές τουλάχιστον μετά από 60 βήματα. Η διαδικασία της υδροθεραπείας ακολούθησε τις εξείς παραμέτρους με 45' σε κάθε συνεδρία για 6 εβδομάδες .Το μήκος της πισίνας ήταν12μ, το πλάτος 6μ με κλιμακούμενο βάθος από 0,6 έως 1,3μ.Η θερμοκρασία του νερού ήταν στους 31 °C. Πάντα ήταν παρόν ένας εξειδικευμένος φυσικοθεραπευτής για ασφάλεια. Σημαντικό είναι να αναφερθεί ότι σε κάθε συνεδρία προηγούνταν καρδιοαναπνευστικές και διατατικές ασκήσεις για 10'προθέρμανση, ύστερα γινόταν η 25' κυρίως εξάσκηση	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Δεν υπήρξαν σημαντικές αλλαγές μεταξύ των δύο ομάδων όσο αφορά την μεταβλητότητα της βάδισης. ➤ Μετά από υδροθεραπεία, τα άτομα εμφάνισαν μικρότερη μεταβλητότητα στο μήκος βήματος και στο χρόνο βήματος. ➤ Η κινητική ανικανότητα σύμφωνα με την UPDRS(III) μειώθηκε σε ασθενείς μετά από υδροθεραπεία. ➤ Η βελτίωση σε ποιότητα ζωής και παγώματος βάδισης δεν ήταν μεγάλη μετά από υδροθεραπεία. ➤ Η παρακολούθηση του προγράμματος ολοκληρώθηκε χωρίς προβλήματα. ➤ Χαρακτηρίστηκε μετά από τα ερωτηματολόγια ως ασφαλές ,ευχάριστο, αποδοτικό πρόγραμμα ➤ Το 70% των ασθενών άλλαξε τον τρόπο βάδισης τους προς το καλύτερο μετά την θεραπεία στο νερό.

		σημειωθεί ότι το επίπεδο δυσκολίας και αντίστασης εξαρτιόταν από τον επίπεδο ικανότητας του ασθενή	
Palamara et al., 2017 (Τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη μελέτη με 6 μήνες παρακολούθηση)	Hoehn& Yahr (2,5-3) και η Mini Mental State Examination (≥24) Πρωταρχικά μέσα για λήψη αποτελεσμάτων: BBS Δευτερεύοντα μέτρα έκβασης: UPDRS(II) &(III), TUG.	Αρχικά 50 ασθενείς με Πάρκινσον είχαν υποβληθεί το από το Σεπτέμβριο έως το Δεκέμβριο του 2014 για 4 εβδομάδες πολυθεματική θεραπεία αποκατάστασης. 34 ασθενείς πληρούσαν τα κριτήρια και τυχαιοποιήθηκαν σε 2 ομάδες των 17 ατόμων με πολυθεματική θεραπεία (MIRT) και σε πολυθεματική θεραπεία συν υδροθεραπείας (33-34°C) (MIRT-AT). Στην πρώτη ομάδα, το πρόγραμμα διαρκεί 4 εβδομάδες, απαιτώντας 4 καθημερινής βάσης συνεδρίες για 5 μέρες φυσικοθεραπεία και για 1 ώρα φυσική άσκηση την 6 ^η μέρα. Την 7 ^η μέρα ο ασθενής ξεκουράζεται. Διάρκεια της κάθε συνεδρίας ήταν 60'. Η 1 ^η συνεδρία περιείχε Κ/Α ασκήσεις, διατάξεις για βελτίωση αντοχής και εύρους αρθρώσεων και ασκήσεις για μύες στήριξης του κορμού. Η 2 ^η συνεδρία αποτελούνταν από αερόβιες ασκήσεις για καλύτερη ισορροπία και βάρδιση, η 3 ^η είχε εργοθεραπευτικό πρόγραμμα και η 4 ^η λογοθεραπεία. Την 6 ^η μέρα οι ασθενείς έκαναν ασκήσεις με συσκευές για 1 ώρα. Το πρόγραμμα ήταν εξατομικευμένο περιλαμβάνοντας υποβοηθούμενη εκπαίδευση με ρομπότ, εικονική πραγματικότητα. Η δεύτερη ομάδα με MIRT-AT συν υδροθεραπεία ήταν 3 συνεδρίες ανά εβδομάδα. Η προθέρμανση διαρκούσε 10' με ήπιο περπάτημα με αλλαγές στις κατευθύνσεις, βάση στήριξης με κλειστά μάτια και ενάντια στη βαρύτητα. Το κυρίως μέρος διαρκούσε 30-45' συμπεριλαμβάνοντας ασκήσεις για ισορροπία, κινητικότητα κορμού, ιδιοδεκτικότητας και στατικών, δυναμικών ασκήσεων για καλύτερες κινητικές ικανότητες. Η αποθεραπεία ήταν 5' με διατάξεις και ήπια, χαλαρή βάρδιση.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Όλοι οι ασθενείς ολοκλήρωσαν πλήρως την θεραπεία χωρίς εγκατάλειψη και δεν προέκυψαν μη επιθυμητά αποτελέσματα. ➤ Δεν υπάρχουν σημαντικές αλλαγές μεταξύ των 2 ομάδων μετά την θεραπεία στην BBS, TUG, UPDRS (II&III). ➤ Παρόλο που υπήρξαν βελτιώσεις σε UPDRS (II&III), TUG και στις 2 ομάδες αυτές, οι αλλαγές δεν παρέμειναν μετά από 6 μήνες παρακολούθηση. ➤ Θετικά αποτελέσματα στην ισορροπία σύμφωνα με την BBS υπήρξαν και στις δύο ομάδες, όμως αυτά διατηρούνται μόνο μετά από υδροθεραπεία και πολυθεματική θεραπεία.
Perez de la Cruz, 2017 (τυχαιοποιημένη κλινική δοκιμή)	Hoehn & Yarn (1-3 στάδιο, σε OFF κατάσταση), Mini Mental state Examination Scale. VAs, BBS, Tinetti, FTSTS, TUG, UPDRS (I, II, III, IV)	30 άτομα με PD χωρίστηκαν σε 2 ίσες ομάδες ατόμων και υπεβλήθησαν είτε σε υδροθεραπεία αι χι είτε σε ξηρή θεραπεία. Αρχικά έγινε μία αξιολόγηση σε ποιο στάδιο βρίσκονται οι ασθενείς σε med off για 12 ώρες. Προηγήθηκε αξιολόγηση των αρχικών τιμών πριν την ολοκλήρωση των συνεδριών, μετά την ολοκλήρωσή τους και μετά από ένα μήνα παρακολούθησης. Στην ομάδα με λήψη θεραπείας στο έδαφος που διεξήχθη σε γυμναστήριο, η συχνότητα ήταν 20 συνεδρίες 2 φορές/εβδομάδα για πάνω από 10 εβδομάδες, για 45'. Η προθέρμανση για 10' με ασκήσεις κορμού και άκρων, 25' με ασκήσεις ενδυνάμωσης και αερόβιου τύπου είτε ατομικά είτε σε ομάδες και 10' αποθεραπείας για χαλάρωση μυών και εκτέλεση λειτουργικών δραστηριοτήτων για τον καθημερινό βίο. Από την	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Δεν προέκυψε εμφάνιση δυσμενών επιδράσεων. ➤ Ολοκληρώθηκαν όλες οι συνεδρίες και με απόλυτη συνέπεια. ➤ Μειώθηκε σημαντικά ο πόνος σύμφωνα με την VAS στην ομάδα μετά την υδροθεραπεία. ➤ Μικρή θετική αλλαγή μετά και από τα δύο είδη θεραπειών εμφανίζονται σε όλες τις κλίμακες εκτός από την FTSTS. ➤ Η Κλίμακα UPDRS στην ομάδα του Ai χι σε όλους τους τομείς αποκάλυψε σημαντικές καλές αλλαγές εκτός από τον τέταρτο με τις επιπλοκές. ➤ Διατήρηση των αλλαγών μετά από 1 μήνα παρακολούθησης στην ομάδα υδροθεραπείας.

		<p>άλλη το Ai chi είχε ακριβώς την ίδια συχνότητα με την άλλη ομάδα υπό την επίβλεψη ενός έμπειρου φυσικοθεραπευτή. Οι συνεδρίες πραγματοποιήθηκαν σε μια πισίνα με 25 μ μήκος, 6 μ πλάτος, 110-145μ βάθος και 30°C το νερό. Στο πρόγραμμα αυτό οι ασθενείς εφάρμοζαν ασκήσεις σταδιακής δυσκολίας. Τηρούσαν και εδώ το πρωτόκολλο προθέρμανσης, κυρίως θεραπείας για 35', με ασκήσεις οι οποίες είχαν σειρά προκειμένου να ολοκληρωθούν ενέργειες 19 κινήσεων για μείωση προβλημάτων σε κινητικό και λειτουργικό επίπεδο και αποθεραπείας. Δεν υπήρξε αλλαγή στα φάρμακα.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Η κλίμακα Tinetti, επέδειξε αξιολογικές αλλαγές μεταξύ των αρχικών τιμών και του 1 μήνα παρακολούθησης για την ομάδα της θεραπείας στο νερό.
<p>Terrens et al., 2017 (Συστηματική ανασκόπηση)</p>	<p>PEDro Scale έλεγξε την ποιότητα των μη τυχαιοποιημένων ελεγχόμενων δοκιμών, την ασφάλεια και την εφαρμοστικότητα. UPDRS (I, II, III, IV), VAS, BBS, PDQ-39, TUG, Tinetti, FSTSTS, Fullerton Fitness Test, FES, Get up and go test, Barthel index, Dynamic Gait Index, σύστημα καταμέτρησης αποτελεσμάτων του Halliwick (10βάθμιο και με 3 στάδια), ABCS, ημερολόγιο πτώσεων, κινηματική βάρδισης, COP sway area.</p>	<p>Η αρθρογραφία αναζητήθηκε από το 1967 μέχρι 2016 από τις διάφορες βάσεις δεδομένων στα αγγλικά σχετικά με την υγεία και ιατρική όπως AMED, Scopus, Embase, PubMed κ.α. Οι λέξεις κλειδιά ήταν "aquatic physical therapy", "Hydrotherapy", "aquatherapy", "Parkinson". Συνολικά αξιολογήθηκαν 90 άρθρα αλλά εν τέλει συμπεριλήφθηκαν μόνο 10 με 119 ασθενείς. Η πιο συνηθής διάρκεια της υδροθεραπείας ήταν 60' και η συχνότητα κυμαινόταν από 1 έως 5 φορές την εβδομάδα. Η έκταση των εβδομάδων ήταν από 4 έως 16 εβδομάδες (12 εβδομάδες η πιο συχνή).</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Η ποιότητα της μελέτης ήταν αρκετά χαμηλή ως προς την ασφάλεια, τα μη επιθυμητά γεγονότα, την ποσοστό εγκατάλειψης και αφοσίωσης. ➤ Η αρθρογραφία παρουσίασε ότι ο πόνος μπορεί να μετριαστεί μετά από υδροθεραπεία <p>Η κίνηση του ασθενή με PD, η ισορροπία, οι πτώσεις, το πάγωμα περπατήματος και η ποιότητα ζωής των ασθενών βελτιώθηκαν αρκετά.</p>



ΜΕΛΕΤΗ 2016			
ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ	ΜΕΤΡΑ ΕΚΒΑΣΗΣ	ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ
Volpe et al., 2016 (Τυχαιοποιημένη, ελεγχόμενη, πιλοτική, μελέτη)	Η Hoehn & Yahr (≤ 3), MMSE (>24), DSM IV κριτήρια. Πρώιμα μέτρα έκβασης: αλλαγές στις μοίρες της αυγενικής και ραχιαίας κάμψης κατά την πλάγια κλίση του κορμού με την αρωγή ενός θεσεογραφικού συστήματος με σημεία σήματος σε διάφορες ανατομικές δομές, διατηρώντας οι ασθενείς την στάση τους, χωρίς παπούτσια και τα χεριά παράλληλα. Δευτερευόντως: UPDRS, TUG, BBS, AsBC, FES, PDQ-39.	Εξετάστηκαν 30 άτομα με PD και κατανεμήθηκαν τυχαία σε 2 ομάδες ατόμων με Θεραπευτική άσκηση στο νερό και σε μία χωρίς νερό. Αξιολογήθηκαν πριν, μετά την θεραπεία και μετά από 8 εβδομάδες (MED on). Σε κάθε ομάδα διάρκεια θεραπείας ήταν 60' με 5 συνεδρίες την εβδομάδα για πάνω από 8 εβδομάδες. Στην ομάδα θεραπείας στο νερό το πρόγραμμα διεξήχθη σε πισίνα από εξειδικευμένους φυσικοθεραπευτές με στόχο την βελτίωσης των ανωμαλιών θέσεις του ασθενούς. Η άλλη ομάδα πάλι υπό την επίβλεψη φυσικοθεραπευτή είχε τον ίδιο στόχο. Σε αυτή την θεραπεία περιλαμβανόταν 10' προθέρμανση, 40' βασικής προπόνηση και 10' αποθεραπείας.	Μετά από υδροθεραπεία: <ul style="list-style-type: none">• βελτίωση στην στάση των ασθενών στο οβελιαίο και εγκάρσιο επίπεδο και συμμετρίας ώμων• Μείωση της αυγενικής κάμψης και της ραχιαίας κάμψης Όμως, δεν παρουσιάστηκαν αλλαγές μετά από παρακολούθηση 2 μηνών και στις 2 ομάδες ούτε με την καταγραφή του θεσεογραφικού συστήματος. Και στις 2 ομάδες: <ul style="list-style-type: none">• Το κινητικό έλλειμα και οι πιθανότητες φόβου πτώσεων περιορίστηκαν• Τα κινητικά συμπτώματα το επίπεδο ζωής και η ισορροπία βελτιώθηκαν

6.1 Πάρκινσον και υποθαλαμικού τύπου εγκεφαλική διέγερση.

