

The effect of exercise on the cognitive and physical function of patients with dementia.

Vasileios Papatsimpas

Physiotherapist MSc, PhD

Department Physiotherapy, General Hospital Athens "G. GENNIMATAS"
PhD candidate in Department Physiotherapy University of West Attica
Academic Scholar in Department Physiotherapy University of West Attica
Academic Scholar of the Laboratory of Neuromuscular and Cardiovascular Study of Motion.
papatsimpasvasilis@windowslive.com

Abstract

Dementia is a clinical syndrome characterized by cognitive impairment, functional problems, motor deficits and even behavior problems, causing a reduction in daily function. More specifically, the term "dementia" refers to the impairment of mental functions, first of all memory and then of speech, judgment, attention, orientation, personality as well as the balance of coordination and gait. The most common form of dementia is Alzheimer's disease (AD), which represents 60-80% of cases. According to the World Alzheimer's International, while deaths from cardiovascular disease are declining, deaths from Alzheimer's disease have doubled in the last 20 years. As population of older people increases, the number of people with dementia will also increase due to increasing of life expectancy.

This will not only affect the quality of life of people with dementia (PwD) but will also increase the burden on family caregivers, hospital and home care. Nowadays there is a growing interest in the role of physical exercise as a therapeutic strategy for PwD.

A review of the literature points out the effect of exercise on PwD, provides data and information on the benefits of exercise as well as gives recommendations for optimal intervention and future research. Different types of exercise and different parameters of it are described such as the level of intensity, duration and frequency as well as the effect on the functional capacity of PwD in different areas.

Keywords: Exercise, aerobic exercise, resistance exercise, cognitive function, physical function, dementia, Alzheimer's Disease.

JEL classifications: I00, I10, I12

Η επίδραση της άσκησης στη νοητική και σωματική λειτουργία των ασθενών με άνοια.

Βασίλειος Παπασίμπας

Φυσικοθεραπευτής MSc, PhD

Τμήμα Φυσικοθεραπείας, Γ.Ν.Α. "Γ. ΓΕΝΝΗΜΑΤΑΣ"

Υπ. Διδάκτωρ Τμήμα Φυσικοθεραπείας Παν/μίου Δυτικής Αττικής
Ακαδημαϊκός Υπότροφος Τμήμα Φυσικοθεραπείας Παν/μίου Δυτικής Αττικής
Ακαδημαϊκός Υπότροφος του Εργαστηρίου Νευρομυϊκής και Καρδιοαγγειακής
Μελέτης της Κίνησης
papatsimpasvasilis@windowslive.com

Περίληψη

Η άνοια είναι ένα κλινικό σύνδρομο που χαρακτηρίζεται από έκπτωση της νοητικής λειτουργίας, κινητικά ελλείμματα ακόμη και προβλήματα συμπεριφοράς, προκαλώντας τη μείωση της καθημερινής λειτουργίας. Πιο συγκεκριμένα ο όρος «άνοια» αφορά στην έκπτωση των νοητικών λειτουργιών, καταρχήν της μνήμης και ακολούθως του λόγου, της κρίσης, της προσοχής, του προσανατολισμού, της προσωπικότητας καθώς και της ισορροπίας του συντονισμού και της βάδισης. Η πιο διαδεδομένη μορφή άνοιας είναι η νόσος του Alzheimer (AD), που αντιπροσωπεύει το 60-80% των περιπτώσεων. Σύμφωνα με την Παγκόσμια Ομοσπονδία Alzheimer, ενώ οι θάνατοι από καρδιοαγγειακές παθήσεις μειώνονται, οι θάνατοι από τη νόσο του Alzheimer, τα τελευταία 20 χρόνια έχουν διπλασιαστεί. Καθώς οι πληθυσμοί γερνούν, ο αριθμός των ατόμων με άνοια θα αυξηθεί λόγω του αυξανόμενου προσδόκιμου ζωής.

