



**ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΤΜΗΜΑ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ**



ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΤΜ.

ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗΣ

«ΠΡΟΗΓΜΕΝΗ ΚΛΙΝΙΚΗ ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΣΤΙΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΥΓΕΙΑΣ»

«Η φυσικοθεραπεία στους ηλικιωμένους με νευρολογικές παθήσεις. Μια συστηματική βιβλιογραφική ανασκόπηση.»

Μεταπτυχιακή Φοιτήτρια

Ξυλούρη Ιωάννα

Φυσικοθεραπεύτρια

ΗΡΑΚΛΕΙΟ - 2021



**ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΤΜΗΜΑ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ**



**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ ΤΜ.
ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗΣ**

«ΠΡΟΗΓΜΕΝΗ ΚΛΙΝΙΚΗ ΠΡΑΚΤΙΚΗ ΣΤΙΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΥΓΕΙΑΣ»

«Η φυσικοθεραπεία στους ηλικιωμένους με νευρολογικές παθήσεις. Μια συστηματική βιβλιογραφική ανασκόπηση.»

Μεταπτυχιακή Φοιτήτρια

Ξυλούρη Ιωάννα

Φυσικοθεραπεύτρια

Τριμελής Επιτροπή

Επιβλέπων καθηγητής:

Δρ. Μάριος Σπανάκης: Φαρμακοποιός, Pharm. D., Ph.D., Συνεργαζόμενος Ερευνητής, Τμήμα Νοσηλευτικής, Σχολή Επιστημών Υγείας, Ελληνικό Μεσογειακό Πανεπιστήμιο, Εργαστήριο Υπολογιστικής Βίο-Ιατρικής, Ινστιτούτο Πληροφορικής, Ίδρυμα Τεχνολογίας και Έρευνας (ΙΤΕ).

Συνεπιβλέπωντες καθηγητές:

Δρ. Μιχαήλ Ζωγραφάκης-Σφακιανάκης: Ph.D., Επίκουρος Καθηγητής, Τμήμα Νοσηλευτικής, Σχολή Επιστημών Υγείας, Ελληνικό Μεσογειακό Πανεπιστήμιο.

Δρ. Ευρυδίκη Πατελάρου: Ph.D., M.D Καθηγήτρια Νοσηλευτικής, Τμήμα Νοσηλευτικής, Σχολή Επιστημών Υγείας, Ελληνικό Μεσογειακό Πανεπιστήμιο.

ΗΡΑΚΛΕΙΟ - 2021



HELLENIC MEDITERRANEAN UNIVERSITY

Department of Nursing

School of Health Sciences

Post-Graduate Programme

“Advanced Clinical Practice in Health Sciences”



"Physiotherapy in the elderly with neurological diseases. A systematic literature review."

Post-graduate Student

Xilouri Ioanna

Physiotherapist

Supervising Committee

Supervisor:

Dr. Marios Spanakis: Pharmacist, Pharm. D., Ph.D., Collaborating Researcher, Department of Nursing, School of Health Sciences, Hellenic Mediterranean University, Laboratory of Computational BioMedicine, Institute of Computer Science, Foundation of Research and Technology (FORTH).

Co-supervisors:

Dr. Michael Zografakis-Sfakianakis: Ph.D., Assistant Professor, Department of Nursing, School of Health Sciences, Hellenic Mediterranean University.

Dr. Evridiki Patelarou: Ph.D., Associate professor nursing, Department of Nursing, School of Health Sciences, Hellenic Mediterranean University.

HERAKLION - 2021

© 2021
Ξυλούρη Ιωάννα
ALL RIGHTS RESERVED

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον καθηγητή μου κ. Μάριο Σπανάκη για τη συνεργασία του αυτούς τους μήνες, καθώς και τον συνεπιβλέποντα καθηγητή μου κ. Μιχαήλ Ζωγραφάκη-Σφακιανάκη. Τέλος, θα ήθελα να πω ένα τεράστιο ευχαριστώ στην οικογένειά μου για όλη τη στήριξή της. Χωρίς αυτούς δεν θα κατάφερνα να φτάσω ως εδώ σήμερα.

Πίνακας συντμήσεων και συντομογραφιών

1. **ΕΕ** = Ευρωπαϊκή Ένωση
2. **ΠΟΥ** = Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας
3. **WCPT** = World Confederation of Physical Therapy
4. **ΗΓΔ** = Ήπια Γνωστική Διαταραχή
5. **NP** = Νόσος του Parkinson
6. **NA** = Νόσος του Alzheimer
7. **ΜΣΑΦ** = Μη Στεροειδή Αντιφλεγμονώδη Φάρμακα

Περίληψη Διπλωματικής Εργασίας

Τίτλος εργασίας: Η φυσικοθεραπεία στους ηλικιωμένους με νευρολογικές παθήσεις. Μια συστηματική βιβλιογραφική ανασκόπηση.

Της: Ξυλούρη Ιωάννας

Υπό τη επίβλεψη των: 1. Σπανάκη Μάριου
2. Ζωγραφάκη-Σφακιανάκη Μιχαήλ
3. Πατελάρου Ευρυδίκη

Ημερομηνία: Σεπτέμβριος 2021

Εισαγωγή: Η νευρολογική φυσικοθεραπεία υιοθετεί μια βασισμένη σε προβλήματα και ατομική προσέγγιση, όπως καθορίζεται από διεξοδική αξιολόγηση. Οι σύγχρονες συνθήκες καθιστούν απαραίτητη την αντιμετώπιση τόσο των σωματικών, όσο και των ψυχολογικό-συνειδησιακών βλαβών/διαταραχών, γενικότερα από τους επαγγελματίες υγείας και ειδικότερα από τους φυσικοθεραπευτές, ιδιαίτερως στον πληθυσμό μεγαλύτερης ηλικίας ο οποίος έχει και αυξημένο επιπολασμό νευρολογικών παθήσεων.

Σκοπός: Σκοπός της παρούσας ανασκόπησης ήταν να κάνει μια ολική πολύπλευρη αποτίμηση της φυσικοθεραπείας στους ηλικιωμένους με νευρολογικές παθήσεις. Στόχευσε στην περιγραφή του μεγέθους και του προφίλ του προβλήματος, την παράθεση της υφιστάμενης γνώσης αναφορικά με τους στόχους, τις διαδικασίες και μεθόδους της φυσικοθεραπείας και στην ανάδειξη των εξατομικευμένων πρότυπων διαδικασιών, ηλεκτρονικών εργαλείων υγείας και συναφών τεχνολογιών αιχμής. Συγκεκριμένα, τα ερευνητικά ερωτήματα στα οποία επιχείρησε να απαντήσει είναι τα ακόλουθα: α) Ποιες είναι οι κύριες και πιο αξιόπιστες εξατομικευμένες προτυποποιημένες διαδικασίες φυσιοθεραπείας στους ηλικιωμένους; β) Ποια είναι τα πρότυπα ηλεκτρονικά εργαλεία ηλεκτρονικής υγείας και συναφείς τεχνολογίες αιχμής (state-of-the-art e-health tools) για την παρακολούθηση των εκβάσεων της φυσικοθεραπείας στους ηλικιωμένους με νευρολογικές παθήσεις;

Μεθοδολογία: Η παρούσα συστηματική ανασκόπηση της βιβλιογραφίας ακολούθησε τους βασικότερους κανόνες των συστηματικών βιβλιογραφικών ανασκοπήσεων και συγκεκριμένα της κατευθυντήριες οδηγίες της PRISMA for systematic reviews (<http://www.prismastatement.org/>). Η αναζήτηση έγινε σε δύο επιστημονικές βιβλιογραφικές βάσεις δεδομένων (την PubMed και την Cochrane Library), ενώ παράλληλα έγινε χρήση και της Google Scholar ως τρίτη πηγή πληροφορίας. Ένας κύριος ερευνητής διεκπεραίωσε τις αναζητήσεις και αξιολόγησε ποιοτικά τα άρθρα ώστε να συμπεριληφθούν τα σχετικά στη μελέτη. Βάσει αυτών διεξήχθησαν τα αποτελέσματα της μελέτης, ενώ επιπρόσθετη βιβλιογραφία συνέβαλε στη σύνταξη της εισαγωγής και της συζήτησης. Συμπεριελήφθησαν

μελέτες που έχουν γραφτεί στην ελληνική ή την αγγλική γλώσσα, με πλήρη πρόσβαση στο άρθρο, που έχουν δημοσιευθεί την τελευταία εικοσαετία και άρθρα τα οποία προκύπτουν από πρωτογενείς μελέτες. Τέλος, έγινε χρήση των ακόλουθων λέξεων και εκφράσεων κλειδιών στα ελληνικά και στα αγγλικά: φυσικοθεραπεία, νευρολογικές παθήσεις, επιδημιολογία, επιπολασμός, επίπτωση, αρχές στόχοι-καθορισμένες διαδικασίες φυσικοθεραπείας, εξατομικευμένες διαδικασίες, ηλεκτρονικά εργαλεία κ.α. (Physiotherapy, neurological disorders, epidemiology, prevalence, incidence, principles-goals-standard processes-personalized processes, e-health tools etc.).

Αποτελέσματα: Από τη συστηματική ανασκόπηση της βιβλιογραφίας προέκυψαν 1.251 μελέτες, ελέγχοντας τις τρεις βάσεις δεδομένων. Έπειτα από έλεγχο πολλαπλών εγγραφών μεταξύ των τριών αυτών βάσεων, αφαιρέθηκαν 101 άρθρα και καταλήξαμε σε 1.150 άρθρα για περαιτέρω έλεγχο βάσει τίτλου, περίληψης και τέλος, πλήρους κειμένου. Τα σχετικά άρθρα προς αξιολόγηση στην παρούσα μελέτη ήταν 100. Από αυτά τα άρθρα αναδείχθηκαν οι συχνότερες και πιο αποτελεσματικές μέθοδοι φυσικοθεραπείας και τα αντίστοιχα πρότυπα ηλεκτρονικά εργαλεία. Οι πέντε διαδικασίες που φάνηκε να χρησιμοποιούνται συχνότερα ήταν οι ακόλουθες: εκπαίδευση βάδισης και ισορροπίας (balance and gait training) (n=21 μελέτες), εκπαίδευση βάδισης με ρομποτική βοήθεια (robot-assisted gait training) (n=14), εργασιοθεραπεία και κλασική φυσικοθεραπεία (occupational therapy and conventional physiotherapy) (n=11), εκπαίδευση περπατήματος και διαδρόμου (walking and treadmill training) (n=9) και θεραπεία άνω άκρων με ρομποτική βοήθεια (upper limb robot-assisted therapy) (n=8). Αντίστοιχα, τα πέντε συχνότερα εργαλεία ήταν: διάφορα είδη διαδρόμων (treadmills) (n=17 μελέτες), το Gait Trainer GT1 (n=6), εξοπλισμός εικονικής πραγματικότητας (n=5), το Lokomat (n=4) και το GAITRite Portable Walkway System (n=4).

Συμπεράσματα: Τα αποτελέσματα της παρούσας συστηματικής ανασκόπησης επιβεβαιώνουν την αποτελεσματικότητα της φυσικοθεραπείας σε ηλικιωμένους ασθενείς με νευρολογικές παθήσεις και συνοψίζουν τα κύρια πρότυπα εργαλεία και διαδικασίες. Οι επόμενες μελέτες θα πρέπει να εξετάσουν το ρόλο και την αποτελεσματικότητα των σύγχρονων μορφών φυσικοθεραπείας εξ αποστάσεως με τη βοήθεια της τεχνολογίας. Ειδικά εν καιρώ πανδημίας, φαίνεται ότι η τεχνολογία αποτελεί ένα σημαντικό σύμμαχο στη φυσικοθεραπεία και κύριο στόχο στις μελλοντικές προοπτικές της.

Λέξεις κλειδιά: φυσικοθεραπεία, νευρολογικές παθήσεις, άνοια, εγκεφαλικό, νόσος Parkinson, ηλεκτρονικά εργαλεία

Abstract

Title: Physiotherapy in the elderly with neurological diseases. A systematic literature review.

By: Xilouri Ioanna

Under the supervision of: 1. Spanakis Marios
2. Zografakis-Sfakianakis Michael
3. Patelarou Evridiki

Date: September 2021

Introduction: Neurological physiotherapy adopts a problem-based and individual-based approach, as determined by a thorough evaluation. Modern conditions make it necessary to treat both physical and psychological and conscious disorders. Treatment is provided by healthcare professionals, and even more frequently by physiotherapists, especially for the elderly, who have an increased prevalence of neurological diseases.

Aim: Aim of this review was to conduct a comprehensive multidisciplinary assessment of physical therapy in the elderly with neurological diseases. It aimed to describe the extend of the problem, to present the existing knowledge regarding physiotherapy's goals, procedures and methods and to highlight the individualized standard procedures, electronic health tools and related cutting-edge technologies. Specifically, the research questions it attempted to answer are the following: a) What are the main and most reliable individualized standardized physiotherapy procedures in the elderly? b) What are the standard electronic/e-health tools and state-of-the-art e-health tools for monitoring the outcome of physical therapy in the elderly with neurological diseases?

Methods: This review of the literature followed the basic principles of systematic literature reviews, and in particular the PRISMA guidelines (<http://www.prismastatement.org/>). The search was performed in two scientific literature databases (PubMed and the Cochrane Library), while at the same time Google Scholar was used as a third source of information (for triangulation purposes). A lead researcher conducted the searches and evaluated the quality of the articles to include them in the study. Based on these, the results of the study were exported, while additional literature contributed to the writing of the introduction and the discussion. The inclusion criteria were: studies written in Greek or English, with full access to the article, published in the last twenty years and articles resulting from primary studies. Finally, the following keywords and expressions were used in Greek and English: physiotherapy, neurological diseases,

epidemiology, prevalence, incidence, principles, goals-defined physiotherapy procedures, personalized procedures, electronic tools, etc.

Results: From the systematic review of the literature, 1,251 studies emerged, checking the three databases. After checking multiple entries between these three databases, 101 articles were removed and we resulted in 1,150 articles for further review based on title, abstract and lastly, full text. The relevant articles for assessment in the present study were 100. The most common and most effective methods of physiotherapy and the corresponding standard electronic tools emerged from these articles. The five most commonly used procedures were the following: balance and gait training (n=21 studies), robot-assisted gait training (n=14), occupational therapy and classical physiotherapy (n=11), walking and treadmill training (n=9) and upper limb robot-assisted therapy (n=8). Respectively, the five most common tools were: various types of treadmills (n=17 studies), the Gait Trainer GT1 (n=6), virtual reality equipment (n=5), the Lokomat (n=4) and the GAITRite Portable Walkway System (n=4).

Conclusions: The findings of this systematic review confirmed the effectiveness of physiotherapy in the elderly patients with neurological diseases and summarize the core standard tools and procedures. Future studies should examine the role and effectiveness of modern forms of remote physiotherapy supported by technology. Especially during the COVID-19 pandemic, technology seems to be an important ally in physiotherapy and a major target in its future prospects.

Key-words: physiotherapy, neurological diseases, dementia, stroke, Parkinson's disease, electronic tools

Πίνακας Περιεχομένων

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | Εισαγωγή | 1 |
| 2 | Ανασκόπηση Βιβλιογραφίας | 3 |
| 2.1 | Νευρολογικές παθήσεις στους ηλικιωμένους | 3 |
| 2.1.1 | Επιδημιολογικό φορτίο | 3 |
| 2.1.2 | Δημογραφικό και κλινικό προφίλ..... | 5 |
| 2.2 | Φαρμακευτικές θεραπείες για τις νευρολογικές παθήσεις στους ηλικιωμένους.. | 8 |
| 2.3 | Σκοπός και επιμέρους στόχοι φυσικοθεραπείας και φροντίδας υγείας στους ηλικιωμένους | 11 |
| 2.3.1 | Καθορισμένες διαδικασίες φροντίδας φυσικοθεραπείας σε παγκόσμιο και εθνικό επίπεδο..... | 12 |
| 3 | Σκοπός και ερευνητικά ερωτήματα μελέτης..... | 17 |
| 4 | Μεθοδολογία | 18 |
| 4.1 | Σχεδιασμός μελέτης..... | 18 |
| 4.2 | Στρατηγική αναζήτησης βιβλιογραφίας | 18 |
| 4.2.1 | Κριτήρια εισαγωγής και αποκλεισμού | 18 |
| 4.2.2 | Αλγόριθμος αναζήτησης και λέξεις κλειδιά | 18 |
| 4.3 | Διαδικασία ποιοτικής αξιολόγησης και εξόρυξης αποτελεσμάτων..... | 19 |
| 5 | Αποτελέσματα | 21 |
| 5.1 | Εξατομικευμένες προτυποποιημένες διαδικασίες φυσικοθεραπείας στους ηλικιωμένους με νευρολογικές παθήσεις..... | 23 |
| 5.2 | Πρότυπα ηλεκτρονικά εργαλεία (state-of-the-art e-health tools) φυσικοθεραπείας στους ηλικιωμένους με νευρολογικές παθήσεις | 25 |
| 5.3 | Φαρμακευτικές παρεμβάσεις στις νευρολογικές παθήσεις ηλικιωμένων και πιθανός αντίκτυπος στις εκβάσεις της φυσιοθεραπείας..... | 27 |
| 6 | Συζήτηση..... | 33 |
| 6.1 | Σχόλια υπό το φως της βιβλιογραφίας και προοπτικές της φυσικοθεραπείας στην Ελλάδα | 33 |
| 6.2 | Περιορισμοί και δυνατά σημεία μελέτης..... | 36 |
| | Βιβλιογραφία | 38 |
| | Παραρτήματα | 56 |
| | Παραρτήματα Α' - Πίνακες | 57 |
| | Παραρτήματα Β' – Γραφήματα..... | 95 |

Ευρετήριο Πινάκων

| | |
|--|----|
| Πίνακας 2: Λίστα με τις διαδικασίες φυσικοθεραπείας που εντοπίστηκαν κατά τη διάρκεια της συστηματικής ανασκόπησης | 24 |
| Πίνακας 3: Λίστα πρότυπων ηλεκτρονικών εργαλείων φυσικοθεραπείας που χρησιμοποιήθηκαν στις μελέτες που συμπεριλήφθηκαν στη συστηματική ανασκόπηση..... | 26 |
| Πίνακας 1: Αποτελέσματα συστηματικής ανασκόπησης της βιβλιογραφίας (n=100) | 57 |

Ευρετήριο Γραφημάτων

| | |
|---|----|
| Γράφημα 1: Σύνολο άρθρων βάσει έτους δημοσίευσης..... | 21 |
| Γράφημα 2: Σύνολο άρθρων βάσει νοσήματος | 22 |
| Γράφημα 3: Νοσήματα βάσει έτους δημοσίευσης | 22 |
| Γράφημα 4: Νοσήματα ανά είδος μελέτης | 23 |

Ευρετήριο Σχημάτων

| | |
|--------------------------------------|----|
| Σχήμα 1: Διάγραμμα Ροής Prisma | 20 |
|--------------------------------------|----|

1 Εισαγωγή

Ο πληθυσμός της τρίτης ηλικίας, δηλαδή των ηλικιωμένων άνω των 65, ολοένα και αυξάνεται, ειδικά στις ανεπτυγμένες χώρες [1]. Το φαινόμενο αυτό έχει ποικίλες επιπτώσεις σε διάφορους τομείς της καθημερινής ζωής των πληθυσμιακών αυτών ομάδων, όπως η αύξηση των πτώσεων, που χρησιμοποιείται ως δείκτης λειτουργικότητας εκτενώς στη βιβλιογραφία [2,3]. Επιπρόσθετα, η βιβλιογραφία έχει ήδη αναδείξει την ισχυρή συσχέτιση μεταξύ ηλικίας, νοσηρότητας και ανικανότητας που προέρχεται από χρόνια νοσήματα [4], ενώ παράλληλα το σύστημα παροχής υπηρεσιών υγείας δεν έχει κατορθώσει να καλύψει όλες τις ανάγκες των υπερηλίκων.

Οι συνθήκες αυτές υπογραμμίζουν την αναγκαιότητα ύπαρξης ποιοτικών και συνεχών υπηρεσιών υγείας με πρώτο γνώμονα την ποιότητα, ειδικά για τον πληθυσμό της τρίτης ηλικίας, που όχι μόνο έχουν αυξημένες ανάγκες αλλά και έλλειψη των οικονομικών μέσων που απαιτούνται για την αντιμετώπισή τους [4-6]. Ο εκφυλισμός του νευρομυϊκού συστήματος με την πάροδο των χρόνων, είναι αναπόφευκτο τμήμα της διαδικασίας της γήρανσης [7], (μια κατάσταση που από μόνη της καθιστά απαραίτητη τη φυσικοθεραπεία στους ηλικιωμένους). Η φυσικοθεραπεία ασχολείται με την υποβοήθηση και την προώθηση της φυσικής ανάκαμψης μετά από νευρολογικά γεγονότα και καταστάσεις. Στο πλαίσιο αυτό, εστιάζει συχνά σε ασθενείς με νευρολογικές παθήσεις όπου ζητείται από τον φυσικοθεραπευτή να εκτιμήσει και να θεραπεύσει ασθενείς με εγκεφαλικό επεισόδιο, την σκλήρυνση κατά πλάκας, τη νόσο του Parkinson (NP), πολυνευροπάθειες (όπως η διαβητική νευροπάθεια και το σύνδρομο Guillain-Barré), τραυματισμούς των περιφερικών νεύρων, εγκεφαλική παράλυση (και κινητικές διαταραχές), βλάβες ισορροπίας και ίλιγγος [8].

Η νευρολογική φυσικοθεραπεία υιοθετεί μια βασισμένη σε προβλήματα ατομική προσέγγιση, όπως καθορίζεται από διεξοδική αξιολόγηση. Ως εκ τούτου, οι στόχοι θεραπείας για ένα άτομο που αποκαθίσταται από ένα εγκεφαλικό επεισόδιο μπορεί να είναι πολύ διαφορετικοί από έναν άλλο ασθενή με παρόμοια κατάσταση. Ωστόσο, οι περισσότερες θεραπευτικές προσεγγίσεις για τη νευρολογική αποκατάσταση θα περιλάμβαναν ορισμένα βασικά στοιχεία. Αυτά είναι: η προώθηση της κανονικής κίνησης, ο έλεγχος του μη φυσιολογικού μυϊκού τόνου και η διευκόλυνση της λειτουργίας [9]. Η προσέγγιση θεραπείας που χρησιμοποιείται ποικίλλει ανάλογα με το άτομο, τα συμπτώματα και τους στόχους του, ενώ υπάρχουν ποικίλα εργαλεία και πρότυπες προσεγγίσεις [10].

Λαμβάνοντας υπόψη όλα τα παραπάνω, γίνεται κατανοητό ότι οι σύγχρονες συνθήκες καθιστούν απαραίτητη την αντιμετώπιση τόσο των σωματικών, όσο και των ψυχολογικό-συνειδησιακών βλαβών/διαταραχών, γενικότερα από τους επαγγελματίες υγείας [11], και ειδικότερα από τους φυσικοθεραπευτές. Έτσι, η παρούσα εργασία θα επιχειρήσει να διενεργήσει μια συστηματική ανασκόπηση της βιβλιογραφίας με στόχο να σκιαγραφήσει πολλαπλές πτυχές τη φυσικοθεραπείας

στους ηλικιωμένους ασθενείς με νευρολογικές παθήσεις, ξεκινώντας από την περιγραφή του φαινομένου, περιγράφοντας τους στόχους και τις μεθόδους της, εντοπίζοντας τα σύγχρονα πρότυπα, ηλεκτρονικά εργαλεία και τις προοπτικές της φυσικοθεραπείας στην Ελλάδα.

2 Ανασκόπηση Βιβλιογραφίας

2.1 Νευρολογικές παθήσεις στους ηλικιωμένους

Η άνοια (dementia), το εγκεφαλικό επεισόδιο (stroke) και η νόσος του Parkinson (Parkinson's disease) συγκαταλέγονται στις κυριότερες αιτίες αναπηρίας και θνησιμότητας σε ηλικιωμένα άτομα και αποτελούν τεράστιο βάρος για τους ασθενείς και τους φροντιστές τους [12]. Άλλες κοινές νευρολογικές παθήσεις που συναντώνται σε ηλικιωμένα άτομα είναι η σκλήρυνση κατά πλάκας (multiple sclerosis), η επιληψία (epilepsy), οι μυοπάθειες (myopathy), η δυστονία (dystonia), οι πολυνευροπάθειες (polyneuropathy), ο ίλιγγος (vertigo), το ιδιοπαθές τρέμουλο (idiopathic tremor), τα μυασθενικά σύνδρομα (myasthenic syndrome) και οι ημικρανίες (migraines) [13].

2.1.1 Επιδημιολογικό φορτίο

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, οι νευρολογικές παθήσεις αποτελούν μείζον πρόβλημα δημόσιας υγείας, ειδικά όταν εστιάζουμε στις παθήσεις των ηλικιωμένων σε παγκόσμιο επίπεδο [12]. Η διεθνής βιβλιογραφία έχει αρκετές ενδείξεις, τόσο για το επιδημιολογικό φορτίο των νευρολογικών παθήσεων, όσο και για τους μηχανισμούς και τα αίτια που συμβάλουν στην εκδήλωσή τους. Ακολούθως, γίνεται μια σύνοψη των κύριων βιβλιογραφικών ευρημάτων.

Η μελέτη του Ρότερνταμ (the Rotterdam study) [14] είναι μια προοπτική μελέτη κοορτής που βρίσκεται σε εξέλιξη από το 1990 στην πόλη του Ρότερνταμ της Ολλανδίας, μεταξύ 7.983 ατόμων ηλικίας 55 ετών και άνω, μέρος της οποίας στοχεύει σε νευρολογικές ασθένειες. Θεωρείται πολλή σημαντική μελέτη, μετρώντας πάνω από 500 παρουσιάσεις σε ερευνητικά άρθρα και εκθέσεις [15]. Από τα μέσα της δεκαετίας του 1980 που ξεκίνησε ο σχεδιασμός της, οι δημογραφικές αλλαγές που θα οδηγούσαν σε σημαντική αύξηση του ποσοστού των ηλικιωμένων στον πληθυσμό είχαν ήδη φανεί. Οι Oerppen & Vaurel (2002) κατόπιν έρευνας, κατέληξαν στο ότι για κάθε 4 χρόνια ζωής, προστίθεται περίπου 1 έτος - ή, περίπου, όταν κάποιος ζει μια εβδομάδα, κερδίζει ένα σαββατοκύριακο. Αυτό το πρότυπο έχει προκαλέσει σαφώς μεγάλη αύξηση του αριθμού των ηλικιωμένων που ζουν με ασθένειες, επειδή οι περισσότερες ασθένειες συσσωρεύονται στο τέλος της ζωής του ανθρώπου [16]. Αυτή η τάση δεν οφείλεται στο γεγονός ότι αυτές οι ασθένειες είναι το αποτέλεσμα της γήρανσης, αλλά επειδή σχεδόν όλες οι ασθένειες σε ηλικιωμένους είναι συνέπεια επιβλαβών παραγόντων που συσσωρεύονται με την πάροδο του χρόνου [15].

Η άνοια είναι μια σημαντική αιτία αναπηρίας και εξάρτησης μεταξύ ηλικιωμένων παγκοσμίως, επηρεάζοντας τη μνήμη, τις γνωστικές ικανότητες και τη συμπεριφορά, και παρεμβαίνοντας τελικά στην ικανότητα κάποιου να εκτελεί καθημερινές δραστηριότητες. Ο αντίκτυπος της άνοιας δεν είναι μόνο σημαντικός από

οικονομικής άποψης, αλλά αντιπροσωπεύει επίσης σημαντικό ανθρώπινο κόστος για χώρες, κοινωνίες, οικογένειες και άτομα [17]. Η νόσος του Alzheimer (NA) είναι η πιο κοινή μορφή άνοιας και μπορεί να συμβάλει στο 60-70% των περιπτώσεων. Το 2015, η άνοια επηρέασε 47 εκατομμύρια άτομα παγκοσμίως (περίπου το 5% του παγκόσμιου πληθυσμού ηλικιωμένων), αριθμός που προβλέπεται να αυξηθεί σε 75 εκατομμύρια το 2030 και 132 εκατομμύρια έως το 2050. Πρόσφατες κριτικές εκτιμούν ότι παγκοσμίως 9,9 εκατομμύρια άνθρωποι αναπτύσσουν άνοια κάθε χρόνο. Αυτός ο αριθμός μεταφράζεται σε μια νέα περίπτωση κάθε τρία δευτερόλεπτα. Σχεδόν το 60% των ατόμων με άνοια ζουν σήμερα σε χώρες χαμηλού και μεσαίου κατά κεφαλήν εισοδήματος και οι περισσότερες νέες περιπτώσεις (71%) αναμένεται να εμφανιστούν σε αυτές τις χώρες [17]. Οι Niu et al. (2017) [18] μελέτησαν τις τάσεις και τη θνησιμότητα από τη NA στην ΕΕ κατά την περίοδο 1994-2013. Τα αποτελέσματά τους έδειξαν ότι η θνησιμότητα από τη NA αυξήθηκε στην ΕΕ καθ' όλη τη διάρκεια της μελέτης. Οι περισσότερες χώρες παρουσίασαν ανοδική τάση, με τις μεγαλύτερες αυξήσεις να παρατηρούνται στη Σλοβακία, στη Λιθουανία και στη Ρουμανία. Επίσης, καταγράφηκαν στατιστικά σημαντικές αυξήσεις της τάξης του 4,7% και του 6,0% στα ποσοστά θνησιμότητας σε άνδρες και γυναίκες αντίστοιχα, σε ολόκληρη την Ε.Ε. Αρκετές χώρες παρουσίασαν μεταβαλλόμενες τάσεις κατά την περίοδο της μελέτης. Σύμφωνα με την περιφερειακή ανάλυση, οι βόρειες και ανατολικές χώρες παρουσίασαν τις πιο απότομες αυξήσεις, ενώ τα τελευταία χρόνια, η θνησιμότητα μειώθηκε στις δυτικές χώρες [18]. Μελέτες [19] σχετικά με την Ήπια Γνωστική Διαταραχή (ΗΓΔ) (mild cognitive impairment) αναφέρουν αύξηση του επιπολασμού σε ηλικίες ≥ 75 ετών. Ο επιπολασμός της άνοιας φάνηκε να αυξάνεται συνεχώς από την ηλικία των 55 ετών, φτάνοντας το 44,7% (95% CI = 39,8 - 49,6) σε άτομα ηλικίας ≥ 95 ετών [19].

Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (ΠΟΥ) ορίζει το εγκεφαλικό επεισόδιο ως: «ταχέως αναπτυσσόμενα κλινικά σημεία εστιακής (ή ολικής) διαταραχής της εγκεφαλικής λειτουργίας, με συμπτώματα που διαρκούν 24 ώρες ή περισσότερο ή που οδηγούν σε θάνατο, χωρίς εμφανή αιτία εκτός από αγγειακή προέλευση» [20]. Στις δημογραφικά ανεπτυγμένες χώρες, η μέση ηλικία στην οποία εμφανίζεται το εγκεφαλικό είναι περίπου τα 73 έτη, αντικατοπτρίζοντας το αυξημένο ποσοστό ηλικιωμένων ατόμων αυτών των χωρών. Η πιθανότητα πρώτου εγκεφαλικού επεισοδίου και πρώτης παροδικής ισχαιμικής προσβολής (transitory ischemic attack) είναι περίπου 1,6‰ και 0,42‰ αντίστοιχα [21]. Στις λιγότερο ανεπτυγμένες χώρες, η μέση ηλικία του εγκεφαλικού θα είναι μικρότερη, λόγω της διαφορετικής ηλικιακής δομής του πληθυσμού που προκύπτει από υψηλότερα ποσοστά θνησιμότητας και ανταγωνιστικές αιτίες θανάτου [22]. Οι ασθενείς με εγκεφαλικό επεισόδιο διατρέχουν υψηλότερο κίνδυνο θανάτου τις πρώτες εβδομάδες μετά το συμβάν και το 20% - 50% αυτών πεθαίνει εντός του πρώτου μήνα ανάλογα με τον τύπο, τη σοβαρότητα, την ηλικία, τη συννοσηρότητα και την αποτελεσματικότητα της θεραπείας των επιπλοκών. Οι ασθενείς που επιβιώνουν μπορεί να μείνουν χωρίς αναπηρία ή με ήπια, μέτρια ή σοβαρή αναπηρία. Σημαντική αυθόρμητη ανάκαμψη μπορεί να συμβεί έως και περίπου έξι μήνες μετά το εγκεφαλικό επεισόδιο [23]. Υπάρχουν περισσότερα από 13,7 εκατομμύρια νέα εγκεφαλικά επεισόδια κάθε χρόνο. Σε παγκόσμιο επίπεδο, ένα στα τέσσερα άτομα άνω των 25 ετών θα έχει εγκεφαλικό επεισόδιο στη διάρκεια της ζωής του [24]. Ο παγκόσμιος σταθμισμένος κατά ηλικία δείκτης επίπτωσης ανά έτος (age-standardized incidence

rate) για τα εγκεφαλικά επεισόδια είναι 203,38 ανά 100.000 πληθυσμού (0,03% επί του συνόλου όλων των νόσων). Κάθε χρόνο, σχεδόν το 60% όλων των εγκεφαλικών επεισοδίων συμβαίνει σε άτομα κάτω των 70 ετών, το 8% σε άτομα κάτω των 44 ετών και το 52% σε άντρες [24]. Ο παγκόσμιος σταθμισμένος κατά ηλικία δείκτης επιπολασμού ανά έτος (age-standardized prevalence rate) είναι 1.180,4 ανά 100.000 πληθυσμού (1,12% επί του συνόλου όλων των νόσων), ενώ ο παγκόσμιος σταθμισμένος κατά ηλικία δείκτης θνησιμότητας ανά έτος (age-standardized mortality rate) είναι 86,52 ανά 100.000 πληθυσμού (10,11% επί του συνόλου όλων των νόσων). Κάθε χρόνο, περίπου 5,5 εκατομμύρια άνθρωποι πεθαίνουν από εγκεφαλικό επεισόδιο, ενώ πάνω από 116 εκατομμύρια χρόνια υγιούς ζωής χάνονται λόγω θανάτου και αναπηρίας που σχετίζεται με εγκεφαλικά επεισόδια [24]. Σύμφωνα με την έρευνα των Santos et al. (2017) [25], το 2017 ο σταθμισμένος κατά ηλικία δείκτης θνησιμότητας (age-standardized mortality rate) ήταν 452,6 ανά 100.000 πληθυσμού και ο δείκτης ετών ζωής με αναπηρία (disability-adjusted life years rate) ήταν 19.663,3 ανά 100.000 πληθυσμού σε όλη την ΕΕ. Οι ασθένειες που συνέβαλλαν περισσότερο στον δείκτη θνησιμότητας ήταν, μεταξύ άλλων, η άνοια και το εγκεφαλικό επεισόδιο.