Από την παρούσα ανασκόπηση αρθρογραφίας φαίνεται ότι η εν τω βάθει εγκεφαλική διέγερση του υποθαλαμικού πυρήνα ίσως να συνδράμει εξαιρετικά στην αντιμετώπιση των συμπτωμάτων του Πάρκινσον. Βλέπουμε ότι η πλειοψηφία των μελετών αναζητούν αποτελέσματα που επιφέρει η διέγερση αυτή με χαμηλή συχνότητα, αμφοτερόπλευρα, στο ραχιαίο τμήμα του υποθαλαμικού πυρήνα. Πιο συγκεκριμένα, η λειτουργία της βάδισης μέσω της εν τω βάθει εγκεφαλικής διέγερσης του υποθαλαμικού πυρήνα βελτιώνεται σε διάστημα χρόνου από 6 μήνες ως και 10 χρόνια (Cheng et al., 2020). Πρόσφατα δεδομένα αρθρογραφίας παρέθεσαν ότι ο ρυθμός της βάδισης και κορμού γίνεται καλύτερος μέσω χαμηλών συχνοτήτων (Conway et al., 2021). Η στάση του ασθενούς μπορεί να αποκατασταθεί, μειώνοντας το επίπεδο σοβαρότητας της, της καμπτοκορμίας και σύνδρομο Πίζας, οδηγώντας μερικές φορές σε φυσιολογικές τιμές (Artusi et al., 2017). Συχνή είναι επίσης και η αδυναμία αυτών των ασθενών για εκτέλεση άλλων δραστηριοτήτων ενώ βαδίζουν. Ως εκ τούτου οι Wegrzyk et al., 2019 διεξήγαγαν μία κλινική μελέτη, καταλήγοντας ότι οι ασθενείς μπορούν να επωφεληθούν και να περιορίσουν το πρόβλημα αυτό ενισχύοντας την ικανότητα του διπλού έργου κατά τη βάδιση. Επιπρόσθετα, τα επεισόδια παγώματος είναι πιθανό να ελαττωθούν μετά από μόνο χαμηλής συχνότητα διέγερση (Vijjaratnam et al., 2021). Η κινητική ικανότητα των ασθενών με Πάρκινσον επίσης, συνιστά ένα μείζον θέμα το οποίο απασχολεί τους επιστήμονες υγείας για την αποκατάσταση της, επομένως πολλές μελέτες ασχολήθηκαν για την επίτευξη μιας καλύτερης εικόνας. Από την αρθρογραφία λοιπόν προέκυψε ότι, η κίνηση μεταβάλλεται θετικά (Volonte et al., 2021 & Zhang et al., 2021) διατηρώντας αυτά τα αποτελέσματα από ένα χρόνο (Lenard-Lachenmayer et al., 2021; Volonte et al., 2021; Mansouri et al., 2017) έως 14 χρόνια (Volonte et al., 2021) με χαμηλή συχνότητα (Vijjaratnam et al., 2021) καθώς και στοιχεία αποκαλύπτουν ότι αυτού του τύπου εγκεφαλικής διέγερση ενισχύει την αποκατάσταση του ελλείματος ισορροπίας του ασθενούς για τουλάχιστον 1 χρόνο περίπου (May et al., 2020).

Επιπροσθέτως, συνοδά συμπτώματα του Πάρκινσον δύναται να διαχειριστούν μέσω αυτού του είδους διέγερσης, ιδιαίτερα με την χρήση χαμηλής συχνότητας. Οι Bove et al., 2021 παρουσίασαν βραχυπρόθεσμη εξαφάνιση κάποιων άλλων Παρκινσονικών και συστημικών συμπτωμάτων. Σημαντικό εύρημα αποτέλεσε το γεγονός ότι κινητικές διακυμάνσεις και η δυσκινησία αντιμετωπίζονται μέσω της διέγερσης του υποθαλαμικού πυρήνα (Lenard-Lachenmayer et al., 2021) ακόμη και μακροπρόθεσμα (Bove et al., 2021). Συμπληρωματικά, έχει βρεθεί ότι άλλα σημαντικά κινητικά ελλείματα όπως η δυσκαμψία και η βραδυκινησία

μπορούν να ελεγχθούν μετά από την τοποθέτηση διέγερσης στο ραχιαίο τμήμα του υποθαλαμικού πυρήνα (Wong et al., 2020). Για περισσότερη μείωση της δυσκινησίας προτάθηκε από τους Aquino et al., 2019, η χρήση παρεμβαλλόμενης DBS στο ραχιαίο τμήμα κυρίως του υποθαλαμικού πυρήνα όπου επιτρέπει την πολλαπλή ενεργοποίηση περιοχών, εφόσον η παραδοσιακή εγκεφαλική διέγερση αποτύχει στο σκοπό της, με την βοήθεια δύο ανεξάρτητων ρυθμίσεων οι οποίες υφίστανται στο ίδιο ηλεκτρόδιο με διαφορετικές επαφές, πλάτος παλμού και συχνότητα στα 125 Hz (Miocinovic et al., 2014).

Επιπλέον, ο τρόμος ηρεμίας, ένα κοινό σύμπτωμα που ταλαιπωρεί τους ασθενείς της νόσου αυτής, είναι πιθανό να περιοριστεί μετά από μισό και ένα χρόνο θεραπείας αυτής (Wong et al., 2020). Οι ασθενείς με Πάρκινσον μπορούν να απαλλαγθούν όχι όμως εντελώς από τον τρόπο ενεργείας (Wong et al., 2020). Ακόμα, μία κλινική μελέτη έδειξε ότι Παρκινσονικοί ασθενείς μετά από χρήση της STN DBS αύξησαν την πίεση της προκτικής συμπίεσης, αποκτώντας λιγότερη δυσκολία στην λειτουργία της κένωσης (Gourcerol et al., 2019). Η ‘‘περίοδος off’’ κατά την οποία η φαρμακευτική αγωγή δεν επιδρά και τα συμπτώματά επιστρέφουν, περιορίζεται (Bove et al., 2021& Lenard-Lachenmayer et al., 2021). Τέλος, η παραγωγή και κατανόηση λόγου βελτιώνεται (Zhang et al.,2021; Vijiaratnam et al., 2021; Volonte et al., 2021) και ο ασθενής καθίσταται ικανός επικοινωνίας με το περιβάλλον του, τα συμπτώματα που επηρεάζουν την ποιότητα ζωής και η ομιλία βελτιώνονται μέσω της εν τω βάθει εγκεφαλικής διέγερσης στον υποθαλαμικό πυρήνα. Λίγο πιο αναλυτικά για την αλλαγή των ιδιοτήτων του λόγου με χαμηλή συχνότητα διέγερσης ασχολήθηκαν οι Fabbri et al., 2019, οι οποίοι κατέληξαν ότι χρησιμοποιώντας αυτές τις συχνότητες είναι δυνατό να μειωθούν οι αρνητικές προσαρμογές του λόγου.

Πρόσφατες μελέτες των Volonte et al., 2021& Gorecka-Mazur et al., 2019 μας υπέδειξαν ότι η διάθεση του Παρκινσονικού ασθενή και η αντιληπτική του ικανότητα μπορούν να αλλάξουν. Οι Bove et al., 2021 συμπληρώνουν ότι η συναισθηματική κατάσταση και το κοινωνικό υπόβαθρο βελτιώνονται περισσότερο βραχυπρόθεσμα. Επιπλέον, σημαντικό όφελος αυτού του είδους διέγερσης εντοπίζεται στην μείωση των καθημερινών δόσεων λεβόντοπας συνήθως μετά από μικρά επίπεδα συχνοτήτων σύμφωνα με πολλές μελέτες της αρθρογραφίας μας (Bove et al., 2021; Lenard-Lachenmayer et al., 2021; Volonte et al., 2021; Zhang et al., 2021; Cheng et al., 2020; Aquino et al., 2019 Mansouri et al., 2017). Μπορούμε να προσθέσουμε ότι τα άτομα ήταν περισσότερο ενεργά και ικανά στην συμμετοχή τους σε καθημερινές δραστηριότητες και μετά από διάρκεια μισού χρόνου θεραπείας (Gorecka-Mazur et al., 2019). Αξίζει τέλος να αναφερθεί ότι τα συμπτώματα που καθορίζουν την ποιότητα

ζωής είναι εφικτό να γίνουν καλύτερα (Volonte et al., 2021 & Lenard-Lachenmayer et al., 2021). Με αυτό τον τρόπο η ποιότητα του επιπέδου υγείας αναβαθμίζεται μετά από τοποθέτηση εν τω βάθει εγκεφαλικής υποθαλαμικού πυρήνα διέγερσης καθώς τα προβλήματα του ασθενούς σε σωματοαισθητικό επίπεδο μπορούν να ξεπεραστούν (Bove et al., 2021; Volonte et al., 2021) και να είναι αισθητά ακόμη και στο πέρασμα 12 μηνών (Gorecka-Mazur et al., 2019).

6.2 Οι επιδράσεις της εν τω βάθει εγκεφαλικής διέγερσης στην έσω ωχρά σφαίρα σε άτομα με Πάρκινσον

Η διέγερση στο επίπεδο της έσω ωχρά σφαίρας όπως έχει διατυπωθεί από την αρθρογραφία δεν φέρει το μέγεθος των επιθυμητών αποτελεσμάτων στα συμπτώματα που παρουσιάζουν τα άτομα με Πάρκινσον. Παρ' όλα αυτά, οι Lachenmayer et al., 2021 βρήκαν ότι η κίνηση μπορεί να βελτιωθεί και μετά από αυτού του είδους διέγερση σε μικρό ποσοστό φυσικά. Επιπλέον, σημαντική αποκατάσταση της κίνησης και της ισορροπιστικής ικανότητας εντοπίστηκε και από την ανασκόπηση των Mansouri et al., 2017. Αυτοί οι συγγραφείς ανέδειξαν συν τοις άλλοις, την συνεισφορά της εγκεφαλικής διέγερσης στην έσω ωχρά σφαίρα στην δυσκινησία, δυσφαγία και δυσαρθρία, προβλήματα που σχετιζόταν με το ψυχική και κοινωνική υπόσταση (δραστηριότητες καθημερινότητας, κατάθλιψη) και στην ποιότητα ζωής χωρίς όμως να υπάρχει μεγάλη επιστημονική εγκυρότητα και απόδειξη.

6.3 Η επιρροή της υδροθεραπείας σε πληθυσμούς με Πάρκινσον

Μια αποτελεσματική μέθοδος φυσικοθεραπείας έχει οριστεί η υδροθεραπεία καθώς με εντελώς φυσικό τρόπο και μέσω των ιδιοτήτων του νερού δύναται να βελτιώσει τα συμπτώματα του Πάρκινσον. Μέσω της ανασκόπησης της αρθρογραφίας προέκυψαν πολλά οφέλη του νερού προς τα κινητικά και μη συμπτώματα της νόσου. Για να τελεσφορήσει η επίδραση του νερού συνιστάται διάρκεια θεραπείας 40'-60', συχνότητα 2-5 φορές /εβδομάδα για 5-10 εβδομάδες, με μέσο όρο θερμοκρασίας νερού 30-33°C (Argudo et al., 2020; Neto Gomes et al., 2020; Volpe et al., 2020; Yamaguchi et al., 2020).