Αυτό δεν θα επηρεάσει μόνο την ποιότητα ζωής των ανθρώπων με άνοια αλλά θα αυξήσει και την επιβάρυνση των οικογενειακών περιθαλπόντων, της νοσοκομειακής και της οικιακής φροντίδας. Στις μέρες μας υπάρχει αυξανόμενο ενδιαφέρον για το ρόλο της σωματικής άσκησης ως θεραπευτική στρατηγική της αντιμετώπισης των ατόμων με άνοια.

Μια ανασκόπηση στην βιβλιογραφία αναδεικνύει την επίδραση της άσκησης στους ασθενείς με άνοια, δίνει στοιχεία και πληροφορίες για τα οφέλη της άσκησης καθώς και συστάσεις προς μια βέλτιστη παρέμβαση αλλά και μελλοντικές έρευνες. Περιγράφονται διαφορετικοί τύποι άσκησης και διαφορετικές παράμετροι αυτής όπως το επίπεδο έντασης, η διάρκεια και η συχνότητα καθώς και η επίδραση στη λειτουργική ικανότητα των ασθενών σε διάφορους τομείς.

Λέξεις-κλειδιά: Άσκηση, αερόβια άσκηση, άσκηση αντίστασης, νοητική λειτουργία, σωματική λειτουργία, άνοια, νόσος Alzheimer.

JEL classifications: I00, I10, I12

Εισαγωγή

Η γήρανση ως αναπόφευκτο γεγονός της ζωής του ανθρώπου, είναι μια δυναμική και εξελισσόμενη διαδικασία με μορφολογικές, λειτουργικές, βιοχημικές και ψυχολογικές αλλαγές (Li et al 2018).

Σύμφωνα με την Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας (Π.Ο.Υ), μεταξύ 2015 και 2050 ο αριθμός των ατόμων ηλικίας άνω των 60 ετών σε παγκόσμιο επίπεδο αναμένεται να αυξηθεί από 900 εκατομμύρια σε 2 δισεκατομμύρια (Li et al 2018, Kosmidis et al 2018). Με την αύξηση της ηλικίας, η προσαρμοστική ικανότητα στο περιβάλλον, η μυϊκή δύναμη και η μάζα του ατόμου μειώνονται σταδιακά (Li et al 2018, Herold et al 2019). Ομοίως, το κεντρικό νευρικό σύστημα (ΚΝΣ) υφίσταται αλλαγές όπως η νοητική έκπτωση σε διάφορες παραμέτρους, ιδιαίτερα στην προσοχή, στην εκτελεστική λειτουργία και στην μνήμη (Li et al 2018, Herold et al 2019). Αυτοί οι παράγοντες μπορεί να επηρεάσουν την ευημερία και την ποιότητα ζωής των ηλικιωμένων αυξανοντας τόσο την δραστηριότητες όσο και την χρήση υγειονομικής περίθαλψης (Li et al 2018, Forbes et al 2013]. Καθώς ο αριθμός των ηλικιωμένων αυξάνεται παγκοσμίως, ο ολοένα αυξανόμενος αριθμός των ατόμων που πάσχουν από άνοια αποτελεί σοβαρή απειλή και είναι μείζονος σημασίας ζήτημα για την κοινωνία και την δημόσια υγεία παγκοσμίως (Kosmidis et al 2018, Huang et al 2003, Ahlskog et al 2011).

Εκτός από την κατάρρευση της ποιότητας ζωής των ατόμων με άνοια, επηρεάζεται άμεσα και η οικογένεια, καθώς οι σύζυγοι ή τα παιδιά μετατρέπονται σε περιθάλποντες και συχνά επηρεάζονται αρνητικά τα οικονομικά της οικογένειας και της δημόσιας υγείας (Forbes et al 2013, Huang et al 2003, Ahlskog et al 2011).

Η άνοια είναι ένας όρος «ομπρέλα» που χρησιμοποιείται για να περιγράψει μια σειρά νευροεκφυλιστικών ασθενειών (Brasure et al 2018). Είναι ένα κλινικό σύνδρομο που χαρακτηρίζεται από έκπτωση της νοητικής λειτουργίας, κινητικά ελλείμματα ακόμη και προβλήματα συμπεριφοράς, προκαλώντας τη μείωση της καθημερινής λειτουργίας (Groot et al 2016).