Η νόσος του Parkinson εμφανίζεται παγκοσμίως και επηρεάζει όλες τις εθνικές ομάδες και τις κοινωνικοοικονομικές τάξεις. Αποτελεί τη δεύτερη πιο συνηθισμένη νευροεκφυλιστική νόσο (μετά τη ΝΑ). Εκτός από τα συμπτώματα κινητικής ανεπάρκειας, οι ασθενείς έχουν μη κινητικά συμπτώματα, όπως άγχος και κατάθλιψη. Η Παγκόσμια Έρευνα για τη ΝΡ [26] σε έξι χώρες έδειξε ότι η κατάθλιψη στη ΝΡ είναι ένας σημαντικός παράγοντας που επηρεάζει την ποιότητα ζωής που σχετίζεται με την υγεία [26]. Παρόλο που δεν υπάρχει θεραπεία για τη νόσο αυτή, υπήρξε πρόοδος στη διαχείρισή της μέσω φαρμάκων, αποκαταστατικών μέτρων και χειρουργικών επεμβάσεων. Για να επιτευχθεί υγεία για όλους, είναι σημαντικό να υπάρχει μια πραγματική εκτίμηση των επιδημιολογικών πτυχών της νόσου και των πόρων που διατίθενται σε κάθε περιοχή [27]. Αρκετές μελέτες αναφέρουν δεδομένα σχετικά με την επιδημιολογία της ΝΡ. Ωστόσο, οι μεθοδολογικές διαφορές μεταξύ των μελετών καθιστούν δύσκολη την άμεση σύγκριση των εκτιμήσεων επιπολασμού [28]. Οι περισσότερες επιδημιολογικές μελέτες έχουν δείξει μια εκτιμώμενη συχνότητα που κυμαίνεται από 16 έως 19 ανά 100.000 πληθυσμού ετησίως [29,30]. Είναι γενικά αποδεκτό ότι ο επιπολασμός της νόσου κυμαίνεται από 1 - 2 ανά 1.000 άτομα πληθυσμού σε μη επιλεγμένους πληθυσμούς [31], επηρεάζει τους άντρες συχνότερα από τις γυναίκες [28] και ότι η ασθένεια προσβάλλει το 1% του πληθυσμού άνω των 60 ετών [32]. Υπάρχουν παραλλαγές κατά τόπους στα επιδημιολογικά δεδομένα που μπορεί, εν μέρει, να αποδοθούν σε διαφορετικές μεθόδους περιγραφής, διαγνωστικά κριτήρια και την ηλικία του πληθυσμού. Υπάρχει ξεκάθαρη ανάγκη για σαφώς καθορισμένες επιδημιολογικές μελέτες, ειδικά από τις αναπτυσσόμενες περιοχές του κόσμου [27].

2.1.2 Δημογραφικό και κλινικό προφίλ

Αξίζει να μελετήσει κανείς το δημογραφικό και κλινικό προφίλ των ασθενών με νευρολογικές παθήσεις και πως αυτό αλλάζει μεταξύ των συχνότερων παθήσεων. Ξεκινώντας με το εγκεφαλικό επεισόδιο, οι Memis et al. (2016) [33] σε έρευνά τους

αξιολόγησαν τα - σχετικά με τη λειτουργική κατάσταση και την αναπηρία - δημογραφικά και κλινικά χαρακτηριστικά των ασθενών με εγκεφαλικό επεισόδιο. Βρήκαν ότι η πλειοψηφία (77%) των εγκεφαλικών επεισοδίων ήταν ισχαιμικά και ότι η υπέρταση είναι σημαντικός παράγοντας κινδύνου και για τα δυο φύλα. Τέλος, χρησιμοποιώντας διάφορες κλίμακες μέτρησης και αξιολόγησης, βρήκαν στατιστικώς σημαντικές διαφοροποιήσεις μεταξύ ισχαιμικού και αιμορραγικού επεισοδίου. Οι Miyamoto et al. (2013) [34] βρήκαν ότι ανάμεσα στους ενδεικτικούς παράγοντες που προκαλούν νευρολογική επιδείνωση στους ασθενείς με ισχαιμικό εγκεφαλικό επεισόδιο, περιλαμβάνονται η ύπαρξη σακχαρώδη διαβήτη, υπερλιπιδαιμίας και ιστορικού εμφράγματος του μυοκαρδίου. Ο έλεγχος της LDL χοληστερόλης και του διαβήτη είναι σημαντικός, όχι μόνο ως πρωτογενής πρόληψη εγκεφαλικού επεισοδίου, αλλά και για την πρόληψη πρώιμης νευρολογικής επιδείνωσης μετά από εγκεφαλικό επεισόδιο. Οι Suri et al. (2018) [35] σε έρευνά τους, βρήκαν ότι οι ασθενείς με κινητικές διαταραχές που έπονται του αιμορραγικού εγκεφαλικού επεισοδίου ήταν νεότεροι από αυτούς που είχαν υποστεί ισχαιμικό επεισόδιο. Επιπλέον, η νεότερη ηλικία και ο αιμορραγικός τύπος εγκεφαλικού επεισοδίου συσχετίστηκαν ανεξάρτητα με μια μεταγενέστερη έναρξη κινητικών διαταραχών, μετά από τουλάχιστον 1 μήνα. Οι Putaala et al. (2012) [36] ερεύνησαν τις διαφοροποιήσεις στους δημογραφικούς και αγγειακούς παράγοντες κινδύνου σε νεαρούς Ευρωπαίους ενήλικες με ισχαιμικό εγκεφαλικό επεισόδιο. Κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι οι νέοι Ευρωπαίοι ενήλικες με ισχαιμικό εγκεφαλικό επεισόδιο έχουν υψηλό επιπολασμό τεκμηριωμένων αγγειακών παραγόντων κινδύνου με έντονες διαφορές φύλου, αλλά ανησυχητικά αυξανόμενες τάσεις με την ηλικία και στα δύο φύλα σε όλες τις περιοχές. Πιο συγκεκριμένα, ανάμεσα στους συχνότερους παράγοντες κινδύνου ήταν το κάπνισμα (49%), η δυσλιπιδαιμία (46%) και η υπέρταση (36%), Τέλος, οι γυναίκες στην κοορτή μελέτης είχαν τα πρώτα τους εγκεφαλικά επεισόδια σε νεαρή ηλικία με μικρότερο βάρος από παραδοσιακούς παράγοντες κινδύνου, συγκριτικά με τους άνδρες συμμετέχοντες. Οι Shams-Vahdati et al. (2020) [37] κατόπιν έρευνας, αποφάνθηκαν ότι η γήρανση έχει σημαντική σχέση με αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης εγκεφαλικού επεισοδίου. Οι διαφορές φύλου και ηλικίας στον κίνδυνο εμφάνισης εγκεφαλικού επεισοδίου περιγράφονται ως επί το πλείστον από διαφορές στα φυσικά χαρακτηριστικά και τη σοβαρότητα του εγκεφαλικού επεισοδίου των ασθενών. Στη βάση δεδομένων εγκεφαλικών επεισοδίων του Ντεμπρέσεν της Ουγγαρίας [38], η υπέρταση κατά την εισαγωγή, το κάπνισμα και οι προηγούμενες αγγειοεγκεφαλικές νόσοι ήταν συχνότερα σε σχέση με άλλες Ευρωπαϊκές βάσεις δεδομένων.

Η NP αποτελεί τη δεύτερη συχνότερη νευρολογική πάθηση παγκοσμίως. Στην έρευνα των Salari et al. (2018) [39] συμμετείχαν 987 ασθενείς διαγνωσμένοι με τη NP. Η έρευνα έλαβε χώρα στην πόλη Ισφαχάν του Ιράν. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι η μέση ηλικία των ασθενών με Parkinson ήταν τα 65,4 έτη, το 67,3% αυτών ήταν άντρες, ποσοστό υψηλότερο συγκριτικά με άλλων χωρών (λόγος αντρών-γυναικών 2,06:1). Δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ ανδρών και γυναικών σχετικά με την ηλικία διάγνωσης και τη διάρκεια της νόσου. Το 40,7% των ασθενών ήταν αγράμματοι, ενώ μόνο το 13,6% ήταν κάτοχοι ακαδημαϊκού τίτλου σπουδών, το 12,6% ήταν καπνιστές και το 9,2% είχε θετικό ιστορικό στον οικογενειακό του κύκλο. Όσον αφορά στις συννοσηρότητες, οι πιο συχνά παρατηρηθείσες ήταν η υπέρταση, ο σακχαρώδης διαβήτης, οι

καρδιαγγειακές παθήσεις, η καλοήθης υπερτροφία του προστάτη και το ιστορικό αγγειοεγκεφαλικών ατυχημάτων. Οι Lubomski et al. (2014) [40] μελέτησαν τις διαφορές μεταξύ των δυο φύλων σε ασθενείς με NP. Το 61,4% αυτών ήταν άντρες (με λόγο αντρών-γυναικών 1,6:1), με μέση ηλικία του δείγματος τα 69,1 έτη. Το εκπαιδευτικό επίπεδο διέφερε σημαντικά, με το 19,8% των ανδρών να έχουν ολοκληρώσει τριτοβάθμιες σπουδές σε σύγκριση με τις γυναίκες, όπου το ποσοστό ήταν 8,9%. Επιπρόσθετα, οι άνδρες ασθενείς είχαν σημαντικά υψηλότερα επίπεδα κινητικής δυσλειτουργίας σε σχέση με τις γυναίκες. Οι Valldeoriola et al. (2011) [41] μελέτησαν τους κοινωνικό-δημογραφικούς και κλινικούς παράγοντες που επηρεάζουν την τήρηση της θεραπείας για τη NP. Η μέση ηλικία των ασθενών ήταν 70,2 έτη και η μέση διάρκεια της νόσου ήταν 5,7 έτη. Οι κινητικές επιπλοκές καταγράφηκαν στο 76,1% των ασθενών. Η παρουσία γνωστικής εξασθένησης παρατηρήθηκε στο 22,4% των ασθενών. Η κατάθλιψη διαπιστώθηκε στο 29,8%, οι ψευδαισθήσεις στο 9,9% και οι αυταπάτες ήταν παρούσες στο 2,8% των ασθενών. Η παρουσία πόνου που αποδίδεται στη νόσο θεωρήθηκε ότι ήταν παρούσα στο 20,9% των περιπτώσεων. Οι περισσότεροι ασθενείς ανέφεραν δυσавтоνομικά συμπτώματα όπως δυσκοιλιότητα (67,6%), διαταραχές σύσης (55,1%), διαταραχές ούρησης (42,6%), αλλαγές στην εφίδρωση (40,6%) και συμπτωματική ορθοστατική υπόταση (24,7%).

Όσον αφορά στην άνοια, οι Jelastorpu et al. (2014) [42] σε έρευνά τους, μελέτησαν τα δημογραφικά και κλινικά χαρακτηριστικά των ασθενών με άνοια στην Ελλάδα. Η έρευνα περιλάμβανε δεδομένα από 4580 άτομα. Η πλειοψηφία αυτών είχε διαγνωστεί με τη ΝΑ (40%), ενώ παράλληλα δεν παρατηρήθηκε στατιστικώς σημαντική διαφοροποίηση μεταξύ των δυο φύλων όσον αφορά στον τύπο της νόσου. Αυτό το εύρημα έρχεται σε αντίθεση με τη διεθνή βιβλιογραφία, όπου το γυναικείο φύλο έχει συσχετιστεί με αυξημένο κίνδυνο ανάπτυξης της ΝΑ [43,44]. Εν συνεχεία, η πλειοψηφία των ασθενών ήταν άνω των 70 ετών (N = 3248), ζούσαν σε αστικές περιοχές (68,9%) και ήταν αναλφάβητοι ή κατώτερης εκπαίδευσης (48,9%). Σχετικά με τους παράγοντες καρδιαγγειακού κινδύνου, η υπέρταση, ο διαβήτης και άλλες καρδιαγγειακές παθήσεις αποτέλεσαν τις συχνότερες συννοσηρότητες. Τέλος, θετικό οικογενειακό ιστορικό άνοιας υπήρχε στο 34,6% των ασθενών. Όπως έχει παρατηρηθεί και σε μελέτες που προηγήθηκαν αυτή των Jelastorpu et al., η ηλικία [45,46], το χαμηλό εκπαιδευτικό επίπεδο [47,48], η καρδιαγγειακή συννοσηρότητα [46,49] και η γνωστή προδιάθεση είναι αναγνωρίσιμοι παράγοντες κινδύνου για την άνοια. Οι Zuliani et al. (2020) [50] ερεύνησαν τις κλινικές και δημογραφικές παραμέτρους που προβλέπουν την εξέλιξη από την ΗΓΔ στην άνοια σε ηλικιωμένους ασθενείς. Εν κατακλείδι, περίπου το 30% των ασθενών που συμμετείχαν στην έρευνα εμφάνισαν άνοια κατά τη διάρκεια της έρευνας. Η ηλικία αποτέλεσε άλλον ένα παράγοντα πρόβλεψης, καθώς ο κίνδυνος αυξάνεται κατά 5% κάθε έτος που περνάει από την έναρξη της ΗΓΔ. Ενδεικτικά, ασθενείς με ηλικία ≥ 78 ετών είχαν 87% αυξημένο ρίσκο σε σύγκριση με νεότερους ασθενείς. Οι Amr et al. (2014) [51] σε έρευνά τους, μελέτησαν τα χαρακτηριστικά ασθενών με άνοια που επισκέφθηκαν τα εξωτερικά ιατρεία τριτοβάθμιας κλινικής στη Σαουδική Αραβία. Το 73,6% ήταν άνδρες και η μέση ηλικία του δείγματος ήταν τα 71 έτη. Ο επικρατέστερος τύπος άνοιας ήταν η νόσος του Alzheimer (56,6%), με την αγγειακή άνοια να ακολουθεί (24,5%). Συννοσηρότητα υπήρχε στο 52,8% των περιπτώσεων, με τους συχνότερους τύπους νοσημάτων να περιλαμβάνουν αισθητηριακή

δυσλειτουργία, υπέρταση, καρδιαγγειακές παθήσεις, σακχαρώδη διαβήτη, οστεοαρθρίτιδα και παθήσεις του αναπνευστικού συστήματος. Η συγκεκριμένη έρευνα παρουσιάζει ενδιαφέρον διότι δίνει μια αντιπροσωπευτική εικόνα του θέματος από μια μη δυτική χώρα, με αποτελέσματα επιπολασμού της νόσου που συμβαδίζουν με αυτά άλλων χωρών, όπως ο Καναδάς [52] και η Ιταλία [53]. Οι Tadokoro et al. (2018) [54] μελέτησαν τα κλινικά χαρακτηριστικά των ασθενών με άνοια σε μια κλινική επειγόντων περιστατικών στην πόλη Οκαγιάμα της Ιαπωνίας. Στα 3 χρόνια που διήρκεσε η έρευνα, την κλινική επισκέφθηκαν 16.764 ασθενείς, εκ των οποίων το 15,4% διαγνώστηκε με άνοια και η μέση ηλικία αυτών ήταν τα 84,9 έτη. Τέλος, παρατηρήθηκε ότι οι ασθενείς με άνοια είχαν μεγαλύτερο ποσοστό νοσηλείας, υπερδιπλάσιο από τους υπόλοιπους ασθενείς.

2.2 Φαρμακευτικές Θεραπείες για τις νευρολογικές παθήσεις στους ηλικιωμένους

Άνοια

Η άνοια αποτελεί μία χρόνια κατάσταση και απαραίτητη προϋπόθεση για να χαρακτηριστεί ένας ασθενής ως πάσχων από άνοια, είναι: α) η νοητική του έκπτωση να μην συμβαίνει στα πλαίσια μιας οξείας διαταραχής των νοητικών λειτουργιών (οπότε πρόκειται για οξεία συγχυτική κατάσταση) ή μιας σοβαρής κατάθλιψης και β) να συνυπάρχει έκπτωση στην καθημερινή λειτουργικότητά του [55]. Για τις εκφυλιστικές άνοιες προς το παρόν δεν υπάρχει αιτιολογική θεραπεία. Όμως, παρά τον καθαρά συμπτωματικό της χαρακτήρα και τη μικρή σε έκταση βελτίωση που προσφέρει στους ασθενείς, η σύγχρονη φαρμακευτική θεραπεία για τη ΝΑ έχει καθιερωμένη αξία που είναι κλινικά σημαντική και ωφέλιμη [56]. Ο στόχος της φαρμακευτικής θεραπείας στην άνοια είναι η σταθεροποίηση των διαταραχών της νόησης, η βελτίωση των διαταραχών της συμπεριφοράς και η αντιμετώπιση της κατάθλιψης που συχνότατα συνοδεύει την άνοια [57]. Πριν την έναρξη φαρμακευτικής αγωγής σε έναν ασθενή με άνοια, θα πρέπει αυτός να υποβληθεί σε πλήρη αιματολογικό, βιοχημικό και απεικονιστικό έλεγχο για τον αποκλεισμό δευτεροπαθών, δυνητικά θεραπεύσιμων αιτιών, όπως: η λήψη φαρμάκων που επηρεάζουν δυσμενώς τις νοητικές λειτουργίες (π.χ. αντιχολινεργικά, β-αναστολείς, ανταγωνιστές των διαύλων ασβεστίου), τα μεταβολικά νοσήματα (σακχαρώδης διαβήτης, έλλειψη βιταμίνης Β12, φυλλικού οξέος, βιταμίνης Β1), τα συστηματικά νοσήματα, οι ενδοκρινοπάθειες (π.χ. υποθυρεοειδισμός, υπογοναδισμός), οι λοιμώξεις του κεντρικού νευρικού συστήματος (π.χ. σύφιλη, διάφορες εγκεφαλίτιδες), οι ενδοκρανιακές χωροκατακτητικές εξεργασίες (π.χ. καλοήθη και κακοήθη νεοπλασμάτα, χρόνιο υποσκληρίδιο αιμάτωμα), οι υδροδυναμικές διαταραχές του εγκεφάλου (υδροκέφαλος), τα παρανεοπλασματικά σύνδρομα και η χρόνια υποξία (σε χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια, υπνική άπνοια, καρδιακή ανεπάρκεια). Μετά την ολοκλήρωση του παραπάνω κλινικό-εργαστηριακού ελέγχου, η αιτιολογική διάγνωση στις εκφυλιστικές και την αγγειακή άνοια τίθεται με βάση τα καθιερωμένα διαγνωστικά κριτήρια. Στη διαφορική διάγνωση και τον καθορισμό της βαρύτητας της άνοιας, χρήσιμη και απαραίτητη είναι και η εκτίμηση των

νοητικών λειτουργιών με ειδικές νευροψυχολογικές δοκιμασίες (χορηγούμενες από ιατρό ή νευροψυχολόγο) [55-61].

Ειδική θεραπεία των νοητικών διαταραχών για τη ΝΑ [55-63]

- **Οι αναστολείς των χολινεστερασών:** Οι αναστολείς των χολινεστερασών: donepezil (αναστολέας ακέτυλο-χολινεστεράσης), ριβαστιγμίνη (αναστολέας ακέτυλο- και βουτύρυλο-χολινεστεράσης) και γαλανταμίνη (αναστολέας ακέτυλο-χολινεστεράσης και αλλοστερικός τροποποιητής των νικοτινικών υποδοχέων, έχουν ως στόχο τη σταθεροποίηση (μερικές φορές και την βελτίωση για ένα διάστημα μηνών) της νοητικής κατάστασης των ασθενών με ΝΑ. Η εγκεκριμένη τους ένδειξη είναι για τη θεραπεία της ήπιας έως μέσης βαρύτητας ΝΑ.
- **Ανταγωνιστές των NMDA υποδοχέων του γλουταμινικού και ασπαρτικού οξέος:** Η μεμαντίνη, ένας μερικός ανταγωνιστής των υποδοχέων NMDA, έχει επίσημη ένδειξη χορήγησης για την αντιμετώπιση της μέτριας έως βαριάς μορφής της ΝΑ. Η μεμαντίνη θεωρείται ότι αναστέλλει την οξειδωτική καταπόνηση και την συναρτήσεως αυτής νευροτοξικότητα από την υπερδιέγερση των υποδοχέων. Τα ευεργετικά της αποτελέσματα είναι στις νοητικές λειτουργίες, στις διαταραχές της συμπεριφοράς και την καθημερινή λειτουργικότητα των ασθενών.
- **Άλλοι φαρμακευτικοί παράγοντες:** Η χορήγηση πληθώρας άλλων παραγόντων δεν έχει αποδεδειγμένα αποτελέσματα για την αντιμετώπιση της ΝΑ. Τέτοιοι παράγοντες είναι: η βιταμίνη Ε, η σελεγγιλίνη, τα εκχυλίσματα του ginkgo biloba, η πιρακετάμη, η ανιρασετάμη, τα Μη Στεροειδή Αντιφλεγμονώδη Φάρμακα (ΜΣΑΦ), οι ορμόνες (DHEA και οιστρογόνα), οι στατίνες και τα ω3 λιπαρά οξέα.

Ειδική θεραπεία των νοητικών διαταραχών για την ΗΓΔ

Η κατάσταση αυτή αφορά σε ένα σημαντικό τμήμα του πληθυσμού των ηλικιωμένων (~15-20%) και πολύ συχνά αποτελεί την πρόδρομη (προ-ανοϊκή) μορφή της ΝΑ [64]. Είναι επιβεβλημένος ο κλινικός, εργαστηριακός και νευροαπεικονιστικός έλεγχος του ασθενούς, ο οποίος είναι ίδιος με αυτόν που αναφέρεται παραπάνω για τις άνοιες και αποσκοπεί στον αποκλεισμό δευτεροπαθών/δυσνηκτικά αναστρέψιμων αιτιών. Στην πλειονότητα των περιπτώσεων, η ΗΓΔ εξελίσσεται μετά από διάστημα ετών στην κατάσταση της άνοιας συνηθέστερα από τη ΝΑ [55]. Δεν υπάρχει προς το παρόν καμία ενδεδειγμένη ειδική προφυλακτική θεραπεία για την αναστολή της εξέλιξης της ΗΓΔ προς την άνοια. Οι μελέτες που έγιναν με αυτό το στόχο είχαν αρνητικά αποτελέσματα. Σε αυτές έχει δοκιμαστεί η χορήγηση πληθώρας παραγόντων όπως: αναστολείς των χολινεστερασών, βιταμίνη Ε, σελεγγιλίνη, τα εκχυλίσματα του ginkgo biloba, πιρακετάμης, ανιρασετάμης, ΜΣΑΦ, ορμόνες (DHEA και οιστρογόνα), στατίνες, ω3 λιπαρά οξέα. Ορισμένοι από τους παραπάνω παράγοντες ενδέχεται να έχουν μικρή θετική επίδραση στην κατάσταση της ΗΓΔ. Κανένας τους όμως ακόμη δεν αποτελεί ενδεδειγμένη θεραπεία για την κατάσταση αυτή [55,57].

Εγκεφαλικά επεισόδια

Οι θρομβοεμβολές μεγάλων εγκεφαλικών αρτηριών προκαλούν περίπου το 65% όλων των ισχαιμικών εγκεφαλικών επεισοδίων [65]. Αυτές αντιμετωπίζονται με ενδοφλέβια θρομβόλυση [66], μηχανική αφαίρεση [67] και με τη χρήση υπερήχου μαζί με θρομβολυτικούς παράγοντες [68]. Η θεραπεία που προτείνεται ως επί το πλείστον για το οξύ ισχαιμικό εγκεφαλικό επεισόδιο είναι η ενδοφλέβια θρομβόλυση που χρησιμοποιεί το ανασυνδυασμένο ιστικό πλασμινογόνο ενεργοποιητή της αλτεπλάσης (tissue plasminogen activator -rtPA- alteplase) [69]. Η χρήση άλλων θρομβολυτικών παραγόντων, πέρα από την αλτεπλάση, κατόπιν κλινικής αξιολόγησης, έδωσε μικρό ποσοστό επιτυχίας. Για παράδειγμα, η tPA duteplase χρησιμοποιείται κυρίως στην Ιαπωνία [70], ενώ η χρήση της στρεπτοκινάσης περιορίστηκε έως εξαλείφθηκε έπειτα από περιστατικό που σημειώθηκε δυσμενές αποτέλεσμα [71]. Τέλος, κλινικές δοκιμές της δεσμοτεπλάσης (desmotepase) [72] και ανκρόδης (ancrod) [73] δεν είχαν τα επιθυμητά αποτελέσματα. Διάφορες μελέτες που έγιναν από ερευνητικές ομάδες το 1995 [74] έδειξαν ότι ο χρόνος εφαρμογής της rtPA, που δεν πρέπει να υπερβαίνει τις 3 ώρες από την έναρξη των κλινικών συμπτωμάτων, είναι καίριας σημασίας για τη μείωση της αναπηρίας. Δοκιμές που έγιναν μετά το πέρας των 3 ωρών (μέχρι και 6 ώρες μετά) απέτυχαν να δώσουν επιθυμητά αποτελέσματα [74].

Όσον αφορά στην αντιμετώπιση του αιμορραγικού εγκεφαλικού επεισοδίου, υπάρχουν διάφορες επιλογές. Μερικές από αυτές είναι: η δυνατότητα ενδοφλέβιας χορήγησης λαμπεταλόλης, νικαρδιπίνης, εναλαπρίλης, υδραλίνης, ουραπιδίλης ή νιτρικών αλάτων. Η αντιπηκτική ιδιότητα της βαρφαρίνης πρέπει να εξουδετερωθεί με τη χορήγηση βιταμίνης Κ μαζί με συμπυκνωμένο σύμπλεγμα προθρομβίνης καθώς και σε συνδυασμό με κατεψυγμένο φρέσκο πλάσμα [75].

Νόσος του Parkinson

Μέχρις στιγμής δεν υπάρχει θεραπεία για τη ΝΡ, παρά μόνο η επιλογή να μετριασθούν και να αντιμετωπιστούν τα συμπτώματα της νόσου με την ακολούθηση φαρμακευτικής αγωγής, η οποία διαφέρει ανάλογα με το στάδιο της νόσου και από άτομο σε άτομο. Στις ομάδες φαρμάκων που χρησιμοποιούνται περιλαμβάνονται οι αναστολείς της μονοαμινοοξειδάσης Β (MAO-B), οι COMT αναστολείς, η αμανταδίνη, καθώς και τα ντοπαμινεργικά και τα αντιχολινεργικά φάρμακα [76]. Ακολουθεί σύντομη ανάλυση της κάθε κατηγορίας [76-79].

- **Αναστολείς της μονοαμινοοξειδάσης Β (MAO-B):** Σε αυτή την κατηγορία ανήκουν η σελεγιλίνη και η ρασαγιλίνη. Η σελεγιλίνη δρα αναστέλλοντας το ένζυμο το οποίο καταστέλλει την ντοπαμίνη στον εγκέφαλο. Μπορεί να χορηγηθεί μόνη της ή σε συνδυασμό με την ντοπαμίνη.
- **COMT αναστολείς:** Η κατεχολ-Ο-μεθυλοτρανσφεράση (COMT) είναι ένα ένζυμο που μεταλλάσσει τη λεβοντόπα και τη ντοπαμίνη. Η αναστολή της COMT περιορίζει τον μεταβολισμό της λεβοντόπα με αποτέλεσμα να διασχίσει τον αιματοεγκεφαλικό φραγμό. Οι COMT αναστολείς για να δράσουν ορθά χορηγούνται σε συνδυασμό με τη λεβοντόπα και χρησιμοποιούνται για την αντιμετώπιση των αντιδράσεων εξασθένησης. Στους αναστολείς της COMT

ανήκουν η τολκαπόνη (που δεν εφαρμόζεται συχνά λόγω ύπαρξης κινδύνου τοξικότητας) και η εντακαπόνη.

- **Αμανταδίνη:** Η αμανταδίνη έχει αποδειχθεί ότι συμβάλει στη βελτίωση των συμπτωμάτων της νόσου, καθώς αντιμετωπίζει τη δυσκινησία και βελτιώνει τη διάθεση του ασθενούς.
- **Ντοπαμινεργικά φάρμακα:** Η λεβοντόπα αποτέλεσε την πρώτη επαναστατική ανακάλυψη για την θεραπεία της νόσου Parkinson τη δεκαετία του 1960 και θεωρείται το πιο αποτελεσματικό φάρμακο για τη νόσο αυτή ακόμα και σήμερα. Η λεβοντόπα είναι το πρόδρομο αμινοξύ της ντοπαμίνης. Η λεβοντόπα, έχει τη δυνατότητα να διαπερνάει τον αιματοεγκεφαλικό φραγμό και να φτάσει στον εγκέφαλο, όπου και μετατρέπεται σε ντοπαμίνη από τη ντοπα-δεκαρβοξυλάση πριν εισέρθει στον εγκέφαλο, αφήνοντας τη ντοπαμίνη στο κυκλοφορικό σύστημα, με αποτέλεσμα να προκαλεί έντονη ναυτία και τάση για έμετο στον ασθενή. Αυτή η παρενέργεια μπορεί να μειωθεί με την παράλληλη χορήγηση καρβιντόπας, η οποία αναστέλλει τη δράση της ντοπα-δεκαρβοξυλάσης.
- **Αντιχολινεργικά φάρμακα:** Τα αντιχολινεργικά είναι η παλαιότερη κατηγορία φαρμάκων που χρησιμοποιούνται για τη θεραπεία της νόσου. Χρησιμοποιούνταν πριν την ανακάλυψη της λεβοντόπας και χορηγούνταν πρωταρχικά για την αντιμετώπιση του τρόμου και της δυσκαμψίας. Τα πιο συνηθισμένα συνταγογραφούμενα φάρμακα της κατηγορίας αυτής είναι η τριεξυφαινιδύλη και η βενζοτροπίνη. Έχουν ηπιότερη δράση και γι' αυτό το λόγο συνιστάται σε περιπτώσεις με ελαφρές εκδηλώσεις. Η δράσης τους θεωρείται ότι συνιστάται στην καταστολή της κεντρικής χολινεργικής υπερδραστηριότητας ως αποτέλεσμα της έλλειψης ντοπαμίνης.

2.3 Σκοπός και επιμέρους στόχοι φυσικοθεραπείας και φροντίδας υγείας στους ηλικιωμένους

Η Παγκόσμια Συνομοσπονδία Φυσικοθεραπείας (World Confederation of Physical Therapy, WCPT) ορίζει τη φυσικοθεραπεία ως «ένα επάγγελμα υγείας που οι υπηρεσίες του παρέχονται από φυσιοθεραπευτές σε άτομα και πληθυσμούς με σκοπό την ανάπτυξη, διατήρηση και αποκατάσταση της μέγιστης κινητικής και λειτουργικής ικανότητας καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής. Οι υπηρεσίες αυτές παρέχονται σε περιπτώσεις που η κίνηση και η λειτουργικότητα απειλούνται από γήρανση, τραυματισμό, πόνο, ασθένειες, διαταραχές, ή/και περιβαλλοντικούς παράγοντες και μέσα από την κατανόηση ότι η λειτουργική κίνηση είναι κεντρική σε αυτό που σημαίνει να είσαι υγιής» [80]. Τα στάδια που ακολουθούνται από τους φυσικοθεραπευτές κατά τη διάρκεια της φυσικοθεραπείας είναι τα ακόλουθα: Αρχικά, πραγματοποιείται μια ολοκληρωμένη αξιολόγηση του ασθενούς, έπειτα εκτιμώνται τα ευρήματα της αξιολόγησης ώστε να προβούν σε κλινικές κρίσεις και σχεδιασμό παρεμβάσεων σχετικά με τον κάθε ασθενή. Ακολουθεί η εφαρμογή του προγράμματος φυσιοθεραπευτικής παρέμβασης/θεραπείας και εκπαίδευσης του ασθενούς, πάντα με τη συγκατάθεσή του. Έπειτα από αυτό, γίνεται εκ νέου αξιολόγηση των αποτελεσμάτων των παρεμβάσεων και των θεραπειών που εφαρμόστηκαν, ώστε να γίνουν συστάσεις για αυτοδιαχείριση στο μέλλον. Αν χρειαστεί, οι φυσικοθεραπευτές ζητάνε τη συνεργασία άλλων επαγγελματιών υγείας, ώστε να επιτευχθεί το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα [80].

Ως προς το ρόλο της φυσικοθεραπείας σε ηλικιωμένα άτομα, η WCPT διευκρινίζει ότι η γνώση και η εμπειρία των φυσικοθεραπευτών, πρέπει να χρησιμοποιείται έτσι ώστε να παράξει έγκαιρες και συντονισμένες υπηρεσίες, συμπεριλαμβανομένης της πρόληψης, της θεραπείας/παρέμβασης και της αποκατάστασης, με τρόπο που να τις καθιστά διαθέσιμες και προσβάσιμες σε ηλικιωμένα άτομα που αντιμετωπίζουν ή κινδυνεύουν να βιώσουν περιορισμούς στην ικανότητά τους να λειτουργούν κατά τον βέλτιστο δυνατό τρόπο [81].

Τα σημαντικότερα προβλήματα από τα οποία υποφέρουν οι περισσότεροι ηλικιωμένοι είναι η πτώση αλλά και η αδυναμία εκτέλεσης κινήσεων. Στις συγκεκριμένες περιπτώσεις χρειάζεται η βοήθεια της φυσιοθεραπευτικής αποκατάστασης. Με άλλα λόγια, η φυσιοθεραπευτική προσέγγιση στο θέμα των ηλικιωμένων έχει στόχο τη βελτίωση του βιοτικού επιπέδου τους, τη μείωση των πτώσεων, καθώς και τη βελτίωση των καθημερινών τους δραστηριοτήτων. Τα παραπάνω γίνονται πραγματικότητα με τη βοήθεια της άσκησης, που φαίνεται να έχει θετικά αποτελέσματα στην αντιμετώπιση των προβλημάτων των ηλικιωμένων. Σε αυτό το σημείο εμφανίζονται τα οφέλη της φυσιοθεραπείας, διότι βοηθά τους ηλικιωμένους με την ένταξή τους σε προγράμματα αποκατάστασης που περιλαμβάνουν [80]:

- Ενδυνάμωση όλων των μυών του σώματος, ιδιαίτερα των κάτω άκρων.
- Βελτίωση της στατικής αλλά και της δυναμικής ισορροπίας τους.
- Μείωση του πόνου που αισθάνονται τα άτομα που πάσχουν από κάποια ασθένεια.
- Αύξηση των λειτουργικών δραστηριοτήτων τους.
- Βελτίωση της κινητικότητας.

Όλα τα παραπάνω έχουν ως απώτερο σκοπό τη διατήρηση της αυτοεξυπηρέτησης και της ανεξαρτησίας των ηλικιωμένων ατόμων, που είναι και το ζητούμενο από όλους μας κατά τη διάρκεια της ζωής μας. Εν κατακλείδι, να σημειωθεί πως τα όπλα και οι γνώσεις των φυσιοθεραπευτών αποτελούν χήρα βοήθειας, όχι μόνο για τα άτομα της τρίτης ηλικίας, αλλά και για τις οικογένειές τους [80].