Από την έρευνά τους οι Volpe et al., 2016 δείχνουν αλλαγή της στάσης σε οβελιαίο και εγκάρσιο επίπεδο, μείωση του κινητικού ελλείματος, μείωση της ραχιαίας και αυχενικής κάμψης και αύξηση της συμμετρίας των ώμων. Η ισορροπία φαίνεται να ενισχύεται μέσα από την διεξαγωγή συνεδριών υδροθεραπείας (Volpe et al., 2016). Αργότερα οι Palamara et al., 2017, στην μελέτη τους κατέγραψαν μικρές βελτιώσεις στην ισορροπία που μπορούν να παραμείνουν για διάστημα μισού χρόνου. Επιπροσθέτως, οι Masiero et al., 2018; Pinto et al.,

2018; Terrens et al., 2017 επιβεβαιώνουν την αποτελεσματικότητα της θεραπείας αυτής για την ισορροπία. Ακόμη, πρόσφατα δεδομένα, συνιστούν την άσκηση στο νερό λόγω των ευεργετικών της αποτελεσμάτων στην ισορροπία (Neto Gomes et al., 2020 & Yamaguchi et al., 2020) τα οποία παραμένουν και στις καθημερινές τους δραστηριότητες.

Η κίνηση των ασθενών με Πάρκινσον αποδιοργανώνεται. Η υδροθεραπεία ίσως αποτελεί λύση για την βελτίωση της κίνησης στα άτομα αυτά. Ως εκ τούτου, οι Argudo et al., 2020; Neto- Gomes et al., 2020; Masiero et al., 2018; Pinto et al., 2018; Terrens et al., 2017; Volpe et al., 2016 παρουσίασαν ότι η τάση του νερού μαζί με θεραπευτική άσκηση, επιφέρουν καλύτερη κινητική ικανότητα. Η βάδιση και τα χαρακτηριστικά της από την έρευνα των Carroll et al., 2017 επίσης δύναται να αλλάξουν μετά από θεραπεία στο νερό. Πιο αναλυτικά, η μεταβλητότητα του μήκους και χρόνου βήματος ελαττώνονται καθώς και η γενική κινητική ανικανότητα, με το συνολικό 70% των ασθενών να αλλάζει τρόπο βάδισης (Carroll et al., 2017). Νεότερες έρευνες έρχονται να επιβεβαιώσουν την χρησιμότητα της υδροθεραπείας στην βάδιση. Η ταχύτητα της βάδισης μπορεί επιπλέον να γίνει πιο ομαλή (Yamaguchi et al., 2020). Μετά από άσκηση στο νερό σε μελέτη των Volpe et al., 2020 η δραστηριότητα των μυών που συνεισφέρουν στην βάδιση (Γαστροκνήμιος, Δικέφαλος Μηριαίος και Πρόσθιος κνημιαίος) αποκάλυψε μεταβολές κατά την ενεργοποίηση τους, στην φάση επαφής και αιώρησης, σημειώνοντας ομαλοποίηση του κύκλου. Από αυτά μπορεί να διαπιστωθεί ότι η υδροθεραπεία είναι ικανή να μεταβάλλει προς το καλύτερο την ποιότητά ζωής του ασθενούς είτε σε μεγάλο ή μικρό βαθμό (Neto Gomes et al., 2020; Masiero et al., 2018; Carroll et al., 2017; Perez de la Cruz et al., 2017; Terrens et al., 2017; Volpe et al., 2016) και να τον απαλλάξει από προβλήματα που τον περιορίζουν να δραστηριοποιείται και να υλοποιεί καθημερινές του ανάγκες. Ακόμα, κάποια από αυτά τα προβλήματα όπως, τα επεισόδια πτώσεων και παγώματος περιορίστηκαν μετά από συνεδρίες υδροθεραπείας (Masiero et al., 2018; Terrens et al., 2017; Volpe et al., 2016). Η ασφάλεια και η ευφορία κατά την άσκηση και θεραπεία είναι συνιστώσες που αποτελούν μια επιτυχημένη θεραπεία. Οι Masiero et al., 2018 κατέληξαν πως η υδροθεραπεία με την αρωγή του ζεστού νερού μπορεί να τις προσφέρει στους νοσούντες.

Μια ανερχόμενη μέθοδος υδροθεραπείας, Halliwick, υπέδειξε καλύτερη εικόνα της ισορροπίας στους ασθενείς με ΝΠ καθώς και μικρή εξασθένηση των επεισοδίων πτώσεων (Terrens et al., 2020). Ακόμη, η Ai chi μια άλλη τεχνική υδροθεραπείας (Perez de la Cruz et al., 2017) οδήγησε σε συνολική βελτίωση των υποκατηγοριών της UPDRS κλίμακας, περιλαμβάνοντας την κίνηση, της καθημερινές δραστηριότητες του ασθενούς, το

συναισθηματοψυχογονητικό επίπεδο του, το στάδιο του Πάρκινσον, όπου διατηρήθηκαν για ένα μήνα. Ωστόσο δεν βρέθηκαν άλλες αναφορές για τις συγκεκριμένες μεθόδους για το Πάρκινσον γι' αυτό και τα αποτελέσματα τους χρήζουν περαιτέρω έρευνάς. Όσο αφορά το αίσθημα άλγους, η υδροθεραπεία μπορεί να ανακουφίσει τους ασθενείς με την κλασσική της μορφή (Terrens et al., 2017) αλλά και μέσω της τεχνικής Ai chi (Perez de la Cruz et al., 2017). Τέλος, η ανασκόπηση αυτή απέδειξε πως συγκρίνοντας την υδροθεραπεία με την κλασσική άσκηση επι εδάφους και φυσικοθεραπεία, η πρώτη υπερέχει και προσφέρει μεγαλύτερο κέρδος και οφέλη στον ασθενή με ΝΠ στην αποκατάσταση κινητικών, ισορροπιστικών και άλλων συμπτωμάτων (πόνου, κόπωσης κ.α.) (Gomes Neto et al., 2020; Terrens et al., 2020; Carroll et al., 2017; Perez de la Cruz, 2017; Volpe et al., 2016).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η παρούσα εργασία ασχολήθηκε με την διερεύνηση των αποτελεσμάτων που προσφέρουν η εν τω βάθει εγκεφαλική διέγερση και η υδροθεραπεία στην νόσο του Πάρκινσον. Αρχικά, αναζητήθηκε πως η χειρουργική μέθοδος εν τω βάθει εγκεφαλική διέγερση δύναται να διευκολύνει στην αντιμετώπιση των εκδηλώσεων που προκαλούνται από το Πάρκινσον. Στην συνέχεια, η έρευνα είχε σκοπό την αναλυτική μελέτη της υδροθεραπείας και πως επιδρά στα προβλήματα που εμφανίζονται στο σώμα του ατόμου όταν πάσχει από Πάρκινσον. Από την ανασκόπηση αυτή λοιπόν, προέκυψε πως η εν τω βάθει εγκεφαλική διέγερση είναι μία μέθοδος που υπόσχεται οφέλη στα κινητικά και μη ζητήματα που ταλαιπωρούν τους Παρκινσονικούς ασθενείς. Η κίνηση, η βάδιση, ο τρόμος, η δυσκινησία, ο λόγος κ.α. προβλήματα μπορούν να επιλυθούν σε αρκετά μεγάλο βαθμό χάρις της συνδρομής της. Ιδιαίτερα, η ρύθμιση σε χαμηλές συχνότητες και η τοποθέτησή της στον υποθαλαμικό πυρήνα αμφοτερόπλευρα, φάνηκε ότι συμβάλλει στην αντιμετώπιση των συμπτωμάτων περισσότερο. Επιπλέον, η υδροθεραπεία συνιστά ένα ευεργετικό, ασφαλές περιβάλλον για τον εκάστοτε ασθενή προκειμένου να λάβει την θεραπεία του. Μέσα από αυτό, ο ασθενής συμμετέχει σε ένα πρόγραμμα αποκατάστασης με κύριο συστατικό και αρωγό το νερό. Από την ανασκόπηση έγινε γνωστό ότι η ισορροπία, η κίνηση και διαφορά κινητικά προβλήματα αντιμετωπίζονται. Τέλος, δύο καινούργιες μέθοδοι υδροθεραπείας (Ai chi και Halliwick) κάνουν την εμφάνισή τους στην αποκατάσταση αποσκοπώντας σε βέλτιστα αποτελέσματα.

Τα προηγούμενα χρόνια δεν ήταν ευρέως χρησιμοποιημένη η μέθοδος υδροθεραπείας για το Πάρκινσον. Την τελευταία πενταετία έχουν γίνει προσπάθειες από διάφορους συγγραφείς να προσεγγίσουν την αποτελεσματικότητα της υδροθεραπείας στο Πάρκινσον με νέες πρωτότυπες κλινικές δοκιμές για την εύρεση επιπρόσθετων οφελών που ενδεχομένως προσφέρει. Μέσα λοιπόν από αυτή την ανασκόπηση νεότερων μελετών αποδείχθηκε ότι οι ασθενείς θεωρούν το υδάτινο περιβάλλον ιδανικό, ευχάριστο, ασφαλή (Masiero et al., 2018 & Carroll et al., 2017). Με την πάροδο των χρόνων, όλο και περισσότερα δεδομένα αναδύονται και κάνουν την ζωή του ασθενή όλο και καλύτερη.

Οι Volpe et al., 2016 παρατήρησαν ότι η υδροθεραπεία μπορεί να οδηγήσει σε καλύτερη στάση σώματος και μείωση ασυμμετριών, γεγονός που δεν έχει επιβεβαιωθεί περαιτέρω στις μέρες μας. Ένα χρόνο αργότερα, μία νέα τεχνική δοκιμάστηκε, Ai chi, η οποία απέδωσε στους ασθενείς καλύτερη εικόνα στην συνολική κλίμακα UPDRS, στην ισορροπία και βάδιση (Perez de la Cruz et al., 2017). Αυτή η αλλαγή δεν διήρκεσε πάνω από ένα μήνα καθώς και δεν καταγράφηκαν νεότερα επιστημονικά δεδομένα. Επιπλέον, η υδροθεραπεία

μέσα από τις έρευνες ανακούφισε τον πόνο των ασθενών (Terrens et al., 2017), ωστόσο η χαμηλή ποιότητα της μελέτης, έδωσαν το κίνητρο για τους Perez de la Cruz et al., 2017 να αποδείξουν ότι ο πόνος μπορεί να μειωθεί σημαντικά στους ασθενείς με Πάρκινσον. Η αποκατάσταση της ισορροπίας μέσω της άσκησης στο νερό δύναται να γίνει καλύτερη καθώς πολλές μελέτες την τελευταία πενταετία ασχολήθηκαν με το έλλειμα αυτό των ασθενών (Gomes Neto et al., 2020; Masiero et al., 2018; Terrens et al., 2017; Palamara et al., 2017; Volpe et al., 2016). Είτε μόνη της η υδροθεραπεία είτε σε συνδυασμό με άσκηση (Pinto et al., 2018) δίνει εξίσου σημαντικά αποτελέσματα στην ισορροπία. Ακόμη, η τεχνική Halliwick συμβάλλει πολύ σημαντικά στην ικανότητα ισορροπίας του Παρκινσονικού ασθενή (Terrens et al., 2020).