Πιο συγκεκριμένα ο όρος «άνοια» αφορά στην έκπτωση των νοητικών λειτουργιών, καταρχήν της μνήμης και ακολούθως του λόγου, της κρίσης, της προσοχής, του προσανατολισμού, της προσωπικότητας καθώς και της ισορροπίας, του συντονισμού και της βάδισης, κυρίως σε ενήλικες άνω των 65 ετών (Li et al 2018, Radak et al 2010, Kelley et al 2009, Lam et al 2018). Η πιο διαδεδομένη μορφή άνοιας είναι η νόσος Alzheimer (AD), που αντιπροσωπεύει το 60-80% των περιπτώσεων (Groot et al 2016, Lamb et al 2018, Jutten et al 2018, Minghui et al 2019, Jia et al 2019).

Σύμφωνα με τους υπολογισμούς της Alzheimer's Disease International, ενώ οι θάνατοι από καρδιαγγειακές παθήσεις μειώνονται, οι θάνατοι από τη νόσο του Alzheimer, τα τελευταία 20 χρόνια έχουν διπλασιαστεί (World Alzheimer Report 2018, World Alzheimer Report 2015, Middleton et al 2018, Άνοια-Κλινικές Κατευθυντήριες Οδηγίες. Υπουργείο Υγείας 2014).

Ο Παγκόσμιος οργανισμός υγείας (Π.Ο.Υ) στη στρατηγική του, για τη γήρανση και την Υγεία, καθιστά τη δια βίου σωματική δραστηριότητα

σημαντική για την πρόληψη των χρόνιων παθήσεων, τη μείωση του φόρτου υγειονομικής περίθαλψης και τη διατήρηση της λειτουργικής ικανότητας, με δέσμευση μεταξύ των κρατών μελών του, την μείωση της σωματικής αδράνειας κατά 15% έως το 2030 (WHO 2018 & WHO 2020).

Στις μέρες μας υπάρχει αυξανόμενο ενδιαφέρον για το ρόλο της σωματικής άσκησης ως θεραπευτική στρατηγική της αντιμετώπισης των ατόμων με άνοια.

Άσκηση

Το Αμερικανικό Κολέγιο Αθλητιατρικής (ACSM) αναφέρει ότι «η άσκηση είναι φάρμακο», η άσκηση προτείνεται να είναι μια πιθανή θεραπεία για την επιβράδυνση ή τη μείωση της νοητικής και κινητικής λειτουργίας του ασθενούς με άνοια (Bossers et al 2015).

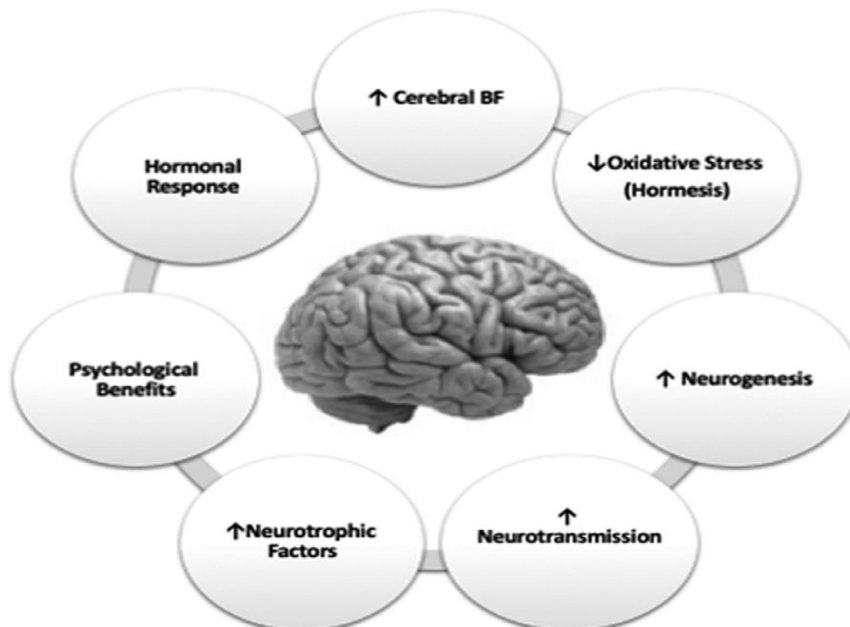
Σύμφωνα με την πλειονότητα των ερευνών διαφαίνεται ότι η συστηματική άσκηση, μέσω ποικίλων μηχανισμών, όπως η βελτίωση της κυκλοφορίας του αίματος, η αύξηση της νευρογένεσης, της αγγειογένεσης και της συναπτογένεσης, προάγει την εγκεφαλική λειτουργία, και επομένως διατηρεί και βελτιώνει τις νοητικές λειτουργίες.