2.3.1 Καθορισμένες διαδικασίες φροντίδας φυσικοθεραπείας σε παγκόσμιο και εθνικό επίπεδο

Για να επιτευχθούν οι στόχοι της φυσικοθεραπείας, όπως αυτοί περιεγράφηκαν σε3 προηγούμενο κεφάλαιο, οι φυσικοθεραπευτές χρησιμοποιούν διάφορες παρεμβάσεις στους ασθενείς τους, όπως θεραπευτικές ασκήσεις, ειδικές τεχνικές κινητοποίησης, λειτουργική εκπαίδευση στην αυτό-φροντίδα και διαχείριση, πρόταση, εφαρμογή και, εάν κρίνεται απαραίτητο, κατασκευή κατάλληλων συσκευών και εξοπλισμού (βοηθητικού, προσαρμοστικού, ορθοτικού, προστατευτικού, υποστηρικτικού και προσθετικού), ηλεκτροθεραπευτικά μέσα, φυσικούς παράγοντες και μηχανικά μέσα. Τέλος, παρέχουν οδηγίες στους ασθενείς για τη συνέχιση της θεραπείας από μέρος τους με αυτό-διαχείριση [80]. Οι διαδικασίες φροντίδας φυσικοθεραπείας μπορεί επίσης να στοχεύουν στην

πρόληψη των σωματικών βλαβών, της αναπηρίας και του τραυματισμού, καθώς και παραγόντων που οδηγούν σε περιορισμούς της δραστηριότητας και της συμμετοχής, συμπεριλαμβανομένης της προώθησης και της διατήρησης της υγείας, της ποιότητας ζωής, της λειτουργικότητας και της φυσικής κατάστασης σε όλες τις ηλικίες και πληθυσμούς [80]. Ακολουθεί ανάλυση των διαδικασιών φροντίδας φυσικοθεραπείας για τις 3 κυριότερες νευρολογικές παθήσεις.

Άνοια

Υπάρχουν αρκετές μελέτες που υποστηρίζουν, με λεπτομερείς περιγραφές, ότι η σωματική άσκηση βοηθάει στη πρόληψη της λειτουργικής έκπτωσης του εγκεφάλου, που είναι φυσικό επακόλουθο της γήρανσης του οργανισμού [82-85]. Οι Colcombe et al. (2003) [82] σε έρευνά τους, διαπίστωσαν πως η αερόβια άσκηση μπορεί να βοηθήσει στην πρόληψη της ΗΓΔ, μειώνοντας την καταστροφή του εγκεφαλικού ιστού. Συχνά η άνοια συνοδεύεται από μείωση της ικανότητας βαδίσματος και εμφάνιση κινητικών προβλημάτων [86]. Για την αντιμετώπιση των κινητικών προβλημάτων, αρχικά γίνεται αξιολόγηση του προβλήματος μέσω μετρήσεων. Συνήθως οι ασθενείς με οποιασδήποτε μορφής άνοια παρουσιάζουν μέτρια ως υψηλή αξιοπιστία στην ικανότητα βαδίσματος [87-89]. Η μεταβλητότητα στο βήμα αποτελεί δείκτη για τη σταθερότητα του βαδίσματος και τη μείωση του κινδύνου των πτώσεων [90] και έχει συνδεθεί άμεσα με τον κίνδυνο για πτώση στους ηλικιωμένους [91]. Επίσης, κάποιες φορές αντανακλά το επίπεδο γνωστικής λειτουργίας τους [92-93]. Η ενθάρρυνση των ατόμων με άνοια στο να πραγματοποιούν μικρούς καθημερινούς περίπατους βοηθάει στην αντιμετώπιση της μείωσης της ικανότητας βαδίσματος [94]. Τα χαρακτηριστικά του βαδίσματος διαφέρουν από άνθρωπο σε άνθρωπο και εξαρτώνται άμεσα από τον τύπο της άνοιας που έχει. Για αυτό το λόγο, είναι απαραίτητη η δημιουργία προγραμμάτων φυσικοθεραπείας για τον κάθε μεμονωμένο τύπο άνοιας [95]. Οι Yoon et al. (2018) [96] σε έρευνά τους, εντόπισαν ότι οι ασκήσεις αντίστασης (resistance exercise training) είναι αποτελεσματικές στη βελτίωση της νοητικής λειτουργίας, και φυσικά της φυσικής κατάστασης, σε ηλικιωμένους με γνωστική αδυναμία. Υπέρ της ευεργετικής επίδρασης της φυσικής άσκησης σε ηλικιωμένα άτομα με άνοια τάσσονται και οι Pitkänen et al. (2019) [97] στη σχετική έρευνά τους. Οι Zhu et al. (2018) [98] ερεύνησαν τα αποτελέσματα που είχε μια ειδικά σχεδιασμένη αερόβια χορογραφία σε ασθενείς με ΗΓΔ. Βρήκαν ότι αυτή η μορφή άσκησης βελτιώνει τη γνωστική λειτουργία, ειδικά την επεισοδιακή μνήμη και την ταχύτητα επεξεργασίας, σε ασθενείς με ΗΓΔ. Οι Lin et al. (2009) [99] επιβεβαίωσαν ότι ο βελονισμός έχει τη δυνατότητα να καταπραΰνει και να μειώσει την ταραχή σε άτομα με άνοια. Πολλά υποσχόμενο στη θεωρία ήταν το Tai Chi για τη βελτίωση της γνωστικής ικανότητας σε άτομα με ΗΓΔ, τελικά όμως δεν είχε τα αναμενόμενα αποτελέσματα [100].

Νόσος του Parkinson

Τα αποτελέσματα της NP περιλαμβάνουν μείωση της λειτουργίας της βάδισης, αστάθεια θέσης, επιβράδυνση της ομιλίας, διαταραχές στην κατάποση, καθώς επίσης και γνωστική εξασθένιση [101,102]. Όπως αναφέρθηκε σε προηγούμενο

κεφάλαιο, δεν υπάρχει θεραπεία για αυτή την ασθένεια και τα φαρμακευτικά σκευάσματα που υπάρχουν για τη μείωση των αποτελεσμάτων της, δεν είναι τόσο δραστικά όσο θα περίμενε κανείς. Ο μόνος αποτελεσματικός τρόπος αντιμετώπισης των παραπάνω δυσλειτουργιών και διαταραχών είναι μέσω της αύξησης της φυσικής λειτουργίας και της καλυτέρευσης της ποιότητας ζωής των ασθενών [101,102], όπως δείχνουν τα ολοένα και αυξανόμενα σε αριθμό στοιχεία από έρευνες [103]. Μελέτες έχουν δείξει ότι η έντονη σωματική άσκηση μπορεί να προλάβει την εμφάνιση της νόσου, μειώνοντας ή και εξαλείφοντας τον κίνδυνο εμφάνισης, καθώς επίσης και να μετριάσει την πορεία εξέλιξής της [104-106]. Οι φυσικοθεραπευτικές παρεμβάσεις και διαδικασίες φροντίδας μπορεί να προβούν άκρως ευεργετικές για τους ασθενείς με NP. Αυτές οι διαδικασίες θα πρέπει να περιλαμβάνουν ένα ευρύ φάσμα προσεγγίσεων, με επίκεντρο τη στάση του σώματος, τη λειτουργία των άνω άκρων, την ισορροπία και το βάδισμα σε συνδυασμό με τη χρήση γνωστικών στρατηγικών κίνησης και άσκησης προκειμένου να διατηρήσουν και να βελτιώσουν την ποιότητα της ζωής τους [107,108]. Οι Kwok et al. (2019) [109] μελέτησαν την αποτελεσματικότητα της mindfulness yoga σε σχέση με τις ασκήσεις διατάσεων και αντίστασης σε ασθενείς με NP. Κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η yoga είναι εξίσου αποτελεσματική με τις ασκήσεις διατάσεων και αντίστασης. Οι Raccagni et al. (2019) [110] μελέτησαν το αντίκτυπο της φυσικοθεραπείας στη βελτίωση της κινητικής λειτουργίας σε ασθενείς με NP. Οι διαδικασίες που χρησιμοποιήθηκαν ήταν ασκήσεις δύναμης, ευελιξίας, στάσης και ισορροπίας, περπάτημα και εκπαίδευση συντονισμού, ασκήσεις στην κούνια, διπλές εργασίες και αναρρίχηση σκαλοπατιών. Αποδείχτηκε ότι κατόπιν εφαρμογής όλων των παραπάνω παρεμβάσεων, η βάρδια των ασθενών βελτιώθηκε αισθητά. Οι Follet et al. (2010) [111] χρησιμοποίησαν δυο διαφορετικές μεθόδους διέγερσης του εγκεφάλου για να επιτύχουν βελτίωση τις κινητικής λειτουργίας σε ασθενείς με NP. Παρατήρησαν την ίδια βελτίωση και με τις δυο μεθόδους. Οι Barboza et al. (2019), μελετώντας τις επιδράσεις της φυσικοθεραπείας και της γνωστικής εκπαίδευσης στους ασθενείς με NP, κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι και οι δυο μέθοδοι, είτε ξεχωριστά η κάθε μια, είτε σε συνδυασμό, έχουν θετική επίδραση στους ασθενείς στην έκβαση της ασθένειας. Άλλες αποτελεσματικές μέθοδοι φυσικοθεραπείας για τη βελτίωση του βαδίσματος είναι η εκπαίδευση βάρδιας με ρομποτική βοήθεια (robotic-assisted gait training) [113-115], η θεραπεία με δονήσεις (vibration therapy) [116] και η διέγερση του νωτιαίου μυελού (spinal cord stimulation) [117].

Πέρα από τις φυσικές ασκήσεις που σίγουρα συμβάλουν στη βελτίωση της γνωστικής λειτουργίας, έγιναν προσπάθειες και με άλλες εναλλακτικές δραστηριότητες για να ερευνηθεί αν μπορούν να επιτευχθούν παρόμοια αποτελέσματα, όπως ο χορός (ειδικά το τάνγκο) [118,119], το Tai Chi [120] και το Qigong [121]. Οι Rawson et al. (2019) [122] συνέκριναν τις επιδράσεις στη βάρδια από τις ασκήσεις πάνω σε διάδρομο (treadmill), τις ασκήσεις διατάσεων και του αργεντινικού τάνγκο σε ασθενείς με NP. Σε αντίθεση με την αρχική ερευνητική υπόθεση, μόνο οι ασκήσεις στον διάδρομο βελτίωσαν τη βάρδια προς τα εμπρός, ενώ η βάρδια προς τα πίσω βελτιώθηκε και από τον διάδρομο αλλά και από τις ασκήσεις διατάσεων. Το τάνγκο δεν φάνηκε να ωφέλησε κάπου τους ασθενείς. Οι Poier et al. (2019) [123], καθώς μελετούσαν τις επιδράσεις του αργεντινικού τάνγκο και του Tai Chi στην ποιότητα της ζωής των ασθενών με NP, δεν βρήκαν κάποια

θετική συσχέτιση. Αντίθετα, το τάνγκο φάνηκε να επιδρά αρνητικά, ίσως γιατί οι προσδοκίες των ασθενών ήταν υψηλές, ενώ τα αποτελέσματα ήταν ανύπαρκτα ή μη εμφανή. Το Tai Chi δεν είχε κάποια επίδραση. Παρόμοια αποτελέσματα για το τάνγκο είχε και η μελέτη των Duncan & Earhart (2012) [119].

Εγκεφαλικά επεισόδια

Η αιτία πρόκλησης ενός εγκεφαλικού επεισοδίου είναι η ξαφνική διαταραχή της αιμάτωσης του εγκεφάλου για κάποιο λόγο. Αυτό έχει ως συνέπεια τη διαταραχή των σωματικών και νοητικών λειτουργιών που ελέγχονται από την περιοχή του εγκεφάλου που υπέστη τη βλάβη [124]. Εάν το εγκεφαλικό επεισόδιο συμβεί στην αριστερή πλευρά του εγκεφάλου, η δεξιά πλευρά του σώματος θα επηρεαστεί, παράγοντας μερικά ή όλα τα ακόλουθα: παράλυση στη δεξιά πλευρά του σώματος, προβλήματα ομιλίας, αργό και προσεκτικό στυλ συμπεριφοράς, απώλεια μνήμης. Εάν το εγκεφαλικό επεισόδιο συμβεί στη δεξιά πλευρά του εγκεφάλου, η αριστερή πλευρά του σώματος θα επηρεαστεί, παράγοντας μερικά ή όλα τα ακόλουθα: παράλυση στην αριστερή πλευρά του σώματος, προβλήματα όρασης, γρήγορο και ερευνητικό στυλ συμπεριφοράς, απώλεια μνήμης. Όταν το εγκεφαλικό επεισόδιο συμβεί στο στέλεχος του εγκεφάλου, ανάλογα με τη σοβαρότητα του τραυματισμού, μπορεί να επηρεάσει και τις δύο πλευρές του σώματος και μπορεί να αφήσει κάποιον σε «κλειδωμένη» κατάσταση. Όταν εμφανίζεται μια κατάσταση κλειδώματος, ο ασθενής γενικά δεν μπορεί να μιλήσει ή να επιτύχει οποιαδήποτε κίνηση κάτω από το λαιμό [124]. Οι κυριότερες ενότητες αποκατάστασης με τη χρήση φυσικοθεραπευτικής φροντίδας είναι οι ακόλουθες [124,125]:

- Κινητική αξιοποίηση των πρώτων εβδομάδων πριν εγκατασταθούν δυσκαμψίες και μυϊκές συρρικνώσεις, για παράδειγμα με σωστές θέσεις στην πληγείσα πλευρά και διαρκής συνεργασία με την υγιή πλευρά.
- Επανεκπαίδευση σε ιδιαίτερες λειτουργίες που έχασε λόγω του επεισοδίου, για παράδειγμα την ομιλία.
- Εκμάθηση νέων τεχνικών κινητικότητας, όπως το να ντύνεται με το ένα χέρι.
- Εφαρμογή προγραμμάτων κινησιοθεραπείας ανά τακτά χρονικά διαστήματα.
- Απόκτηση νέων ενδιαφερόντων με αποδοχή και όχι απόρριψη του εαυτού του.
- Προσαρμογή στη νέα κινητική κατάσταση, με διαρκή φροντίδα για βελτίωση.
- Επάνοδος στην εργασία του, εάν είναι εργαζόμενος, αφού προσαρμοστούν οι συνθήκες στα καινούργια δεδομένα.

Η συχνότερη τεχνική αποκατάστασης της κινητικής λειτουργίας μετά από ένα εγκεφαλικό επεισόδιο είναι οι ασκήσεις αποκατάστασης με την υποστήριξη του σωματικού βάρους πάνω σε διάδρομο (Body-weight-supported treadmill rehabilitation). Οι Duncan et al. (2011) [126] μελέτησαν την επίδραση της προαναφερθείσας μεθόδου αποκατάστασης σε ασθενείς με εγκεφαλικό επεισόδιο. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η συγκεκριμένη μέθοδος είναι εξίσου αποτελεσματική με τις παραδοσιακές πρακτικές φυσικοθεραπείας. Ακολουθεί η τεχνική της εκπαίδευσης βάδισης με ρομποτική βοήθεια (robotic-assisted gait training). Οι Bergmann et al. (2017) [127] εξέτασαν την αποτελεσματικότητα αυτής της μεθόδου, είτε μόνη της, είτε σε συνδυασμό με τη χρήση τεχνολογίας εικονικής πραγματικότητας (virtual reality). Η ομάδα των ασθενών που χρησιμοποίησαν την

τεχνολογία εικονικής πραγματικότητας έδωσαν καλύτερα αποτελέσματα στην άσκηση, καθώς είχαν μεγαλύτερο κίνητρο συμμετοχής και καλύτερη αποδοχή της μεθόδου. Η χρήση των ρομπότ ως βοήθεια γίνεται και για άλλες περιοχές του σώματος που έχουν πληγεί από το εγκεφαλικό επεισόδιο, όπως ο ώμος [128] και τα άνω άκρα [129].

Η ηλεκτροδιέγερση σε συνδυασμό με ασκήσεις κατάποσης αποδείχτηκε από τους Sproson et al. (2018) [130] ότι έχει θετικά αποτελέσματα στην αποκατάσταση της λειτουργίας της κατάποσης σε ασθενείς που έχουν υποστεί εγκεφαλικό επεισόδιο. Μια άλλη μέθοδος που έχει δώσει καλά αποτελέσματα στην αντιμετώπιση των αποτελεσμάτων του εγκεφαλικού επεισοδίου είναι η θεραπεία με καθρέφτες. Οι Yanuzer et al. (2008) [131] βρήκαν ότι η εν λόγω μέθοδος έχει καλύτερα αποτελέσματα στην αντιμετώπιση της αναπηρίας του χεριού μετά από εγκεφαλικό επεισόδιο σε σχέση με συμβατικές μεθόδους φυσικοθεραπείας. Οι Thieme et al. (2013) [132] παρατήρησαν βελτίωση στην οπτικοχωρική ικανότητα των ασθενών.

3 Σκοπός και ερευνητικά ερωτήματα μελέτης

Σκοπός της παρούσας ανασκόπησης είναι να κάνει μια ολική πολύπλευρη αποτίμηση της φυσικοθεραπείας στους ηλικιωμένους με νευρολογικές παθήσεις. Η μελέτη στοχεύει στην περιγραφή του μεγέθους και του προφίλ του προβλήματος, την παράθεση της υφιστάμενης γνώσης αναφορικά με τους στόχους, τις διαδικασίες και μεθόδους της φυσικοθεραπείας και στην ανάδειξη των εξατομικευμένων πρότυπων διαδικασιών, ηλεκτρονικών εργαλείων υγείας και συναφών τεχνολογιών αιχμής. Τέλος, θα θέσει τις σκέψεις για το που βρισκόμαστε στην περίπτωση της Ελλάδος αλλά και που οδεύουμε στο μέλλον.

Συγκεκριμένα, τα ερευνητικά ερωτήματα στα οποία θα επιχειρήσει να απαντήσει είναι τα ακόλουθα:

α) Ποιες είναι οι κύριες και πιο αξιόπιστες εξατομικευμένες προτυποποιημένες διαδικασίες φυσιοθεραπείας στους ηλικιωμένους;

β) Ποια είναι τα πρότυπα ηλεκτρονικά εργαλεία ηλεκτρονικής υγείας και συναφείς τεχνολογίες αιχμής (state-of-the-art ehealth tools) για την παρακολούθηση των εκβάσεων της φυσικοθεραπείας στους ηλικιωμένους με νευρολογικές παθήσεις;

4 Μεθοδολογία

4.1 Σχεδιασμός μελέτης

Η παρούσα συστηματική ανασκόπηση της βιβλιογραφίας ακολούθησε τους βασικότερους κανόνες των συστηματικών βιβλιογραφικών ανασκοπήσεων και συγκεκριμένα της κατευθυντήριες οδηγίες της PRISMA for systematic reviews (<http://www.prismastatement.org/>). Είχε διάρκεια 4 μήνες (από τη συγγραφή του πρωτοκόλλου έως τη διεξαγωγή αποτελεσμάτων και την ερμηνεία τους), με περίοδο αναζήτησης από τη 1 Απριλίου 2021 έως 15 Μαΐου 2021.

4.2 Στρατηγική αναζήτησης βιβλιογραφίας

Η αναζήτηση έγινε σε δύο επιστημονικές βιβλιογραφικές βάσεις δεδομένων (την PubMed και την Cochrane Library), ενώ παράλληλα έγινε χρήση και της Google Scholar ως τρίτη πηγή πληροφορίας. Η αναζήτηση και η οργάνωση της βιβλιογραφίας έγινε μέσω των οδηγιών της PRISMA. Κατά την αναζήτηση τέθηκαν ορισμένα κριτήρια εισαγωγής και αποκλεισμού καθώς και ένας κορμός αλγορίθμου που κατεύθυνε τη διαδικασία. Αυτά περιγράφονται ακολούθως.

4.2.1 Κριτήρια εισαγωγής και αποκλεισμού

Στην κυρίως μελέτη, συμπεριελήφθησαν μελέτες που έχουν γραφτεί στην ελληνική ή την αγγλική γλώσσα, με πλήρη πρόσβαση στο άρθρο, που έχουν δημοσιευθεί την τελευταία εικοσαετία και άρθρα τα οποία προκύπτουν από πρωτογενείς μελέτες. Τέθηκαν και ορισμένα κριτήρια αποκλεισμού τα οποία συμπεριελάμβαναν τα ακόλουθα: άρθρα αλλόγλωσσα (εκτός από ελληνική ή αγγλική γλώσσα), δημοσιευμένα προ εικοσαετίας και άλλες συστηματικές και απλές ανασκοπήσεις.

4.2.2 Αλγόριθμος αναζήτησης και λέξεις κλειδιά

Κατά την αναζήτηση εφαρμόσθηκε ένας βασικός κορμός αλγορίθμου χρησιμοποιώντας την Boolean algebra, με στόχο την απάντηση των προαναφερθέντων ερευνητικών ερωτημάτων.

Αλγόριθμος: (Physiotherapy or physiotherapy treatment or physical therapy) and (neurological disorders or neurological patient) and (principles or goals or standard processes or personalized processes or e-health tools or tools or instruments)

Επιπρόσθετα, έγινε χρήση των ακόλουθων λέξεων και εκφράσεων κλειδιών στα ελληνικά και στα αγγλικά:

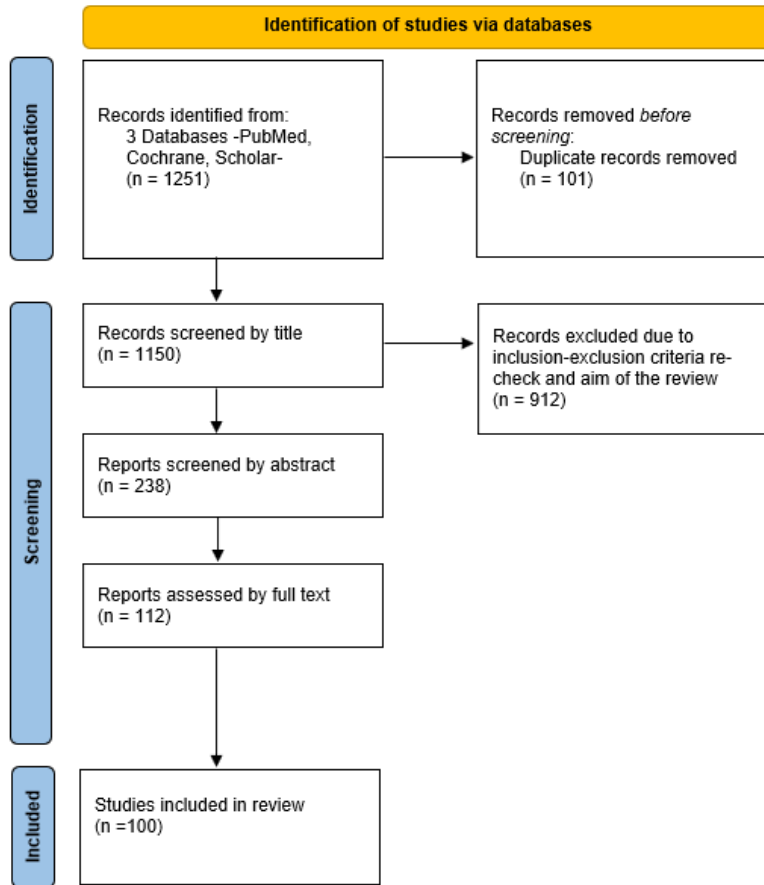
- φυσικοθεραπεία, νευρολογικές παθήσεις, επιδημιολογία, επιπολασμός, επίπτωση, αρχές στόχοι-καθορισμένες διαδικασίες φυσικοθεραπείας, εξατομικευμένες διαδικασίες, ηλεκτρονικά εργαλεία κ.α.
- (Physiotherapy, neurological disorders, epidemiology, prevalence, incidence, principles, goals-standard processes-personalized processes, e-health tools etc.).

Λόγω αυξημένου αριθμού βιβλιογραφικών ευρημάτων, επιλέχθηκαν ορισμένα νευρολογικά νοσήματα που θεωρούνται συχνότερα στο πληθυσμό, σύμφωνα με το θεωρητικό τμήμα της εργασίας, και στα οποία εστίασαν τα αποτελέσματα της εργασίας. Αυτά είναι τα ακόλουθα: νόσος του Parkinson (Parkinson's disease), δυστονία (dystonia), ιδιοπαθές τρέμουλο (idiopathic tremor), εγκεφαλικά επεισόδια (stroke), ίλιγγος (vertigo), άνοια (dementia), πολυνευροπάθεια (polyneuropathy), σκλήρυνση κατά πλάκας (multiple sclerosis), επιληψία (epilepsy), μυοπάθειες (myopathies) και μυασθενικά σύνδρομα (myasthenic syndromes).

4.3 Διαδικασία ποιοτικής αξιολόγησης και εξόρυξης αποτελεσμάτων

Ένας κύριος ερευνητής διεκπεραίωσε τις αναζητήσεις και αξιολόγησε ποιοτικά τα άρθρα ώστε να συμπεριληφθούν τα σχετικά στη μελέτη. Βάσει αυτών διεξήχθησαν τα αποτελέσματα της μελέτης τα οποία συντάχθηκαν υπό την μορφή πινάκων. Επιπρόσθετα, η διαδικασία και οι αριθμοί εξαγόμενων μελετών προς συμπερίληψη στη μελέτη καταγράφηκαν σε ένα διάγραμμα ροής της PRISMA και παρατίθενται στο Σχήμα 1.

PRISMA 2020 flow diagram for new systematic reviews which included searches of databases and registers only



From: Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ* 2021;372:n71. doi: 10.1136/bmj.n71

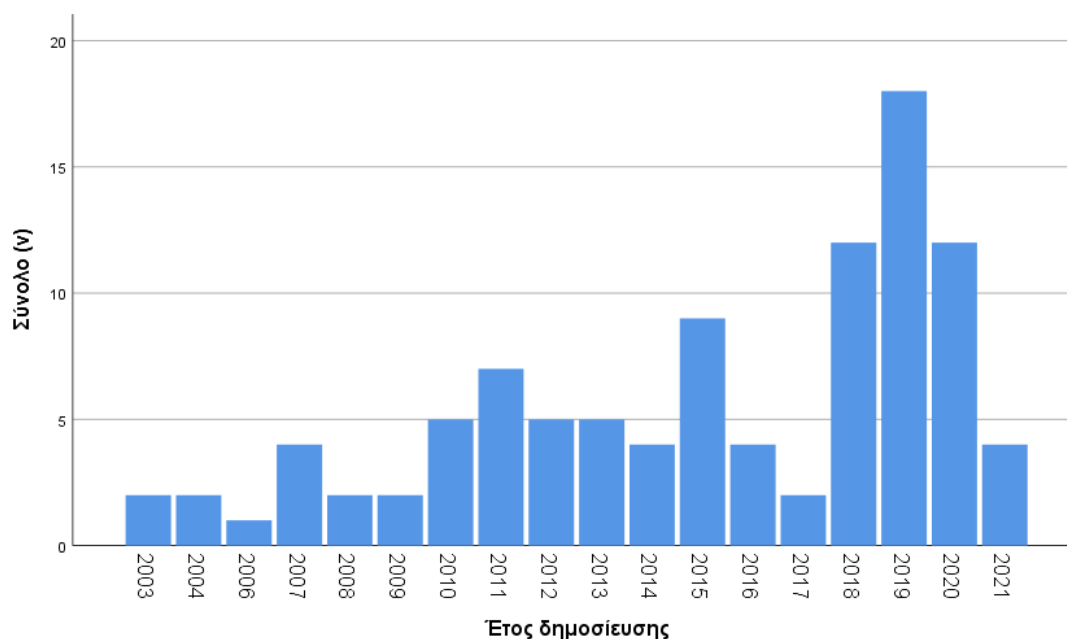
For more information, visit: <http://www.prisma-statement.org/>

Σχήμα 1: Διάγραμμα Ροής Prisma

5 Αποτελέσματα

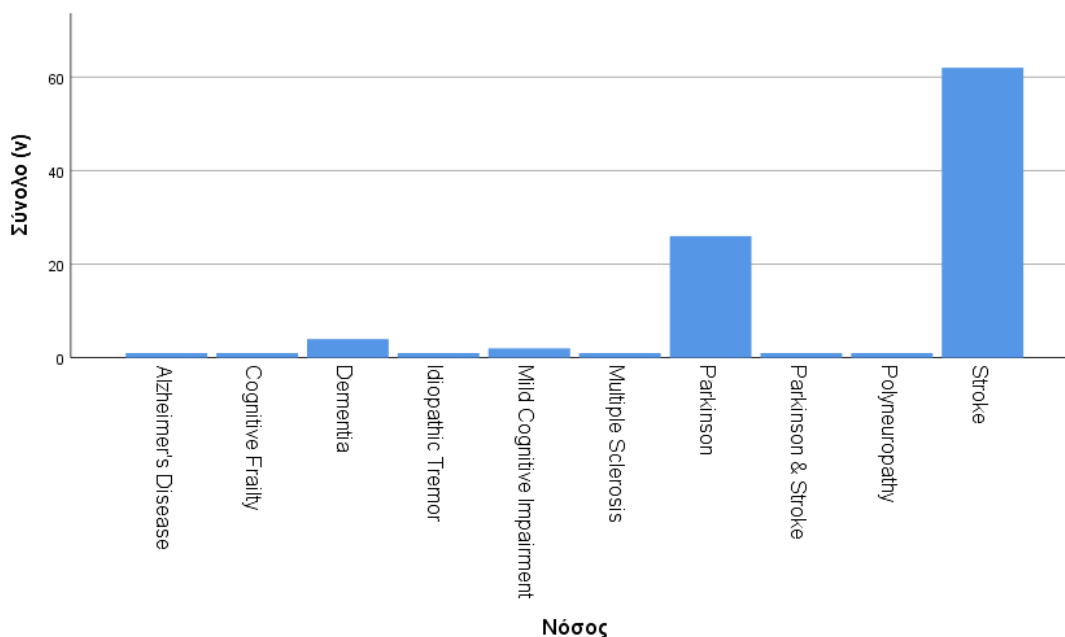
Από τη συστηματική ανασκόπηση της βιβλιογραφίας προέκυψαν 1.251 μελέτες, ελέγχοντας τις τρεις βάσεις δεδομένων (PubMed, Cochrane Library και Google Scholar). Έπειτα από έλεγχο πολλαπλών εγγραφών μεταξύ των τριών αυτών βάσεων, αφαιρέθηκαν 101 άρθρα και καταλήξαμε σε 1.150 άρθρα για περαιτέρω έλεγχο βάσει τίτλου, περίληψης και τέλος, πλήρους κειμένου. Τα σχετικά άρθρα προς αξιολόγηση στην παρούσα μελέτη ήταν 100 (Παράρτημα Α', Πίνακας 1).

Αρχικά, όσον αφορά στο έτος έκδοσης της εκάστοτε μελέτης, τα περισσότερα άρθρα δημοσιεύθηκαν το 2019 (18). Εν συνεχεία, από 12 άρθρα δημοσιεύθηκαν το 2018 και το 2020, 9 το 2015, 7 το 2011, από 5 το 2010, το 2012 και το 2013, από 4 το 2004, το 2007, το 2014, το 2016 και το 2021, από 2 το 2003, το 2008, το 2009 και το 2017 και τέλος, 1 το 2006 (Γράφημα 1). Όλα τα γραφήματα παρατίθενται σε μεγέθυνση και υψηλή ανάλυση στο Παράρτημα Β'.



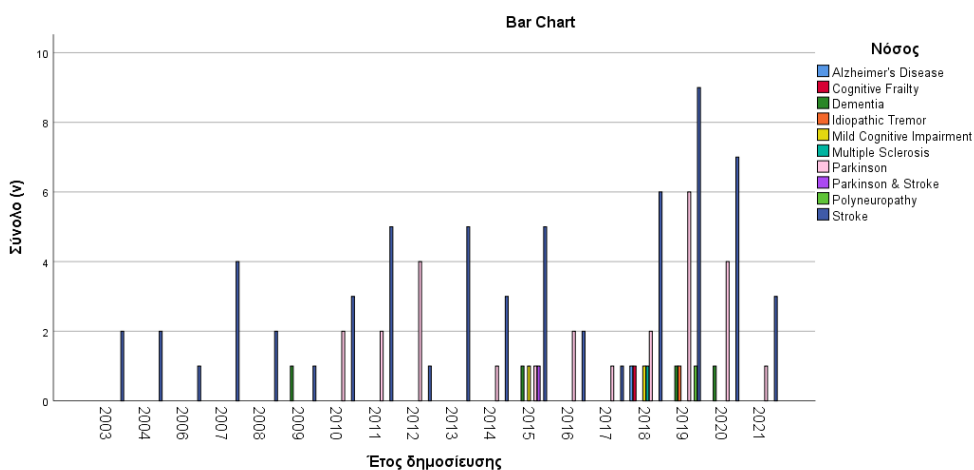
Γράφημα 1: Σύνολο άρθρων βάσει έτους δημοσίευσης

Εστιάζοντας στα νοσήματα, φάνηκε ότι η συντριπτική πλειοψηφία των άρθρων αφορούσαν στο εγκεφαλικό επεισόδιο ($n=62$), ενώ ακολουθούσε η NP ($n=26$). Η άνοια σε όλες τις της μορφές εξετάστηκε από 4 μελέτες, ενώ ορισμένες εστίαζαν σε συγκεκριμένες μορφές, όπως: ΗΓΔ ($n=2$), ΝΑ ($n=1$) και γνωστική αδυναμία/ευαλωτότητα (cognitive frailty) ($n=1$) (Γράφημα 2).



Γράφημα 2: Σύνολο άρθρων βάσει νοσήματος

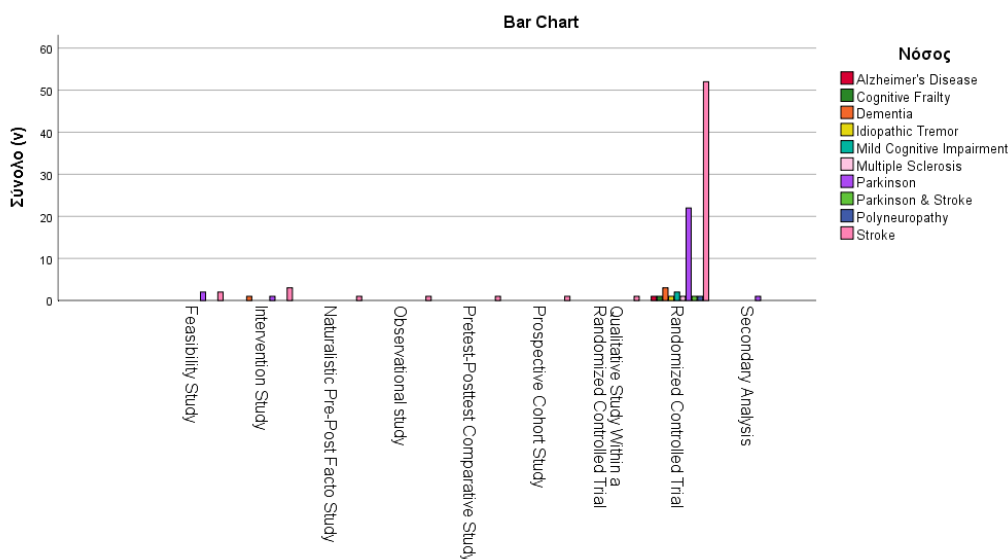
Όπως φαίνεται στο Γράφημα 3, με το πέρασ των ετών, οι μελέτες εξετάζουν σταθερά τα εγκεφαλικά επεισόδια ενώ αυξάνεται ολοένα το ενδιαφέρον για τη NP, καθώς και για άλλα, όπως η άνοια και η πολυνευροπάθεια



Γράφημα 3: Νοσήματα βάσει έτους δημοσίευσης

Όσον αφορά στο σχεδιασμό των μελετών που συμπεριλήφθηκαν, ο κυρίαρχος τύπος σχεδιασμού ήταν οι τυχαιοποιημένες κλινικές δοκιμές (Randomized Controlled Trials) (n=78, μελέτες εγκεφαλικών επεισοδίων n=52, μελέτες για NP n=22, λοιπά νοσήματα n=4). Επίσης, βρέθηκαν 5 μελέτες παρέμβασης (Intervention Studies) (εγκεφαλικό επεισόδιο n=3, NP n=1, άνοια n=1), 4 μελέτες εφικτότητας (Feasibility Studies) (NP n=2, εγκεφαλικό επεισόδιο n=2), και από 1 μελέτη ανά τύπο σχεδιασμού, όπως μελέτη παρατήρησης, πριν-και-μετά συγκριτική μελέτη,

δευτερογενής ανάλυση, ποιοτική μελέτη χωνεμένη σε κλινική δομική κ.α. (Γράφημα 4).