Η κίνηση του ασθενούς μέσα από 45' συνεδρίες υδροθεραπείας γινόταν όλο ένα και καλύτερη χωρίς όμως οι αλλαγές αυτές να διατηρούνται πάνω από 6 μήνες (Palamara et al., 2017). Μέτρια θετική αλλαγή στο κινητικό έλλειμα έκαναν γνωστό οι Masiero et al., 2018 σε δοκιμή 45', όμως η παρακολούθηση έγινε εντός μιας εβδομάδας μετά την παρέμβαση και με πολύ μικρό αριθμό δείγματος. Αξίζει να αναφερθεί πως οι πιο πρόσφατες μελέτες υπογραμμίζουν τον ρόλο της υδροθεραπείας, κλασσικής μορφής ή Halliwick, στην πρόοδο της κίνησης μετά από προγράμματα με μέσο όρο διάρκειας 45-60', για 2-5 φορές την εβδομάδα για 12-32 εβδομάδες (Neto-Gomes et al., 2020; Terrens et al., 2020; Volpe et al., 2020; Yamaguchi et al., 2020). Επιπροσθέτως, στην παρούσα ανασκόπηση, η αλλαγή της βάρδισης των ατόμων με Πάρκινσον καθώς και των επεισοδίων πτώσεων και παγώματος είχε μεγάλη σημασία. Όλες σχεδόν οι έρευνες από το 2016-2020 εστίασαν στην αποκατάσταση των αδυναμιών και προβλημάτων αυτών που ταλαιπωρούσαν τους ασθενείς. Έτσι, λοιπόν, νεότερες μελέτες κατάφεραν να συγκεντρώσουν στοιχεία για την πολύτιμη βοήθεια του νερού και των υδροστατικών του στοιχείων στην βελτίωση της ταχύτητας βάρδισης μετά και από 3 μήνες (Yamaguchi et al., 2020) αλλά και στην εύρυθμη και σωστή ενεργοποίηση των μυών της βάρδισης, προσδίδοντας έναν πιο αρμονικό κύκλο βάρδισης μετά από 3 μήνες θεραπείας. Το θερμό υδάτινο περιβάλλον (30-38°C) σε κάθε θεραπεία έδινε ένα μεγαλύτερο πλεονέκτημα στην βελτίωση όλων αυτών των προβλημάτων, δημιουργώντας μια καλύτερη ποιότητα ζωής των ασθενών (Argudo, 2020; Neto-Gomes et al., 2020; Pinto et al., 2018; Carroll et al., 2017; Palamara et al., 2017).

Αξίζει να αναφερθεί πως αρκετές έρευνες σε αυτή την ανασκόπηση σύγκριναν την υδροθεραπεία με άλλες μορφές θεραπειών. Από την σύγκριση αυτή πηγάζει η υπερτέρηση της άσκησης στο νερό στους ασθενείς με Πάρκινσον. Οι ασθενείς αυτοί μπόρεσαν μέσω της

υδροθεραπείας να έχουν βελτιωμένη ισορροπιστική ικανότητα, κίνηση και ποιότητα ζωής αν και η λειτουργική ανεξαρτησία και ο καλύτερος έλεγχος πτώσεων αποκτήθηκαν σε πιο μεγάλο βαθμό ύστερα από συνεδρίες τυπικής φυσικοθεραπείας ή ασκήσεων επι εδάφους (Gomes Neto et al., 2020). Η ταχύτητά βάδισης ομαλοποιήθηκε μετά από θεραπείες στο νερό (Yamaguchi et al., 2020). Ακόμη, για την αποκατάσταση του πόνου (Perez de la Cruz, 2017), της λανθασμένης στάσης του σώματος και των ασυμμετριών στον ώμο (Volpe et al., 2016) γίνεται αντιληπτό ότι οι ασθενείς επωφελούνται εξαιρετικά πιο πολύ από την υδροθεραπεία. Ωστόσο, η μελέτη αυτή παρουσίασε και τις θετικές αλλαγές που πρόσφεραν και οι δύο θεραπείες στο νερό ή μη στον ασθενή όπως στην ισορροπία, κίνηση, πτώσεις και γενική ποιότητα διαβίωσης σημεία που εναντιώνονται σε πιο πρόσφατα ευρήματα της ανασκόπησης κάνοντας αναγκαία την διεξαγωγή νεότερων δοκιμών για πιο σαφή εικόνα των αποτελεσμάτων αυτών.

Η χειρουργική μέθοδος εν τω βάθει εγκεφαλική διέγερση έχει ενταχθεί πλήρως στην αποκατάσταση των κινητικών αλλά και μη προβλημάτων που ταλανίζουν τους ασθενείς με Πάρκινσον. Συμπληρωματική θεραπεία της υδροθεραπείας ίσως μπορεί να θεωρηθεί καθώς όπως προέκυψε από την ανασκόπηση, η θεραπεία στο νερό δεν κατάφερε να αλλάξει πλήρως και άλλα συμπτώματα του ασθενούς πέρα από τα κινητικά.

Μεγάλη χρησιμότητα της εν τω βάθει εγκεφαλικής διέγερσης σημειώνεται κυρίως μέσω του υποθαλαμικού πυρήνα καθώς τα νεότερα δεδομένα των κλινικών δοκιμών δίνουν ένα μεγάλο πλεονέκτημα σ' αυτήν την περιοχή του εγκεφάλου για την αποκατάσταση διαφόρων συμπτωμάτων. Όσο αφορά την βελτίωση της κινητικής λειτουργίας παλιότερες μελέτες (Peng et al., 2018 & Artusi et al., 2017) δεν έδειξαν κάποια υπεροχή της εν τω βάθει εγκεφαλικής διέγερσης στον υποθαλαμικό πυρήνα, όμως, αυτός ο ισχυρισμός άλλαξε μετά από έρευνες των Bove et al., 2021; Gorecka-Mazur et al., 2019; Lachenmayer et al., 2021; Vijjaratnam et al., 2021; Volonte et al., 2021; Zhang et al., 2021. Οι προαναφερθέντες συγγραφείς απέδειξαν την θετική αλλαγή της STN DBS στην κίνηση του ασθενούς με Πάρκινσον. Επιπλέον, αυτού του τύπου διέγερση διενεργεί σημαντικό ρόλο για την ενίσχυση της βάδισης των ασθενών μακροπρόθεσμα (1-5 χρόνια) σύμφωνα με τους Cheng et al., 2020 καθώς δύναται να μεταβάλλει την ταχύτητα της βάδισης σε πιο γρήγορη (Wong et al., 2020 & Wegrzyk et al., 2019) και να βοηθήσει την ικανότητα των ασθενών να εκτελούν διπλό έργο κατά την διάρκεια της βάδισης (Wegrzyk et al., 2019).

Επιπρόσθετα, μετά από την τοποθέτηση ηλεκτροδίων στον υποθαλαμικό πυρήνα οι ασθενείς μπόρεσαν να αναπτύξουν ένα πιο υψηλό επίπεδο ισορροπίας (May et al., 2020), αν και μια παλαιότερη μελέτη έδειξε ότι η διέγερση στην έσω ωχρά σφαίρα κάνει την ισορροπία πιο καλή στα Παρκινσονικά άτομα (Mansouri et al., 2017). Η στάση του κορμού, επίσης, μέσω της STN DBS περιόρισε την λανθασμένη εικόνα της θέσης του κορμού στον χώρο όπως δήλωσαν οι Artusi et al., 2017, όμως, στην μελέτη τους δεν είχαν ένα ισχυρό δείγμα ατόμων που αποκατέστησαν το πρόβλημα αυτό. Μετά από 4 χρόνια μια άλλη μελέτη των Conway et al., 2021 συμπέραναν ότι ο ρυθμός του κορμού μπορεί να ομαλοποιηθεί με την αρωγή της χαμηλής συχνότητας διέγερσης στον υποθαλαμικό πυρήνα.

Η πολύ συχνή εμφάνιση του τρόμου ηρεμίας στους ασθενείς της νόσου του Πάρκινσον έχει απασχολήσει την επιστημονική κοινότητα. Από αυτήν την ανασκόπηση λοιπόν, προέκυψαν λίγες αναφορές ως προς την επίλυση αυτού του ζητήματος μέσω εγκεφαλικής διέγερσης. Ως εκ τούτου, σε μια πρόσφατη μελέτη (Wong et al., 2020), οι ασθενείς μείωσαν τον τρόπομο ηρεμίας με υποθαλαμικού πυρήνα τοποθέτηση σε μεγαλύτερο βαθμό συγκριτικά με όσους έλαβαν ωχράς σφαίρα διέγερση μετά από 6 μήνες. Εξίσου, και ο τρόμος ενέργειας κατάφερε να μειωθεί σε ίδια χρονική περίοδο χάρις της υποθαλαμικού πυρήνα εν τω βάθει εγκεφαλικής διέγερσης (Wong et al., 2020). Αντίθετα όμως, οι Conway et al., 2021 παρουσίασαν την επανεμφάνιση του τρόμου ηρεμίας μετά από χαμηλής συχνότητας STN - DBS.

Ακόμη, άλλα συνοδά συμπτώματα που σχετίζονται με την βάδιση και γενικότερη την εύρυθμη λειτουργία της κίνησης του ασθενούς φαίνεται ότι η υποθαλαμικού πυρήνα διέγερση μπορεί να τα ωφελήσει σημαντικά σε σχέση με την βαθιά εγκεφαλική διέγερση ωχράς σφαίρας. Σε διάστημα μεταξύ μισού και ενός χρόνου η δυσκαμψία μειώθηκε ενώ μετά από 12 μήνες δεν υπάρχουν διαφορές στις δύο τοποθετήσεις (Wong et al., 2020). Η χαμηλής συχνότητας STN DBS αποτελεί περιορισμό των επεισοδίων παγώματος κατά την βάδιση (Vijjaratnam et al., 2021). Η δυσκινησία, οι κινητικές διακυμάνσεις και ο χρόνος off που τα συμπτώματα επιστρέφουν υστέρα από μελέτη των Bove et al., 2021 περιορίστηκαν μακροπρόθεσμα και βραχυπρόθεσμα. Επίσης, η δυσαρθρία και ευχέρεια λόγου αποτέλεσε σημείο κλινικής έρευνας. Και πάλι, η υποθαλαμικού πυρήνα βαθιά εγκεφαλική διέγερση βοήθησε αρκετά την ικανότητα άρθρωσης και κατανόησης λόγου μετά από χρήση χαμηλών συχνοτήτων (60 Hz) (Vijjaratnam et al., 2021) σε άτομα με σοβαρού επιπέδου δυσαρθρίας διατηρώντας τις αλλαγές μετά από 6 μήνες (Fabbri et al., 2019), όμως μια ανασκόπηση των Mansouri et al., 2017 δεν κατέληξε σε κάποιο αντίστοιχο συμπέρασμα. Σε ήπιου βαθμού

δυσαρθρίας μειώθηκε ο ρυθμός ομιλίας σε συνδυασμό με χαμηλή συχνότητα διέγερσης και λεβόντοπας, οδηγώντας και σε καλύτερη κατανόηση λόγου (Fabbri et al., 2019).

Η αποδέσμευση και ελάττωση των δόσεων λεβόντοπας είναι πολύ σημαντικό για να απεξαρτηθεί ο ασθενής από της φαρμακευτικές ουσίες και να λάβει θεραπείες αποκατάστασης με όσο το δυνατό πιο φυσικό τρόπο. Αν και οι ασθενείς στην μελέτη των Artusi et al., 2017 δεν κατάφεραν να μειώσουν στην καθημερινότητα τους την χρήση λεβόντοπας, νεότερες έρευνες προτείνουν την εν τω βάθει εγκεφαλική διέγερση στον υποθαλαμικό πυρήνα για την επίτευξη του προαναφερθέντος στόχου (Bove et al., 2021; Lenard Lachenmayer et al., 2021; Volonte et al., 2021; Zhang et al., 2021 Gorecka-Mazur et al., 2019; Peng et al., 2018; Mansouri et al., 2021) και να την συνδυάζουν με χαμηλή συχνότητα συχνότερα (Vijiaratnam et al., 2021). Αυτές οι αλλαγές δεν παρέμειναν όμως για μεγάλο χρονικό διάστημα (Bove et al., 2021 & Volonte et al., 2021).