- Η σωματική δραστηριότητα είναι κάθε σωματική κίνηση, που συνδέεται με μυϊκή συστολή, η οποία αυξάνει τις ενεργειακές δαπάνες πάνω από τα επίπεδα ανάπαυσης.
- Η άσκηση είναι μια κατηγορία εντός της φυσικής δραστηριότητας, προσχεδιασμένη & ποσοτικοποιημένη σε όγκο, ένταση και συχνότητα με την οποία κινήσεις δομημένες και με επαναλαμβανόμενο τρόπο, βελτιώνουν ή διατηρούν ένα ή περισσότερα από τα συστατικά της φυσικής κατάστασης (Chodzko-Zajko et al 2009)
- Η σωματική δραστηριότητα και η άσκηση αποτελούν δύο (2) διαφορετικές έννοιες. Ωστόσο, μέσα από την βιβλιογραφία διαφαίνεται ότι αναφερόμαστε και στις δύο αυτές έννοιες εναλλακτικά, χρησιμοποιώντας αυτές ως συνώνυμα.
- **Τύποι άσκησης**
- Υπάρχουν δύο κυρίαρχοι τύποι άσκησης, η αερόβια και η άσκηση αντίστασης, που έχουν κοινά και ξεχωριστά φυσιολογικά οφέλη. Οι περισσότερες μελέτες έχουν επικεντρωθεί στην αερόβια άσκηση. Πρόσφατες μελέτες έχουν δείξει αυξανόμενο ενδιαφέρον για τους διακριτούς μηχανισμούς και τα οφέλη της άσκησης αντίστασης.
- Ασκήσεις αντοχής (αερόβια) π.χ. Βάδιση, ελαφρύ τρέξιμο, ποδηλασία, χορός (για βελτίωση της καρδιοαναπνευστικής και κυκλοφορικής λειτουργίας).
- Ασκήσεις αντίστασης - δύναμης π.χ. Αλτήρες, βάρη άκρων, ελαστικοί ιμάντες, μηχανήματα δύναμης (για βελτίωση του μυϊκού συστήματος - ενδυνάμωση κύριων μυϊκών ομάδων).
- Ασκήσεις ευλυγισίας π.χ Διατάσεις (για ενίσχυση μυών και συνδέσμων και προστασία από τραυματισμούς).
- Ασκήσεις ισορροπίας π.χ. Βάδιση στις μύτες, όρθιοι στο ένα πόδι (για αποφυγή πτώσεων και βελτίωση στάσης σώματος).

Οφέλη άσκησης - φυσικής δραστηριότητας

- Διατήρηση ή επιβράδυνση της εξέλιξης της νόσου με ενίσχυση των νοητικών λειτουργιών.