Γράφημα 4: Νοσήματα ανά είδος μελέτης

5.1 Εξατομικευμένες προτυποποιημένες διαδικασίες φυσικοθεραπείας στους ηλικιωμένους με νευρολογικές παθήσεις

Οι προτυποποιημένες διαδικασίες φυσικοθεραπείας στους ηλικιωμένους με νευρολογικές παθήσεις έχουν ένα μεγάλο εύρος μεθόδων και τεχνικών, αρκετές εκ των οποίων αναφέρθηκαν και στο θεωρητικό τμήμα της ανασκόπησης. Οι περισσότερες από αυτές διέπονται από μια εξατομικευμένη προσέγγιση και προσαρμόζονται στις ιδιαίτερες ανάγκες του ασθενούς. Σύμφωνα με τις πρωτογενείς μελέτες που συμπεριλήφθηκαν στην ανασκόπηση, οι διαδικασίες που φάνηκε να χρησιμοποιούνται συχνότερα ήταν οι ακόλουθες: εκπαίδευση βάδισης και ισορροπίας (balance and gait training) (v=21 μελέτες), εκπαίδευση βάδισης με ρομποτική βοήθεια (robot-assisted gait training) (v=14), εργασίαθεραπεία και κλασική φυσικοθεραπεία (occupational therapy and conventional physiotherapy) (v=11), εκπαίδευση περπατήματος και διαδρόμου (walking and treadmill training) (v=9), θεραπεία άνω άκρων με ρομποτική βοήθεια (upper limb robot-assisted therapy) (v=8), θεραπεία με τη βοήθεια ηλεκτρονικών παιχνιδιών (exergames therapy) (v=6), θεραπεία με αεροβική χορογραφία (aerobic dance therapy) (v=5), ασκήσεις αντίστασης και διατάσεων (stretching and resistance exercises training) (v=5), εκπαίδευση περπατήματος υποβοηθούμενη από το βάρος του σώματος (body weight supported walking training) (v=4), θεραπεία με φυσικές δραστηριότητες (physical activity and treatment therapy) (v=4), εκπαίδευση δύναμης και ισορροπίας (strength and balance training) (v=3), διακρανιακός ηλεκτρικός ερεθισμός (transcranial direct current stimulation) (v=3), θεραπεία ηλεκτροδιέγερσης (electrical stimulation therapy) (v=3) βελονισμός (acupressure)

(v=2), θεραπεία αποκατάστασης βραχίονα (arm rehabilitation therapy) (v=2), γνωστική εκπαίδευση (cognitive training) (v=2), θεραπεία με καθρέπτες (mirror therapy) (v=2), θεραπεία αποκατάστασης ώμου υποβοηθούμενη από ρομπότ (robot-assisted shoulder rehabilitation therapy) (v=2), λειτουργικός ηλεκτρικός ερεθισμός (functional electrical stimulation) (v=2) λογοθεραπεία (speech and language therapy) (v=2), Tai Chi (v=2), Αργεντινό Tango (v=2) και θεραπεία καθετοποίησης (verticalization treatment) (v=2) (Πίνακας 2).

Πίνακας 1: Λίστα με τις διαδικασίες φυσικοθεραπείας που εντοπίστηκαν κατά τη διάρκεια της συστηματικής ανασκόπησης

| Διαδικασίες φυσικοθεραπείας (v) | |
|---|--|
| Balance and gait training (21) | Speech & language therapy (2) |
| Robot-assisted gait training (14) | Tai Chi (2) |
| Occupational therapy and physiotherapy (11) | Robot-assisted shoulder rehabilitation therapy (2) |
| Walking and treadmill training (9) | Tango Argentino (2) |
| Upper limb robot-assisted therapy (8) | Verticalization treatment (2) |
| Exergames therapy (6) | Functional electrical stimulation (2) |
| Aerobic dance therapy (5) | Ankle Treatment (2) |
| Stretching & resistance training (5) | Memory Intervention (1) |
| Body weight supported walking training (4) | Neurocognitive robot-assisted rehabilitation (1) |
| Physical activity and treatment therapy (4) | Obstacle-crossing training (1) |
| Strength and balance training (3) | Retraining function therapy (1) |
| Transcranial Direct Current Stimulation (3) | Robot-assisted arm training (1) |
| Electrical stimulation therapy (3) | Spinal cord stimulation therapy (1) |
| Acupressure (2) | Vibration therapy (1) |
| Arm rehabilitation therapy (2) | Swallow therapy (1) |
| Cognitive training (2) | Transcranial magnetic stimulation (1) |
| Mirror therapy (2) | Continuous theta burst stimulation (1) |

Αξίζει να γίνει μια εκτενέστερη αναφορά των δυο συχνότερα χρησιμοποιούμενων μεθόδων φυσικοθεραπείας. Οι Taveggia et al. (2016) [133] στην έρευνά τους, χρησιμοποίησαν τη μέθοδο εκπαίδευσης βάρδισης και ισορροπίας, υποβοηθούμενη από ρομπότ και μη, για την αντιμετώπιση των αποτελεσμάτων σε ασθενείς με οξύ εγκεφαλικό επεισόδιο. Αρχικά, για την αξιολόγηση της βάρδισης, χρησιμοποίησαν το τεστ βάρδισης 6 λεπτών (6-min walk test) [134] και το τεστ βάρδισης 10 λεπτών (10m walking test) [135] για την αξιολόγηση της αντοχής και της ταχύτητας αντίστοιχα. Έπειτα, για την αξιολόγηση της ισορροπίας και της λειτουργικότητας, χρησιμοποιήθηκαν τα εξής τεστ: το λειτουργικό μέτρο ανεξαρτησίας (functional independence measure) για την αξιολόγηση της βοήθεια που απαιτείται από τον ασθενή για την εκτέλεση ορισμένων καθημερινών εργασιών, η κλίμακα Tinetti [136], η οποία περιλαμβάνει ερωτήσεις για τη μέτρηση των χαρακτηριστικών ισορροπίας και βάρδισης και το ερωτηματολόγιο SF-36 [137] για την αξιολόγηση της ποιότητας ζωής των ασθενών. Αφού οι ασθενείς χωρίστηκαν σε δυο ομάδες, η ομάδα της υποβοήθησης από ρομπότ έλαβε μια πολυτροπική παρέμβαση θεραπείας που αποτελείται από 60 λεπτά συμβατικής θεραπείας σύμφωνα με την προσέγγιση Bobath και 30 λεπτά ρομποτικής εκπαίδευσης βάρδισης στο ρομποτικό

σύστημα Lokomat. Οι ασθενείς ξεκίνησαν την πρώτη συνεδρία με 50% εκφόρτωση βάρους και ταχύτητα βάρδισης 0,4 m/s. Αυξήσεις επιδόσεων επιτράπηκαν μόνο στις ακόλουθες συνεδρίες. Οι ασθενείς υποβλήθηκαν συνολικά σε 12,5 ώρες θεραπείας με το ρομποτικό σύστημα Lokomat με προγράμματα αυξανόμενης δυσκολίας με βάση την ατομική λειτουργική εξέλιξη. Οι ασθενείς στην ομάδα ελέγχου, εκτός από την πολυτροπική παρέμβαση θεραπείας που αποτελείται από 60 λεπτά συμβατικής θεραπείας σύμφωνα με την προσέγγιση Bobath, έκαναν για 30 λεπτά δραστηριότητες που στοχεύουν στη βελτίωση του περπατήματος σε αντικατάσταση του Lokomat (ασκήσεις ενδυνάμωσης των γónατων, των πλευρικών περιστροφών και απαγωγών ισχίου, διόρθωση όρθιας στάσης, ασκήσεις αποκατάστασης).

Οι Salbach et al. (2004) [138] στην έρευνά τους για την ενίσχυση της ταχύτητας και της απόστασης βάρδισης σε ασθενείς με εγκεφαλικό επεισόδιο, χρησιμοποίησαν τη μέθοδο εξάσκησης βάρδισης και ισορροπίας. Κατόπιν διαφόρων ελέγχων, οι ασθενείς χωρίστηκαν σε δυο ομάδες και έλαβαν κάποιες παρεμβάσεις. Συγκεκριμένα, οι ασθενείς και των δυο ομάδων συμμετείχαν σε 18 συνεδρίες εκπαίδευσης προσανατολισμένες σε καθήκοντα, που δόθηκαν τρεις φορές την εβδομάδα για έξι εβδομάδες σε περιβάλλον αποκατάστασης ή νοσοκομείου. Η παρέμβαση κινητικότητας, εμπνευσμένη από τους Dean et al. (2000) [139], ήταν ένα τυποποιημένο πρόγραμμα, εποπτευόμενο από φυσιοθεραπευτή ή εργασιοθεραπευτή, από 10 ασκήσεις που σχετίζονται με το περπάτημα, σχεδιασμένες να ενισχύουν τα κάτω άκρα και να ενισχύουν την ισορροπία, την ταχύτητα και την απόσταση βάρδισης με προσδευτικό τρόπο. Η ομάδα ελέγχου πραγματοποίησε λειτουργικές εργασίες για τα άνω άκρα, όπως χειρισμός καρτών, χρήση πληκτρολόγιο και γραφή. Οι εργασίες έγιναν καθώς οι ασθενείς ήταν καθήμενοι για να ελαχιστοποιήσουν το φορτίο στα κάτω άκρα. Έπειτα έγινε σύσταση στους συμμετέχοντες για τη συνέχιση των ασκήσεων αυτών και στο σπίτι. Επιπλέον, καταγράφηκε οποιαδήποτε άλλη δραστηριότητα, επίσημη ή άτυπη, στην οποία συμμετείχαν τα άτομα.

5.2 Πρότυπα ηλεκτρονικά εργαλεία (state-of-the-art e-health tools) φυσικοθεραπείας στους ηλικιωμένους με νευρολογικές παθήσεις

Σημαντικό κομμάτι στη διαδικασία της φυσικοθεραπείας αποτελούν τα ηλεκτρονικά εργαλεία που συχνά χρησιμοποιούνται, είτε για τη διεκπεραίωση φυσικοθεραπευτικών διαδικασιών/ενεργειών, είτε για την παρακολούθηση των εκβάσεων της φυσικοθεραπείας. Όπως φαίνεται από τη διεθνή βιβλιογραφία, οι συχνότερες επιλογές στη φυσικοθεραπεία για ηλικιωμένους με νευρολογικές παθήσεις είναι οι ακόλουθες: διάφορα είδη διαδρόμων (treadmills) (n=17 μελέτες), το Gait Trainer GT1 (n=6), εξοπλισμός εικονικής πραγματικότητας (n=5), το Lokomat (n=4), το GAITRite Portable Walkway System (n=4), διεγέρτες σταθερού ρεύματος (constant current stimulators) (n=3) και άλλα εργαλεία (Πίνακας 3).

Πίνακας 2: Λίστα πρότυπων ηλεκτρονικών εργαλείων φυσικοθεραπείας που χρησιμοποιήθηκαν στις μελέτες που συμπεριλήφθηκαν στη συστηματική ανασκόπηση.

| Πρότυπα ηλεκτρονικά εργαλεία (v) | |
|---|--|
| Treadmill (17) | Stride Management Assist (an external skeletal-system robot) (1) |
| Gait Trainer GT1 (6) | Mobile hoist (ROPOX ALL IN ONE) (1) |
| Virtual reality equipment (5) | GripAble (1) |
| Lokomat (4) | Com-Pressor Belt (1) |
| GAITRite Portable Walkway System (4) | BIORescue (analysis system by biofeedback) (1) |
| Constant Current Stimulator (3) | Vibrotactile BF device (1) |
| InMotion2 (2) | Brain Fitness software (1) |
| Nintendo Wii balance board (2) | Pedometer (YAMAX SW-200) (1) |
| Ankle Foot Orthosis (2) | Recumbent Cycle Ergometers (1) |
| Tilt-table equipped with the dynamic foot-support (ERIGO) (2) | MagPro X100 stimulator (1) |
| MIT-Manus (2) | SMART Lounge vibroacoustic system (1) |
| Arm ergometer (2) | A pair of smart shoes (1) |
| Stationary bicycle (2) | Wireless joint angle sensors (1) |
| Walkbot (2) | Stimulo (1) |
| IVGB system developed by modifying the XaviX entertainment system (1) | All-In-One Walking Trainer (1) |
| Gamepad with wearable internal sensors (1) | Microsoft Kinect with Xbox gaming console (1) |
| Robot system for upper limb impairment (1) | Nintendo Wii Sports games (1) |
| Ekso (wearable exoskeleton) (1) | Electrical stimulation machines (1) |
| Planar Robotic Manipulandum (1) | Robot-assisted Bi-Manu Track (1) |
| NeReBot (a 3-degree-of-freedom wire-based robot, designed for the treatment of poststroke upper-limb impairment). (1) | GEAR system (1) |
| Wii Sports Resort (1) | ReHapticKnob (1) |

Ενδεικτικά αξίζει να αναφερθούν ορισμένες περιπτώσεις εργαλείων και πως αυτά χρησιμοποιήθηκαν από τους ερευνητές. Στη μελέτη των Mirelman et al. (2011) [140] είκοσι ασθενείς με τη ΝΡ έλαβαν 18 συνεδρίες (3 την εβδομάδα) προοδευτικής εντατικής προπόνησης με διάδρομο με εικονικά εμπόδια. Εδώ χρησιμοποιήθηκαν συνδυαστικά εργαλεία, όπως ο διάδρομος (treadmill) και ο εξοπλισμός εικονικής πραγματικότητας (virtual reality equipment). Οι εκβάσεις που αξιολόγησαν οι ερευνητές περιλάμβαναν βάδισμα υπό συνθήκες συνθήκες περπατήματος και διπλής εργασίας (dual-task) αλλά και κατά τη διαχείριση φυσικών εμποδίων. Επίσης, αξιολογήθηκαν η γνωστική λειτουργία και η λειτουργική απόδοση. Η προσομοίωση σχεδιάστηκε ειδικά για αυτή τη μελέτη και απαιτούσε από τους συμμετέχοντες να επεξεργάζονται πολλά ερεθίσματα ταυτόχρονα και να λάβουν αποφάσεις σχετικά με τα διάφορα εμπόδια σε δύο επίπεδα, ενώ συνέχιζαν να περπατούν στο διάδρομο. Αυτές οι αποφάσεις έγιναν πιο δύσκολες με διάφορους περισπασμούς, όπως αλλαγές φωτισμού και κινούμενων αντικειμένων στην προσομοίωση και με ρύθμιση της συχνότητας και του μεγέθους των εικονικών εμποδίων. Έτσι, το εικονικό περιβάλλον επέβαλε ένα γνωστικό φορτίο που

απαιτούσε προσοχή, επιλογή ανταπόκρισης και επεξεργασία πλούσιων οπτικών ερεθισμάτων που περιλαμβάνουν διάφορες αντιληπτικές διαδικασίες. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι ο συνδυασμός του διαδρόμου με το σύστημα εικονικής πραγματικότητας μπορεί να είναι βιώσιμο στη φυσικοθεραπεία ασθενών με NP και μπορεί να βελτιώσει σημαντικά τη φυσική απόδοση, το βάδισμα κατά τη διάρκεια σύνθετων προκλητικών συνθηκών, ακόμη και ορισμένες πτυχές της γνωστικής λειτουργίας. Αυτά τα ευρήματα έχουν σημαντικές επιπτώσεις για την κατανόηση της κινητικής μάθησης παρουσία της νόσου και για τη θεραπεία του κινδύνου πτώσης από αυτούς τους ασθενείς, τη γήρανση και την ποιότητα ζωής. Επιπρόσθετα, να τονίσουμε πως υπήρξαν κι άλλες μελέτες που ανέφεραν το εργαλείο αυτό ως αποκλειστική ή συνδυαστική με άλλα εργαλεία χρήση και αφορούσαν στο εγκεφαλικό επεισόδιο [126,141-145].

Ένα άλλο παράδειγμα και πάλι στη NP παρατίθεται από τους Picelli et al. (2012) [114]. Στην κλινική αυτή δοκιμή συμμετείχαν 41 ασθενείς με NP, που διανεμήθηκαν τυχαία σε συνεδρίες θεραπείας διάρκειας 45 λεπτών (συνολικά 12), 3 ημέρες την εβδομάδα, για 4 συνεχόμενες εβδομάδες είτε προπόνησης ρομποτικής βηματοδότησης (n=21) χρησιμοποιώντας το Gait Trainer GT1 ή φυσιοθεραπεία (n=20) με ενεργή κινητοποίηση αρθρώσεων και μέτρια ποσότητα συμβατικής προπόνησης βάδισης. Οι συμμετέχοντες αξιολογήθηκαν πριν, αμέσως μετά και 1 μήνα μετά τη θεραπεία. Τα πρωταρχικά αποτελέσματα ήταν η ταχύτητα περπατήματος 10 μέτρων και η απόσταση με τα πόδια σε 6 λεπτά. Όπως φάνηκε από τα αποτελέσματα, η ομάδα που χρησιμοποίησε το Gait trainer βελτίωσε περισσότερο τις πτυχές της ικανότητας βάδισης έναντι αυτής της κλασικής φυσικοθεραπείας που είχε θετικά αποτελέσματα αλλά σε χαμηλότερο επίπεδο. Οι συγγραφείς τονίζουν πως οι μελλοντικές δοκιμές θα πρέπει να συγκρίνουν τη ρομποτική υποβοηθητική προπόνηση με διάδρομο με τις αντίστοιχες συνεδρίες φυσικοθεραπείας πρακτικών υπαίθριου περπατήματος. Φυσικά υπήρχαν κι άλλες μελέτες που ανέφεραν το Gait Trainer GT1 και είχαν αντίστοιχα ευρήματα [115,146].

5.3 Φαρμακευτικές παρεμβάσεις στις νευρολογικές παθήσεις ηλικιωμένων και πιθανός αντίκτυπος στις εκβάσεις της φυσιοθεραπείας

Όσον αφορά στις φαρμακευτικές παρεμβάσεις που εφαρμόζονται σε ηλικιωμένους με νευρολογικές παθήσεις, δε βρέθηκαν άρθρα από τη συστηματική αναζήτηση της βιβλιογραφίας και τον αλγόριθμο που χρησιμοποιήσαμε. Ο βασικός λόγος είναι ότι στη διεθνή βιβλιογραφία, η πλειονότητα των ερευνητικών άρθρων που εστιάζουν στη φυσικοθεραπεία δεν αναφέρει αναλυτικά ή δεν εξισώνει στα ερευνητικά ερωτήματα τις φαρμακευτικές προσεγγίσεις που ενδεχομένως να συνυπάρχουν με τη φυσικοθεραπευτική παρέμβαση. Έτσι, διενεργήσαμε μια επιπρόσθετη αναζήτηση στη βιβλιογραφία μέσω έρευνας γραφείου (desk research) και της τεχνικής της χιονοστιβάδας (snowballing technique).

Νόσος του Parkinson

Όσον αφορά στη ΝΡ λόγω της φύσης της νόσου (μια προοδευτική νευροεκφυλιστική διαταραχή που συχνά έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση της λειτουργίας της βάδισης, την αστάθεια θέσης και τις συνακόλουθες μειώσεις, την επιβράδυνση στην ομιλία και τις διαταραχές της κατάποσης, καθώς επίσης και τη γνωστική εξασθένιση), τα ελλείμματα που προκαλεί είναι δύσκολο να αντιμετωπιστούν αποκλειστικά μέσω της σύγχρονης φαρμακευτικής ή χειρουργικής θεραπείας.

Όπως αναφέρθηκε και στο θεωρητικό τμήμα της εργασίας, μέχρι στιγμής δεν υπάρχει θεραπεία για τη ΝΡ, παρά μόνο η επιλογή του να μετριασθούν και να αντιμετωπιστούν τα συμπτώματα της νόσου με τη λήψη φαρμακευτικής αγωγής, η οποία διαφέρει ανάλογα με το στάδιο της νόσου και από άτομο σε άτομο. Στις ομάδες φαρμάκων που χρησιμοποιούνται, περιλαμβάνονται οι αναστολείς της μονοαμινοοξειδάσης Β (ΜΑΟ-Β), οι COMT αναστολείς, η αμανταδίνη, καθώς και τα ντοπαμινεργικά και τα αντιχολινεργικά φάρμακα [76]. Ακολουθεί σύντομη ανάλυση της κάθε κατηγορίας [76-79]. Περισσότερες λεπτομέρειες για τις φαρμακευτικές προσεγγίσεις ανά κατηγορία αναφέρονται στην εν λόγω ενότητα του θεωρητικού τμήματος της εργασίας.

Οι ασθενείς με ΝΡ μπορούν να αντιμετωπίσουν τα ελλείμματά τους κυρίως μέσω της αύξησης της φυσικής τους λειτουργίας και της αύξησης της ποιότητας της ζωής τους [101,102]. Έτσι, οι τυχόν φαρμακευτικές αγωγές δε φαίνεται να επιφέρουν σημαντικά θετικό αντίκτυπο στην αποτελεσματικότητα της φυσικοθεραπείας που μπορεί αυτόνομα να επιτύχει τα επιθυμητά αποτελέσματα και να μειώσει σημαντικά την οικονομική επιβάρυνση των ασθενών και των οικογενειών τους μέσω της βελτίωσης της ποιότητας ζωής [147,148]. Κατά τη διάρκεια της νόσου, τα συμπτώματα των ασθενών επιδεινώνονται και αυτό έχει ως συνέπεια βαθμιαία να χάνουν τη λειτουργικότητα του σώματός τους ακόμα και αν χρησιμοποιούνται οι βέλτιστες φαρμακολογικές ή/και χειρουργικές θεραπείες. Για να ξεπεραστούν τα κινητικά τους συμπτώματα οι περισσότεροι ασθενείς συχνά χρειάζονται επιπλέον την παρέμβαση φυσικοθεραπευτών που θα πρέπει να εφαρμόσουν ένα ευρύ φάσμα προσεγγίσεων με επίκεντρο τη μεταφορά, τη στάση του σώματος, τη λειτουργία των άνω άκρων, την ισορροπία και το βάδισμα εκτός από τη χρήση άλλων στρατηγικών, γνωστικών στρατηγικών κίνησης και άσκησης προκειμένου να διατηρήσουν και να βελτιώσουν την ποιότητα της ζωής τους. Οι πρόσφατες μετα-αναλύσεις έδειξαν ότι η αποτελεσματικότητα της φυσικοθεραπείας είναι ευεργετική σε ένα ευρύ φάσμα λειτουργικών αποτελεσμάτων κατά τη διάρκεια μιας βραχυπρόθεσμης περιόδου μικρότερης των τριών μηνών [107,108].

Όταν πλέον φτάσουμε στη θεραπεία της αποκατάστασης, αυτή πρέπει να εφαρμόζεται παράλληλα με τη φαρμακολογική θεραπεία. Σε αυτή τη φάση, τα ελλείμματα στη ντοπαμίνη γίνονται ολοένα και πιο σημαντικά όσο εξελίσσεται η ΝΡ, επιφέροντας σημαντικά προβλήματα, όπως η υποφωνία, η δυσαρθρία, η δυπροσωδία, η δυσφαγία, οι πτώσεις, η έλλειψη ισορροπίας, ο δισταγμός, το «πάγωμα» στις κινήσεις και η καμπτοκορμία [101]. Αυτά δεν είναι δυνατόν να

αντιμετωπιστούν αποτελεσματικά μόνο με τη φαρμακευτική αγωγή που λαμβάνουν οι ασθενείς. Πρόσφατες έρευνες έχουν δείξει την κλινική αξία αυτών των προσεγγίσεων, ειδικά όταν γίνονται συνδυαστικά [149].

Άνοια

Στην περίπτωση της άνοιας, τα φάρμακα πολλές φορές παίζουν το ρόλο παραγόντων κινδύνου και συγκεκριμένα περιβαλλοντικών παραγόντων. Όσον αφορά στους περιβαλλοντικούς παράγοντες που μπορούν να θεωρηθούν αιτιολογικοί για την άνοια, δίνεται μεγάλη προσοχή στη χρήση φαρμακευτικών ουσιών. Αυτό που υποστηρίζεται είναι ότι η λήψη βενζοδιαζεπινών, τρικυκλικών αντικαταθλιπτικών και κλασικών νευροληπτικών σε υψηλές δόσεις από άτομα τρίτης ηλικίας, μπορούν να προκαλέσουν γνωστικά ελλείμματα τα οποία να οδηγήσουν στην άνοια [150].

Αντίθετα, η σωστή και προσεγμένη φαρμακευτική αγωγή μπορεί να βελτιώσει τα σωματικά συμπτώματα, με ενδεχόμενες παρενέργειες, όπως ψευδαισθήσεις, παραισθήσεις και προσωρινή επιδείνωση της σύγχυσης και των μη φυσιολογικών κινήσεων. Στη πλειοψηφία τους τα φάρμακα αυτά στοχεύουν στη βελτίωση των συμπτωμάτων και μπορούν να προσδώσουν πολύ θετικό αντίκτυπο στη φυσικοθεραπεία όταν εφαρμόζονται συνδυαστικά [56,58]. Οι φαρμακευτικές προσεγγίσεις αλλάζουν σύμφωνα με τη μορφή της άνοιας, όπως αναφέρθηκε στη σχετική ενότητα του θεωρητικού πλαισίου.

Ειδική θεραπεία των νοητικών διαταραχών για τη ΝΑ [55-63]

- **Οι αναστολείς των χολινεστερασών:** Οι αναστολείς των χολινεστερασών: donepezil (αναστολέας ακέτυλο-χολινεστεράσης), ριβαστιγμίνη (αναστολέας ακέτυλο- και βουτύρυλο-χολινεστεράσης) και γαλανταμίνη (αναστολέας ακέτυλο-χολινεστεράσης και αλλοστερικός τροποποιητής των νικοτινικών υποδοχέων, έχουν ως στόχο τη σταθεροποίηση (μερικές φορές και την βελτίωση για ένα διάστημα μηνών) της νοητικής κατάστασης των ασθενών με ΝΑ. Η εγκεκριμένη τους ένδειξη είναι για τη θεραπεία της ήπιας έως μέσης βαρύτητας ΝΑ.
- **Ανταγωνιστές των NMDA υποδοχέων του γλουταμινικού και ασπαρτικού οξέος:** Η μεμαντίνη, ένας μερικός ανταγωνιστής των υποδοχέων NMDA, έχει επίσημη ένδειξη χορήγησης για την αντιμετώπιση της μέτριας έως βαριάς μορφής της ΝΑ. Η μεμαντίνη θεωρείται ότι αναστέλλει την οξειδωτική καταπόνηση και την συναρτήση αυτής νευροτοξικότητα από την υπερδιέγερση των υποδοχέων. Τα ευεργετικά της αποτελέσματα είναι στις νοητικές λειτουργίες, στις διαταραχές της συμπεριφοράς και την καθημερινή λειτουργικότητα των ασθενών.
- **Άλλοι φαρμακευτικοί παράγοντες:** Η χορήγηση πληθώρας άλλων παραγόντων δεν έχει αποδεδειγμένα αποτελέσματα για την αντιμετώπιση της ΝΑ. Τέτοιοι παράγοντες είναι: η βιταμίνη Ε, η σελεγγιλίνη, τα εκχυλίσματα του ginkgo biloba, η πιρακετάμη, η ανιρασετάμη, τα Μη Στεροειδή Αντιφλεγμονώδη Φάρμακα (ΜΣΑΦ), οι ορμόνες (DHEA και οιστρογόνα), οι στατίνες και τα ω3 λιπαρά οξέα.

Ειδική θεραπεία των νοητικών διαταραχών για την ΗΓΔ

Η κατάσταση αυτή αφορά σε ένα σημαντικό τμήμα του πληθυσμού των ηλικιωμένων (~15-20%) και πολύ συχνά αποτελεί την πρόδρομη (προ-ανοϊκή) μορφή της ΝΑ [64]. Είναι επιβεβλημένος ο κλινικός, εργαστηριακός και νευροαπεικονιστικός έλεγχος του ασθενούς, ο οποίος είναι ίδιος με αυτόν που αναφέρεται παραπάνω για τις άνοιες και αποσκοπεί στον αποκλεισμό δευτεροπαθών/δυνητικά αναστρέψιμων αιτιών. Στην πλειονότητα των περιπτώσεων, η ΗΓΔ εξελίσσεται μετά από διάστημα ετών στην κατάσταση της άνοιας συνηθέστερα από τη ΝΑ [55]. Δεν υπάρχει προς το παρόν καμία ενδεδειγμένη ειδική προφυλακτική θεραπεία για την αναστολή της εξέλιξης της ΗΓΔ προς την άνοια. Οι μελέτες που έγιναν με αυτό το στόχο είχαν αρνητικά αποτελέσματα. Σε αυτές έχει δοκιμαστεί η χορήγηση πληθώρας παραγόντων όπως: αναστολείς των χολινεστερασών, βιταμίνη Ε, σελεγγίνη, τα εκχυλίσματα του ginkgo biloba, πιρακετάμης, ανιρασετάμης, ΜΣΑΦ, ορμόνες (DHEA και οιστρογόνα), στατίνες, ω3 λιπαρά οξέα. Ορισμένοι από τους παραπάνω παράγοντες ενδέχεται να έχουν μικρή θετική επίδραση στην κατάσταση της ΗΓΔ. Κανένας τους όμως ακόμη δεν αποτελεί ενδεδειγμένη θεραπεία για την κατάσταση αυτή [55,57].

Εγκεφαλικά επεισόδια

Η αποκατάσταση έπειτα από ένα εγκεφαλικό επεισόδιο μπορεί να περιλαμβάνει διάφορες παρεμβάσεις, αναλόγως με την έκταση και την περιοχή του εγκεφαλικού παρεγχύματος. Οι παρεμβάσεις αυτές μπορεί να παραλαμβάνουν τόσο δραστηριότητες φυσικοθεραπείας όσο και φαρμακευτικές προσεγγίσεις που, και σε αυτή την περίπτωση, ιδανικά θα πρέπει να εφαρμόζονται συνδυαστικά ώστε να έχουμε βέλτιστα αποτελέσματα και μάλιστα σε σύντομο χρόνο.

Φυσικές Δραστηριότητες:

- **Ενδυνάμωση κινητικών δεξιοτήτων:** συνήθως περιλαμβάνει ασκήσεις βελτίωσης της μυϊκής ισχύς και του συντονισμού.
- **Επανεκπαίδευση βάδισης:** μπορεί να περιλαμβάνει εκμάθηση βάδισης με χρήση περιπατητήρα τύπου “Π” και βακτηριών (μπαστούνι, πατερίτσες), ή με τη χρήση όρθωσης (κηδεμόνας) για τη σταθεροποίηση και την υποστήριξη του σωματικού βάρους.
- **Εξαναγκαστικά προκαλούμενη κινητική θεραπεία (Constrained Induced Therapy):** περιλαμβάνει τον περιορισμό του υγειούς μέλους για την εξάσκηση του πληγέντος μέλους με σκοπό τη βελτίωση της λειτουργικότητάς του.
- **Διατήρηση εύρους κίνησης των αρθρώσεων μέσω ασκήσεων και άλλων θεραπειών:** μειώνεται ο μυϊκός τόνος (σπαστικότητα) και επανακτάται το πλήρες εύρος κίνησης των αρθρώσεων. Μερικές φορές μπορεί να χρειαστεί και φαρμακευτική αγωγή.
- **Λειτουργικός ηλεκτρικός ερεθισμός (Functional Electrical Stimulation):** περιλαμβάνει τη χρήση ηλεκτρισμού για τον

ερεθισμό αδύναμων μυών, προκαλώντας τη σύσπασή τους. Αυτό μπορεί να βοηθήσει στην επανεκπαίδευση των μυών.

Γνωσιακές και συναισθηματικές δραστηριότητες:

- **Θεραπεία για διαταραχές στην επικοινωνία (αφασικές διαταραχές):** βοηθούν στην αποκατάσταση ελλειμάτων στην ομιλία, στη γραφή και στην κατανόηση.
- **Ψυχολογική εκτίμηση και θεραπεία:** μπορεί να συμπεριλαμβάνει τεστ γνωστικών λειτουργιών και συναισθηματικής προσαρμογής, εκτίμηση από επαγγελματία ψυχικής υγείας ή συμμετοχή σε ομάδες υποστήριξης.
- **Φαρμακευτική αγωγή:** χρησιμοποιείται μερικές φορές σε ανθρώπους με εγκεφαλικό για τη θεραπεία της κατάθλιψης. Επίσης χρησιμοποιούνται φάρμακα που επηρεάζουν την κίνηση.

Εστιάζοντας στη φαρμακευτική αγωγή, για τους ασθενείς με ισχαιμικό αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο που πληρούν ορισμένα κριτήρια, ένα φάρμακο που διαλύει το θρόμβο, ο ενεργοποιητής ιστικού πλασμινογόνου (tPA) δύναται να βελτιώσει την εξέλιξη όταν δίδεται εντός 4,5 ωρών από την εμφάνιση των συμπτωμάτων. Όσο νωρίτερα δοθεί η θεραπεία τόσο μεγαλύτερη πιθανότητα υπάρχει να έχει θετικό αποτέλεσμα.

Οι θρομβοεμβολές μεγάλων εγκεφαλικών αρτηριών προκαλούν περίπου το 65% όλων των ισχαιμικών εγκεφαλικών επεισοδίων [65]. Αυτές αντιμετωπίζονται με ενδοφλέβια θρομβόλυση [66], μηχανική αφαίρεση [67] και με τη χρήση υπερήχου μαζί με θρομβολυτικούς παράγοντες [68]. Η θεραπεία που προτείνεται ως επί το πλείστον για το οξύ ισχαιμικό εγκεφαλικό επεισόδιο είναι η ενδοφλέβια θρομβόλυση που χρησιμοποιεί το ανασυνδυασμένο ιστικό πλασμινογόνο ενεργοποιητή της αλτεπλάσης (tissue plasminogen activator -rtPA- alteplase) [69].