Δεν πρέπει να λησμονήσουμε να προσθέσουμε τις ψυχικές, συναισθηματικές και αντιληπτικές αλλαγές που υφίστανται ο ασθενής έπειτα από υποθαλαμικού πυρήνα διέγερση (Volonte et al., 2021; Gorecka-Mazur et al., 2019) εν αντιθέσει με μία μελέτη των Mansouri et al., 2017 που κατέγραψαν ότι οι αλλαγές στην κατάθλιψη προκύπτουν από την τοποθέτηση ηλεκτροδίων διέγερσης στην έσω ωχρά σφαίρα. Επιπλέον, η αλλαγή της ποιότητας ζωής των ασθενών και η επίτευξη εκτέλεσης καθημερινών δραστηριοτήτων είναι μείζοντα ζητήματα που η εν τω βάθει εγκεφαλική διέγερση προσπαθεί να ενισχύσει. Ως προς τις καθημερινές δραστηριότητες, μέσα από την ανασκόπηση αυτή, οι ασθενείς κατάφεραν να γίνουν πιο λειτουργικοί και να εκτελούν πολλές δραστηριότητες μέσα στην καθημερινή τους ρουτίνα μετά από την εγκεφαλική διέγερση στον υποθαλαμικό πυρήνα (15 χρόνια μετά) όπως ανέφεραν οι Bove et al., 2021 σημείο που αντικρούεται από τους Gorecka-Mazur et al., 2019 οι οποίοι δεν παρατήρησαν σημαντικές βελτιώσεις. Όσον αφορά το επίπεδο ποιότητας ζωής των ασθενών, αναλύοντας την αρθρογραφία βρέθηκε ότι οι νοσούντες μπορούν να αναβαθμίσουν τη ζωή τους και τις δεξιότητες τους με την τοποθέτηση GPi DBS (Peng et al., 2018; Mansouri et al., 2017). Στον αντίποδα αυτών, περισσότερες αναφορές υποστήριξαν τα οφέλη που προσφέρει η STN DBS στην βελτιστοποίηση της διαβίωσης των ασθενών, της κοινωνικοποίησης και της αλληλεπίδρασης εντός της κοινωνίας (Volonte et al., 2021) μετά από μεγάλο χρονικό διάστημα (Bove et al., 2021; Gorecka-Mazur et al., 2019) αλλά και μετά από πιο μικρό (Bove et al., 2021). Και σε αυτή την περίπτωση, η χαμηλές συχνότητες χάρισαν καλύτερη ποιότητας ζωής στους ασθενείς (Vijiaratnam et al., 2021).

Τέλος, καλό θα ήταν να σημειωθεί ότι η εν τω βάθει εγκεφαλική διέγερση μπορεί να εμφανίσει παρενέργειες στον ασθενή και να επηρεάσει αρνητικές συνέπειες για την υγεία του. Πιο συγκεκριμένα, μετά από μία τυχαιοποιημένη μελέτη των Conway et al., 2021, σε 10 ασθενείς επανεμφανίστηκε τρόμος ηρεμίας. Επιπλέον, άλλες επιπλοκές σύμφωνα με τους Lachenmayer et al., 2021 και στα δύο είδη εγκεφαλικής διέγερσης ήταν η μόλυνση των ασθενών και η ενδοκρανιακή αιμορραγία. Ανεπιθύμητες προσαρμογές αποτέλεσαν η εμφάνιση δυσαρθρίας, παγώματος βάδισης, συνοδά προβλήματα διάθεσης, προβλήματα λειτουργίας του DBS και ζητήματα που αφορούσαν άλλα συστήματα του σώματος (Bove et al., 2021). Ακόμη, κάποιοι ασθενείς στην αναγκάστηκαν να αφαιρέσουν τα καλώδια και διακόψουν τη θεραπεία τους αλλά και προκλήθηκαν ζητήματα υπεζωκοτικής αλλοίωσης μετά από κλινική δοκιμή των Cheng et al., 2020. Λόγω λοιπόν αυτών των αναφορών γίνεται απαραίτητη η επιπρόσθετη επιστημονική διερεύνηση ως προς την ασφάλεια και το ποσοστό επικινδυνότητας για την υγεία και ζωή του ατόμου μετά από μία τέτοια παρέμβαση ώστε να διευκρινιστεί η καταλληλότητα της μεθόδου προς τον ασθενή.

Περιορισμός της παρούσας εργασίας αυτής αποτελεί το γεγονός ότι λήφθηκαν υπόψιν διάφορα είδη μελετών όπως κλινικές δοκιμές, τυχαιοποιημένες μελέτες, ανασκοπήσεις αρθρογραφίας-μεταναλύσεις και πιλοτικές μελέτες. Συνεπώς καλό θα ήταν να υπάρξει μια πιο συστηματική προσέγγιση της αναζήτησης αποτελεσμάτων πιο εγκύρων και αξιόπιστων. Ακόμη, υπήρξε χαμηλή ποιότητα των αποτελεσμάτων σε μερικές κλινικές δοκιμές και σε συνδυασμό με το συνολικό μικρό δείγμα ασθενών μέσα από την ανασκόπηση αυτή δεν μπορούν να γενικευθούν και να δώσουν έγκυρες και αξιόπιστες πληροφορίες. Δεν είναι επίσης εφικτό να συγκριθούν αυτά τα είδη αντιμετώπισης των συμπτωμάτων καθώς δεν προέκυψε ίσως αριθμός μελετών από την διερεύνησή μας στις βάσεις δεδομένων.

Συνοψίζοντας τα παραπάνω ευρήματα της ανασκόπησης, χρειάζεται περαιτέρω έρευνα για τον εντοπισμό επιπρόσθετων αλλαγών που μπορεί η εν τω βάθει εγκεφαλική διέγερση της έσω ωχράς σφαίρας να συνεισφέρει στα κινητικά, μη κινητικά και ψυχοκοινωνικά ελλείματα των ασθενών με Πάρκινσον και σε ποιο επίπεδο συχνότητας γίνεται αυτός ο στόχος εφικτός. Ακόμη, συνίσταται μελλοντική έρευνα των μεθόδων υδροθεραπείας Halliwick και Ai chi στην επίδρασή που έχουν στη νόσο του Πάρκινσον αλλά και της παραδοσιακής υδροθεραπείας στα μη κινητικά προβλήματα των ασθενών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ολοκληρώνοντας την εργασία αυτή γίνεται κατανοητή η ανάγκη των ασθενών με Πάρκινσον να αντιμετωπίσουν τα διαφορά συμπτώματα κινητικού και μη χαρακτήρα ώστε να γίνει η καθημερινότητά τους καλύτερη και να μην απέχουν από δραστηριότητες που τους είναι απαραίτητες. Συνεπώς, η ανάγκη αυτή οδήγησε στη ανάπτυξη διάφορων τρόπων αντιμετώπισης, επεμβατικούς και μη, στο πέρασμα των χρόνων. Η επιστημονική κοινότητα δοκιμάζει συνεχώς και αναθεωρεί τα ισχύοντα δεδομένα.

Κατά την εξονυχιστική μελέτη που πραγματοποιήθηκε, μια πολύ διαδεδομένη χειρουργική μέθοδος ορίστηκε η εν τω βάθει εγκεφαλική διέγερση στον υποθαλαμικό πυρήνα και στην έσω ωχρά σφαίρα. Όπως προέκυψε από την ανασκόπηση μας, η κίνηση, η βάδιση, τα συνοδά κινητικά προβλήματα και μη αλλά και τα επιπρόσθετα ψυχολογικά, συναισθηματικά ζητήματα αντιμετωπίστηκαν με την τοποθέτηση ηλεκτροδίων στον υποθαλαμικό πυρήνα (κυρίως ραχιαία) σε χαμηλή συχνότητα. Λιγοστές ήταν οι αναφορές στην χρήση των ηλεκτροδίων στην ωχρά σφαίρα παρ' όλα αυτά, όμως, υπήρξαν κάποια θετικά αποτελέσματα στην κίνηση και ισορροπία των Παρκινσονικών ατόμων.

Η υδροθεραπεία μια πολύ γνωστή μέθοδος φυσικοθεραπείας για πολλές νευρολογικές και μυοσκελετικές παθήσεις, απεδείχθη και στην περίπτωση του Πάρκινσον εξίσου σημαντική για την αποκατάσταση των ασθενών. Η άσκηση στο νερό, η θερμοκρασία του ύδατος και τα συστατικά του συνεργάζονται άψογα ώστε να ολοκληρωθεί μία θεραπευτική συνεδρία και μέσα απ' αυτή να προκύψουν αποτελέσματα που θα βοηθήσουν τον ασθενή στα συμπτώματα του. Το περιβάλλον ευφορίας, ασφάλειας που υφίσταται κατά την διάρκεια του προγράμματος μπορεί να επιφέρει μέγιστα αποτελέσματα μόνο και μόνο από την ψυχολογική σύνδεση και εμπιστοσύνη που νιώθει ο ασθενής εντός πισίνας στα χέρια του θεραπευτή. Πέρα από αυτό όμως, η άσκηση ευεργετεί το σώμα των ασθενών, βελτιώνοντας την στάση τους, την κίνηση, την βάδιση και την ισορροπία τους. Ανερχόμενες μέθοδοι όπως το Halliwick και Ai chi ίσως να καταφέρουν να ενισχύσουν τους ασθενείς στην ισορροπία και στα κινητικά αλλά και συναισθηματοψυχικά προβλήματα αντίστοιχα.

Και οι δύο τρόποι αντιμετώπισης του Πάρκινσον αποσκοπούν στην καλύτερη δυνατή επίλυση σοβαρών καταστάσεων που απασχολούν τους επιστήμονες υγείας. Η υδροθεραπεία μπορεί να περιορίσει τα ελλείματα των ασθενών με ΝΠ συγκριτικά με τις άλλες μορφές θεραπείας (Φαρμακευτική Αγωγή ή Φυσικοθεραπεία). Ο βαθμός με τον οποίο η κάθε μία μέθοδος συμβάλλει, δεν έχει εξακριβωθεί πλήρως παρά τα οφέλη που προσφέρουν όπως

βρεθήκαν στην ανασκόπηση μας. Τέλος, αμφότερες οι μέθοδοι δύνανται να χαρίσουν ένα καλύτερο βιοτικό επίπεδο στους ασθενείς με ενεργό συμμετοχή, περισσότερη ανεξαρτησία καλύτερη ψυχοσωματική υπόσταση και ενίσχυση της αυτοπεποίθησή τους.

ΑΡΘΡΟΓΡΑΦΙΑ/ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. **Albani G., Cimolin, V., Fasano, A., Trotti, C., Galli, M., Mauro, A.** 2014 ‘Masters and servants’ in parkinsonian gait three- dimensional analysis of biomedical changes sensitive to disease progression, *Functional Neurology* 29(2), pp. 99-105.
2. **Argudo, K. F.** 2020 ‘Is Aquatic Therapy Effective in Improving Motor Activity in Patients with Parkinson’s Disease? Is aquatic therapy effective in improving motor activity in patients In Partial Fulfillment of the Requirements For’.
3. **Armstrong, M. J. and Okun, M. S.** 2020 ‘Diagnosis and Treatment of Parkinson Disease: A Review’, *JAMA - Journal of the American Medical Association*, 323(6), pp. 548–560.
4. **Artusi, C. A., Zibetti, M., Romagnolo, A., Rizzone, M.G., Merola, A., Lopiano, L.** 2018 ‘Subthalamic deep brain stimulation and trunk posture in Parkinson’s disease’, *Acta Neurologica Scandinavica*, 137(5), pp. 481–487.
5. **Aquino, C. C., Duffley, G., Hedges, D.M., Vorwerk, J., House, P.A., Ferraz, H.B., Rolston, J.D., Butson, C.R.** 2019 ‘Interleaved deep brain stimulation for dyskinesia management in Parkinson’s disease’, *Movement Disorders*, 34(11), pp. 1722–1727.
6. **Ayán, C., Cancela, J.M., Gutierrez-Santiago, A., Prieto, I.** 2014 ‘Effects of two different exercise programs on gait parameters in individuals with Parkinson’s disease: A pilot study’, *Gait and Posture*, 39(1), pp. 648–651.
7. **Bagheri H., Damase-Michel, C., Lapeyre-Mestre, M., Cismondo, S., O’Connell, D., Senard, J.M., Rascol, O., Montastruc, J.L.**1999 ‘A study of salivary secretion in Parkinson’s Disease, *Clinical Neuropharmacology*, 22 (4), pp. 213-215.
8. **Balestrino, R. and Schapira, A. H. V.** 2020 ‘Parkinson disease’, *European Journal of Neurology*, 27(1), pp. 27–42.
9. **Baron, E. I., Miller Koop, M., Streicher, M.C., Rosenfeldt, A.B., Alberts, J.L.** 2018 ‘Altered kinematics of arm swing in Parkinson’s disease patients indicates declines in gait under dual-task conditions’, *Parkinsonism and Related Disorders*. Elsevier Ltd, 48, pp. 61–67.
10. **Bartels, E. M., Juhl, C.B., Christensen, R., Hagen, K.B., Danneskiold-Samsøe, B., Dagfinrud, H., Lund, H.** 2016 ‘Aquatic exercise for the treatment of knee and hip osteoarthritis’, *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2016(3).
11. **Beck, E. N., Martens, K. A. E. and Almeida, Q. J.** 2015 ‘Freezing of gait in Parkinson’s disease: An overload problem?’, *PLoS ONE*, 10(12), pp. 1–28.
12. **Beitz, J. M.** 2014 ‘School of Nursing-Camden, Rutgers University, 311 N. 5’, *Frontiers in Bioscience*, 6(3), pp. 65–74.
13. **Berardelli, A., Rothwell, J.C., Thompson, P.D., Hallett, M.** 2001 ‘Pathophysiology of bradykinesia in Parkinson’s disease’, *Brain*, 124(11), pp. 2131–2146.
14. **Bernardo, W. M., Rubira, C. and Silvinato, A.** 2019 ‘Deep brain stimulation in Parkinson disease’, *Revista da Associação Médica Brasileira*, 65(4), pp. 541–546.
15. **Bove, F., Mulas, D., Cavallieri, F., Castrioto, A., Chabardes, S., Meoni, S., Schmitt, E., Bichon, A., Di Stasio, E., Kristen, A., Pelissier, P., Chevrier, E., Seigneuret, E., Krack, P., Fraix, V., Moro, E.** 2021 ‘Long-term Outcomes (15 Years) After Subthalamic Nucleus Deep Brain Stimulation in Patients with Parkinson Disease’.
16. **Braak, H., Del Tredici, K., Rub, U., Des Vos, R.A., Jansen Steur, E.N., Braak, E.** 2003 ‘Staging of brain pathology related to sporadic Parkinson’s disease’, *Neurobiology of Aging*, 24(2), pp. 197–211.
17. **Carroll, L. M., Volpe, D., Morris, M.E., Saunders, J., Clifford, A.M.** 2017 ‘Aquatic Exercise Therapy for People with Parkinson Disease: A Randomized Controlled Trial’, *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. Elsevier Inc, 98(4), pp. 631–638.
18. **Ceccatelli, S.** 2013 ‘Mechanisms of neurotoxicity and implications for neurological disorders’, *Journal of Internal Medicine*, 273(5), pp. 426–428.
19. **Cheng, G. X., Yin, S.-B., Yang, Y.-H., Huang, C.-Y., Yao, Q.-M., Ting, W.-J.** 2021 ‘Effects of bilateral subthalamic nucleus deep brain stimulation on motor symptoms in Parkinson’s disease: A retrospective cohort study’, *Neural Regeneration Research*, 16(5), pp. 905–909.