- Βελτίωση σωματικών λειτουργιών.
- Καθυστέρηση ή αναστροφή της μυϊκής απώλειας που συχνά σχετίζεται με προχωρημένα στάδια της νόσου.
- Βελτίωση της διάθεσης και των συμπτωμάτων κατάθλιψης & μείωση των προβλημάτων συμπεριφοράς σε άτομα με προχωρημένη νόσο.
- Βελτίωση της καρδιαγγειακής λειτουργίας και του καρδιοαναπνευστικού συστήματος.
- Βελτίωση του εύρους κίνησης (μεγαλύτερη ευλυγισία & ευκαμψία).
- Βελτίωση της ισορροπίας - πρόληψη πτώσεων.
- Διατήρηση του προσανατολισμού στο χώρο.
- Βελτίωση του συντονισμού των κινήσεων.
- Διατήρηση ή ενίσχυση της οστικής μάζας.
- Μείωση της αρτηριακής πίεσης.
- *Μείωση* των επιπέδων χοληστερίνης.
- *Πρόληψη* και *καθυστέρηση* της εμφάνισης διαβήτη σε άτομα με προδιάθεση.
- *Ελάττωση* του περιττού βάρους ή *διατήρηση* του υγιούς σωματικού βάρους.
- *Ευεξία* (βελτιώνει το αίσθημα καλύτερης υγείας δίνοντας ενέργεια, αυτοπεποίθηση, χαλάρωση).
- *Κοινωνικότητα* (συμμετοχή σε οργανωμένες φυσικές δραστηριότητες, αποτροπή των ηλικιωμένων από την απομόνωση, την κοινωνική μοναξιά και την υιοθέτηση ενός αδρανούς τρόπου ζωής).
- *Βελτίωση* του ύπνου. (Tortosa-Martínez et al 2018, Liu et al 2020)
- Η άσκηση προκαλεί αλλαγές στον εγκέφαλο σε ανατομικά, κυτταρικά και μοριακά επίπεδα προκαλώντας έναν καταρράκτη κυτταρικών και μοριακών διαδικασιών που προάγουν διαφορετικά φυσιολογικά φαινόμενα, όπως αγγειογένεση, νευρογένεση, συναπτογένεση και διέγερση νευροτροφικών παραγόντων, ορμονών και νευροδιαβιβαστών που ενισχύουν τη μάθηση, τη μνήμη και την πλαστικότητα του εγκεφάλου Εικ. 1 (De la Rosa et al 2020).



Εικόνα 1. Δυνητικοί προστατευτικοί μηχανισμοί άσκησης στη γήρανση του εγκεφάλου. De la Rosa A, et al (2020)

Συζήτηση

Σύμφωνα με τον Liu, I-T. et al (2020) ένα εντατικό πρόγραμμα άσκησης 4 εβδομάδων, ανέδειξε σημαντική βελτίωση στην νοητική λειτουργία και στον δείκτη Barthel των ασθενών στην ομάδα προπόνησης δύναμης ενώ η αερόβια άσκηση βελτίωσε επιπλέον τον νευροτροφικό παράγοντα. Είτε πρόκειται για άσκηση δύναμης είτε για αερόβια άσκηση, αποδεικνύεται ότι έχουμε σημαντικά οφέλη σε ηλικιωμένους ασθενείς με άνοια.

Οι Guitar, N. et al (2018) σε μια συστηματική ανασκόπηση **έδειξε ότι** η σωματική άσκηση μπορεί να είναι αποτελεσματική για τη βελτίωση της εκτελεστικής λειτουργίας σε ηλικιωμένους που ζουν με AD, αλλά χρειάζεται περισσότερη έρευνα για να δοθούν συστάσεις σχετικά με τη χρήση και τη συνταγογράφηση της σωματικής άσκησης.

Επίσης οι Sampaio, A. et al (2020) δείχνουν ότι η καλύτερη φυσική κατάσταση μέσω της άσκησης είναι σημαντική για τη νοητική λειτουργία, τη σωματική ικανότητα και την ποιότητα ζωής σε ηλικιωμένους με άνοια.

Η μετα-ανάλυση των Jia, R-X. et al (2019) συμφωνεί επίσης στο γεγονός ότι η φυσική δραστηριότητα και η άσκηση μπορούν να βελτιώσουν τη νοητική ικανότητα των ηλικιωμένων με AD.

Σύμφωνα με τους Lam, F. et al (2018), η σωματική άσκηση στην ήπια έως μέτρια άνοια βελτιώνει την στάση, τον βηματισμό, την ισορροπία, την κινητικότητα και την αντοχή στο βάδισμα.