Σε ορισμένες περιπτώσεις υπάρχουν και άλλοι τρόποι απομάκρυνσης των θρόμβων του αίματος από τα αγγεία του εγκεφάλου. Άλλοι τρόποι θεραπείας είναι η μείωση αμέσως των κινδύνων επιπλοκών, βελτιστοποιώντας την ανάρρωση και προλαμβάνοντας μελλοντικά εγκεφαλικά επεισόδια. Περιλαμβάνουν φάρμακα τα οποία ρευστοποιούν το αίμα και φάρμακα που μειώνουν την αρτηριακή πίεση και τη χοληστερίνη. Σε ορισμένες περιπτώσεις, χρησιμοποιούνται επεμβατικά βοηθήματα (stents) τα οποία ανοίγουν το εσωτερικό των στενομένων αιμοφόρων αγγείων στον αυχένα [75].

Εστιάζοντας στην αντιμετώπιση του αιμορραγικού εγκεφαλικού επεισοδίου, υπάρχουν διάφορες επιλογές. Μερικές από αυτές είναι: η δυνατότητα ενδοφλέβιας χορήγησης λαμπεταλόλης, νικαρδιπίνης, εναλαπρίλης, υδραλίνης, ουραπιδίλης ή νιτρικών αλάτων. Η αντιπηκτική ιδιότητα της βαρφαρίνης πρέπει να εξουδετερωθεί με τη χορήγηση βιταμίνης K μαζί με συμπυκνωμένο σύμπλεγμα προθρομβίνης καθώς και σε συνδυασμό με κατεψυγμένο φρέσκο πλάσμα [75]. Επίσης, αναφέρονται τα εξής: η χειρουργική αντιμετώπιση για παροχέτευση του αίματος από εγκέφαλο ή μείωση της ενδοεγκεφαλικής πίεσης, το χειρουργείο

αποκατάστασης των διατριθέντων αιμοφόρων αγγείων, η εισαγωγή ενός βοηθήματος (coil) που θα εμποδίσει την αιμορραγία των αγγείων, τα αποιδηματικά φάρμακα του εγκεφάλου και η εισαγωγή σωλήνα παροχέτευσης για να μειώσει την ενδοεγκεφαλική πίεση [75].

6 Συζήτηση

6.1 Σχόλια υπό το φως της βιβλιογραφίας και προοπτικές της φυσικοθεραπείας στην Ελλάδα

Που βρισκόμαστε;

Η έρευνα για τη «νεύρο-αποκατάσταση» έχει προχωρήσει σημαντικά τις τελευταίες δεκαετίες. Οι Lauenroth et al. (2016) [151] έχουν δείξει ότι η νευροπλαστικότητα ή η ικανότητα του εγκεφάλου να αναδιαρθρώσει τις νευρωνικές συνδέσεις, συγκεκριμένα σε αντίδραση στη μάθηση ή την εμπειρία ή μετά από τραυματισμό, είναι μια διαδικασία που συμβαίνει καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής, ακόμη και μεταξύ των ηλικιωμένων [152].

Ο όγκος της έρευνας που επικεντρώνεται στην κινητική εκμάθηση δομικών ή/και λειτουργικών αλλαγών του εγκεφάλου σε ηλικιωμένους ολοένα και αυξάνεται [153], όπως φάνηκε και από την παρούσα συστηματική ανασκόπηση. Η γνώση των αλλαγών στην κατάσταση του εγκεφάλου σε νευροπαθολογικές καταστάσεις γίνεται ιδιαίτερα ενδιαφέρουσα όταν η κινητική ικανότητα εκμάθησης μεταφράζεται σε λειτουργική ικανότητα [154]. Όσον αφορά στη συμμετοχή της φυσικοθεραπείας σε νευρολογικούς ασθενείς, υπάρχουν αρκετές μέθοδοι θεραπείας που είναι διαθέσιμες για τη «νεύρο-ανακατάσταση» [155]. Μια ευρέως εφαρμοζόμενη θεραπεία είναι η νευροαναπτυξιακή θεραπεία (neurodevelopmental treatment) [156]. Η φυσικοθεραπεία στους ηλικιωμένους με νευρολογικές παθήσεις εστιάζει στις αισθητηριακές-κινητικές διαταραχές, στον ορθοστατικό έλεγχο (δηλαδή ισορροπία) και στο συντονισμό, και το κάνει μέσω της γνώσης της κινητικής μάθησης και του κινητικού ελέγχου [157]. Η φυσικοθεραπεία είναι δουλειά μιας διεπιστημονικής ομάδας που στοχεύει στην πρόληψη της λειτουργικής πτώσης, στην αποκατάσταση της λειτουργίας και της δραστηριότητας της καθημερινής ζωής, στην πρόληψη δευτερογενών επιπλοκών και συννοσηρότητας, στην αντιστάθμιση και προσαρμογή στις υπολειπόμενες αναπηρίες και στη διατήρηση της λειτουργίας μακροπρόθεσμα. Η πρόληψη πτώσεων, αδυναμίας, κόπωσης και σαρκοπενίας θα μπορούσε να βελτιώσει την υγεία και τη διάρκεια ζωής του ασθενούς [158,159]. Στους νευρολογικούς ασθενείς ειδικότερα, έχει ρόλο στην άμεση ή οξεία περίθαλψη, όταν απαιτείται να παρέχεται βραχυπρόθεσμη εντατική φυσικοθεραπεία με βάση το νοσοκομείο με στόχο την αποκατάσταση της μυοσκελετικής και νευρολογικής λειτουργίας, τη θέση των άκρων και το χειρισμό λόγω υπερτονικών ή σπαστικών μυών [160].

Πολλοί παράγοντες σχετίζονται με την έλλειψη συμμόρφωσης με ένα σχήμα φυσικοθεραπείας στους ηλικιωμένους ή με τη διαθεσιμότητα της υπηρεσίας. Αυτό μπορεί να αποδοθεί στα εσωτερικά και εξωτερικά εμπόδια όπως ο ανεπαρκής χρόνος, ο υποσιτισμός, η έλλειψη κινήτρων, η ευχαρίστηση κατά την άσκηση, ο φόβος πτώσης και η έλλειψη κοινωνικής υποστήριξης, ο χώρος για άσκηση, τα

περιορισμένα οικονομικά και άλλα. Τέτοιοι λόγοι μπορούν να εμποδίσουν την επίτευξη των μέγιστων οφελών από τη φυσικοθεραπεία [161]. Η γνωστική εξασθένηση, όπως η άνοια και το παραλήρημα, και η ψυχολογική βλάβη όπως η κατάθλιψη και το άγχος, μπορούν επίσης να επηρεάσουν επιπρόσθετα τους στόχους και τα αποτελέσματα της νεύρο-αποκατάστασης του ασθενούς [162,163].

Στα προηγούμενα κεφάλαια, αναφέρθηκαν αναλυτικά οι πιο συχνές σύγχρονες διαδικασίες φυσικοθεραπείας για τα κύρια νευρολογικά νοσήματα, οι συνδυαστικές φαρμακευτικές αγωγές καθώς και τα βασικά ηλεκτρονικά εργαλεία που συμβάλουν στην αποτελεσματική φυσικοθεραπεία.

Είναι σημαντικό να συζητηθεί ο αντίκτυπος της πανδημίας στη φυσικοθεραπεία στους ηλικιωμένους με νευρολογικές παθήσεις. Στις περισσότερες χώρες παγκοσμίως, όπως και στην Ελλάδα, έχουν εισαχθεί μέθοδοι όπως η καραντίνα και η υποχρεωτική απομόνωση για να επιβραδυνθεί η μετάδοση της COVID-19. Αυτά τα μέτρα δημόσιας υγείας και πολιτικής στοχεύουν στην προστασία του κοινού και των ευάλωτων ατόμων όπως οι ηλικιωμένοι με νευρολογικές παθήσεις [164]. Από την άλλη πλευρά, υπάρχουν πρώτες ενδείξεις και αναφορές στη διεθνή βιβλιογραφία ότι τα μέτρα αυτά έχουν αρνητικό αντίκτυπο σε διάφορες πτυχές της ζωής των ηλικιωμένων [164]. Αυτές περιλαμβάνουν την κοινωνική αποσύνδεση, τη μειωμένη άσκηση και τις λιγότερες θεραπείες φυσιοθεραπείας που με τη σειρά τους μπορεί να ενισχυθούν για άτομα με νευρολογικές παθήσεις με επακόλουθη αύξηση της αδυναμίας [164].

Είναι γνωστό ότι η κοινωνική σύνδεση ενισχύει την υγεία και την ευημερία, ενώ η κοινωνική αποσύνδεση είναι ένας ισχυρός προσδιοριστής της κακής υγείας και των νευροβιολογικών αλλαγών. Ερευνητές διαπίστωσαν ότι οι αρνητικές επιπτώσεις της κοινωνικής απομόνωσης μπορεί να είναι συγκρίσιμες με τους παραδοσιακούς κλινικούς παράγοντες κινδύνου [165,166]. Αυτά τα αρνητικά αποτελέσματα ενισχύονται για άτομα με νευρολογικές παθήσεις επειδή χρειάζονται εκτεταμένη φροντίδα, φυσιοθεραπεία και τακτική δραστηριότητα για να διατηρήσουν την υγεία τους. Πρόσθετη μεγέθυνση αυτών των αρνητικών αποτελεσμάτων υγείας συμβαίνει σε δικαιοδοσίες που έχουν κακή ενσωμάτωση της δημόσιας υγείας και των κοινωνικών συστημάτων [166]. Δυστυχώς δεν υπάρχουν ελληνικές μελέτες ακόμα, και ειδικότερα πρωτογενείς, αλλά ο αντίκτυπος αναμένεται να είναι ανάλογος με ότι περιεγράφηκε παραπάνω.

Προοπτικές και προεκτάσεις

Η φυσικοθεραπεία στους ηλικιωμένους νευρολογικούς ασθενείς είναι μια ολοκληρωμένη διαδικασία που σκοπεύει να διδάξει, να καθοδηγήσει και να προωθήσει την πλαστικότητα του εγκεφάλου, μειώνοντας έτσι τις απειλές για τυχόν λειτουργικές και γνωστικές παραλλαγές [167,168].

Αν και υπάρχει ισχυρή υποστήριξη ότι ένα δομικό πρόγραμμα της φυσικοθεραπείας για νευροπαθείς θα μπορούσε πράγματι να επηρεάσει την πλαστικότητα του εγκεφάλου βοηθώντας τις νευρογενετικές, νευροπροσαρμοστικές και νευροπροστατευτικές διαδικασίες, γίνεται σαφές από τη βιβλιογραφία ότι χρειάζονται περισσότερες πρωτογενείς μελέτες που θα επιβεβαιώσουν και θα υποστηρίξουν αυτό το γεγονός. Παράλληλα, θα πρέπει να υπάρξει η κατάλληλη κρατική υποστήριξη για τη χρηματοδότηση προγραμμάτων παρέμβασης και μελέτης εφικτότητας φυσικοθεραπευτικών μεθόδων σε τέτοιους πληθυσμούς με στόχο το να βελτιώσει την ποιότητα ζωής των ατόμων στην τρίτη-τέταρτη ηλικία και, μαζί με τον παγκόσμιο προγραμματισμό εκπαίδευσης για την υγεία, να επιτρέψει στα άτομα τη μεγαλύτερη δυνατή ανεξαρτησία και κοινωνική συμμετοχή. Τέλος, θα πρέπει να συζητηθούν σύγχρονες μέθοδοι και ηλεκτρονικά εργαλεία που μπορούν να επιφέρουν την εξ' αποστάσεως αποκατάσταση [169].

Η τεχνολογία διαδραματίζει βασικό ρόλο σε περιόδους κρίσεων υγείας, όπως αυτή της πανδημίας της COVID-19, για την επίλυση προβλημάτων στην παροχή βασικής υγειονομικής περίθαλψης, όπως στη νευροαποκατάσταση. Στη μελέτη των Lambercy et al. (2021) [169], προτείνεται μια προσέγγιση για την υλοποίηση της νεύρο-αποκατάστασης από απόσταση, μέσω της χρήσης ψηφιακών συνδεδεμένων παρεμβάσεων (π.χ. ελάχιστα εποπτευόμενη θεραπεία με ρομπότ) που θα μπορούσε να συνοδεύει ασθενείς με εγκεφαλικό επεισόδιο κατά τη διάρκεια της συνεχούς φροντίδας, από το νοσοκομείο στο σπίτι τους.

Για να γίνουν επιτυχημένα τεχνολογικά μοντέλα νεύρο-αποκατάστασης από απόσταση, τρεις παράγοντες είναι καθοριστικοί για την εφαρμογή τους [169]: πρώτον, οι τεχνολογίες πρέπει να πληρούν τεχνικές απαιτήσεις, όπως η στιβαρότητα, η ασφάλεια και η χρηστικότητα, αφού οι ασθενείς εκπαιδεύονται με τουλάχιστον μία συσκευή στο σπίτι (π.χ., η καταλληλότερη συσκευή σύμφωνα με τις ανάγκες των ασθενών). Δεύτερον, οι τεχνολογίες αποκατάστασης θα πρέπει να είναι κλιμακούμενες (δηλαδή, να εφαρμόζονται εύκολα στον αυξανόμενο αριθμό ασθενών που χρειάζονται τέτοια θεραπεία, η οποία συνεπάγεται κοινωνικές, τεχνικές και οικονομικές υποδομές) προκειμένου να είναι ολιστικά αποδοτικές και να έχουν αντίκτυπο. Τρίτον, η εφαρμογή της τεχνητής νοημοσύνης που είναι ενσωματωμένη στις τεχνολογίες νεύρο-αποκατάστασης πρέπει να είναι κλινικά παρακινημένη και διαφανής για τους ασθενείς, τους φροντιστές και τους επαγγελματίες υγείας, προκειμένου να αυξηθεί η εμπιστοσύνη στην τεχνολογική υποβοήθηση της αποκατάστασης σε ένα οικιακό μοντέλο. Όλες αυτές οι πτυχές είναι απαραίτητες για να διασφαλιστεί ότι οι νευρολογικοί ασθενείς αποδέχονται τις τεχνολογίες αποκατάστασης και συμμετέχουν ενεργά στη θεραπεία [170].

Το προτεινόμενο μοντέλο νεύρο-αποκατάστασης των Lambercy et al. [169], είναι πιθανό να επηρεάσει τη νεύρο-αποκατάσταση πέρα από την πανδημία της COVID-19, παρέχοντας ευρεία πρόσβαση σε συνεχή, υψηλής ποιότητας και υψηλής δόσης θεραπεία για τη μεγιστοποίηση των μακροπρόθεσμων λειτουργικών αποτελεσμάτων και την προώθηση της ανεξαρτησίας και της ποιότητας ζωής των επιζώντων από εγκεφαλικό επεισόδιο.

Μια τέτοια αλλαγή από τις παραδοσιακές προς τις σύγχρονες εξ αποστάσεως μεθόδους φυσικοθεραπείας αναμένεται να συμβεί και η πανδημία μπορεί να λειτουργήσει ως επιταχυντής για την υιοθέτηση από ασθενείς, φροντιστές και επαγγελματίες αποκατάστασης και για τη διείσδυση στην αγορά της προτεινόμενης τεχνολογικής αποκατάστασης [171]. Ωστόσο, μια τέτοια νέα προσέγγιση στην αποκατάσταση εγκεφαλικού επεισοδίου μπορεί να γίνει επιτυχής στο μέλλον μόνο εάν συνοδεύεται από έναν ολιστικό ψηφιακό μετασχηματισμό συστημάτων υγειονομικής περίθαλψης, συμπεριλαμβανομένων των κατάλληλων απαντήσεων από τις αρχές, τους παρόχους υγειονομικής περίθαλψης, το δημόσιο σύστημα υγείας και τις ασφαλιστικές εταιρείες [170].

Ειδικότερα εν καιρώ πανδημίας και δεδομένης της πιθανής επιβάρυνσης για το σύστημα υγειονομικής περίθαλψης και της πολιτικής που επικεντρώνεται στη φροντίδα με επίκεντρο τον ασθενή, οι υπεύθυνοι χάραξης πολιτικής και οι επαγγελματίες σε όλο τον κόσμο θα πρέπει να επενδύσουν σε στρατηγικές για την ελαχιστοποίηση των δυσμενών επιπτώσεων της κοινωνικής απομόνωσης στην υγεία των ατόμων με νευρολογικές παθήσεις [166,172]. Η τηλεθεραπεία και τα κατάλληλα καθεστώτα άσκησης έχουν τεράστιες δυνατότητες για την αντιμετώπιση των προκλήσεων, αλλά απαιτείται περαιτέρω έρευνα για να διεξαχθεί μια ισχυρή βάση τεκμηρίων, ιδιαίτερα για απομακρυσμένες εκτιμήσεις και παρεμβάσεις ή υβριδικά μοντέλα, συμπεριλαμβανομένων απομακρυσμένων και προσωπικών στοιχείων. Για ασθενείς σε χώρες με περιορισμένη πρόσβαση στην τεχνολογία, συμπεριλαμβανομένης της τηλεϊατρικής, οι ασκήσεις που βασίζονται στο σπίτι παρέχουν μια εφικτή και προσιτή εναλλακτική λύση [164]. Τέτοιο παράδειγμα χώρας θεωρείται και η Ελλάδα, ειδικότερα αν αναλογιστεί κανείς την χαμηλή εγγραμματοσύνη υγείας και πληροφορικής μεταξύ των ηλικιών άνω των 60 ετών, σήμερα.

Η πανδημία της COVID-19 δίνει στους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής την ευκαιρία να επαναβαθμονομήσουν το βάρος που δίνεται στα άτομα με «υψηλές ανάγκες-υψηλό κόστος» έναντι της δημόσιας υγείας κατά τη διάρκεια πανδημιών. Με μια τέτοια αναδιάταξη, θα είμαστε σε καλύτερη θέση για να καλύψουμε τις ανάγκες των ατόμων με νευρολογικές διαταραχές και να διαχειριστούμε τις επιπτώσεις της κοινωνικής αποσύνδεσης κατά τη διάρκεια των παγκόσμιων πανδημιών [164]. Προς το παρόν, φαίνεται ότι η επιστημονική κοινότητα κάνει βήματα υποστήριξης των φυσικοθεραπευτών στο έργο τους αυτό, προσφέροντάς βάσεις και σημεία επαφής για υποστήριξη και κατευθυντήριες οδηγίες, όπως από την πλευρά του Ηνωμένου Βασιλείου (διαθέσιμο υλικό στον ιστότοπο: <https://agile.csp.org.uk/content/covid-19-resources-physiotherapists-working-older-people>).

6.2 Περιορισμοί και δυνατά σημεία μελέτης

Η παρούσα συστηματική ανασκόπηση ακολούθησε τους διεθνείς κανόνες σχεδιασμού και διενέργειας βιβλιογραφικών ανασκοπήσεων και επέλεξε να εντάξει δύο επίσημες επιστημονικές βάσεις δεδομένων (PubMed, the Cochrane Library) και μια ανεπίσημη επιστημονική βάση (Google Scholar), προκειμένου να διευρύνει τη

λεκάνη αναζήτησης και να εντοπίσει όσο το δυνατό περισσότερες σχετικές διαθέσιμες μελέτες. Ο τελικός αριθμός μελετών ($n=100$) που χρησιμοποιήθηκε για τη διεξαγωγή των αποτελεσμάτων θεωρείται πολύ μεγάλος και ως ένα βαθμό ικανοποιεί τα ερωτήματα και τους στόχους της μελέτης μας επαρκώς.

Ωστόσο, θα πρέπει να συζητηθούν ορισμένοι περιορισμοί στην ανάγνωση των αποτελεσμάτων. Αρχικά, η μελέτη αυτή δεν προχώρησε σε ποσοτική ανάλυση (μετά-ανάλυση) των ευρημάτων, αλλά περιορίσθηκε στην αποτίμηση και συζήτηση της βιβλιογραφίας. Έτσι, δε δύναται να υποδείξει την/τις πιο έγκυρες ή αξιόπιστες διαδικασίες φυσικοθεραπείας και τα αντίστοιχα εργαλεία παρά μόνο να συνοψίσει αυτά που επιλέγονται συχνότερα και όσα αποδίδουν θετικά αποτελέσματα και θετικές εκβάσεις υγείας στους ασθενείς. Τέλος, επιλέξαμε να εστιάσουμε σε τρεις παθήσεις που ήταν οι συχνότερες άλλωστε, μιας και το εύρος των νευρολογικών παθήσεων είναι μεγάλο και η διαθέσιμη βιβλιογραφία είναι χαοτική.

Βιβλιογραφία

- [1] Han, E. S., Lee, Y., & Kim, J. (2014). Association of cognitive impairment with frailty in community-dwelling older adults. *International psychogeriatrics*, 26(1), 155-163.
- [2] Campbell, A. J., Robertson, M. C., Gardner, M. M., Norton, R. N., Tilyard, M. W., & Buchner, D. M. (1997). Randomised controlled trial of a general practice programme of home-based exercise to prevent falls in elderly women. *Bmj*, 315(7115), 1065-1069.
- [3] Irez, G. B., Ozdemir, R. A., Evin, R., Irez, S. G., & Korkusuz, F. (2011). Integrating Pilates exercise into an exercise program for 65+ year-old women to reduce falls. *Journal of sports science & medicine*, 10(1), 105.
- [4] Wu, C. Y., Chou, Y. C., Huang, N., Chou, Y. J., Hu, H. Y., & Li, C. P. (2014). Cognitive impairment assessed at annual geriatric health examinations predicts mortality among the elderly. *Preventive medicine*, 67, 28-34.
- [5] Conni, N., Nicholl, C., Webster, S. & Wilson, K.J. (2006). Γηριατρική (μετφρ. Βέμμος, Κ.Ν.). Αθήνα: Επιστημονικές εκδόσεις Παρισιάνου.
- [6] Butterworth, P., Rodgers, B., & Windsor, T. D. (2009). Financial hardship, socio-economic position and depression: results from the PATH Through Life Survey. *Social science & medicine*, 69(2), 229-237.
- [7] Carter, N. D., Kannus, P., & Khan, K. (2001). Exercise in the prevention of falls in older people. *Sports medicine*, 31(6), 427-438.
- [8] McDonald, C. M. (2012). Clinical approach to the diagnostic evaluation of hereditary and acquired neuromuscular diseases. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics*, 23(3), 495-563.
- [9] Pinto, S., Swash, M., & de Carvalho, M. (2012). Respiratory exercise in amyotrophic lateral sclerosis. *Amyotrophic Lateral Sclerosis*, 13(1), 33-43.
- [10] Anziska, Y., & Sternberg, A. (2013). Exercise in neuromuscular disease. *Muscle & nerve*, 48(1), 3-20.
- [11] Gallo, J. J., & Lebowitz, B. D. (1999). The epidemiology of common late-life mental disorders in the community: themes for the new century. *Psychiatric Services*, 50(9), 1158-1166.
- [12] Feigin, V. L., Abajobir, A. A., Abate, K. H., Abd-Allah, F., Abdulle, A. M., & Abera, S. F. (2017). GBD 2015 Neurological Disorders Collaborator Group. Global, regional, and national burden of neurological disorders during 1990-2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet Neurol*, 16(11), 877-97.
- [13] World Health Organization. (2006). *Neurological disorders: public health challenges*. World Health Organization.
- [14] Hofman, A., Grobbee, D. E., De Jong, P. T. V. M., & Van den Ouweland, F. A. (1991). Determinants of disease and disability in the elderly: the Rotterdam Elderly Study. *European journal of epidemiology*, 7(4), 403-422.
- [15] Hofman, A., de Jong, P. T., van Duijn, C. M., & Breteler, M. M. (2006). Epidemiology of neurological diseases in elderly people: what did we learn from the Rotterdam Study? *The Lancet Neurology*, 5(6), 545-550.
- [16] Oeppen, J., & Vaupel, J. W. (2002). Broken limits to life expectancy.
- [17] World Health Organization. (2017). Global action plan on the public health response to dementia 2017–2025.

- [18] Niu, H., Alvarez-Alvarez, I., Guillen-Grima, F., Al-Rahamneh, M. J., & Aguinaga-Ontoso, I. (2017). Trends of mortality from Alzheimer's disease in the European Union, 1994–2013. *European journal of neurology*, 24(6), 858-866.
- [19] Alexander, M., Perera, G., Ford, L., Arrighi, H. M., Foskett, N., Debove, C., ... & Gordon, M. F. (2015). Age-stratified prevalence of mild cognitive impairment and dementia in European populations: a systematic review. *Journal of Alzheimer's Disease*, 48(2), 355-359.
- [20] WHO MONICA Project Principal Investigators. (1988). The World Health Organization MONICA Project (monitoring trends and determinants in cardiovascular disease): a major international collaboration. *Journal of clinical epidemiology*, 41(2), 105-114.
- [21] Bamford, J. M., Sandercock, P. A. G., Dennis, M. S., Burn, J. P. S., & Warlow, C. P. (1990). A prospective study of acute cerebrovascular disease in the community: the Oxfordshire Community Stroke Project--1981-86. 2. Incidence, case fatality rates and overall outcome at one year of cerebral infarction, primary intracerebral and subarachnoid haemorrhage. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 53(1), 16-22.
- [22] Truelsen, T., Begg, S., & Mathers, C. (2006). The global burden of cerebrovascular diseases. In *Who Int.*
- [23] Hatem, S. M., Saussez, G., Della Faille, M., Prist, V., Zhang, X., Dispa, D., & Bleyenheuft, Y. (2016). Rehabilitation of motor function after stroke: a multiple systematic review focused on techniques to stimulate upper extremity recovery. *Frontiers in human neuroscience*, 10, 442.
- [24] Lindsay, M. P., Norrving, B., Sacco, R. L., Brainin, M., Hacke, W., Martins, S., ... & Feigin, V. (2019). World Stroke Organization (WSO): global stroke fact sheet 2019.
- [25] Santos, J. V., Souza, J., Valente, J., Alonso, V., Ramalho, A., Viana, J., ... & Freitas, A. (2020). The state of health in the European Union (EU-28) in 2017: an analysis of the burden of diseases and injuries. *European journal of public health*, 30(3), 590-595.
- [26] Global Parkinson's Disease Survey (GPDS) Steering Committee. (2002). Factors impacting on quality of life in Parkinson's disease: results from an international survey. *Movement Disorders*, 17(1), 60-67.
- [27] World Health Organization. (2004). *Atlas: country resources for neurological disorders 2004: results of a collaborative study of the World Health Organization and the World Federation of Neurology*. World Health Organization.
- [28] Tysnes, O. B., & Storstein, A. (2017). Epidemiology of Parkinson's disease. *Journal of neural transmission*, 124(8), 901-905.
- [29] Twelves, D., Perkins, K. S., & Counsell, C. (2003). Systematic review of incidence studies of Parkinson's disease. *Movement disorders: official journal of the Movement Disorder Society*, 18(1), 19-31.
- [30] Hirtz, D., Thurman, D. J., Gwinn-Hardy, K., Mohamed, M., Chaudhuri, A. R., & Zalutsky, R. (2007). How common are the "common" neurologic disorders? *Neurology*, 68(5), 326-337.
- [31] Von Campenhausen, S., Bornschein, B., Wick, R., Bötzel, K., Sampaio, C., Poewe, W., ... & Dodel, R. (2005). Prevalence and incidence of Parkinson's disease in Europe. *European Neuropsychopharmacology*, 15(4), 473-490.

- [32] De Lau, L. M., & Breteler, M. M. (2006). Epidemiology of Parkinson's disease. *The Lancet Neurology*, 5(6), 525-535.
- [33] Memis, D., Kozanoglu, E., Kelle, B., & Goncu, M. K. (2016). Assessment of demographic and clinical characteristics on functional status and disability of patients with stroke. *Neurosciences Journal*, 21(4), 352-357.
- [34] Miyamoto, N., Tanaka, Y., Ueno, Y., Kawamura, M., Shimada, Y., Tanaka, R., ... & Urabe, T. (2013). Demographic, clinical, and radiologic predictors of neurologic deterioration in patients with acute ischemic stroke. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, 22(3), 205-210.
- [35] Suri, R., Rodriguez-Porcel, F., Donohue, K., Jesse, E., Lovera, L., Dwivedi, A. K., & Espay, A. J. (2018). Post-stroke movement disorders: the clinical, neuroanatomic, and demographic portrait of 284 published cases. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, 27(9), 2388-2397.
- [36] Putaala, J., Yesilot, N., Waje-Andreassen, U., Pitkäniemi, J., Vassilopoulou, S., Nardi, K., ... & Tatlisumak, T. (2012). Demographic and geographic vascular risk factor differences in European young adults with ischemic stroke: the 15 cities young stroke study. *Stroke*, 43(10), 2624-2630.
- [37] Shams-Vahdati, S., Ala, A., Sadeghi-Hokmabad, E., Parnianfard, N., Sepehri, N. A., & Gheybi, M. (2020). The Relationship between Demographic Factors in Adult Patients with Stroke. *Advances in Bioscience and Clinical Medicine*, 7(4), 14-16.
- [38] Bereczki, D., Mihálka, L., Fekete, I., Valikovics, A., Csépany, T., Fülesdi, B., ... & Csiba, L. (2009). The Debrecen Stroke Database: demographic characteristics, risk factors, stroke severity and outcome in 8088 consecutive hospitalised patients with acute cerebrovascular disease. *International Journal of Stroke*, 4(5), 335-339.
- [39] Salari, M., Mirmosayyeb, O., Etemadifar, M., Shaygannejad, V., Khorvash, F., Najafi, M. R., ... & Chitsaz, A. (2018). Demographic features and clinical characteristics of patients with Parkinson's disease in Isfahan, Iran. *Iranian journal of neurology*, 17(1), 6.
- [40] Lubomski, M., Rushworth, R. L., Lee, W., Bertram, K. L., & Williams, D. R. (2014). Sex differences in Parkinson's disease. *Journal of Clinical Neuroscience*, 21(9), 1503-1506.
- [41] Valldeoriola, F., Coronell, C., Pont, C., Buongiorno, M. T., Cámara, A., Gaig, C., ... & members of the ADHESON Study Group. (2011). Socio-demographic and clinical factors influencing the adherence to treatment in Parkinson's disease: the ADHESON study. *European Journal of Neurology*, 18(7), 980-987.
- [42] Jelastopulu, E., Giourou, E., Argyropoulos, K., Kariori, E., Moratis, E., Mestousi, A., & Kyriopoulos, J. (2014). Demographic and clinical characteristics of patients with dementia in Greece. *Advances in Psychiatry*, 2014.
- [43] Azad, N. A., Al Bugami, M., & Loy-English, I. (2007). Gender differences in dementia risk factors. *Gender medicine*, 4(2), 120-129.
- [44] Mathuranath, P. S., Cherian, P. J., Mathew, R., Kumar, S., George, A., Alexander, A., ... & Sarma, P. S. (2010). Dementia in Kerala, South India: prevalence and influence of age, education and gender. *International Journal of Geriatric Psychiatry: A journal of the psychiatry of late life and allied sciences*, 25(3), 290-297.
- [45] Alzheimer's Association. (2010). 2010 Alzheimer's disease facts and figures. *Alzheimer's & dementia*, 6(2), 158-194.

- [46] Nunes, B., Silva, R. D., Cruz, V. T., Roriz, J. M., Pais, J., & Silva, M. C. (2010). Prevalence and pattern of cognitive impairment in rural and urban populations from Northern Portugal. *BMC neurology*, *10*(1), 1-12.
- [47] Kukull, W. A., Higdon, R., Bowen, J. D., McCormick, W. C., Teri, L., Schellenberg, G. D., ... & Larson, E. B. (2002). Dementia and Alzheimer disease incidence: a prospective cohort study. *Archives of neurology*, *59*(11), 1737-1746.
- [48] Plassman, B. L., Langa, K. M., Fisher, G. G., Heeringa, S. G., Weir, D. R., Ofstedal, M. B., ... & Wallace, R. B. (2007). Prevalence of dementia in the United States: the aging, demographics, and memory study. *Neuroepidemiology*, *29*(1-2), 125-132.
- [49] Alzheimer's Association. (2009). 2009 Alzheimer's disease facts and figures. *Alzheimer's & Dementia*, *5*(3), 234-270.
- [50] Zuliani, G., Polastri, M., Romagnoli, T., Marabini, L., Seripa, D., Cervellati, C., ... & Brombo, G. (2020). Clinical and demographic parameters predict the progression from mild cognitive impairment to dementia in elderly patients. *Aging clinical and experimental research*, 1-8.
- [51] Amr, M., El-Gilany, A. H., Sallam, K., & Shams, T. (2014). Characteristics of patients with dementia attended in a tertiary outpatient clinic in Eastern Region, Saudi Arabia. *J Psychiatry*, *17*(6), 13.
- [52] Lindsay, J., Sykes, E., McDowell, I., Verreault, R., & Laurin, D. (2004). More than the epidemiology of Alzheimer's disease: contributions of the Canadian Study of Health and Aging. *The Canadian Journal of Psychiatry*, *49*(2), 83-91.
- [53] Ferini-Strambi, L., Marcone, A., Garancini, P., Danelon, F., Zamboni, M., Massussi, P., ... & Smirne, S. (1997). Dementing disorders in north Italy: prevalence study in Vescovato, Cremona Province. *European journal of epidemiology*, *13*(2), 201-204.
- [54] Tadokoro, K., Sasaki, R., Wakutani, Y., Takao, Y., & Abe, K. (2018). Clinical characteristics of patients with dementia in a local emergency clinic in Japan. *Geriatrics & gerontology international*, *18*(9), 1383-1387.
- [55] Doody, R. S., Stevens, J. C., Beck, C., Dubinsky, R. M., Kaye, J. A., Gwyther, L. M. S. W., ... & Cummings, J. L. (2001). Practice parameter: Management of dementia (an evidence-based review): Report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology*, *56*(9), 1154-1166.
- [56] Hort, J. O. B. J., O'Brien, J. T., Gainotti, G., Pirttila, T., Popescu, B. O., Rektorová, I., ... & EFNS Scientist Panel on Dementia. (2010). EFNS guidelines for the diagnosis and management of Alzheimer's disease. *European Journal of Neurology*, *17*(10), 1236-1248.
- [57] O'Brien, J. T., & Burns, A. (2011). Clinical practice with anti-dementia drugs: a revised (second) consensus statement from the British Association for Psychopharmacology. *Journal of Psychopharmacology*, *25*(8), 997-1019.
- [58] Farlow, M. (2002). A clinical overview of cholinesterase inhibitors in Alzheimer's disease. *International Psychogeriatrics*, *14*(S1), 93-126.
- [59] Alva, G., & Cummings, J. L. (2008). Relative tolerability of Alzheimer's disease treatments. *Psychiatry (Edgmont)*, *5*(11), 27.
- [60] Ballard, C., & Corbett, A. (2010). Management of neuropsychiatric symptoms in people with dementia. *CNS drugs*, *24*(9), 729-739.