20. **Chinta S.J., Lieu, C.A., De Maria, M., Laberge, R.-M., Campisi, J., Andersen, J.K.** 2009 'Environmental stress, ageing and glial cell senescence: a novel mechanistic link to Parkinson's Disease?' 'NIH Public Access', *Bioorg Med Chem Lett.*, 19(21), pp. 6218–6221
21. **Chou K** 2013: Clinical manifestations of Parkinson Disease. UpToDate. Retrieved on 7/22/2013 from www.uptodate.com.
22. **Chu, K. S., Eng, J.J., Dawson, A.S., Harris, J.E., Ozkaplan, A., Gylfadottir, S.** 2004 'A randomized controlled trial of water-based exercise for cardiovascular fitness in individuals with chronic stroke', *Arch Phys Med Rehabil*, 85(6), pp. 870–874.
23. **Cohen R.G., Klein, K.A., Nomura, M., Fleming, M., Mancini, M., Giladi, N., Nutt, J.G., Horak, F.B.** 2014 'Inhibition, Executive Function, and Freezing of Gait, NIH Public Access, *Journal of Parkinson's Disease*, 4(1), pp. 111-122.
24. **Conway, Z. J., Silburn, P.A., Perera, T., O'Maley, K., Cole, M.H.** 2021 'Low-frequency STN-DBS provides acute gait improvements in Parkinson's disease: a double-blinded randomized cross-over feasibility trial', *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*. BioMed Central, 18(1), pp. 1–11.
25. **Cooper, J. A., Sagar H. J., Tidswell, P., Jordan, N.** 1994 'Slowed central processing in simple and go/no-go reaction time tasks in parkinson's disease', *Brain*, 117(3), pp. 517–529.
26. **Dauer, W. & Przedborski, S.** 2003. Parkinson's Disease. *Neuron*, 39(6),889-909
27. **Deuschl, G., Scade-Brittinger, C., Krack, P., Volkmann, J., Schafer, H., Botzel, K., Daniels, C., Deuschlander, A., Dillmann, U., Eisner, W., Gruber, D., Hamel, W., Herzog, J., Hilker, R., Klebe, S., Kloss, M., Koy, J., Krause, M., Kupsch, A., Lorenz, D., Lorenzl, S., Mehdorn, H.M., Moringlane, J.R., Schnitzler, A., Steude, U., Sturm, V., Timmermann, L., Tronnier, V., Trottenberg, T., German Parkinson Study Group, Neurostimulation Section.** 2006 'A Randomized Trial of Deep-Brain Stimulation for Parkinson's Disease', *New England Journal of Medicine*, 355(9), pp. 896–908.
28. **Dexter, D. T. and Jenner, P.** 2013 'Parkinson disease: From pathology to molecular disease mechanisms', *Free Radical Biology and Medicine*. Elsevier, 62, pp. 132–144.
29. **Djurić-Jovičić, M., Belic, M., Stankovic, I., Radovanovic, S., Kostic, V.S.** 2017 'Selection of gait parameters for differential diagnostics of patients with de novo Parkinson's disease', *Neurological Research*. Taylor & Francis, 39(10), pp. 853–861.
30. **Eggers, C., Pedrosa, D.J., Kahraman, D., Maier, F., Lewis, C.J., Fink, G.R., Schmidt, M., Timmermann, L.** 2012 'Parkinson Subtypes Progress Differently in Clinical Course and Imaging Pattern', *PLoS ONE*, 7(10).
31. **Ehgoetz Martens, K. A., Hall, J.M., Georgiades, M.J., Gilat, M., Walton, C.C., Matar, E., Lewis, S.J.G., Shine, J.M.** 2018 'The functional network signature of heterogeneity in freezing of gait', *Brain*, 141(4), pp. 1145–1160.
32. **Fabbri, M., Zibetti, M., Ferrero, G., Accornero, A., Guimaraes, I., Rizzone, M.G., Romagnolo, A., Ferreira, J.J., Lopiano, L.** 2019 'Is lowering stimulation frequency a feasible option for subthalamic deep brain stimulation in Parkinson's disease patients with dysarthria?', *Parkinsonism and Related Disorders*. Elsevier Ltd, 64, pp. 242–248.
33. **Fling, B. W., Cohen, R.G., Mancini, M., Nutt, J.G., Fair, D.A., Horak, F.B.** 2013 'Asymmetric pedunculopontine network connectivity in parkinsonian patients with freezing of gait', *Brain*, 136(8), pp. 2405–2418.
34. **Frank, C., Pari, G. and Rossiter, J. P.** 2006 'Approach to diagnosis of Parkinson disease', *Canadian Family Physician*, 52(7), pp. 862–868.
35. **Galna, B.** 2015 'Progression of gait dysfunction in incident Parkinson's disease: Impact of medication and phenotype', *Movement Disorders*, 30(3), pp. 359–367.
36. **Garcia, M. K., Joares, E.C., Silva, M.A., Bissolotti, R.R., Oliveira, S., Battistella, L.R.** 2012 'The Halliwick Concept, inclusion and participation through aquatic functional activities 'ORIGINAL ARTICLE'', pp. 142–150.
37. **Gazewood, J. D., Richards, D. R. and Clebak, K.** 2013 'Parkinson disease: An update', *American Family Physician*, 87(4), pp. 267–273.
38. **GBD 2016 Neurology Collaborators** 2019 'Global, regional, and national burden of Parkinson's disease, 1990–2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016', *The Lancet Neurology*, 17(11), pp. 939–953.

39. **Gerfen, C. R. and Steiner, H.** 1998 'Role of dynorphin and enkephalin in the regulation of striatal output pathways and behavior', *Experimental Brain Research*, 123(1), pp. 60–76. Available at: <http://www.springerlink.com/index/CKAJM5L3X9WYM1PN.pdf>.
40. **Geschwind, N. and Levitsky, W.** 1968 'Human brain: Left-right asymmetries in temporal speech region', *Science*, 161(3837), pp. 186–187.
41. **Geytenbeek, J.** 2002 'Evidence for effective hydrotherapy', *Physiotherapy*, 88(9), pp. 514–529.
42. **Giovannoni, G., Van Schalkwyk, J., Fritz, V.U., Lees, A.J.** 1999 'Bradykinesia akinesia inco-ordination test (BRAIN TEST): An objective computerized assessment of upper limb motor function', *Journal of Neurology Neurosurgery and Psychiatry*, 67(5), pp. 624–629.
43. **Gomes Neto, M., Pontes, S.S., Almeida, L.O., DaSilva, C.M., Da Conceicao Sena, C., Saquetto, M.B.** 2020 'Effects of water-based exercise on functioning and quality of life in people with Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis', *Clinical Rehabilitation*, 34(12), pp. 1425–1435.
44. **Gorecka-Mazur, A., Best, L.A., Brechany, U., Mills, R., Pavese, N.** 2019 'Activities of Daily Living and Their Relationship to Health-Related Quality of Life in Patients with Parkinson Disease After Subthalamic Nucleus Deep Brain Stimulation', *World Neurosurgery*. Elsevier Inc, 125, pp. e552–e562.
45. **Gourcerol, G., Maltete, D., Chastan, N., Welter, M.L., Leroi, A.M., Derrey, S.** 2019 'Does Bilateral Deep Brain Stimulation of the Subthalamic Nucleus Modify Ano-Rectal Motility in Parkinson's Disease? Results of a Randomized Cross-Over Study', *Neuromodulation*, 22(4), pp. 478–483.
46. **Greenamyre, J. T., Sherer, T.B., Betarbet, R., Panov, A.V.** 2001 'Complex I and Parkinson's Disease', pp. 135–141.
47. **Haaxma, C. A., Bloem, B.R., Borm, G.F., Oyen, W.J.G., Leenders, K.L., Eshuis, S., Booij, J., Dluzen, D.E., Horstink, W.I.M.** 2007 'Gender differences in Parkinson's disease', *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 78(8), pp. 819–824.
48. **Habets, J. G. V., Heijmans, M., Kuijf, M.L., Janssen, M.L.F., Temel, Y., Kubben, P.L.** 2018 'An update on adaptive deep brain stimulation in Parkinson's disease', *Movement Disorders*, 33(12), pp. 1834–1843.
49. **Haehner, A., Boesveldt, S., Berendse, H.W., Mackay-Sim, A., Fleischmann, J., Silburn, A.N., Mellick, G.D., Herting, B., Reichmann, H., Hummel, T.** 2009 'Prevalence of smell loss in Parkinson's disease - A multicenter study', *Parkinsonism and Related Disorders*. Elsevier Ltd, 15(7), pp. 490–494.
50. **Haehner, A., Hummel, T. and Reichmann, H.** 2011 'Olfactory loss in Parkinson's Disease, 2011(Figure 2).
51. **Hallett, M. and Khoshbin, S.** 1980 'A physiological mechanism of bradykinesia', *Brain*, 103(2), pp. 301–314.
52. **Harrison, R. and Bulstrode, S.** 1987 'Percentage weight-bearing during partial immersion in the hydrotherapy pool', *Physiotherapy Theory and Practice*, 3(2), pp. 60–63.
53. **Hausdorff, J. M., Cudkowicz, M. E. and Firtion, R.** 1998 'Gait variability and basal ganglia disorders', *Movement Disorders*, 13(3), pp. 428–437.
54. **Hayes, M. T.** 2019 'Parkinson's Disease and Parkinsonism', *American Journal of Medicine*. Elsevier Inc., 132(7), pp. 802–807.
55. **Hernán, M. A., Takkouche B., Caamano-Isorna, F., Gestal-Otero J.J.** 2002 'A meta-analysis of coffee drinking, cigarette smoking, and the risk of Parkinson's disease', *Annals of Neurology*, 52(3), pp. 276–284.
56. **Hoehn, M. M. and Yahr, M. D.** 1967 'Parkinsonism: onset, progression, and mortality', 17(May).
57. **Jackson-Lewis, V, Vila M., Djaldetti R., Guegan C., Liberatore G., Liu J., O'Malley K. L., Burke R. E., Przedborski S.** 2000 'Developmental cell death in dopaminergic neurons of the substantia nigra of mice', *Journal of Comparative Neurology*, 424(3), pp. 476–488.
58. **Jain S.** 2011, 'Multi Organ Dysfunction in Parkinson's Disease', NIH Public Access, *Parkinsonism Related Disorders*,17(2), pp.77-83.