Οι Sobol N. et al (2018) έδειξαν ότι η αεροβική άσκηση βελτιώνει την μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου, VO₂peak (καρδιοαναπνευστική ικανότητα) σε ασθενείς με ήπια AD που κατοικούν στην κοινότητα. Επιπλέον, οι αλλαγές στη VO₂peak φαίνεται να σχετίζονται με αλλαγές στα νοητικά και νευροψυχιατρικά συμπτώματα.

Η μετα-ανάλυση των Panza, G. et al (2018) τεκμηριώνει την θετική επίδραση της αερόβιας άσκησης στη νοητική λειτουργία ασθενών με άνοια και φαίνεται να υπερτερεί έναντι άλλων τύπων άσκησης.

Οι Demurtas, J. et al (2020) αναφέρουν ότι η άσκηση αντίστασης είχε μεγάλη επίδραση στην νοητική λειτουργία. Επίσης έδειξαν ότι η σωματική δραστηριότητα / άσκηση έχει θετική επίδραση σε πολλά νοητικά και μη νοητικά αποτελέσματα συμπεριλαμβανομένων των πτώσεων και των νευροψυχιατρικών συμπτωμάτων σε άτομα με άνοια.

Η μετα-ανάλυση της Saul, S. (2019) κατέδειξε θετικές επιδράσεις της άσκησης στη νοητική λειτουργία σε ηλικιωμένους με άνοια (SMD = 0,49, 95% CI [0,24 - 0,75], P = 0,0002) και ότι ο συνδυασμένος τύπος άσκησης έδειξε σημαντικό αποτέλεσμα SMD = 0,63 (95% CI [0,28-0,98], P = 0,0004).

Σύμφωνα με τους Ahn, N. and Kim, K. (2015) η άσκηση αντίστασης αύξησε σημαντικά την ικανότητα στατικής ισορροπίας. Παρατηρήθηκαν σημαντικές βελτιώσεις στην καρδιοαναπνευστική αντοχή και στην ταχύτητα βάδισης, δείχνοντας ότι το πρόγραμμα άσκησης αντίστασης είναι αποτελεσματικό για την αύξηση της μυϊκής λειτουργίας και κατά συνέπεια, την προώθηση ενεργού τρόπου ζωής για ασθενείς με AD.

Γενικές συστάσεις για την πρόληψη και τη διαχείριση της άνοιας

Πίνακας 1: Συστάσεις για την άσκηση (WHO 2010, ACSM 2018, Guitar N. et al 2018, Park J. Park J & Cohen I. 2018, Panza G. Et al 2018, Jia R. et al 2019, WHO 2020)

Τύπος άσκησης	Ένταση	Διάρκεια	Συχνότητα
Αερόβια άσκηση (π.χ. βόδιση, ποδηλασία).	64-95% της μέγιστης καρδιακής συχνότητας.	20-60 λεπτά.	3-5/εβδομάδα.
Προπόνηση αντίστασης κύριων μυϊκών ομάδων. (Αλιτήρες, βάρη άκρων, ελαστικοί ιμάντες, μηχανήματα δύναμης κλπ.)	6-10 ασκήσεις. 8-15 επαναλήψεις. 2-4 σετ. 50-84 % 1RM.	20-60 λεπτά.	2-3/εβδομάδα (ανά 48 ώρες).
Ασκήσεις ευελιξίας κύριων μυϊκών ομάδων.	2-4 σετ από κάθε άσκηση.	20-60 λεπτά.	2-3/εβδομάδα.

Αποτελεσματικότητα προγράμματος άσκησης

- Έγκυρη έναρξη εξατομικευμένου προγράμματος άσκησης.
- Προσήλωση στο πρόγραμμα άσκησης.
- Ευχάριστος τύπος άσκησης για τον ασθενή.
- Πίστη στο όφελος που θα προκύψει από την άσκηση.
- Τήρηση ημερολογίου ημερήσιας καταγραφής της άσκησης στο σπίτι.
- Συχνή επικοινωνία με τον Φυσικοθεραπευτή.