- [61] Cummings, J., Jones, R., Wilkinson, D., Lopez, O., Gauthier, S., Waldemar, G., ... & Mackell, J. (2010). Effect of donepezil on cognition in severe Alzheimer's disease: a pooled data analysis. *Journal of Alzheimer's Disease*, 21(3), 843-851.
- [62] Birks, J. S. (2006). Cholinesterase inhibitors for Alzheimer's disease. *Cochrane database of systematic reviews*, (1).
- [63] Raina, P., Santaguida, P., Ismaila, A., Patterson, C., Cowan, D., Levine, M., ... & Oremus, M. (2008). Effectiveness of cholinesterase inhibitors and memantine for treating dementia: evidence review for a clinical practice guideline. *Annals of internal medicine*, 148(5), 379-397.
- [64] Small, G., Erkinjuntti, T., Kurz, A., & Lilienfeld, S. (2003). Galantamine in the treatment of cognitive decline in patients with vascular dementia or Alzheimer's disease with cerebrovascular disease. *CNS drugs*, 17(12), 905-914.
- [65] Feigin, V. L., Forouzanfar, M. H., Krishnamurthi, R., Mensah, G. A., Connor, M., Bennett, D. A., ... & Murray, C. (2014). Global and regional burden of stroke during 1990–2010: findings from the Global Burden of Disease Study 2010. *The lancet*, 383(9913), 245-255.
- [66] Ciccone, A., Valvassori, L., Nichelatti, M., Sgoifo, A., Ponzio, M., Sterzi, R., & Boccardi, E. (2013). Endovascular treatment for acute ischemic stroke. *N Engl J Med*, 368, 904-913.
- [67] Jovin, T. G., Chamorro, A., Cobo, E., de Miquel, M. A., Molina, C. A., Rovira, A., ... & Dávalos, A. (2015). Thrombectomy within 8 hours after symptom onset in ischemic stroke. *New England Journal of Medicine*, 372(24), 2296-2306.
- [68] Molina, C. A., Barreto, A. D., Tsivgoulis, G., Sierzenski, P., Malkoff, M. D., Rubiera, M., ... & Alexandrov, A. V. (2009). Transcranial ultrasound in clinical sonothrombolysis (TUCSON) trial. *Annals of Neurology: Official Journal of the American Neurological Association and the Child Neurology Society*, 66(1), 28-38.
- [69] Jauch, E. C., Saver, J. L., Adams Jr, H. P., Bruno, A., Connors, J. J., Demaerschalk, B. M., ... & Yonas, H. (2013). Guidelines for the early management of patients with acute ischemic stroke: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*, 44(3), 870-947.
- [70] Yamaguchi, T., Hayakawa, T., & Kiuchi, H. (1993). Intravenous tissue plasminogen activator ameliorates the outcome of hyperacute embolic stroke. *Cerebrovascular Diseases*, 3(4), 269-272.
- [71] Yasaka, M., O'keefe, G. J., Chambers, B. R., Davis, S. M., Infeld, B., O'malley, H., ... & Australian Streptokinase Trial Study Group. (1998). Streptokinase in acute stroke: effect on reperfusion and recanalization. *Neurology*, 50(3), 626-632.
- [72] Hacke, W., Furlan, A. J., Al-Rawi, Y., Davalos, A., Fiebach, J. B., Gruber, F., ... & Warach, S. (2009). Intravenous desmoteplase in patients with acute ischaemic stroke selected by MRI perfusion–diffusion weighted imaging or perfusion CT (DIAS-2): a prospective, randomised, double-blind, placebo-controlled study. *The Lancet Neurology*, 8(2), 141-150.
- [73] Levy, D. E., Del Zoppo, G. J., Demaerschalk, B. M., Demchuk, A. M., Diener, H. C., Howard, G., ... & Wasiewski, W. W. (2009). Ancrod in acute ischemic stroke: results of 500 subjects beginning treatment within 6 hours of stroke onset in the ancrod stroke program. *Stroke*, 40(12), 3796-3803.

- [74] National Institute of Neurological Disorders and Stroke rt-PA Stroke Study Group. (1995). Tissue plasminogen activator for acute ischemic stroke. *New England Journal of Medicine*, 333(24), 1581-1588.
- [75] Mendelow, A. D., Gregson, B. A., Rowan, E. N., Murray, G. D., Gholkar, A., Mitchell, P. M., & STICH II Investigators. (2013). Early surgery versus initial conservative treatment in patients with spontaneous supratentorial lobar intracerebral haematomas (STICH II): a randomised trial. *The Lancet*, 382(9890), 397-408.
- [76] Oertel, W. H., Berardelli, A., Bloem, B. R., Bonuccelli, U., Burn, D., Deuschl, G., ... & Trenkwalder, C. (2011). Early (uncomplicated) Parkinson's disease. *European handbook of neurological management*, 1, 217-236.
- [77] Oertel, W. H., Berardelli, A., Bloem, B. R., Bonuccelli, U., Burn, D., Deuschl, G., ... & Trenkwalder, C. (2011). Late (complicated) Parkinson's disease. *European handbook of neurological management*, 1, 237-267.
- [78] Pahwa, R., Factor, S. A., Lyons, K. E., Ondo, W. G., Gronseth, G., Bronte-Stewart, H., ... & Weiner, W. J. (2006). Practice Parameter: Treatment of Parkinson disease with motor fluctuations and dyskinesia (an evidence-based review): [RETIRED]: Report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology*, 66(7), 983-995.
- [79] Osborn, K. S., Wraa, C. E., & Watson, A. B. (2015). Παθολογική-χειρουργική νοσηλευτική.
- [80] World Confederation for Physical Therapy. (2019). *Description of physical therapy: Policy statement*. In *The World Confederation for Physical Therapy Policy Statements*. Διαθέσιμο στον ιστότοπο: <https://world.physio/sites/default/files/2020-07/PS-2019-Description-ofphysical-therapy.pdf> (Πρόσβαση στις 31/07/2021).
- [81] World Confederation for Physical Therapy. (2019). Physical therapy services for older people. Διαθέσιμο στον ιστότοπο: <https://world.physio/sites/default/files/2020-07/PS-2019-Older-people.pdf> (Πρόσβαση στις 31/07/2021).
- [82] Colcombe, S. J., Erickson, K. I., Raz, N., Webb, A. G., Cohen, N. J., McAuley, E., & Kramer, A. F. (2003). Aerobic fitness reduces brain tissue loss in aging humans. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 58(2), M176-M180.
- [83] Enoka, R. M. (1997). Neural adaptations with chronic physical activity. *Journal of biomechanics*, 30(5), 447-455.
- [84] Sobol, N. A., Dall, C. H., Høgh, P., Hoffmann, K., Frederiksen, K. S., Vogel, A., ... & Beyer, N. (2018). Change in fitness and the relation to change in cognition and neuropsychiatric symptoms after aerobic exercise in patients with mild Alzheimer's disease. *Journal of Alzheimer's Disease*, 65(1), 137-145.
- [85] Uijen, I. L., Aaronson, J. A., Karssemeijer, E. G., Olde Rikkert, M. G., & Kessels, R. P. (2020). Individual differences in the effects of physical activity on cognitive function in people with mild to moderate dementia. *Journal of Alzheimer's Disease*, 74(2), 435-439.
- [86] Wimo, A., Winblad, B., & Jönsson, L. (2010). The worldwide societal costs of dementia: Estimates for 2009. *Alzheimer's & Dementia*, 6(2), 98-103.
- [87] Thomas, V. S., & Hageman, P. A. (2002). A preliminary study on the reliability of physical performance measures in older day-care center clients with dementia. *International Psychogeriatrics*, 14(1), 17-23.

- [88] Van Iersel, M. B., Benraad, C. E., & Olde Rikkert, M. G. (2007). Validity and reliability of quantitative gait analysis in geriatric patients with and without dementia. *Journal of the American Geriatrics Society*, 55(4), 632-634.
- [89] Wittwer, J. E., Webster, K. E., Andrews, P. T., & Menz, H. B. (2008). Test–retest reliability of spatial and temporal gait parameters of people with Alzheimer's disease. *Gait & posture*, 28(3), 392-396.
- [90] Herman, T., Mirelman, A., Giladi, N., Schweiger, A., & Hausdorff, J. M. (2010). Executive control deficits as a prodrome to falls in healthy older adults: a prospective study linking thinking, walking, and falling. *Journals of Gerontology Series A: Biomedical Sciences and Medical Sciences*, 65(10), 1086-1092.
- [91] Nakamura, T., Meguro, K., & Sasaki, H. (1996). Relationship between falls and stride length variability in senile dementia of the Alzheimer type. *Gerontology*, 42(2), 108-113.
- [92] IJmker, T., & Lamoth, C. J. (2012). Gait and cognition: the relationship between gait stability and variability with executive function in persons with and without dementia. *Gait & posture*, 35(1), 126-130.
- [93] Lamoth, C. J., van Deudekom, F. J., van Campen, J. P., Appels, B. A., de Vries, O. J., & Pijnappels, M. (2011). Gait stability and variability measures show effects of impaired cognition and dual tasking in frail people. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*, 8(1), 1-9.
- [94] Lord, S., Howe, T., Greenland, J., Simpson, L., & Rochester, L. (2011). Gait variability in older adults: a structured review of testing protocol and clinimetric properties. *Gait & posture*, 34(4), 443-450.
- [95] Allan, L. M., Ballard, C. G., Burn, D. J., & Kenny, R. A. (2005). Prevalence and severity of gait disorders in Alzheimer's and non-Alzheimer's dementias. *Journal of the American Geriatrics Society*, 53(10), 1681-1687.
- [96] Yoon, D. H., Lee, J. Y., & Song, W. (2018). Effects of resistance exercise training on cognitive function and physical performance in cognitive frailty: a randomized controlled trial. *The journal of nutrition, health & aging*, 22(8), 944-951.
- [97] Pitkänen, A., Alanen, H. M., Kampman, O., Suontaka-Jamalainien, K., & Leinonen, E. (2019). Implementing physical exercise and music interventions for patients suffering from dementia on an acute psychogeriatric inpatient ward. *Nordic journal of psychiatry*, 73(7), 401-408.
- [98] Zhu, Y., Wu, H., Qi, M., Wang, S., Zhang, Q., Zhou, L., ... & Wang, T. (2018). Effects of a specially designed aerobic dance routine on mild cognitive impairment. *Clinical interventions in aging*, 13, 1691.
- [99] Lin, L. C., Yang, M. H., Kao, C. C., Wu, S. C., Tang, S. H., & Lin, J. G. (2009). Using acupuncture and Montessori-based activities to decrease agitation for residents with dementia: a cross-over trial. *Journal of the American Geriatrics Society*, 57(6), 1022-1029.
- [100] Fogarty, J. N., Murphy, K. J., McFarlane, B., Montero-Odasso, M., Wells, J., Troyer, A. K., ... & Hansen, K. T. (2016). Taoist Tai Chi® and memory intervention for individuals with mild cognitive impairment. *Journal of Aging and Physical Activity*, 24(2), 169-180.
- [101] Hely, M. A., Morris, J. G., Reid, W. G., & Trafficante, R. (2005). Sydney multicenter study of Parkinson's disease: Non-L-dopa–responsive problems dominate at 15 years. *Movement disorders*, 20(2), 190-199.

- [102] Schrag, A., Jahanshahi, M., & Quinn, N. (2000). How does Parkinson's disease affect quality of life? A comparison with quality of life in the general population. *Movement disorders: official journal of the Movement Disorder Society*, 15(6), 1112-1118.
- [103] Ahlskog, J. E. (2011). Does vigorous exercise have a neuroprotective effect in Parkinson disease? *Neurology*, 77(3), 288-294.
- [104] Chen, H., Zhang, S. M., Schwarzschild, M. A., Hernan, M. A., & Ascherio, A. (2005). Physical activity and the risk of Parkinson disease. *Neurology*, 64(4), 664-669.
- [105] Thacker, E. L., Chen, H., Patel, A. V., McCullough, M. L., Calle, E. E., Thun, M. J., ... & Ascherio, A. (2008). Recreational physical activity and risk of Parkinson's disease. *Movement disorders*, 23(1), 69-74.
- [106] Xu, Q., Park, Y., Huang, X., Hollenbeck, A., Blair, A., Schatzkin, A., & Chen, H. (2010). Physical activities and future risk of Parkinson disease. *Neurology*, 75(4), 341-348.
- [107] Tomlinson, C. L., Patel, S., Meek, C., Herd, C. P., Clarke, C. E., Stowe, R., ... & Ives, N. (2012). Physiotherapy intervention in Parkinson's disease: systematic review and meta-analysis. *Bmj*, 345.
- [108] Tomlinson, C. L., Patel, S., Meek, C., Herd, C. P., Clarke, C. E., Stowe, R., ... & Ives, N. (2013). Physiotherapy versus placebo or no intervention in Parkinson's disease. *Cochrane database of systematic reviews*, (9).
- [109] Kwok, J. Y., Kwan, J. C., Auyeung, M., Mok, V. C., Lau, C. K., Choi, K. C., & Chan, H. Y. (2019). Effects of mindfulness yoga vs stretching and resistance training exercises on anxiety and depression for people with Parkinson disease: a randomized clinical trial. *JAMA neurology*, 76(7), 755-763.
- [110] Raccagni, C., Goebel, G., Gaßner, H., Granata, R., Ndayisaba, J. P., Seebacher, B., ... & Wenning, G. K. (2019). Physiotherapy improves motor function in patients with the Parkinson variant of multiple system atrophy: A prospective trial. *Parkinsonism & related disorders*, 67, 60-65.
- [111] Follett, K. A., Weaver, F. M., Stern, M., Hur, K., Harris, C. L., Luo, P., ... & Reda, D. J. (2010). Pallidal versus subthalamic deep-brain stimulation for Parkinson's disease. *New England Journal of Medicine*, 362(22), 2077-2091.
- [112] Barboza, N. M., Terra, M. B., Bueno, M. E. B., Christofolletti, G., & Smaili, S. M. (2019). Physiotherapy versus physiotherapy plus cognitive training on cognition and quality of life in Parkinson disease: randomized clinical trial. *American journal of physical medicine & rehabilitation*, 98(6), 460-468.
- [113] Furnari, A., Calabrò, R. S., De Cola, M. C., Bartolo, M., Castelli, A., Mapelli, A., ... & Casale, R. (2017). Robotic-assisted gait training in Parkinson's disease: a three-month follow-up randomized clinical trial. *International journal of neuroscience*, 127(11), 996-1004.
- [114] Picelli, A., Melotti, C., Origano, F., Waldner, A., Fiaschi, A., Santilli, V., & Smania, N. (2012). Robot-assisted gait training in patients with Parkinson disease: a randomized controlled trial. *Neurorehabilitation and neural repair*, 26(4), 353-361.
- [115] Picelli, A., Melotti, C., Origano, F., Waldner, A., Gimigliano, R., & Smania, N. (2012). Does robotic gait training improve balance in Parkinson's disease? A randomized controlled trial. *Parkinsonism & related disorders*, 18(8), 990-993.

- [116] Kapur, S. S., Stebbins, G. T., & Goetz, C. G. (2012). Vibration therapy for Parkinson's disease: Charcot's studies revisited. *Journal of Parkinson's disease*, 2(1), 23-27.
- [117] Agari, T., & Date, I. (2012). Spinal cord stimulation for the treatment of abnormal posture and gait disorder in patients with Parkinson's disease. *Neurologia medico-chirurgica*, 52(7), 470-474.
- [118] McKee, K. E., & Hackney, M. E. (2013). The effects of adapted tango on spatial cognition and disease severity in Parkinson's disease. *Journal of motor behavior*, 45(6), 519-529.
- [119] Duncan, R. P., & Earhart, G. M. (2012). Randomized controlled trial of community-based dancing to modify disease progression in Parkinson disease. *Neurorehabilitation and neural repair*, 26(2), 132-143.
- [120] Li, F., Harmer, P., Fitzgerald, K., Eckstrom, E., Stock, R., Galver, J., ... & Batya, S. S. (2012). Tai chi and postural stability in patients with Parkinson's disease. *New England Journal of Medicine*, 366(6), 511-519.
- [121] Schmitz-Hübsch, T., Pyfer, D., Kielwein, K., Fimmers, R., Klockgether, T., & Wüllner, U. (2006). Qigong exercise for the symptoms of Parkinson's disease: a randomized, controlled pilot study. *Movement disorders: official journal of the Movement Disorder Society*, 21(4), 543-548.
- [122] Rawson, K. S., McNeely, M. E., Duncan, R. P., Pickett, K. A., Perlmutter, J. S., & Earhart, G. M. (2019). Exercise and Parkinson disease: comparing tango, treadmill and stretching. *Journal of neurologic physical therapy: JNPT*, 43(1), 26.
- [123] Poier, D., Recchia, D. R., Ostermann, T., & Büssing, A. (2019). A randomized controlled trial to investigate the impact of Tango Argentino versus tai chi on quality of life in patients with Parkinson disease: A short report. *Complementary medicine research*, 26(6), 398-403.
- [124] Κεκάτος, Ε. Β. (1999). *Εγκεφαλικό επεισόδιο, φυσικοθεραπευτική φροντίδα*. Εκδόσεις: Παρισιάνου Α.Ε.
- [125] Pyöriä, O. (2007). *Reliable clinical assessment of stroke patients' postural control and development of physiotherapy in stroke rehabilitation* (No. 125). University of Jyväskylä.
- [126] Duncan, P. W., Sullivan, K. J., Behrman, A. L., Azen, S. P., Wu, S. S., Nadeau, S. E., ... & Hayden, S. K. (2011). Body-weight–supported treadmill rehabilitation after stroke. *New England Journal of Medicine*, 364(21), 2026-2036.
- [127] Bergmann, J., Krewer, C., Bauer, P., Koenig, A., Riener, R., & Müller, F. (2017). Virtual reality to augment robot-assisted gait training in non-ambulatory patients with a subacute stroke: a pilot randomized controlled trial. *European journal of physical and rehabilitation medicine*, 54(3), 397-407.
- [128] Kim, M. S., Kim, S. H., Noh, S. E., Bang, H. J., & Lee, K. M. (2019). Robotic-assisted shoulder rehabilitation therapy effectively improved poststroke hemiplegic shoulder pain: a randomized controlled trial. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 100(6), 1015-1022.
- [129] Lo, A. C., Guarino, P. D., Richards, L. G., Haselkorn, J. K., Wittenberg, G. F., Federman, D. G., ... & Pедуzzi, P. (2010). Robot-assisted therapy for long-term upper-limb impairment after stroke. *New England Journal of Medicine*, 362(19), 1772-1783.
- [130] Sproson, L., Pownall, S., Enderby, P., & Freeman, J. (2018). Combined electrical stimulation and exercise for swallow rehabilitation post-stroke: a pilot

- randomized control trial. *International journal of language & communication disorders*, 53(2), 405-417.
- [131] Yavuzer, G., Selles, R., Sezer, N., Sütbeyaz, S., Bussmann, J. B., Köseoğlu, F., ... & Stam, H. J. (2008). Mirror therapy improves hand function in subacute stroke: a randomized controlled trial. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 89(3), 393-398.
- [132] Thieme, H., Bayn, M., Wurg, M., Zange, C., Pohl, M., & Behrens, J. (2013). Mirror therapy for patients with severe arm paresis after stroke—a randomized controlled trial. *Clinical rehabilitation*, 27(4), 314-324.
- [133] Taveggia, G., Borboni, A., Mulé, C., Villafañe, J. H., & Negrini, S. (2016). Conflicting results of robot-assisted versus usual gait training during postacute rehabilitation of stroke patients: a randomized clinical trial. *International journal of rehabilitation research. Internationale Zeitschrift für Rehabilitationsforschung. Revue internationale de recherches de readaptation*, 39(1), 29.
- [134] Grecco, L. A. C., Zanon, N., Sampaio, L. M. M., & Oliveira, C. S. (2013). A comparison of treadmill training and overground walking in ambulant children with cerebral palsy: randomized controlled clinical trial. *Clinical rehabilitation*, 27(8), 686-696.
- [135] Dean, C. M., Richards, C. L., & Malouin, F. (2001). Walking speed over 10 metres overestimates locomotor capacity after stroke. *Clinical rehabilitation*, 15(4), 415-421.
- [136] Tinetti, M. E. (1986). Performance-oriented assessment of mobility problems in elderly patients. *Journal of the American Geriatrics Society*, 34(2), 119-126.
- [137] Vellone, E., Savini, S., Barbato, N., Carovillano, G., Caramia, M., & Alvaro, R. (2010). Quality of life in stroke survivors: first results from the reliability and validity of the Italian version of the Stroke Impact Scale 3.0. *Ann Ig*, 22(5), 469Y479.
- [138] Salbach, N. M., Mayo, N. E., Wood-Dauphinee, S., Hanley, J. A., Richards, C. L., & Cote, R. (2004). A task-orientated intervention enhances walking distance and speed in the first year post stroke: a randomized controlled trial. *Clinical rehabilitation*, 18(5), 509-519.
- [139] Dean, C. M., Richards, C. L., & Malouin, F. (2000). Task-related circuit training improves performance of locomotor tasks in chronic stroke: a randomized, controlled pilot trial. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 81(4), 409-417.
- [140] Mirelman, A., Maidan, I., Herman, T., Deutsch, J. E., Giladi, N., & Hausdorff, J. M. (2011). Virtual reality for gait training: can it induce motor learning to enhance complex walking and reduce fall risk in patients with Parkinson's disease? *The Journals of Gerontology: Series A*, 66(2), 234-240.
- [141] Meester, D., Al-Yahya, E., Dennis, A., Collett, J., Wade, D. T., Ovington, M., ... & Dawes, H. (2019). A randomized controlled trial of a walking training with simultaneous cognitive demand (dual-task) in chronic stroke. *European journal of neurology*, 26(3), 435-441.
- [142] Seo, J. S., Yang, H. S., Jung, S., Kang, C. S., Jang, S., & Kim, D. H. (2018). Effect of reducing assistance during robot-assisted gait training on step length asymmetry in patients with hemiplegic stroke: a randomized controlled pilot trial. *Medicine*, 97(33).

- [143] Karttunen, A. H., Kallinen, M., Peurala, S. H., & Häkkinen, A. (2015). Walking training and functioning among elderly persons with stroke: Results of a prospective cohort study. *PM&R*, 7(12), 1205-1214.
- [144] Lam, J. M., Globas, C., Cerny, J., Hertler, B., Uludag, K., Forrester, L. W., ... & Luft, A. R. (2010). Predictors of response to treadmill exercise in stroke survivors. *Neurorehabilitation and neural repair*, 24(6), 567-574.
- [145] Jeong, Y. G., & Koo, J. W. (2016). The effects of treadmill walking combined with obstacle-crossing on walking ability in ambulatory patients after stroke: a pilot randomized controlled trial. *Topics in stroke rehabilitation*, 23(6), 406-412.
- [146] Peurala, S. H., Airaksinen, O., Huuskonen, P., Jäkälä, P., Juhakoski, M., Sandell, K., ... & Sivenius, J. (2009). Effects of intensive therapy using gait trainer or floor walking exercises early after stroke. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 41(3), 166-173.
- [147] Dodel, R. C., Berger, K., & Oertel, W. H. (2001). Health-related quality of life and healthcare utilisation in patients with Parkinson's disease. *Pharmacoeconomics*, 19(10), 1013-1038.
- [148] Noyes, K., Liu, H., Li, Y., Holloway, R., & Dick, A. W. (2006). Economic burden associated with Parkinson's disease on elderly Medicare beneficiaries. *Movement Disorders*, 21(3), 362-372.
- [149] Petzinger, G. M., Walsh, J. P., Akopian, G., Hogg, E., Abernathy, A., Arevalo, P., ... & Jakowec, M. W. (2007). Effects of treadmill exercise on dopaminergic transmission in the 1-methyl-4-phenyl-1, 2, 3, 6-tetrahydropyridine-lesioned mouse model of basal ganglia injury. *Journal of Neuroscience*, 27(20), 5291-5300.
- [150] Τσολάκη, Μ. (2002). Άνοια τύπου Alzheimer: η πρόκληση του 21ου αιώνα.
- [151] Lauenroth, A., Ioannidis, A. E., & Teichmann, B. (2016). Influence of combined physical and cognitive training on cognition: a systematic review. *BMC geriatrics*, 16(1), 1-14.
- [152] Ballesteros, S., Kraft, E., Santana, S., & Tziraki, C. (2015). Maintaining older brain functionality: a targeted review. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 55, 453-477.
- [153] Takeuchi, N., Oouchida, Y., & Izumi, S. I. (2012). Motor control and neural plasticity through interhemispheric interactions. *Neural plasticity*, 2012.
- [154] Maes, C., Gooijers, J., de Xivry, J. J. O., Swinnen, S. P., & Boisgontier, M. P. (2017). Two hands, one brain, and aging. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 75, 234-256.
- [155] Best, J. R., Rosano, C., Aizenstein, H. J., Tian, Q., Boudreau, R. M., Ayonayon, H. N., ... & Study, B. C. (2017). Long-term changes in time spent walking and subsequent cognitive and structural brain changes in older adults. *Neurobiology of aging*, 57, 153-161.
- [156] Oh, D. S., & Choi, J. D. (2017). The effect of motor imagery training for trunk movements on trunk muscle control and proprioception in stroke patients. *Journal of physical therapy science*, 29(7), 1224-1228.
- [157] Shimamura, N., Katagai, T., Kakuta, K., Matsuda, N., Katayama, K., Fujiwara, N., ... & Ohkuma, H. (2017). Rehabilitation and the neural network after stroke. *Translational stroke research*, 8(6), 507-514.
- [158] Carmeli, E. (2017). Frailty and primary sarcopenia: a review. *Clinical research and practice*, 53-68.

- [159] Kalron, A., & Allali, G. (2017). Gait and cognitive impairments in multiple sclerosis: the specific contribution of falls and fear of falling. *Journal of neural transmission*, 124(11), 1407-1416.
- [160] Langhorne, P., Baylan, S., & Trialists, E. S. D. (2017). Early supported discharge services for people with acute stroke. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (7).
- [161] Nicholson, S., Sniehotta, F. F., Van Wijck, F., Greig, C. A., Johnston, M., McMurdo, M. E., ... & Mead, G. E. (2013). A systematic review of perceived barriers and motivators to physical activity after stroke. *International Journal of Stroke*, 8(5), 357-364.
- [162] Haworth, J., Young, C., & Thornton, E. (2009). The effects of an 'exercise and education' programme on exercise self-efficacy and levels of independent activity in adults with acquired neurological pathologies: an exploratory, randomized study. *Clinical rehabilitation*, 23(4), 371-383.
- [163] Severinsen, K. D., Tufton, A., Hannan, E., Schwind, J. S., Schmucker, D., & Cutler, A. (2015). Evaluating outcomes from an integrated health service for older patients. *Ochsner Journal*, 15(4), 423-428.
- [164] Pelicioni, P. H., Schulz-Moore, J. S., Hale, L., Canning, C. G., & Lord, S. R. (2020). Lockdown during COVID-19 and the increase of frailty in people with neurological conditions. *Frontiers in Neurology*, 11.
- [165] Pantell, M., Rehkopf, D., Jutte, D., Syme, S. L., Balmes, J., & Adler, N. (2013). Social isolation: a predictor of mortality comparable to traditional clinical risk factors. *American journal of public health*, 103(11), 2056-2062.
- [166] Hall, G., Laddu, D. R., Phillips, S. A., Lavie, C. J., & Arena, R. (2021). A tale of two pandemics: How will COVID-19 and global trends in physical inactivity and sedentary behavior affect one another? *Progress in cardiovascular diseases*, 64, 108.
- [167] Clark, D. J., Christou, E. A., Ring, S. A., Williamson, J. B., & Doty, L. (2014). Enhanced somatosensory feedback reduces prefrontal cortical activity during walking in older adults. *Journals of Gerontology Series A: Biomedical Sciences and Medical Sciences*, 69(11), 1422-1428.
- [168] Ahlskog, J. E., Geda, Y. E., Graff-Radford, N. R., & Petersen, R. C. (2011, September). Physical exercise as a preventive or disease-modifying treatment of dementia and brain aging. In *Mayo Clinic Proceedings* (Vol. 86, No. 9, pp. 876-884). Elsevier.
- [169] Lambercy, O., Lehner, R., Chua, K. S., Wee, S. K., Rajeswaran, D. K., Kuah, C. W. K., ... & Gassert, R. (2021). Neurorehabilitation from a distance: can intelligent technology support decentralized access to quality therapy? *Frontiers in Robotics and AI*, 8, 126.
- [170] Neibling, B. A., Jackson, S. M., Hayward, K. S., & Barker, R. N. (2021). Perseverance with technology-facilitated home-based upper limb practice after stroke: a systematic mixed studies review. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*, 18(1), 1-26.
- [171] Keesara, S., Jonas, A., & Schulman, K. (2020). Covid-19 and health care's digital revolution. *New England Journal of Medicine*, 382(23), e82.
- [172] Salari, M., Zali, A., Ashrafi, F., Etemadifar, M., Sharma, S., Hajizadeh, N., & Ashourizadeh, H. (2020). Incidence of anxiety in Parkinson's disease during the coronavirus disease (COVID-19) pandemic. *Movement Disorders*.

- [173] Rogers, J. M., Duckworth, J., Middleton, S., Steenbergen, B., & Wilson, P. H. (2019). Elements virtual rehabilitation improves motor, cognitive, and functional outcomes in adult stroke: evidence from a randomized controlled pilot study. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*, *16*(1), 1-13.
- [174] Venkataraman, K., Tai, B. C., Khoo, E. Y., Tavintharan, S., Chandran, K., Hwang, S. W., ... & Tai, E. S. (2019). Short-term strength and balance training does not improve quality of life but improves functional status in individuals with diabetic peripheral neuropathy: a randomised controlled trial. *Diabetologia*, *62*(12), 2200-2210.
- [175] Serrezuela, R. R., Quezada, M. T., Zayas, M. H., Pedrón, A. M., Hermosilla, D. M., & Zamora, R. S. (2020). Robotic therapy for the hemiplegic shoulder pain: a pilot study. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*, *17*(1), 1-12.
- [176] Henrique, P. P., Colussi, E. L., & De Marchi, A. C. (2019). Effects of exergame on patients' balance and upper limb motor function after stroke: a randomized controlled trial. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, *28*(8), 2351-2357.
- [177] De Diego, C., Puig, S., & Navarro, X. (2013). A sensorimotor stimulation program for rehabilitation of chronic stroke patients. *Restorative Neurology and Neuroscience*, *31*(4), 361-371.
- [178] Carpinella, I., Cattaneo, D., Bonora, G., Bowman, T., Martina, L., Montesano, A., & Ferrarin, M. (2017). Wearable sensor-based biofeedback training for balance and gait in Parkinson disease: a pilot randomized controlled trial. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, *98*(4), 622-630.
- [179] Calabrò, R. S., Naro, A., Russo, M., Bramanti, P., Carioti, L., Balletta, T., ... & Bramanti, A. (2018). Shaping neuroplasticity by using powered exoskeletons in patients with stroke: a randomized clinical trial. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*, *15*(1), 1-16.
- [180] Sale, P., Franceschini, M., Mazzoleni, S., Palma, E., Agosti, M., & Posteraro, F. (2014). Effects of upper limb robot-assisted therapy on motor recovery in subacute stroke patients. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*, *11*(1), 1-8.
- [181] Amara, A. W., Wood, K. H., Joop, A., Memon, R. A., Pilkington, J., Tuggle, S. C., ... & Bamman, M. M. (2020). Randomized, controlled trial of exercise on objective and subjective sleep in Parkinson's disease. *Movement Disorders*, *35*(6), 947-958.
- [182] Landers, M. R., Navalta, J. W., Murtishaw, A. S., Kinney, J. W., & Richardson, S. P. (2019). A high-intensity exercise boot camp for persons with Parkinson disease: a phase II, pragmatic, randomized clinical trial of feasibility, safety, signal of efficacy, and disease mechanisms. *Journal of Neurologic Physical Therapy*, *43*(1), 12-25.
- [183] Schlick, C., Ernst, A., Bötzel, K., Plate, A., Pelykh, O., & Ilmberger, J. (2016). Visual cues combined with treadmill training to improve gait performance in Parkinson's disease: a pilot randomized controlled trial. *Clinical rehabilitation*, *30*(5), 463-471.
- [184] Bekkers, E. M., Mirelman, A., Alcock, L., Rochester, L., Nieuwhof, F., Bloem, B. R., ... & Nieuwboer, A. (2020). Do Patients With Parkinson's Disease With Freezing of Gait Respond Differently Than Those Without to Treadmill Training Augmented by Virtual Reality? *Neurorehabilitation and neural repair*, *34*(5), 440-449.

- [185] Carpinella, I., Lencioni, T., Bowman, T., Bertoni, R., Turolla, A., Ferrarin, M., & Jonsdottir, J. (2020). Effects of robot therapy on upper body kinematics and arm function in persons post stroke: a pilot randomized controlled trial. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*, 17(1), 1-19.
- [186] Masiero, S., Celia, A., Rosati, G., & Armani, M. (2007). Robotic-assisted rehabilitation of the upper limb after acute stroke. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 88(2), 142-149.
- [187] Yuan, R. Y., Chen, S. C., Peng, C. W., Lin, Y. N., Chang, Y. T., & Lai, C. H. (2020). Effects of interactive video-game-based exercise on balance in older adults with mild-to-moderate Parkinson's disease. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 17(1), 1-10.
- [188] Unibaso-Markaida, I., Iraurgi, I., Ortiz-Marqués, N., Amayra, I., & Martínez-Rodríguez, S. (2019). Effect of the Wii Sports Resort on the improvement in attention, processing speed and working memory in moderate stroke. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*, 16(1), 1-8.
- [189] Tanaka, N., Matsushita, S., Sonoda, Y., Maruta, Y., Fujitaka, Y., Sato, M., ... & Okamura, H. (2019). Effect of stride management assist gait training for poststroke hemiplegia: a single center, open-label, randomized controlled trial. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, 28(2), 477-486.
- [190] Franceschini, M., Mazzoleni, S., Goffredo, M., Pournajaf, S., Galafate, D., Criscuolo, S., ... & Posteraro, F. (2020). Upper limb robot-assisted rehabilitation versus physical therapy on subacute stroke patients: a follow-up study. *Journal of bodywork and movement therapies*, 24(1), 194-198.
- [191] Langhammer, B., Ada, L., Gunnes, M., Ihle-Hansen, H., Indredavik, B., & Askim, T. (2019). A physical activity program is no more effective than standard care at maintaining upper limb activity in community-dwelling people with stroke: secondary outcomes from a randomized trial. *Clinical rehabilitation*, 33(10), 1607-1613.
- [192] Pahwa, R., Dhall, R., Ostrem, J., Gwinn, R., Lyons, K., Ro, S., ... & Delp, S. (2019). An acute randomized controlled trial of noninvasive peripheral nerve stimulation in essential tremor. *Neuromodulation: Technology at the Neural Interface*, 22(5), 537-545.
- [193] Yokota, C., Yamamoto, Y., Kamada, M., Nakai, M., Nishimura, K., Ando, D., ... & Nakajima, T. (2019). Acute stroke rehabilitation for gait training with cyborg type robot Hybrid Assistive Limb: A pilot study. *Journal of the neurological sciences*, 404, 11-15.
- [194] Lotay, R., Mace, M., Rinne, P., Burdet, E., & Bentley, P. (2019, June). Optimizing self-exercise scheduling in motor stroke using Challenge Point Framework theory. In *2019 IEEE 16th International Conference on Rehabilitation Robotics (ICORR)* (pp. 435-440). IEEE.
- [195] Choi, Y. H., Kim, N. H., Son, S. M., & Cha, Y. J. (2020). Effects of Trunk Stabilization Exercise While Wearing a Pelvic Compression Belt on Walking and Balancing Abilities in Patients with Stroke: An Assessor Blinded, Preliminary, Randomized, Controlled Study. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 99(11), 1048-1055.
- [196] Yasuda, K., Saichi, K., Kaibuki, N., Harashima, H., & Iwata, H. (2018). Haptic-based perception-empathy biofeedback system for balance rehabilitation in patients with chronic stroke: Concepts and initial feasibility study. *Gait & posture*, 62, 484-489.