59. **Jankovic J., Hurtig H. and Dashe J** 2013 'Etiology and pathogenesis of Parkinson's Disease', UpToDate. Retrieved on 7/22/2013 from www.uptodate.com.
60. **Jankovic, J.** 2008 'Parkinson's disease: Clinical features and diagnosis', *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 79(4), pp. 368–376.
61. **Kim, S. D., Allen, N.E., Canning, C.G., Fung, V.S.C.** 2013 'Postural instability in patients with Parkinson's disease: Epidemiology, pathophysiology and management', *CNS Drugs*, 27(2), pp. 97–112.
62. **Kwon, K. Y., Kim, M., Lee, S.-M., Kang, S.H., Lee, H.M., Koh, S.-B.** 2014 'Is reduced arm and leg swing in Parkinson's disease associated with rigidity or bradykinesia?', *Journal of the Neurological Sciences*. Elsevier B.V., 341(1–2), pp. 32–35.
63. **Lachenmayer, M. L., Murset, M., Antih, N., Debove, I., Muellner, J., Bompert, M., Schlaepfli, J.-A., Nowacki, A., You, H., Michelis, J.P., Dransart, A., Pollo, C., Deuschl, G., Krack, P.** 2021 'Subthalamic and pallidal deep brain stimulation for Parkinson's disease—meta-analysis of outcomes', *npj Parkinson's Disease*. Springer US, 7(1), pp. 15–18.
64. **Lambeck, J. and Bommer, A.** 2010 'Clinical Ai chi',7, pp.1-22. Available at: www.compreheseiveaquatictherapy.com
65. **Lew, M.** 2007 'Overview of Parkinson's Disease'.
66. **Lim, S. Y. and Lang, A. E.** 2010 'The nonmotor symptoms of Parkinson's disease-An overview', *Movement Disorders*, 25(SUPPL. 1).
67. **Little, S., Pogosyan, A., Neal, S., Zavala, B., Zrinzo, L., Hariz, M., Foltynie, T., Limousin, P., Ashkan, K., FitzGerald, J., Green, A.L., Aziz, T.Z., Brown, P.** 2013 'Adaptive deep brain stimulation in advanced Parkinson disease.', *Annals of neurology*, 74(3), pp. 449–457.
68. **Löhle, M., Storch, A. and Reichmann, H.** 2009 'Beyond tremor and rigidity: Non-motor features of Parkinson's disease', *Journal of Neural Transmission*, 116(11), pp. 1483–1492.
69. **Lozza, C., Marié, R.-M. and Baron, J.-C.** 2002 'The Metabolic Substrates of Bradykinesia and Tremor in Uncomplicated Parkinson's Disease', *NeuroImage*, 17(2), pp. 688–699.
70. **MacPhee, G. J. A. and Stewart, D. A.** 2012 'Parkinson's disease: Treatment and non-motor features', *Reviews in Clinical Gerontology*, 22(4), pp. 243–260.
71. **MacMahon, M., Gordon, S., Horvat, R., Bond, H., Heywood, S., Howell, D., Larsen, J., Milne, S., McIlveen, B., Piper, R., Ramage, E. (APA)** 2015 'Australian guidelines for aquatic physiotherapists working in and / or managing hydrotherapy pools.'
72. **Malek N.** 2019' Deep Brain Stimulation in Parkinson's Disease', *Neurology India*, 67(4), pp. 968-978. Available at: <https://www.neurologyindia.com/article.asp?issn=0028-3886;year=2019;volume=67;issue=4;page=968;epage=978;aulast=Malek>
73. **Malekmohammadi, M., Herron, J., Velisar, A., Blumenfeld, Z., Trager, M.H., Chizeck, H. J., Bronte-Stewart, H.** 2016 'Kinematic Adaptive Deep Brain Stimulation for Resting Tremor in Parkinson's Disease', *Movement Disorders*, 31(3), pp. 426–428.
74. **Marinho-Buzelli, A. R., Bonnyman, A. M. and Verrier, M. C.** 2015 'The effects of aquatic therapy on mobility of individuals with neurological diseases: A systematic review', *Clinical Rehabilitation*, 29(8), pp. 741–751.
75. **Marras, C., Beck, J.C., Bower, J.H., Roberts, E., Ritz, B., Ross, G.W., Abbott, R.D., Savica, R., Van Den Eaden, S.K., Willis, A.W., Tanner, CM on behalf of the Parkinson's Foundation** 2018 'Prevalence of Parkinson's disease across North America', *npj Parkinson's Disease*. Springer US, 4(1), pp. 1–7.
76. **Mansouri, A., Taslimi, S., Badhiwala, J.H., Witiw, C.D., Nassiri, F., Odekerken, V.J.J., De Bie, R.M.A., Kalia, S.K., Hodaie, M., Munhoz, R.P., Fasano, A., Lozano, A.M.** 2017 'Deep brain stimulation for Parkinson's disease: meta-analysis of results of randomized trials at varying lengths of follow-up', pp. 1–15.
77. **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*. *International Journal of Biometeorology*, 63(1), pp. 13–18.
78. **May, D. S., Van Dillen, L.R., Earhart, G.M., Rawson, K.S., Perlmutter, J.S., Duncan, R.P.** 2020 'Effects of subthalamic nucleus deep brain stimulation and levodopa on balance in people with Parkinson's disease: A cross sectional study', *Brain Sciences*, 10(10), pp. 1–8.

79. **McMillan, A. J.** 1949 ‘The role of water in rehabilitation’.
80. **Mellone, S., Mancini, M., King, L.A., Horak, F.B., Chiari, L.** 2016 ‘The quality of turning in Parkinson’s disease: A compensatory strategy to prevent postural instability?’, *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*.
81. **Miocinovic, S., Khemani, P., Whiddon, R., Zeilman, P., Martinez-Ramirez, D., Okun, M.S., Chitnis, S.** 2014 ‘Outcomes, management, and potential mechanisms of interleaving deep brain stimulation settings’, *Parkinsonism and Related Disorders*. Elsevier Ltd, 20(12), pp. 1434–1437.
82. **Mirelman, A., Bonato, P., Camicioli, R., Ellis, T.D., Giladi, N., Hamilton, J.L., Hass, C.J., Hausdorff, J.M., Pelosin, E., Almeida, Q.J.** 2019 ‘Gait impairments in Parkinson’s disease’, *The Lancet Neurology*. Elsevier Ltd, 18(7), pp. 697–708.
83. **Mirelman A., Bernad-Elazari, H., Thaler, A., Giladi-Yacobi, E., Gurevich, T., Gana-Weisz, M., Saunders-Pullman, R., Raymond, D., Doan, N., Bressman, S.B., Marder, K.S., Alcalay, R.N., Berg, D., Brockmann, K., Aasly, J., Waro, B.J., Tolosa, E., Vilas, D., Pont-Sunyer, C., Orr-Urtreger, A., Hausdorff, J.M., Giladi, N.** 2016 ‘Arm swing as a Potential New Prodromal Marker of Parkinson’s Disease’, HHS Public Access, *Movement Disorders*, 37(4), pp. 784–790.
84. **Nichols Larsen, D. S., Buford, J. A., Kloos, A. D., Healthcock, J. C., Michele Basso, D.** 2016. Neurologic Rehabilitation: Neuroscience and Neuroplasticity in Physical Therapy Practice. Νευρολογική αποκατάσταση : Νευροεπιστήμη και νευροπλαστικότητα στην εφαρμοσμένη φυσικοθεραπεία. Μετάφραση - Επιμέλεια από τα αγγλικά από Μπακαλίδου Δ. Ιατρικές εκδόσεις Κωνσταντάρας. Αθήνα 2017: 4: 373-384.
85. **Nicklas, W. m. do. J., Vyas, I. and Heikkila, R. E.** 1985 ‘Inhibition of NADH-linked oxidation in brain mitochondria by 1-methyl-4-phenyl-pyridine, a metabolite of the neurotoxin, 1-methyl-4-phenyl-1,2,5,6-tetrahydropyridine’, *Life Sciences*, 36(26), pp. 2503–2508.
86. **Nieuwboer, A. and Giladi, N.** 2013 ‘Characterizing freezing of gait in Parkinson’s disease: Models of an episodic phenomenon’, *Movement Disorders*, 28(11), pp. 1509–1519.
87. **Noh, D. K., Lim, J.Y., Shin, Y.I., Paik, N.J.** 2008 ‘The effect of aquatic therapy on postural balance and muscle strength in stroke survivors - A randomized controlled pilot trial’, *Clinical Rehabilitation*, 22(10–11), pp. 966–976.
88. **Okuma, Y., Silva de Lima, A.L., Fukae, J., Bloem, B.R., Snijders, A.H.** 2018 ‘A prospective study of falls in relation to freezing of gait and response fluctuations in Parkinson’s disease’, *Parkinsonism and Related Disorders*. Elsevier Ltd, 46, pp. 30–35.
89. **Opara, J. A., Brola, W., Leonardi, M., Blaszczyk, B.** 2012 ‘Quality of life in Parkinson’s disease.’, *Journal of medicine and life*, 5(4), pp. 375–381.
90. **Olanow, C. W. and Stern, M. B.** 2009 ‘The scientific and clinical basis for the treatment of Parkinson disease (2009)’.
91. **Palamara, G., Gotti, F., Maestri, R., Bera, R., Gargantini, R., Bosio, F., Zivi, I., Volpe, D., Ferrazzoli, D., 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*. Elsevier Inc., 98(6), pp. 1077–1085.
92. **Palmerini, L., Rocchi, L., Mazilu, S., Gazit, E., Hausdorff, J.M., Chiari, L.** 2017 ‘Identification of characteristic motor patterns preceding freezing of gait in Parkinson’s disease using wearable sensors’, *Frontiers in Neurology*, 8(AUG), pp. 1–12.
93. **Peng, L., Fu, J., Ming, Y., Zeng, S., He, H., Chen, L.** 2018 ‘The long-term efficacy of STN vs GPi deep brain stimulation for Parkinson disease’, pp. 1–7.
94. **Pereira, M. P., Gobbi, L. T. B. and Almeida, Q. J.** 2016 ‘Freezing of gait in Parkinson’s disease: Evidence of sensory rather than attentional mechanisms through muscle vibration’, *Parkinsonism and Related Disorders*. Elsevier Ltd, 29, pp. 78–82.
95. **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), pp. 825–832.

96. **Pfeiffer, R. F.** 2011 'Gastrointestinal dysfunction in Parkinson's disease', *Parkinsonism and Related Disorders*. Elsevier Ltd, 17(1), pp. 10–15.
97. **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), pp. 278–291.
98. **Pistacchi, M., Gioulis, M., Sanson, F., De Giovannini, E., Rossetto, F., Zambito Marsala, S.** 2017 'Gait analysis and clinical correlations in early Parkinson's disease', *Functional Neurology*, 32(1), pp. 28–34.
99. **Plecash, A. R. and Leavitt, B. R.** 2014 'Aquatherapy for neurodegenerative disorders', *Journal of Huntington's Disease*, 3(1), pp. 5–11.
100. **Poewe, W.** 2008 'Non-motor symptoms in Parkinson's disease', *European Journal of Neurology*, 15(SUPPL. 1), pp. 14–20.
101. **Poewe, W.** 2006 'The natural history of Parkinson's disease', *Journal of Neurology*, 253(SUPPL. 7), pp. 2–6.
102. **Poewe, W. and Wenning, G.** 2002 'The differential diagnosis of Parkinson's disease', *European Journal of Neurology*, 9(SUPPL. 3), pp. 23–30.
103. **Politis, M., Wu, K., Molloy, S., Bain, P.G., Chaudhuri, K.R., Piccini, P.** 2010 'Parkinson's disease symptoms: The patient's perspective', *Movement Disorders*, 25(11), pp. 1646–1651.
104. **Postuma, R. B., Gagnon, J. F. and Montplaisir, J.** 2009 'Clinical prediction of Parkinson's disease: Planning for the age of neuroprotection', *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 81(9), pp. 1008–1013.
105. **Postuma, R. B., Lang, A.E., Massicotte-Marquez, J., Montplaisir, J.** 2006 'Potential early markers of Parkinson disease in idiopathic REM sleep behavior disorder', *Neurology*, 66(6), pp. 845–851.
106. **Potulska, A., Friedman, A., Krollicki, L., Spychala, A.** 2003 'Swallowing disorders in Parkinson's disease', *Parkinsonism and Related Disorders*, 9(6), pp. 349–353.
107. **Proud, E. L. and Morris, M. E.** 2010 'Skilled Hand Dexterity in Parkinson's Disease: Effects of Adding a Concurrent Task', *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. Elsevier Inc., 91(5), pp. 794–799.
108. **Raza, C., Anjum, R. and Shakeel, N. ul A.** 2019 'Parkinson's disease: Mechanisms, translational models and management strategies', *Life Sciences*. Elsevier, 226(January), pp. 77–90.
109. **Reijnders, J. S. A. M., Ehrt, U., Weber, W.E.J., Aarsland, D., Leentjens, A.F.G.** 2008 'A systematic review of prevalence studies of depression in Parkinson's disease', *Movement Disorders*, 23(2), pp. 183–189.
110. **Rezvani, S., Lockhart, T., Frames, C., Soangra, R., Lieberman, A.** 2018 'Motor subtypes of Parkinson's disease can be identified by frequency component of postural stability', *Sensors (Switzerland)*, 18(4).
111. **Rodríguez, P., Cancela-Carral, J.M., Ayán, C., Do Nascimento, C., Seijo-Martínez, M.** 2013 'Efecto del ejercicio acuático sobre la cinemática del patrón de marcha en pacientes con enfermedad de Parkinson: un estudio piloto', *Revista de Neurología*, 56(06), p. 315.
112. **Ross, G. W., Petrovitch, H., Abbott, R.D., Nelson, J., Markesbery, W., Davis, D., Hardman, J., Launer, L., Masaki, K., Tanner, C.M., White, L.R.** 2004 'Parkinsonian signs and substantia nigra neuron density in decedents elders without PD', *Annals of Neurology*, 56(4), pp. 532–539.
113. **Semchuk, K. M., Love E. J., Lee, R.G.** 1992 'Parkinson's disease and exposure to agricultural work and pesticide chemicals', *Neurology* 42(7), pp.1328-1335 (6609).
114. **Senard, J. M., Rai, S., Lapeyre-Mestre, M., Brefel, C., Rascol, O., Rascol, A., Montastruc, J.L.** 1997 'Prevalence of orthostatic hypotension in Parkinson's disease', *Journal of Neurology Neurosurgery and Psychiatry*, 63(5), pp. 584–589.
115. **Shah, J., Pillai, M., Williams, D.K., Doerhoff, S.M., Larson-Prior, L., Garcia-Rill, E., Virmani, T.** 2019 'Increased foot strike variability in Parkinson's Disease patients with freezing gait.', *HHS Public Access*, 53, pp.58–63.
116. **Sian, J., Dexter, D.T., Lees, A.J., Daniel, S., Agid, Y., Javoy-Agid, F., Jenner, P., Marsden, C.D.** 1994 'Alterations in glutathione levels in Parkinson's disease and other

- neurodegenerative disorders affecting basal ganglia', *Annals of Neurology*, 36(3), pp. 348–355.
117. **Son, M., Youm, C., Cheon, S., Kim, J., Lee, M., Youkyung, K., Kim, J., Sung, H.** 2017 'Evaluation of the turning characteristics according to the severity of Parkinson disease during the timed up and go test', *Aging Clinical and Experimental Research*. Springer International Publishing, 29(6), pp. 1191–1199.
 118. **Sterling, N.W., Cusumano, J.P., Shaham, N., Piazza, S.J., Liu, G., Kong, L., Du, G., Lewis, M.M., Huang, X.** 2015 'Dopaminergic modulation of arm swing during gait among Parkinson's disease patients', *Journal of Parkinson's Disease*, 5(1), pp. 141–150.
 119. **Sveinbjornsdottir, S.** 2016 'The clinical symptoms of Parkinson's disease', *Journal of Neurochemistry*, pp. 318–324.
 120. **Tarakad, A. and Jankovic, J.** 2017 'Diagnosis and Management of Parkinson's Disease', pp. 118–126.
 121. **Terrens, A. F., Soh, S. E. and Morgan, P. E.** 2018 'The efficacy and feasibility of aquatic physiotherapy for people with Parkinson's disease: a systematic review', *Disability and Rehabilitation*. Informa UK Ltd., 40(24), pp. 2847–2856.
 122. **Terrens, A. F., Soh, S. E. and Morgan, P.** 2020 'The safety and feasibility of a Halliwick style of aquatic physiotherapy for falls and balance dysfunction in people with Parkinson's Disease: A single blind pilot trial', *PLoS ONE*, 15(7 July).
 123. **Tripp, F. and Krakow, K.** 2014 'Effects of an aquatic therapy approach (Halliwick-Therapy) on functional mobility in subacute stroke patients: a randomized controlled trial'.
 124. **Turner, R. S., Grafton, S.T., McIntosh, A.R., DeLong, M.R., Hoffman, J.M.** 2003 'The functional anatomy of parkinsonian bradykinesia', *NeuroImage*, 19(1), pp. 163–179.
 125. **Vallabhajosula, S., Buckley, T.A., Tillman, M.D., Hass, C.J.** 2013 'Age and Parkinson's disease related kinematic alterations during multi-directional gait initiation', *Gait and Posture*. Elsevier B.V., 37(2), pp. 280–286.
 126. **Van Den Eeden, S.K., Tanner, M.C., Bernstein, A.L., Fross, R.D., Leimpeter, A., Bloch, D.A., Nelson, L.M.** 2003 'Incidence of Parkinson's disease: Variation by age, gender, and race/ethnicity', *American Journal of Epidemiology*, 157(11), pp. 1015–1022.
 127. **Vijiaratnam, N., Girges, C., Wirth, T., Grover, T., Preda, F., Foley, J., Scelzo, E., Macerollo, A., Akram, H., Hyam, J., Zrinzo, L., Limousin, P., Foltynie, T.,** (2021) 'Long-term success of low-frequency subthalamic nucleus stimulation for Parkinson's disease depends on tremor severity and symptom duration', *Brain Communications*, 3(3), pp. 1–7.
 128. **Vingerhoets F.J., Schulzer, M., Calne, D.B.** 1997 'Which clinical sign of Parkinson's disease reflects the nigrostriatal lesion?', *Annals of NEUROLOGY*, 41(1), p.58–64.
 129. **Vivas, J., Arias, P. and Cudeiro, J.** 2011 'Aquatic therapy versus conventional land-based therapy for Parkinson's disease: An open-label pilot study', *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. Elsevier Inc., 92(8), pp. 1202–1210.
 130. **Volonté, M.A., Clarizio, G., Galantucci, S., Scamarcia, P.G., Cardamone, R., Barzaghi, L.R., Falautano, M., Mortini, P., Comi, G., Filippi, M.** 2021 'Long term follow-up in advanced Parkinson's disease treated with DBS of the subthalamic nucleus', *Journal of Neurology*. Springer Berlin Heidelberg, 268(8), pp. 2821–2830.
 131. **Volpe, D. Spolaor, F., Sawacha, Z., Guiotto, A., Pavan, D., Bakdounes, L., Urbani, V., Frazzitta, G., Ianseke, R.** 2020 'Muscular activation changes in lower limbs after underwater gait training in Parkinson's disease: A surface emg pilot study', *Gait and Posture*. Elsevier, 80(March), pp. 185–191.
 132. **Volpe, D., Giantin, M.G., Manuela, P., Filippetto, C., Pelosin, E., Abbruzzese, G., Antoni, 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), pp. 1107–1115.
 133. **Volpe, D., Giantin, M.G., Maestri, R., Frazzitta, G.** 2014 'Comparing the effects of hydrotherapy and land-based therapy on balance in patients with Parkinson's disease: A randomized controlled pilot study', *Clinical Rehabilitation*, 28(12), pp. 1210–1217.

134. **Wang, J., Zhang, Y., Zhang, X., Wang, Y., Li, J., Li, Y.** 2017 ‘Deep brain stimulation of pedunculopontine nucleus for postural instability and gait disorder after Parkinson’s disease: a meta-analysis of individuals patient data’, ‘AC SC’, World *Neurosurgery*. Elsevier Inc.
135. **Weaver, F.M., Follet, K., Stern, M., Hur, K., Harris, C., Marks Jr, W.J., Rothlind, J., Sagher, O., Reda, D., Moy, C.S., Pahwa, R., Burchiel, K., Hogarth, P., Lai, E.C., Duda, J.E., Holloway, K., Samii, A., Horn, S., Bronstein, J., Stoner, G., Heemskerck, J., Huang, G.C., CSP 486 Study Group.** 2009, ‘Bilateral Deep Brain Stimulation vs Best Medical Therapy for Patients with Advanced Parkinson Disease, *NIH Public Access, JAMA-Journal of the American Medical Association*,301 (1), pp.63.
136. **Wegrzyk, J., Armand S., Chiuve, S.C., Burkhard P.R., Allali, G.** 2019 ‘Education level affects dual-task gait after deep brain stimulation in Parkinson’s disease’, *Parkinsonism and Related Disorders*. Elsevier, 68 (September), pp. 65–68.
137. **Williams, A., Gill, S., Varma, T., Jenkinson, C., Quinn, N., Scott, R., Ives, N., Rick, C., Daniels J., Patel, S., Wheatley, K.** 2010 ‘Deep brain stimulation plus best medical therapy versus best medical therapy alone for advanced Parkinson’s disease (PD SURG trial): a randomized, open-label trial’, *The Lancet Neurology*. Elsevier Ltd, 9(6), pp. 581–591.
138. **Wirdefeldt, K., Adami, H.O., Cole, P., Trichonopoulos, D., Mandel, J.** 2011 ‘Epidemiology and etiology of Parkinson’s disease: A review of the evidence’, *European Journal of Epidemiology*, 26 (SUPPL. 1).
139. **Wong, J. K., Viswanathan, V.T., Nozile-Firth, K.S., Eisinger, R.S., Leone, E.L., Desai, A.M., Foote, K.D., Ramirez-Zamora, A., Okun, M.S., Shukla, A.W.** 2020 ‘STN Versus GPi Deep Brain Stimulation for Action and Rest Tremor in Parkinson’s Disease’, *Frontiers in Human Neuroscience*, 14(October), pp. 1–10.
140. **Xie, T., MacCracken, E., Gasparaitis, A., Young, J., Kang, W., Bernard, J., Warnke, P., Kang U.J.** 2014 ‘Low-frequency stimulation of STN-DBS reduces aspiration and freezing of gait in patients with PD’, pp. 415–420.
141. **Yamaguchi, B., de Paula Ferreira, M. and Israel, V. L.** 2020 ‘Aquatic Physiotherapy and Parkinson’s Disease: Effects on Functional Motor Skills’, *Advances in Parkinson’s Disease*, 09(01), pp. 1–12.
142. **Young, N. A., Brown, M.P, Peng, J., Kline, D., Reider, C., Deogaonkar, M.** 2019 ‘Predicting extended hospital stay after deep brain stimulation surgery in Parkinson’s patients’, *Journal of Clinical Neuroscience*. Elsevier Ltd, 69, pp. 241–244.
143. **Yusupov, E., Chen, D. and Krishnamachari, B.** 2017 ‘Medication use and falls: Applying Beers criteria to medication review in Parkinson’s disease’, *SAGE Open Medicine*, 5, p. 1-7.
144. **Zhang, F., Wang, F., Li, W., Wang, N., Han, C., Fan, S., Li, P., Xu, L., Zhang, J., Meng, F.** 2021 ‘Relationship between electrode position of deep brain stimulation and motor symptoms of Parkinson’ s disease’. *BMC Neurology*, pp. 1–9.
145. **Zotz, T. G. G., Souza E.A, Israel V.L, Loureiro A.P.C.** 2013 ‘Aquatic physical therapy for Parkinson’s disease’, *Advances in Parkinson’s Disease*, 02(04), pp. 102–107.

ΠΗΓΕΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικ.1: <https://www.diabetes.co.uk/diabetes-complications/parkinsons-disease.html>

Εικ.2: https://en.wikipedia.org/wiki/Parkinson%27s_disease

Εικ.3: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMct1208070>

Εικ.4: <https://www.semanticscholar.org/paper/The-Halliwick-Concept%3A-An-Approach-to-Teaching-Gresswell/fc57b04bc9fe33eaefdb93d123932f6b89651fef>

Εικ.5: **Lambeck, J. and Bommer, A.** 2010 'Clinical Ai chi',7, pp, 1-22. Available at: www.compreheseiveaquatictherapy.com