- [197] Tamburella, F., Moreno, J. C., Iosa, M., Pisotta, I., Cincotti, F., Mattia, D., ... & Molinari, M. (2017). Boosting the traditional physiotherapist approach for stroke spasticity using a sensorized ankle foot orthosis: a pilot study. *Topics in stroke rehabilitation, 24*(6), 447-456.
- [198] Styliadis, C., Kartsidis, P., Paraskevoudoulos, E., Ioannides, A. A., & Bamidis, P. D. (2015). Neuroplastic effects of combined computerized physical and cognitive training in elderly individuals at risk for dementia: an eLORETA controlled study on resting states. *Neural plasticity*.
- [199] Sebastião, E., McAuley, E., Shigematsu, R., Adamson, B. C., Bollaert, R. E., & Motl, R. W. (2018). Home-based, square-stepping exercise program among older adults with multiple sclerosis: results of a feasibility randomized controlled study. *Contemporary clinical trials, 73*, 136-144.
- [200] Alcock, L., Galna, B., Hausdorff, J. M., Lord, S., & Rochester, L. (2018). Gait & posture special issue: gait adaptations in response to obstacle type in fallers with Parkinson's disease. *Gait & posture, 61*, 368-374.
- [201] Calabro, R. S., Naro, A., Russo, M., Leo, A., Balletta, T., Sacca, I., ... & Bramanti, P. (2015). Do post-stroke patients benefit from robotic verticalization? A pilot-study focusing on a novel neurophysiological approach. *Restorative neurology and neuroscience, 33*(5), 671-681.
- [202] Abdullah, H. A., Tarry, C., Lambert, C., Barreca, S., & Allen, B. O. (2011). Results of clinicians using a therapeutic robotic system in an inpatient stroke rehabilitation unit. *Journal of neuroengineering and rehabilitation, 8*(1), 1-12.
- [203] Silveira, C. R., Roy, E. A., Intzandt, B. N., & Almeida, Q. J. (2018). Aerobic exercise is more effective than goal-based exercise for the treatment of cognition in Parkinson's disease. *Brain and cognition, 122*, 1-8.
- [204] Solopova, I. A., Tihonova, D. Y., Grishin, A. A., & Ivanenko, Y. P. (2011). Assisted leg displacements and progressive loading by a tilt table combined with FES promote gait recovery in acute stroke. *NeuroRehabilitation, 29*(1), 67-77.
- [205] Nicolo, P., Magnin, C., Pedrazzini, E., Plomp, G., Mottaz, A., Schnider, A., & Guggisberg, A. G. (2018). Comparison of neuroplastic responses to cathodal transcranial direct current stimulation and continuous theta burst stimulation in subacute stroke. *Archives of physical medicine and rehabilitation, 99*(5), 862-872.
- [206] Rabadi, M. H., Galgano, M., Lynch, D., Akerman, M., Lesser, M., & Volpe, B. T. (2008). A pilot study of activity-based therapy in the arm motor recovery post stroke: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation, 22*(12), 1071-1082.
- [207] Mayo, N. E., MacKay-Lyons, M. J., Scott, S. C., Moriello, C., & Brophy, J. (2013). A randomized trial of two home-based exercise programmes to improve functional walking post-stroke. *Clinical rehabilitation, 27*(7), 659-671.
- [208] Wittenberg, G. F., Chen, R., Ishii, K., Bushara, K. O., Taub, E., Gerber, L. H., ... & Cohen, L. G. (2003). Constraint-induced therapy in stroke: magnetic-stimulation motor maps and cerebral activation. *Neurorehabilitation and neural repair, 17*(1), 48-57.
- [209] Braun, S., Beurskens, A., Kleynen, M., Schols, J., & Wade, D. (2011). Rehabilitation with mental practice has similar effects on mobility as rehabilitation with relaxation in people with Parkinson's disease: a multicentre randomised trial. *Journal of Physiotherapy, 57*(1), 27-34.

- [210] Shigematsu, T., Fujishima, I., & Ohno, K. (2013). Transcranial direct current stimulation improves swallowing function in stroke patients. *Neurorehabilitation and neural repair*, 27(4), 363-369.
- [211] Byl, N., Zhang, W., Coo, S., & Tomizuka, M. (2015). Clinical impact of gait training enhanced with visual kinematic biofeedback: Patients with Parkinson's disease and patients stable post stroke. *Neuropsychologia*, 79, 332-343.
- [212] Thielman, G. T., Dean, C. M., & Gentile, A. M. (2004). Rehabilitation of reaching after stroke: task-related training versus progressive resistive exercise. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 85(10), 1613-1618.
- [213] Shaughnessy, M., Michael, K., & Resnick, B. (2012). Impact of treadmill exercise on efficacy expectations, physical activity, and stroke recovery. *The Journal of neuroscience nursing: journal of the American Association of Neuroscience Nurses*, 44(1), 27.
- [214] Mayr, A., Kofler, M., Quirbach, E., Matzak, H., Fröhlich, K., & Saltuari, L. (2007). Prospective, blinded, randomized crossover study of gait rehabilitation in stroke patients using the Lokomat gait orthosis. *Neurorehabilitation and neural repair*, 21(4), 307-314.
- [215] Espay, A. J., Baram, Y., Dwivedi, A. K., Shukla, R., Gartner, M., Gaines, L., ... & Revilla, F. J. (2010). At-home training with closed-loop augmented-reality cueing device for improving gait in patients with Parkinson disease. *J Rehabil Res Dev*, 47(6), 573-581.
- [216] Rydwik, E., Eliasson, S., & Akner, G. (2006). The effect of exercise of the affected foot in stroke patients-a randomized controlled pilot trial. *Clinical rehabilitation*, 20(8), 645-655.
- [217] Yoshimoto, T., Shimizu, I., Hiroi, Y., Kawaki, M., Sato, D., & Nagasawa, M. (2015). Feasibility and efficacy of high-speed gait training with a voluntary driven exoskeleton robot for gait and balance dysfunction in patients with chronic stroke: nonrandomized pilot study with concurrent control. *International Journal of Rehabilitation Research*, 38(4), 338-343.
- [218] Lee, I. H. (2015). Does the speed of the treadmill influence the training effect in people learning to walk after stroke? A double-blind randomized controlled trial. *Clinical rehabilitation*, 29(3), 269-276.
- [219] Galna, B., Jackson, D., Schofield, G., McNaney, R., Webster, M., Barry, G., ... & Rochester, L. (2014). Retraining function in people with Parkinson's disease using the Microsoft kinect: game design and pilot testing. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*, 11(1), 1-12.
- [220] Wingham, J., Adie, K., Turner, D., Schofield, C., & Pritchard, C. (2015). Participant and caregiver experience of the Nintendo Wii Sports™ after stroke: qualitative study of the trial of Wii™ in stroke (TWIST). *Clinical rehabilitation*, 29(3), 295-305.
- [221] Fong, K. N., Yang, N. Y., Chan, M. K., Chan, D. Y., Lau, A. F., Chan, D. Y., ... & Chan, C. C. (2013). Combined effects of sensory cueing and limb activation on unilateral neglect in subacute left hemiplegic stroke patients: a randomized controlled pilot study. *Clinical rehabilitation*, 27(7), 628-637.
- [222] Au-Yeung, S. S., & Hui-Chan, C. W. (2014). Electrical acupoint stimulation of the affected arm in acute stroke: a placebo-controlled randomized clinical trial. *Clinical rehabilitation*, 28(2), 149-158.
- [223] Picelli, A., Melotti, C., Origano, F., Neri, R., Verzè, E., Gandolfi, M., ... & Smania, N. (2015). Robot-assisted gait training is not superior to balance training for

- improving postural instability in patients with mild to moderate Parkinson's disease: a single-blind randomized controlled trial. *Clinical rehabilitation*, 29(4), 339-347.
- [224] Hesse, S., Waldner, A., Mehrholz, J., Tomelleri, C., Pohl, M., & Werner, C. (2011). Combined transcranial direct current stimulation and robot-assisted arm training in subacute stroke patients: an exploratory, randomized multicenter trial. *Neurorehabilitation and neural repair*, 25(9), 838-846.
- [225] Pomeroy, V. M., Cloud, G., Tallis, R. C., Donaldson, C., Nayak, V., & Miller, S. (2007). Transcranial magnetic stimulation and muscle contraction to enhance stroke recovery: a randomized proof-of-principle and feasibility investigation. *Neurorehabilitation and neural repair*, 21(6), 509-517.
- [226] Lau, K. W., & Mak, M. K. (2011). Speed-dependent treadmill training is effective to improve gait and balance performance in patients with sub-acute stroke. *Journal of rehabilitation medicine*, 43(8), 709-713.
- [227] Yun, S. J., Lee, H. H., Lee, W. H., Lee, S. H., Oh, B. M., & Seo, H. G. (2021). Effect of robot-assisted gait training on gait automaticity in Parkinson disease: A prospective, open-label, single-arm, pilot study. *Medicine*, 100(5).
- [228] Barbeau, H., & Visintin, M. (2003). Optimal outcomes obtained with body-weight support combined with treadmill training in stroke subjects. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 84(10), 1458-1465.
- [229] Diserens, K., Perret, N., Chatelain, S., Bashir, S., Ruegg, D., Vuadens, P., & Vingerhoets, F. (2007). The effect of repetitive arm cycling on post stroke spasticity and motor control: repetitive arm cycling and spasticity. *Journal of the neurological sciences*, 253(1-2), 18-24.
- [230] Dean, C. M., Ada, L., Bampton, J., Morris, M. E., Katrak, P. H., & Potts, S. (2010). Treadmill walking with body weight support in subacute non-ambulatory stroke improves walking capacity more than overground walking: a randomised trial. *Journal of physiotherapy*, 56(2), 97-103.
- [231] Dorsch, S., Ada, L., & Canning, C. G. (2014). EMG-triggered electrical stimulation is a feasible intervention to apply to multiple arm muscles in people early after stroke, but does not improve strength and activity more than usual therapy: a randomized feasibility trial. *Clinical rehabilitation*, 28(5), 482-490.
- [232] Ambrosini, E., Parati, M., Peri, E., De Marchis, C., Nava, C., Pedrocchi, A., ... & Ferrante, S. (2020). Changes in leg cycling muscle synergies after training augmented by functional electrical stimulation in subacute stroke survivors: a pilot study. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*, 17(1), 1-14.
- [233] Ranzani, R., Lamercy, O., Metzger, J. C., Califfi, A., Regazzi, S., Dinacci, D., ... & Gassert, R. (2020). Neurocognitive robot-assisted rehabilitation of hand function: a randomized control trial on motor recovery in subacute stroke. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 17(1), 1-13.
- [234] Burt, J., Ravid, E., Bradford, S., Fisher, N. J., Zeng, Y., Chomiak, T., ... & Camicioli, R. (2020). The effects of music-contingent gait training on cognition and mood in parkinson disease: a feasibility study. *Neurorehabilitation and neural repair*, 34(1), 82-92.
- [235] Ogino, T., Kanata, Y., Uegaki, R., Yamaguchi, T., Morisaki, K., Nakano, S., & Domen, K. (2020). Effects of gait exercise assist robot (GEAR) on subjects with chronic stroke: a randomized controlled pilot trial. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, 29(8), 104886.

- [236] Gueye, T., Dedkova, M., Rogalewicz, V., Grunerova-Lippertova, M., & Angerova, Y. (2021). Early post-stroke rehabilitation for upper limb motor function using virtual reality and exoskeleton: equally efficient in older patients. *Neurologia i Neurochirurgia Polska*, 55(1), 91-96.
- [237] Yeung, L. F., Lau, C. C., Lai, C. W., Soo, Y. O., Chan, M. L., & Tong, R. K. (2021). Effects of wearable ankle robotics for stair and over-ground training on subacute stroke: a randomized controlled trial. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 18(1), 1-10.
- [238] Mitsutake, T., Sakamoto, M., Nakazono, H., & Horikawa, E. (2021). The Effects of Combining Transcranial Direct Current Stimulation and Gait Training with Functional Electrical Stimulation on Trunk Acceleration During Walking in Patients with Subacute Stroke. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, 30(4), 105635.

Παραρτήματα

Παραρτήματα Α' - Πίνακες

Πίνακας 3: Αποτελέσματα συστηματικής ανασκόπησης της βιβλιογραφίας (n=100)

| Τίτλος | Νόσος | Είδος μελέτης | Πληθυσμός μελέτης | Έτος δημοσίευσης | Διαδικασίες φυσικοθεραπείας | Ηλεκτρονικά εργαλεία | Ευρήματα |
|---|-----------|---|----------------------------------|------------------|--|---|---|
| Effects of Mindfulness Yoga vs Stretching and Resistance Training Exercises on Anxiety and Depression for People With Parkinson Disease: A Randomized Clinical Trial. [109] | Parkinson | Randomized Clinical Trial | 38-85 (mean 63.6) (δεν εστιάζει) | 2019 | Mindfulness Yoga vs Stretching and Resistance Training Exercises | - | Among patients with mild-to-moderate PD, the mindfulness yoga program was found to be as effective as SRTE in improving motor dysfunction and mobility, with the additional benefits of a reduction in anxiety and depressive symptoms and an increase in spiritual well-being and HRQOL. |
| Body-weight-supported treadmill rehabilitation after stroke. [126] | Stroke | singleblinded, randomized, controlled trial | 62.0±12.7 years (δεν εστιάζει) | 2011 | Body-weight-supported treadmill training (Locomotor training included stepping on a treadmill with partial body-weight support and manual assistance | Treadmill, bodyweight support system (manufactured by Robomedica) | Locomotor training, including the use of body-weight support in stepping on a treadmill, was not shown to be superior to progressive exercise at home managed by a physical therapist. |

| | | | | | | | |
|--|---------------------|-------------------------------|---------------------------------|------|--|-----------|---|
| | | | | | as needed for 20 to 30 minutes at 3.2 km per hour (0.89 m per second [2.0 mi per hour]), followed by a progressive program of walking over ground for 15 minutes.) | | |
| Exercise and Parkinson Disease: Comparing Tango, Treadmill, and Stretching. [122] | Parkinson | prospective, controlled trial | >=67 | 2019 | Tango (Argentine tango), Treadmill, and Stretching (gentle stretching and whole-body flexibility exercises designed for people with PD.) | Treadmill | Contrary to our hypotheses, only treadmill improved forward walking, while backward walking improved with treadmill and stretching. |
| Change in Fitness and the Relation to Change in Cognition and Neuropsychiatric Symptoms After Aerobic Exercise in Patients with Mild Alzheimer's Disease. [84] | Alzheimer's Disease | randomized controlled trial | 52-83, mean 69.2 (δεν εστιάζει) | 2018 | Aerobic Exercise | - | Aerobic exercise improves VO2peak in community-dwelling patients with mild AD. Furthermore, changes in VO2peak appear to be associated to changes in cognition and neuropsychiatric symptoms. |
| Mirror therapy improves hand function in subacute stroke: a randomized | Stroke | randomised controlled trial | mean age 63,2 | 2008 | Mirror therapy, neurodevelopmental facilitation techniques, physiotherapy, occupational therapy, | - | In our group of subacute stroke patients, hand functioning improved more after mirror therapy in addition to a conventional |

| | | | | | | | |
|--|-------------------|-----------------------------|----------------------------------|------|---|---|--|
| controlled trial. [131] | | | | | and speech therapy (if needed) | | rehabilitation program compared with a control treatment immediately after 4 weeks of treatment and at the 6-month follow-up, whereas mirror therapy did not affect spasticity. |
| Mirror therapy for patients with severe arm paresis after stroke--a randomized controlled trial. [132] | Stroke | randomised controlled trial | mean age and 63.8 and 69.2 | 2013 | Mirror therapy, single and group physical therapy, occupational therapy, training of basic daily activities and, according to individual impairments, sports therapy, speech and language therapy and/or neuropsychological therapy. | - | This study showed no effect on sensorimotor function of the arm, activities of daily living and quality of life of mirror therapy compared to a control intervention after stroke. However, a positive effect on visuospatial neglect was indicated. |
| Effects of Resistance Exercise Training on Cognitive Function and Physical Performance in Cognitive Frailty: A Randomized Controlled Trial. [96] | Cognitive Frailty | randomised controlled trial | mean age 73,9 (εστιάζει) | 2018 | Resistance Exercise Training (Each session included a 10-min warm-up, 40-min high-speed resistance training (seated row, one leg press, applied pec deck flus, seated leg raise, lateral raise, semi squats, wide squats, bridging), and 10 min | - | In conclusion, our findings indicate that high-speed resistance exercise training approaches are effective in improving cognitive function and physical performance in older adults with cognitive frailty. |

| | | | | | | | |
|--|----------------|-----------------------------------|-----------------------------------|------|---|------------------------------|---|
| | | | | | of cooling down) | | |
| Elements virtual rehabilitation improves motor, cognitive, and functional outcomes in adult stroke: evidence from a randomized controlled pilot study. [173] | Stroke | randomized controlled pilot study | 42-94, mean 64.3 (δεν εστιάζει) | 2019 | conventional occupational and physiotherapy (i.e. TAU) and VR Elements training | Virtual reality technologies | A course of Elements virtual rehabilitation using goal-directed and exploratory upper-limb movement tasks facilitates both motor and cognitive recovery after stroke. The magnitude of training effects, maintenance of gains at follow-up, and generalization to daily activities provide compelling preliminary evidence of the power of virtual rehabilitation when applied in a targeted and principled manner. |
| Implementing physical exercise and music interventions for patients suffering from dementia on an acute psychogeriatric inpatient ward. [97] | Dementia | observational intervention study | Elderly, mean age 77.7 (εστιάζει) | 2019 | physical exercise and music interventions | - | Although no differences were found between the study groups, analysis within the intervention group suggest that physical exercise may have some positive effects for both NPS and the level of functioning in some patients with dementia while no positive effects regarding music interventions were found. |
| Short-term strength and balance training does not | Polyneuropathy | randomised controlled trial | mean age 62 years | 2019 | Short-term strength and balance training | - | Short-term structured strength and balance training did not influence HRQoL but |

| | | | | | | | |
|---|-----------|------------------------------|--|------|---|---|---|
| improve quality of life but improves functional status in individuals with diabetic peripheral neuropathy: a randomised controlled trial. [174] | | | | | | | produced sustained improvements in functional status and balance confidence at 6 months. |
| Physiotherapy improves motor function in patients with the Parkinson variant of multiple system atrophy: A prospective trial. [110] | Parkinson | pilot two-arm pre-post study | mean age 71.6 in the PD group (δεν εστιάζει) | 2019 | Supervised strength, flexibility, posture and balance exercises, transfers, swings, walking and coordination training, dual task and stair climbing | - | Our pilot results suggest that a short-term bout of physiotherapy is feasible, safe and improves gait performance in patients with multiple system atrophy. |
| Combined electrical stimulation and exercise for swallow rehabilitation post-stroke: a pilot randomized control trial. [130] | Stroke | randomized controlled trial | 73-81 (δεν εστιάζει) | 2018 | Combined electrical stimulation and swallow exercises | - | The pilot demonstrated successful recruitment, treatment safety and tolerability and clinically meaningful outcome improvements, justifying progression to a fully powered study. It also showed clinically meaningful treatment trends for the Ampcare ESP intervention. |

| | | | | | | | |
|---|---------------------------|-----------------------------|--|------|--|---------------------------|---|
| Effects of a specially designed aerobic dance routine on mild cognitive impairment. [98] | mild cognitive impairment | randomized controlled trial | Elderly mean age 70.3 years (εστιάζει) | 2018 | a specially designed aerobic dance routine | - | This dance routine improves cognitive function, especially episodic memory and processing speed, in MCI patients and merits promotion in communities. |
| Robotic therapy for the hemiplegic shoulder pain: a pilot study. [175] | Stroke | experimental Clinical trial | 55-77 years (δεν εστιάζει) | 2020 | Robotic therapy in the grounded robotic platform of 4 freedom degrees and superficial thermotherapy, r lymphatic massage and kinesitherapy | grounded robotic platform | Robotic therapy positively influenced in the decrease and annulment of pain and the spasticity degree, reaching a range increase of joint movement and the improvement of muscle tone. |
| Effects of Exergame on Patients' Balance and Upper Limb Motor Function after Stroke: A Randomized Controlled Trial. [176] | Stroke | Randomized Controlled Trial | mean age 76 | 2019 | t exergame rehabilitation using Motion Rehab AVE 3D & conventional physiotherapy | Motion Rehab AVE 3D | Exergame rehabilitation in poststroke patients can be an efficient alternative for restoring balance and upper limb motor function and might even reduce treatment time. |
| Pallidal versus subthalamic deep-brain stimulation for Parkinson's disease. [111] | Parkinson | Randomized Clinical Trial | mean age 61.8 (εστιάζει) | 2010 | Pallidal versus subthalamic deep-brain stimulation | - | Patients with Parkinson's disease had similar improvement in motor function after either pallidal or subthalamic stimulation. Nonmotor factors may reasonably be included in the selection of surgical target for |

| | | | | | | | |
|---|--------|-----------------------------|---------------------------------------|------|--|---|--|
| | | | | | | | deep-brain stimulation. |
| A randomized controlled trial of a walking training with simultaneous cognitive demand (dual-task) in chronic stroke. [141] | Stroke | randomized controlled trial | mean age 60.8 (δεν εστιάζει) | 2019 | walking training with simultaneous cognitive demand (dual-task) | treadmill | Walking with specific additional cognitive distraction (dual-task training) might increase activity more over 12 weeks, but the data are not conclusive. |
| A sensorimotor stimulation program for rehabilitation of chronic stroke patients. [177] | Stroke | randomized controlled trial | average age 61.9 years (δεν εστιάζει) | 2013 | sensorimotor stimulation program and rehabilitation sessions | - | The intensive sensorimotor stimulation program for the upper extremity may be an efficacious method for improving function and use of the affected limb in ADL in chronic stroke patients. |
| Virtual reality to augment robot-assisted gait training in non-ambulatory patients with a subacute stroke: a pilot randomized controlled trial. [127] | Stroke | randomized controlled trial | mean age 64 (δεν εστιάζει) | 2018 | Robot-assisted gait training (RAGT), either standard RAGT (control group) or VR-augmented RAGT (intervention group). | robotic-driven gait orthosis Lokomat (Hocoma AG, Volketswil, Switzerland) | VR-augmented RAGT resulted in high acceptability and motivation, and in a reduced drop-out rate and an extended training time compared to standard RAGT. |
| Robotic-Assisted Shoulder Rehabilitation | Stroke | Randomized Controlled Trial | mean age 65.9 (δεν εστιάζει) | 2019 | Conventional physical therapy directed at both improving upper | newly developed robot designed to perform joint | A prototype shoulder rehabilitation robot as an adjuvant therapy |

| | | | | | | | |
|---|-----------|-----------------------------|----------------------------------|------|--|--|---|
| Therapy Effectively Improved Poststroke Hemiplegic Shoulder Pain: A Randomized Controlled Trial. [128] | | | | | extremity mechanics through PROM exercises and reducing neurologic injury based on the Bobath approach & Robotic-Assisted Shoulder Rehabilitation Therapy (RSRT) | mobilization and stretching exercises with patients | improves hemiplegic shoulder pain and self-reported shoulder-related disability. |
| Wearable Sensor-Based Biofeedback Training for Balance and Gait in Parkinson Disease: A Pilot Randomized Controlled Trial. [178] | Parkinson | Randomized Controlled Trial | mean age 74 years (δεν εστιάζει) | 2016 | balance and gait tailored exercises included within Gamepad and Personalized physiotherapy exercises | Gamepad with wearable internal sensors, providing users with real-time visual and acoustic feedback about their movement during the exercises. | Gamepad-based training was feasible and superior to physiotherapy without feedback in improving BBS performance and retaining it for 1 month. |
| Conflicting results of robot-assisted versus usual gait training during postacute rehabilitation of stroke patients: a randomized clinical trial. [133] | Stroke | randomized clinical trial | 72±6 years (δεν εστιάζει) | 2016 | robot-assisted and usual gait training | Lokomat robotic system | Both treatments were effective in the improvement of gait performances, although the statistical analysis of functional independence showed a significant improvement in the experimental group, indicating possible advantages during generic activities of daily living compared with overground treatment. |
| Robot-assisted therapy for long- | Stroke | randomized controlled trial | mean age 66 years (28-95) | 2010 | robot assisted therapy, intensive comparison | robotic system consisted of four | In patients with long-term upper-limb deficits after stroke, |

| | | | | | | | |
|---|--------|-----------------------------|---|------|--|---|--|
| term upper-limb impairment after stroke. [129] | | | (δεν εστιάζει) | | therapy, or usual care with the use of a permuted-block design that was stratified according to site | modules: a shoulder–elbow unit for horizontal movements; an antigravity unit for vertical movements; a wrist unit for flexion–extension, abduction–adduction, and pronation–supination movements; and a grasphand unit for closing and opening movements. | robot-assisted therapy did not significantly improve motor function at 12 weeks, as compared with usual care or intensive therapy. |
| Shaping neuroplasticity by using powered exoskeletons in patients with stroke: a randomized clinical trial. [179] | Stroke | randomized clinical trial | mean age 67 (δεν εστιάζει αλλά σχεδόν όλοι είναι πάνω από 65) | 2018 | neuroplasticity by using powered exoskeletons for gait training | wearable exoskeleton, Ekso™ | Ekso™ gait training seems promising in gait rehabilitation for post-stroke patients, besides OGT. |
| Effects of upper limb robot-assisted therapy on motor recovery in subacute stroke patients. [180] | Stroke | randomized controlled trial | Άνω των 67 (εστιάζει) | 2014 | upper limb robot-assisted therapy, physiotherapy session, including both dexterity and gait training | MIT-MANUS/InMotion2 (Interactive Motion Technologies, Inc., Watertown, MA, USA) | Robot-assisted upper limb rehabilitation treatment can contribute to increasing motor recovery in subacute stroke patients. |

| | | | | | | | |
|--|-----------|-----------------------------|----------------------------|------|---|--|---|
| Randomized, Controlled Trial of Exercise on Objective and Subjective Sleep in Parkinson's Disease. [181] | Parkinson | Randomized Controlled Trial | mean age 65.33 (εστιάζει) | 2020 | Exercise on Objective (resistance training (RT) and bodyweight functional mobility exercises with limited rest intervals that we previously used in PD to challenge strength, power, balance, and endurance) and Subjective Sleep | - | High-intensity exercise rehabilitation improves objective sleep outcomes in PD. |
| A High-Intensity Exercise Boot Camp for Persons With Parkinson Disease: A Phase II, Pragmatic, Randomized Clinical Trial of Feasibility, Safety, Signal of Efficacy, and Disease Mechanisms. [182] | Parkinson | Randomized Clinical Trial | mean age 64 (δεν εστιάζει) | 2019 | High-Intensity Exercise aerobic, strength and balance exercises with range of motion and stretching | - | A high-intensity multimodal exercise boot camp was feasible and safe in persons with PD. Compared with usual care, there were no differences in adverse events. Moreover, the high-intensity multimodal exercise program produced more improvement across more domains than usual care. |
| Visual cues combined with treadmill training to improve gait performance in Parkinson's disease: a pilot randomized | Parkinson | randomized controlled trial | mean age 70 (δεν εστιάζει) | 2016 | Visual cues combined with treadmill training | motorized medical treadmill, visual cues | This pilot study suggests that visual cues combined with treadmill training have more beneficial effects on gait than pure treadmill training in patients with a moderate stage of |

| | | | | | | | |
|---|-----------|-----------------------------|---|------|--|---|---|
| controlled trial. [183] | | | | | | | Parkinson's disease. |
| Do Patients With Parkinson's Disease With Freezing of Gait Respond Differently Than Those Without to Treadmill Training Augmented by Virtual Reality? [184] | Parkinson | secondary analysis | mean age 70 (εστιάζει) | 2020 | Treadmill Training Augmented by Virtual Reality | treadmill, virtual reality equipment | Treadmill walking (with or without VR) improved postural instability in both FOG+ and FOG-, while controlling for disease severity differences. As found previously, TT + VR reduced falls more than TT alone, even among those with FOG. |
| Virtual reality for gait training: can it induce motor learning to enhance complex walking and reduce fall risk in patients with Parkinson's disease? [140] | Parkinson | open-label trial | 67.1 ± 6.5 years (55-79) (δεν εστιάζει) | 2011 | Treadmill Training Augmented by Virtual Reality | treadmill, virtual reality equipment | The results indicate that TT + VR is viable in PD and may significantly improve physical performance, gait during complex challenging conditions, and even certain aspects of cognitive function. |
| Effects of robot therapy on upper body kinematics and arm function in persons post stroke: a pilot randomized controlled trial. | Stroke | randomized controlled trial | mean age 67 years in the robot group (δεν εστιάζει) | 2020 | Robotic-assisted rehabilitation (aimed at practicing shoulder and elbow movements in the horizontal plane) & arm-specific physiotherapy (typically consisted | planar robotic manipulandum (Braccio di Ferro, Celin s.r.l., Italy) | Robot-assisted rehabilitation was as effective as arm-specific physiotherapy in reducing arm impairment (FM-UE) in persons post-stroke, but it was more effective in improving motor control strategies adopted during an |

| | | | | | | | |
|--|-----------|--|-------------------------------------|------|--|--|---|
| [185] | | | | | of passive and active mobilization of scapula, shoulder, elbow and wrist, followed by task-oriented exercises that incorporated single or multi-joint movements) | | untrained task involving vertical movements not practiced during training. |
| Robotic-assisted rehabilitation of the upper limb after acute stroke. [186] | Stroke | randomized controlled trial | mean age 65 (δεν εστιάζει) | 2007 | Robotic-assisted rehabilitation, standard rehabilitative treatment (based on the Bobath concept) | NeReBot (a 3-degree-of-freedom wire-based robot, designed for the treatment of poststroke upper-limb impairment). | Patients who received robotic therapy in addition to conventional therapy showed greater reductions in motor impairment and improvements in functional abilities. |
| Effects of interactive video-game-based exercise on balance in older adults with mild-to-moderate Parkinson's disease. [187] | Parkinson | prospective, randomized, single-blind, crossover 12-week trial | Older adults (mean 67.8) (εστιάζει) | 2020 | interactive video-game-based exercise | IVGB system developed by modifying the XaviX entertainment system (SSD Company Limited, Shiga, Japan), SF-36 (a self-reported quality of life questionnaire) | The customized IVGB exercise training improves balance, postural stability and confidence in preventing falls in older adults with mild-to-moderate PD. |
| Effect of the Wii Sports Resort on the improvement in attention, processing | Stroke | naturalistic pre-post facto study | mean age 65 (δεν εστιάζει) | 2019 | cognitive rehabilitation with the use of video games | Wii Sports Resort | The results on attention, processing speed and working memory improved in both groups. |

| | | | | | | | |
|---|-----------|-----------------------------|--------------------------------|------|---|--|--|
| speed and working memory in moderate stroke. [188] | | | | | | | |
| Effect of reducing assistance during robot-assisted gait training on step length asymmetry in patients with hemiplegic stroke: A randomized controlled pilot trial. [142] | Stroke | randomized controlled trial | mean age 65 (δεν εστιάζει) | 2018 | assist-as-needed robot-assisted gait training | Treadmill, Walkbot (P&S Mechanics, Seoul, South Korea) | Application of the assist-as-needed training mode for the unaffected limb helped improve step length asymmetry in chronic stroke patients. |
| Effect of Stride Management Assist Gait Training for Poststroke Hemiplegia: A Single Center, Open-Label, Randomized Controlled Trial. [189] | Stroke | Randomized Controlled Trial | mean age 64.9 (δεν εστιάζει) | 2019 | Robot-assisted gait training (RAGT) with Stride Management Assist | SMA (an external skeletal-system robot developed by Honda R&D that comprises 3 components: a hip frame, 2 thin motors, and 2 thigh frames). | Ten days of RAGT with the SMA was effective for improving gait disorders of subacute stroke patients. |
| A Randomized Controlled Trial to Investigate the Impact of Tango Argentino versus Tai Chi on | Parkinson | Randomized Controlled Trial | 69 ± 8-11 years (δεν εστιάζει) | 2019 | Tango Argentino & Tai Chi | - | Further studies are needed taking into account findings from this study to improve recruitment and attrition of patients during the trial and to justify the potential |

| | | | | | | | |
|--|-----------|-----------------------------|------------------------------------|------|---|---------------------------------------|---|
| Quality of Life in Patients with Parkinson Disease: A Short Report. [123] | | | | | | | implementation of Tango argentino into clinical care. |
| Physiotherapy Versus Physiotherapy Plus Cognitive Training on Cognition and Quality of Life in Parkinson Disease: Randomized Clinical Trial. [112] | Parkinson | Randomized Clinical Trial | mean age 65.5 years (δεν εστιάζει) | 2019 | Physiotherapy (n balance training, sensory integration, agility and motor coordination, exploration of limits of stability, anticipatory and reactive postural adjustments, functional independence, and gait improvement) & Cognitive Training (30 mins of cognitive stimulation activities) | - | When comparing the intervention moments, the two treatment approaches used were effective for the outcomes: memory, visuospatial function, and quality of life in both groups. |
| A task-orientated intervention enhances walking distance and speed in the first year post stroke: a randomized controlled trial. [138] | Stroke | randomized controlled trial | mean 71 (δεν εστιάζει) | 2004 | Six-minute walk test (SMWT), 5-m walk (comfortable and maximum pace), Berg Balance Scale, timed 'up and go'. | - | Study findings support the efficacy of a task-orientated intervention in enhancing walking distance and speed in the first year post stroke, particularly in people with moderate walking deficits. |
| Upper limb robot-assisted | Stroke | Randomized Controlled | mean 72 (δεν | 2020 | Robot-assisted rehabilitation & | planar end-effector InMotion2 robotic | upper limb Robot-assisted Therapy may lead a |

| | | | | | | | |
|--|-------------------|-----------------------------|------------------------------|------|--|---|---|
| rehabilitation versus physical therapy on subacute stroke patients: A follow-up study. [190] | | Trial | εστιάζει) | | traditional physical therapy | system (Interactive Motion Technologies, Inc., Cambridge, MA, USA). | greater reduction of motor impairment in subacute stroke patients compared to Traditional Therapy. The gains observed at the end of treatment persisted over time. No serious adverse events related to the study occurred. |
| A physical activity program is no more effective than standard care at maintaining upper limb activity in community-dwelling people with stroke: secondary outcomes from a randomized trial. [191] | Stroke | randomized controlled trial | mean 72 (δεν εστιάζει) | 2019 | physical activity coaching program | - | After intervention, there was no difference between the groups in terms of upper-limb activity. |
| An Acute Randomized Controlled Trial of Noninvasive Peripheral Nerve Stimulation in Essential Tremor. [192] | Idiopathic Tremor | Randomized Controlled Trial | mean age 70 years (εστιάζει) | 2019 | Noninvasive Peripheral Nerve Stimulation | Cala ONE device | Peripheral nerve stimulation in ET may provide a safe, well-tolerated, and effective treatment for transient relief of hand tremor symptoms. |

| | | | | | | | |
|---|--------|------------------------------------|--|------|--|--|---|
| Acute stroke rehabilitation for gait training with cyborg type robot Hybrid Assistive Limb: A pilot study. [193] | Stroke | single center, observational study | median age = 69 years (δεν εστιάζει) | 2019 | gait training with cyborg type robot Hybrid Assistive Limb | mobile hoist (ROPOX ALL IN ONE™) | the FIM scale could be used to identify responsiveness to acute stroke rehabilitation using HAL. |
| Optimizing self-exercise scheduling in motor stroke using Challenge Point Framework theory. [194] | Stroke | Randomized Controlled Trial | mean age 66 years (43-96) (δεν εστιάζει) | 2019 | self-led motor training based upon CPF scheduling | GripAble (a low-cost passive handgrip promoting independent rehabilitation of grasp and upper limb function), Android tablet to control the GripAble | Results suggest that patients training with CPF-based adaption performed better than those training with fixed conditions. This was not seen for healthy volunteers whose performance was close to ceiling. Further data collection is required to determine the significance of the results. |
| Effects of Trunk Stabilization Exercise While Wearing a Pelvic Compression Belt on Walking and Balancing Abilities in Patients With Stroke: An Assessor Blinded, Preliminary, Randomized, | Stroke | Randomized Controlled Study | mean age 65.5 years (δεν εστιάζει) | 2020 | trunk stability exercise on balance and gait While Wearing a Pelvic Compression Belt | Com-Pressor Belt (Orthopedic Physical Therapy Products, Plymouth, MN), Zebris FDM-T treadmill system (Zebris Medical GmbH, Isny, Germany), BIORescue (analysis system by biofeedback, RM | Wearing a pelvic belt on the paretic side during trunk stabilization exercise seems to be more effective at improving the balancing and walking abilities of patients with stroke than wearing a pelvic compression belt on the nonparetic side or not wearing a pelvic belt. |

| | | | | | | | |
|--|--------|---|---|------|--------------------------|---|--|
| Controlled Study. [195] | | | | | | INGENIERIE, Rodez, France) | |
| Haptic-based perception-empathy biofeedback system for balance rehabilitation in patients with chronic stroke: Concepts and initial feasibility study. [196] | Stroke | initial feasibility study (pre-post design without control group) | mean age: 64.4 ± 9.2 years (δεν εστιάζει) | 2018 | balance-training regimen | vibrotactile BF device, a Nintendo Wii balance board (WBB) (Nintendo Co., Ltd., Kyoto, Japan), and a personal computer with customprogramed software (Visual Studio; Microsoft Corp., Redmond, WA, USA). | Post training, patients demonstrated marginally reduced postural spatial variability, and clinical balance performance significantly improved at post-training. |
| Boosting the traditional physiotherapist approach for stroke spasticity using a sensorized ankle foot orthosis: a pilot study. [197] | Stroke | Randomized controlled clinical trial | mean age 66.2 (δεν εστιάζει) | 2017 | ankle treatment | ankle foot orthosis, biosignal amplifier (to manage the acquisition of angular data (g.USBamp, g.tec, Schiedlberg, Austria)), Four EMG wireless sensors were included to measure the chief muscles that are responsible for ankle flexion/extension | PhT-Pt sharing of exercise information, provided by joint sensorization and vBFB, improved the efficacy of the conventional approach for treating ankle spasticity in subacute stroke Pts. |

| | | | | | | | |
|---|--------------------|---|-------------------------------|------|---|---|---|
| | | | | | | motions. | |
| Neuroplastic effects of combined computerized physical and cognitive training in elderly individuals at risk for dementia: an eLORETA controlled study on resting states. [198] | Dementia | randomized controlled trial | mean age = 70.80 (εστιάζει) | 2015 | Long Lasting Memories (LLM) Intervention including Cognitive Training (CT) and Physical Training (PT) | computerized physical and cognitive training components, Brain Fitness software (Posit Science Corporation, San Francisco, CA, USA), Exergames with the use of supporting hardware like Nintendo Wii, Wii remote, and Wii balance-board | Our results indicate that combined physical and cognitive training shows indices of a positive neuroplastic effect in MCI patients and that EEG may serve as a potential index of gains versus cognitive declines and neurodegeneration. |
| Home-based, square-stepping exercise program among older adults with multiple sclerosis: results of a feasibility randomized controlled study. [199] | multiple sclerosis | feasibility randomized controlled trial | mean age 64-65 (δεν εστιάζει) | 2018 | Home-based, square-stepping exercise program | pedometer (YAMAX SW-200) | Effect sizes calculated for all treatment outcomes ranged from small-to-moderate for both mobility and cognitive variables between the intervention and attention-control conditions, thereby providing preliminary evidence that participation in the SSE program may improve cognition and mobility function. The results support the feasibility, acceptability, and |

| | | | | | | | |
|--|---------------------------|--------------------------------|----------------------------|------|--|--|---|
| | | | | | | | possible efficacy of a home-based SSE intervention for older adults with MS. |
| Taoist Tai Chi® and Memory Intervention for Individuals with Mild Cognitive Impairment. [100] | mild cognitive impairment | randomized control pilot study | mean age 72 (δεν εστιάζει) | 2015 | Taoist Tai Chi® and Memory Intervention | GAITRite Portable Walkway System (CIR Systems Inc., Franklin, NJ), a portable computerized walkway mat system. | Contrary to expectations, TTC exercise did not specifically improve cognition or physical mobility. |
| Gait & Posture Special Issue: Gait adaptations in response to obstacle type in fallers with Parkinson's disease. [200] | Parkinson | Clinical Trial | mean age 70 (εστιάζει) | 2018 | gait training | GAITRite®, Platinum model v.4.5, USA, 240 Hz) | The greatest temporal-spatial adaptations were elicited when participants negotiated the tall obstacle. Electing a wider step when crossing the tall obstacle was a strategy common to both faller groups (older adults and PD). The tall obstacle presented added challenge for PD who spent longer in single limb support during the crossing steps compared to controls. |
| Walking Training and Functioning Among Elderly Persons With Stroke: Results of a | Stroke | Prospective cohort study | mean age 72 (εστιάζει) | 2015 | body weight supported walking training (BWSWT), walking training without body-weight support and | treadmill, Gait Trainer (Reha-Stim, Berlin, 135 Germany) | Walking distance and both self-reported and measured functioning improved during walking rehabilitation among elderly |

| | | | | | | | |
|--|--------|--|-------------------------------|------|---|---|---|
| Prospective Cohort Study. [143] | | | | | therapeutic exercises. In addition, multiprofessional and comprehensive rehabilitation methods were used. | | persons who had a stroke. |
| Do post-stroke patients benefit from robotic verticalization? A pilot-study focusing on a novel neurophysiological approach. [201] | Stroke | Randomized Controlled Trial | mean age 70,5 (δεν εστιάζει) | 2015 | standard physical treatment program and VT | Tilt-table equipped with the dynamic foot-support (ERIGO) | ERIGO training could be a valuable tool for the adaptation to the vertical position with a better global function improvement, as also suggested by the sensory-motor and vestibular system plasticity induction. |
| Effects of intensive therapy using gait trainer or floor walking exercises early after stroke. [146] | Stroke | randomized controlled trial | mean age >65.7 (δεν εστιάζει) | 2009 | gait training and floor walking exercises | electromechanical gait trainer (Gait Trainer [®] , Reha-Stim, Berlin, Germany) | Exercise therapy with walking training improved gait function irrespective of the method used, but the time and effort required to achieve the results favour the gait trainer exercise. |
| Predictors of response to treadmill exercise in stroke survivors. [144] | Stroke | post hoc analysis of 2 randomized controlled T-EX trials | mean age 66.8 (δεν εστιάζει) | 2010 | treadmill exercise and aerobic exercise | treadmill | Despite proving overall effectiveness, the response to T-EX varies markedly between individuals. Whereas intensity of aerobic training seems to be an important predictor of gains in cardiovascular fitness, lesion size and |

| | | | | | | | |
|---|-----------|-----------------------------------|-------------------------------|------|--|---|---|
| | | | | | | | location as well as interval between stroke onset and therapy delivery likely affect therapy response. |
| Results of clinicians using a therapeutic robotic system in an inpatient stroke rehabilitation unit. [202] | Stroke | pilot randomized controlled trial | mean age 70.4 (δεν εστιάζει) | 2011 | robotic therapy & standard physiotherapy treatment | A novel sensory system and upper limb bio-mechanical model combined with a graphical interface were used to convert an industrial robot (5degrees of freedom (DOF) desktop robot with position based control) into a safe rehabilitation tool for physiotherapy | Our findings indicated that robotic arm therapy alone, without additional physical therapy interventions tailored to the paretic arm, was as effective as standard physiotherapy treatment for all responses and more effective than conventional treatment for the CMSA Arm and Hand |
| Robotic-assisted gait training in Parkinson's disease: a three-month follow-up randomized clinical trial. [113] | Parkinson | randomized clinical trial | mean age 77.6 (εστιάζει) | 2017 | Robotic-assisted gait training (RAGT) and Conventional gait training | Lokomat (Hocoma, Zurich, Switzerland) | RAGT may significantly improve walking ability, motor function and for a maximum period of three months. Thus, our findings support the importance of a RAGT as a valid rehabilitative tool for PD. |
| Aerobic exercise is more effective than goal-based exercise | Parkinson | Intervention with control group | mean age 67-70 (δεν εστιάζει) | 2018 | Aerobic exercise & goal-base exercise | recumbent cycle ergometers (700 Excite + Recline, | This is the first study to show that aerobic exercise is more effective than goal-based exercise |

| | | | | | | | |
|---|--------|--------------------------------------|--|------|--|--|---|
| for the treatment of cognition in Parkinson's disease. [203] | | | | | | Technogym USA®, Seattle, Washington) | for the treatment of cognition in PD with and without cognitive impairment. |
| Assisted leg displacements and progressive loading by a tilt table combined with FES promote gait recovery in acute stroke. [204] | Stroke | intervention with control group | mean 64 ± 18 (38 to 82 years) (δεν εστιάζει) | 2011 | conventional therapy (supervised physical therapy, including stretching, active or passive mobility and exercises) and FES-therapy | motorized tilt table with integrated robotic stepping technology specially designed for rehabilitation procedures in acute stroke patients that allowed both passive and active leg movements (Russian patent #2352316, 16.10.2007). | The developed FES and leg displacement-assisted therapy facilitates a smooth transition to walking in the vertical position and increases the patient's functional abilities and the effectiveness of rehabilitation. |
| Comparison of Neuroplastic Responses to Cathodal Transcranial Direct Current Stimulation and Continuous Theta Burst Stimulation in Subacute Stroke. [205] | Stroke | randomized, placebo-controlled study | mean age, 65y (δεν εστιάζει) | 2018 | Cathodal Transcranial Direct Current Stimulation (tDCS) and Continuous Theta Burst Stimulation (cTBS) | constant-current electrical stimulator, MagPro X100 stimulator | The inhibition of the contralesional M1 or the reduction of interhemispheric interactions was not clinically useful in the heterogeneous group of subjects with subacute stroke. |
| A pilot study of activity-based | Stroke | Prospective randomized | mean age >69 (45–90) | 2008 | activity-based therapies using arm ergometer or | Monark arm ergometer (Monark- | This study suggests that activity-based therapies using an arm |

| | | | | | | | |
|---|--------|---|--------------------------------|------|--|--|---|
| therapy in the arm motor recovery post stroke: a randomized controlled trial. [206] | | controlled study | years) (δεν εστιάζει) | | robotic or group occupational therapy and physical therapy | Crescent AB of Sweden) and robot (MIT-Manus) | ergometer or robot when used over shortened training periods have the same effect as OT group therapy in decreasing impairment and improving disability in the paretic arm of severely affected stroke patients in the subacute phase. |
| A randomized trial of two home-based exercise programmes to improve functional walking post-stroke. [207] | Stroke | randomized, pragmatic, trial with repeated measures | mean age 67.7 (δεν εστιάζει) | 2013 | stationary cycling and disability-targeted interventions | stationary bicycle, equipped with electronic monitoring of speed, distance, and heart rate | Both programmes were equally effective in maintaining walking capacity after discharge from stroke rehabilitation; or were equally ineffective in improving walking capacity. |
| Constraint-induced therapy in stroke: magnetic-stimulation motor maps and cerebral activation. [208] | Stroke | Intervention with control group | mean 64 (41-81) (δεν εστιάζει) | 2003 | Constraint-induced therapy (restraint of the unaffected upper extremity during waking hours and task-oriented therapy of the affected upper extremity) | 2 MagStim 200 stimulators and Quad Connect module (MagStim Co., Whitland, Wales, UK), a PC system with built-in A/D board (DAS-16, Keithley Instruments, Cleveland, OH, USA) and proprietary software. | Changes in WMFT and AMPS were not significantly different between groups. Cerebral activation during a motor task decreased significantly, and motor map size increased in the affected hemisphere motor cortex in CI patients but not in control patients. Both changes may reflect improved ability of upper motor neurons to produce movement. |

| | | | | | | | |
|---|-----------|--|-------------------------------|------|--|--|---|
| Vibration therapy for Parkinson's disease: Charcot's studies revisited. [116] | Parkinson | randomized, single-blind (rater blinded) comparison of immediate and daily treatment | mean age 65.39 (δεν εστιάζει) | 2012 | Vibration therapy | SMART Lounge (NexNeuro LLC, Schaumburg, IL) vibroacoustic system with four custom transducers encased in the chair | Both vibration and no vibration groups significantly improved after one month of daily treatments. However, there was no significant difference between the two treatment groups, suggesting that non-specific or placebo factors had an effect on PD motor function. |
| Rehabilitation with mental practice has similar effects on mobility as rehabilitation with relaxation in people with Parkinson's disease: a multicentre randomised trial. [209] | Parkinson | multicentre randomised controlled trial | mean age 70 (δεν εστιάζει) | 2011 | physiotherapy according to the Dutch guidelines for patients with Parkinson's disease (Keus et al 2004) mental practice embedded in standard physiotherapy and relaxation embedded in standard physiotherapy | - | In this study, we did not find differences between embedded mental practice and relaxation with current standard of care. |
| Robot-assisted gait training in patients with Parkinson disease: a randomized controlled trial. [114] | Parkinson | randomized controlled trial | mean age 68.7 (δεν εστιάζει) | 2012 | Robot-assisted gait training (RAGT), PT program (including active joint mobilization and conventional gait training) | Gait Trainer GT1 (Reha-Stim, Berlin, Germany) | RAGT may improve aspects of walking ability in patients with PD |
| Does robotic gait training improve | Parkinson | randomized controlled trial | mean age: 68.3 years | 2012 | Robot-assisted gait training (RAGT), Physical | Gait-Trainer GT1 (Reha-Stim, Berlin, | A significant improvement was found after treatment on the Berg |

| | | | | | | | |
|---|-----------|--|--|------|---|--|---|
| balance in Parkinson's disease? A randomized controlled trial. [115] | | | (δεν εστιάζει) | | Therapy (PT) (exercises not specifically aimed at improving postural stability, such as lower limb active joint mobilization, muscle stretching and motor coordination exercises) | Germany) | Balance Scale and the Nutt's rating in favor of the Robotic Training group (Berg: 43.44 ± 2.73; Nutt: 1.38 ± 0.50) compared to the Physical Therapy group (Berg: 37.27 ± 5.68; Nutt: 2.07 ± 0.59). |
| Spinal cord stimulation for the treatment of abnormal posture and gait disorder in patients with Parkinson's disease. [117] | Parkinson | Clinical Trial | 63-79 years (mean 71.1 years) (εστιάζει) | 2012 | Spinal cord stimulation | - | Posture and postural stability motor subscores were improved at 3 months after SCS, and gait had significantly improved at 3 months and 1 year after surgery. Timed 10-Meter Walk tests also demonstrated that patient gait was significantly improved at 3 months and 12 months after surgery. |
| Transcranial direct current stimulation improves swallowing function in stroke patients. [210] | Stroke | prospective, single-center, single-blind trial | mean 66.9 (δεν εστιάζει) | 2013 | oral intake rehabilitation (direct therapy, which includes training to induce the swallow reflex, such as ice massage and K-point stimulation) and indirect therapy (blowing, ice massage, pushing exercises, | DC stimulator (neuroConn GmbH, Granzhammer, Germany) | Anodal tDCS to the ipsilesional hemisphere and simultaneous peripheral sensorimotor activities significantly improved swallowing function as assessed by the DOSS. |

| | | | | | | |
|--|--------------------|-----------------------------|------------------------------------|------|---|---|
| | | | | | supraglottic swallowing, Shaker exercise, effortful swallow, and K-point stimulation ¹⁹ (stimulating the trigger point for opening the mouth and facilitating the swallowing reflex in pseudobulbar palsy patients)), transcranial direct current stimulation (tDCS) | |
| Using acupressure and Montessori-based activities to decrease agitation for residents with dementia: a cross-over trial. [99] | dementia | randomized cross-over study | mean age 80.9 (εστιάζει) | 2009 | acupressure and Montessori-based activities (scooping, pouring, squeezing, fine motor skills, environmental care, and personal care) | - This study confirms that a blending of traditional Chinese medicine and a Western activities program would be useful in elderly care and that in-service training for formal caregivers in the use of these interventions would be beneficial for patients |
| Clinical impact of gait training enhanced with visual kinematic biofeedback: Patients with Parkinson's disease and patients stable | Parkinson & Stroke | randomized clinical trial | mean age 63.5 years (δεν εστιάζει) | 2015 | gait training enhanced with visual kinematic biofeedback | A pair of smart shoes (Kong and Tomizuka 2009; Zhang et al., 2014), wireless joint angle sensors during supervised gait training, dynamic visual kinematic feedback from wireless pressure and motion sensors had similar, positive effects as verbal, therapist feedback. |

| | | | | | | | |
|---|--------|-----------------------------------|---|------|--|---|---|
| post stroke. [211] | | | | | | | |
| The effects of treadmill walking combined with obstacle-crossing on walking ability in ambulatory patients after stroke: a pilot randomized controlled trial. [145] | Stroke | pilot randomized controlled trial | mean age 73.67 (δεν εστιάζει) | 2016 | treadmill training combined with obstacle-crossing training | treadmill (Biodex Systems 3; Biodex Medical Systems, Shirley, NY) | Treadmill walking combined with obstacle-crossing training may help improve the walking ability of patients with hemiplegic stroke and can possibly be used as an adjunct to routine rehabilitation therapy as a task-oriented practice based on community ambulation. |
| Rehabilitation of reaching after stroke: task-related training versus progressive resistive exercise. [212] | Stroke | Pretest-posttest design | 10 out of 12 with age >=65 (δεν εστιάζει) | 2004 | task-related training (subjects reached to contact or grasp the objects that differed in size, shape, and weight and more), progressive resistive exercise (subjects executed whole-arm pulls against the resistance of an elastic band) | Panasonic video camcorder (60Hz) | Training benefits appear to depend on initial level of functioning. Although compensatory trunk use was evident, low-level subjects seemed to benefit most from TRT. High-level subjects, whose kinematics showed fairly normal movement organization, demonstrated less compensatory movement after PRE. |
| Impact of treadmill exercise on efficacy expectations, physical activity, and | Stroke | randomized controlled trial | mean 64.3 years (δεν εστιάζει) | 2012 | treadmill exercise | treadmill | No statistically significant between-group differences were noted, possibly because of the fact that specific |

| | | | | | | | |
|---|-----------|-----------------------------------|---|------|--|---|--|
| stroke recovery. [213] | | | | | | | interventions designed to enhance efficacy beliefs were not part of the study. |
| Prospective, blinded, randomized crossover study of gait rehabilitation in stroke patients using the Lokomat gait orthosis. [214] | Stroke | randomized controlled study | 11 out of 16 with age >=65 (δεν εστιάζει) | 2007 | Robot-assisted gait training (RAGT), Conventional Physical Therapy (neurophysiological concepts such as Bobath and cortical facilitation techniques according to Perfetti) | The Lokomat (which consists of a treadmill, a driven gait orthosis, a suspension system to provide body weight support, and a computer for individual adaptation of gait within preset safety limits) | Despite the small number of patients, the present data suggest that the Lokomat robotic assistive device provides innovative possibilities for gait training in stroke rehabilitation while eliminating prolonged repetitive movements in a nonergonomic position on the part of the physical therapist. |
| At-home training with closed-loop augmented-reality cueing device for improving gait in patients with Parkinson disease. [215] | Parkinson | feasibility study | mean age 73.3 (δεν εστιάζει) | 2010 | At-home gait training with closed-loop augmented-reality cueing device | GAITRite (CIR Systems, Inc; Havertown, Pennsylvania), Visual-Auditory Walker (closed-loop, accelerometer-driven, wearable, visual-auditory cueing device) | Although issues related to compliance and response variability render a definitive interpretation of study outcome difficult, devices using closed-loop sensory feedback appear to be effective and desirable nonpharmacologic interventions to improve walking in selected individuals with PD. |
| The effect of exercise of the affected foot in | Stroke | randomized controlled pilot trial | mean age 75.1 (δεν εστιάζει) | 2006 | exercise training (10-m timed walk test, Timed Up and Go, Romberg's | Stimulo ((Farzaneh Chidopory, Sweden) is a portable device | The study showed no significant effect of an ankle-exercise intervention programme with |

| | | | | | | | |
|---|--------|---|---|------|--|---|--|
| stroke patients--a randomized controlled pilot trial. [216] | | | | | test, semi-tandem stance and tandem stance, goniometric measurement of active and passive ankle dorsal extension and plantar flexion, repetition maximum strength test | developed to maintain or increase range of motion in the ankle by passive and active dorsal extension and plantar flexion) | Stimulo. |
| Feasibility and efficacy of high-speed gait training with a voluntary driven exoskeleton robot for gait and balance dysfunction in patients with chronic stroke: nonrandomized pilot study with concurrent control. [217] | Stroke | nonrandomized pilot study with concurrent control | mean 66.6 in the control group (δεν εστιάζει) | 2015 | high-speed gait training with an exoskeleton robot hybrid assistive limb (HAL) & conventional physical therapy | Single leg version of the HAL and a walking device (All-In-One Walking Trainer; Ropox A/S, Næstved, Denmark) with a harness | For chronic stroke patients, high-speed gait training with a HAL appears to be feasible and effective in improving gait and balance dysfunction despite the limitations of this nonrandomized pilot study. |
| Does the speed of the treadmill influence the training effect in people learning to walk after stroke? A double- | Stroke | randomized controlled trial | mean age 65.45 (δεν εστιάζει) | 2015 | high-speed treadmill training and progressive treadmill training | treadmill | These results suggest that high-speed training is an effective method for improving the walking ability of stroke patients. |

| | | | | | | | |
|---|-----------|--|------------------------------|------|---|--|---|
| blind randomized controlled trial. [218] | | | | | | | |
| Retraining function in people with Parkinson's disease using the Microsoft kinect: game design and pilot testing. [219] | Parkinson | | mean age 68.2 (δεν εστιάζει) | 2014 | Retraining function | Microsoft kinect with Xbox gaming console | Computer-based rehabilitation games using the Kinect are safe and feasible for people with PD although intervention trials are needed to test their safety, feasibility and efficacy in the home. |
| Participant and caregiver experience of the Nintendo Wii Sports™ after stroke: qualitative study of the trial of Wii™ in stroke (TWIST). [220] | Stroke | qualitative study within a randomized controlled trial | median age 65 (δεν εστιάζει) | 2015 | home-based arm rehabilitation | Nintendo Wii games (Wii™) | The Wii™ may provide an engaging and flexible form of rehabilitation with relatively high reported usage rates in a home setting. |
| Combined effects of sensory cueing and limb activation on unilateral neglect in subacute left hemiplegic stroke patients: a randomized controlled pilot | Stroke | multicentre, randomized, sham-controlled pilot investigation with blinded outcome assessment | mean age 66.2 (δεν εστιάζει) | 2013 | contralesional sensory cueing and limb activation | cueing wristwatch (includes a built-in actometer that was designed to record the amount of arm movement in both horizontal and vertical directions), a sham device | The results did not confirm that sensory cueing and limb activation treatment is effective when compared with those receiving placebo to reduce unilateral neglect, but it might be useful for promoting hemiplegic arm performance in stroke patients. |

| | | | | | | | |
|--|-----------|--|------------------------------|------|--|---|---|
| study. [221] | | | | | | | |
| Electrical acupoint stimulation of the affected arm in acute stroke: a placebo-controlled randomized clinical trial. [222] | Stroke | double-blind, randomized, placebo-controlled study | mean age 70 (δεν εστιάζει) | 2014 | Electrical acupoint stimulation, conventional rehabilitation (daily physiotherapy, occupational therapy, consultations from speech therapists and/or dieticians as needed) | electrical stimulation machines (model 120Z, ITO, Tokyo, Japan) | Adding four weeks of electrical stimulation during acute stroke appears to produce greater and longer lasting hand grip and pinch strength improvements than administering conventional rehabilitation alone. |
| Robot-assisted gait training is not superior to balance training for improving postural instability in patients with mild to moderate Parkinson's disease: a single-blind randomized controlled trial. [223] | Parkinson | Randomized controlled trial | mean age 68.9 (δεν εστιάζει) | 2015 | Robot-assisted gait training (RAGT) & balance training | Gait Trainer GT1 (Reha-Stim, Berlin, Germany), GAITRite system (CIR Systems, Havertown, PA) | Our findings indicate that robotic gait training is not superior to balance training for improving postural instability in patients with mild to moderate Parkinson's disease. |
| Combined transcranial direct current stimulation and robot-assisted arm training | Stroke | exploratory randomized multicenter trial | mean age 65 (δεν εστιάζει) | 2011 | transcranial direct current stimulation and robot-assisted arm training, conventional physiotherapy | constant current stimulator (Siemens Therapie, Neuroton 827, Munich, Germany), robot- | Neither anodal nor cathodal transcranial direct current stimulation enhanced the effect of bilateral arm training in this exploratory |

| | | | | | | | |
|---|--------|-------------------------------|----------------------------------|------|--|--|---|
| in subacute stroke patients: an exploratory, randomized multicenter trial. [224] | | | | | | assisted Bi-Manu Track (Reha-Stim Bi-Manu Track, Berlin, Germany) | trial of patients with cortical involvement and severe weakness. |
| Transcranial magnetic stimulation and muscle contraction to enhance stroke recovery: a randomized proof-of-principle and feasibility investigation. [225] | Stroke | randomized single-blind trial | mean age 75 years (δεν εστιάζει) | 2007 | Transcranial magnetic stimulation and muscle contraction | Cirrus wheelchair (Handicare Ltd, UK), Rapid MagStim unit and figure-8 coil, with an internal diameter 70 cm (MagStim Co, Whitland, Wales), n isokinetic dynamometer (Cybex Norm, Cybex, Medway, Mass) | A positive trend for motor-evoked potential frequency was found for Real-rTMS + RealVMC, whereas a negative trend for motor-evoked potential frequency was found for Placebo-rTMS + PlaceboVMC. |
| Speed-dependent treadmill training is effective to improve gait and balance performance in patients with sub-acute stroke. [226] | Stroke | Clinical Trial | mean age 70 (δεν εστιάζει) | 2011 | Speed-dependent treadmill training | treadmill | Speed-dependent treadmill training in patients with sub-acute stroke resulted in larger gains in gait speed and stride length compared with steady speed. The positive findings provide evidence for clinical practice of speed-dependent treadmill training in enhancing gait function after stroke. |

| | | | | | | | |
|---|-----------|--|-----------------------------------|------|--|--|---|
| Effect of robot-assisted gait training on gait automaticity in Parkinson disease: A prospective, open-label, single-arm, pilot study. [227] | Parkinson | prospective, open-label, single-arm, pilot study | 66.46 ± 5.66 years (δεν εστιάζει) | 2021 | robot-assisted gait training (RAGT) | exoskeleton-type robotic device for gait training (Walkbot_S; P&S Mechanics, Seoul, Korea) | despite improvement in walking speed and balance, gait automaticity in patients with PD was not improved by RAGT using an exoskeleton-type robot. |
| Optimal outcomes obtained with body-weight support combined with treadmill training in stroke subjects. [228] | Stroke | randomized clinical trial | mean age 66.5 (δεν εστιάζει) | 2003 | locomotor training with body-weight support (BWS) | treadmill (Burdick T500 model) | Retraining gait in severely impaired stroke subjects with a percentage of their body weight supported resulted in better walking and postural abilities than did gait training in patients bearing their full weight. |
| The effect of repetitive arm cycling on post stroke spasticity and motor control: repetitive arm cycling and spasticity. [229] | Stroke | observer-blinded randomized study | mean age 66.3 (δεν εστιάζει) | 2007 | repetitive arm cycling | commercial motorized arm ergometer (Motomed viva Reck) | It was concluded that cycling on an arm ergometer is a useful tool for rehabilitation. |
| Treadmill walking with body weight support in subacute non-ambulatory stroke | Stroke | prospective multicenter randomised trial | mean age 72 (δεν εστιάζει) | 2010 | Treadmill walking with body weight support & assisted overground walking | treadmill | Treadmill training with body weight support results in better walking capacity and perception of walking compared to overground walking |

| | | | | | | | |
|--|--------|---|-----------------------------------|------|--|---|---|
| improves walking capacity more than overground walking: a randomised trial. [230] | | | | | | | without deleterious effects on walking quality. |
| EMG-triggered electrical stimulation is a feasible intervention to apply to multiple arm muscles in people early after stroke, but does not improve strength and activity more than usual therapy: a randomized feasibility trial. [231] | Stroke | assessor-blinded, prospective randomized controlled pilot trial | mean age 68 years (δεν εστιάζει) | 2014 | EMG-triggered electrical stimulation (shoulder flexors, elbow extensors, wrist extensors and thumb abductors), usual therapy | Stimulator | It is feasible to apply EMG-triggered electrical stimulation to multiple muscles of the upper limb in very weak people early after stroke. |
| Changes in leg cycling muscle synergies after training augmented by functional electrical stimulation in subacute stroke | Stroke | pilot study | median age of 75 years (εστιάζει) | 2020 | cycling training augmented by Functional Electrical Stimulation (FES) | motorized cycle-ergometer (MOTOmed Viva2 ergometer, Reck GmbH, Germany) augmented by FES, equipped with force sensors | Our findings support the use of the neuro-mechanical analysis of cycling as a method to assess motor recovery after stroke, mainly in an early phase, when gait evaluation is not yet possible. |

| | | | | | | | |
|---|-----------|--------------------------|----------------------------|------|--|--|--|
| survivors: a pilot study. [232] | | | | | | (PowerForce™, Radlabor GmbH), which measured the radial and tangential forces at the two pedals, 8-channel current-controlled stimulator, GaitRite mat (CIR System Inc. USA) (RehaMove2™ Hasomed GmbH, Germany) | |
| Neurocognitive robot-assisted rehabilitation of hand function: a randomized control trial on motor recovery in subacute stroke. [233] | Stroke | randomized control trial | mean age 70 (δεν εστιάζει) | 2020 | Neurocognitive robot-assisted rehabilitation | ReHapticKnob | Neurocognitive robot-assisted therapy of hand function allows for a non-inferior motor recovery compared to conventional dose-matched neurocognitive therapy when performed during inpatient rehabilitation in the subacute stage. |
| The Effects of Music-Contingent Gait Training on Cognition and Mood in Parkinson Disease: A Feasibility Study. [234] | Parkinson | Feasibility Study | mean age 67 (δεν εστιάζει) | 2020 | Music-Contingent Gait Training | gait training system comprising wireless headphones and a combination music player/wearable sensor (iOS gyroscope and accelerometer) | Music-contingent gait training is feasible and safe in individuals with PD. |

| | | | | | | | |
|---|----------|-----------------------------------|------------------------------------|------|--|---|--|
| | | | | | | housed within a fourth-generation iPod Touch [Apple Inc, Cupertino, CA]) | |
| Effects of gait exercise assist robot (GEAR) on subjects with chronic stroke: A randomized controlled pilot trial. [235] | Stroke | randomized controlled pilot trial | mean age 66 (δεν εστιάζει) | 2020 | Gait training using Gait exercise assist robot (GEAR), treadmill training | GEAR system (includes a wearable knee-ankle-foot orthosis robot, a low floor treadmill, a safety suspension device, a robot body weight support device, a monitor for patient use, and a control panel) | This study suggests that gait training using GEAR was more effective for improving gait ability than treadmill among subjects with chronic stroke. |
| Individual Differences in the Effects of Physical Activity on Cognitive Function in People with Mild to Moderate Dementia. [85] | Dementia | randomized controlled trial | average age 79.8 years (εστιάζει) | 2020 | single aerobic training (cycling training on a stationary bike, without connection to a video screen), combined cognitive-physical training (cycling training on a stationary bike that was connected to a video screen) | stationary bike that was connected to a video screen | We found a higher treatment-related benefit in episodic memory in persons with non-Alzheimer's disease compared to persons with Alzheimer's disease, and in executive function in individuals with better baseline cognitive function. |
| Early post-stroke rehabilitation for upper limb motor function using virtual | Stroke | randomised controlled study | mean age 66.5 years (δεν εστιάζει) | 2021 | rehabilitation for upper limb motor function using virtual reality and exoskeleton | virtual reality and exoskeleton | Early post-stroke rehabilitation strategies using, in addition to the daily rehabilitation programme, VRT with visual biofeedback is more |

| | | | | | | | |
|---|--------|---------------------------------|-------------------------------------|------|---|---|--|
| reality and exoskeleton: equally efficient in older patients. [236] | | | | | | | effective on upper extremity motor performance than conventional physiotherapy, and the effectiveness does not diminish with patient age. This may be a promising addition to conventional physiotherapy in older stroke patients as well as in younger. |
| Effects of wearable ankle robotics for stair and over-ground training on sub-acute stroke: a randomized controlled trial. [237] | Stroke | randomized controlled trial | mean age 65.5 (δεν εστιάζει) | 2021 | repetitive task-specific gait training on stair environment | an articulated AFO with the ankle joint coupled with a rotatory servomotor (Dynamixel MX-106R, ROBOTIS, South Korea), embedded force sensitive resistors (FSR-402, Interlink Electronics, USA), inertial measurement unit (MPU6050, 6-axis MotionTracking, InvenSense, USA) | Robot-assisted stair training would lead to greater functional improvement in gait independency and walking speed than conventional training in usual care. |
| The Effects of Combining Transcranial Direct Current Stimulation | Stroke | Intervention with control group | mean age 72.5 ± 11.2 (δεν εστιάζει) | 2021 | transcranial direct current stimulation (tDCS) and gait training with FES | constant current stimulator and gait trainer | The combination of anodal tDCS and gait training with FES improved the post-stroke patients' gait |

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|---|
| <p>and Gait Training with Functional Electrical Stimulation on Trunk Acceleration During Walking in Patients with Subacute Stroke. [238]</p> | | | | | | | <p>regularity than FES gait training intervention only.</p> |
|--|--|--|--|--|--|--|---|

Παραρτήματα Β' – Γραφήματα