Συμπεράσματα

Τα στοιχεία από την βιβλιογραφία υποδηλώνουν ότι η σωματική δραστηριότητα και η άσκηση μπορούν σε κάποιο βαθμό να βελτιώσουν τις νοητικές λειτουργίες σε ασθενείς με άνοια, ωστόσο δεν είναι σαφές ποιοί συνδυασμοί συχνότητας, έντασης, χρόνου και τύπου άσκησης μπορούν να επηρεάσουν καλύτερα τη βελτίωση της νοητικής λειτουργίας. Η άσκηση μπορεί να ωφελήσει ασθενείς με άνοια επιβραδύνοντας την πρόοδο της νόσου και βελτιώνοντας τη σωματική λειτουργία και την υγεία με απώτερο αντίκτυπο στην ποιότητα ζωής των ιδίων αλλά και των περιθαλπόντων τους.

Η άσκηση μπορεί να ωφελήσει και ασθενείς με προχωρημένη άνοια, όπου θα πρέπει να ασκούνται τακτικά για τη επιβράδυνση της φθίνουσας πορείας της λειτουργικότητας τους, βελτιώνοντας έτσι την καθημερινότητα.

Χρειάζεται μελλοντική έρευνα με καλά καθορισμένα μέτρα προκειμένου να συσταθούν κατευθυντήριες οδηγίες σχετικά με τη χρήση και τη συνταγογράφηση της σωματικής άσκησης για τη διατήρηση ή τη βελτίωση τόσο των νοητικών όσο και των σωματικών λειτουργιών αλλά και των δραστηριοτήτων της καθημερινής ζωής σε ηλικιωμένους που ζουν με άνοια.

Βιβλιογραφία

- ACSM Guidelines for Exercise Testing and Prescription. (2018). American College of Sports Medicine. Tenth Edition. Ανάκτηση από:https://www.academia.edu/36843773/ACSM_Guidelines_for_Exercise_Testing_and_Prescription_10th?auto=download.
- Ahlskog, J.E., Geda, Y.E., Graff-Radford, N.R. & Petersen, R.C. (2011). Physical Exercise as a Preventive or Disease-Modifying Treatment of Dementia and Brain Aging. *Mayo Clinic Proceedings*, 86(9), 876-884.
- Ahn, N. & Kim, K. (2015). Effects of an elastic band resistance exercise program on lower extremity muscle strength and gait ability in patients with Alzheimer's disease, *J. Phys. Ther. Sci.*, 27(6), 1953-1955.
- Alzheimer's Disease International: World Alzheimer Report (2018). The State of the Art of Dementia Research: New Frontiers. Ανάκτηση από:<https://www.alz.co.uk/research/WorldAlzheimerReport2018.pdf>.
- Alzheimer's Disease International: World Alzheimer Report (2015). The Global Impact of Dementia An analysis of prevalence, incidence, cost & trends. Ανάκτηση από:<https://www.alz.co.uk/research/WorldAlzheimerReport2015.pdf>.
- Άνοια. Κλινικές Κατευθυντήριες Οδηγίες. Υπουργείο Υγείας, Διεύθυνση Ψυχικής Υγείας. Αθήνα (2014). Ανάκτηση από:http://www.psychargos.gov.gr/Documents2/ODIGOS%20ERGALEIWN/DIA DIKASIES/5.Protocol_Dementia.pdf.
- Bossers, W.J., van der Woude, L.H., Boersma, F., Hortobagyi, T., Scherder, E. & van Heuvelen, M.J. (2015). A Nine-Week-Long Aerobic and Strength Training Program Improves Cognitive and Motor Function in Patients with Dementia: RCT. *Am J Geriatr Psychiatry*, 23(11), 1106-16.
- Brasure, M., Desai, P., Davila, H., Nelson, V.A., Calvert, C., Jutkowitz, E., et al. (2018). Physical Activity Interventions in Preventing Cognitive Decline and Alzheimer-Type Dementia: A Systematic Review. *Ann Intern Med*, 168(1):30-38
- Chodzko-Zajko, J., Proctor, D., Fiatarone, Singh M., Minson, C., Nigg, C., Salem, G. & Skinner, J. (2009). Exercise and Physical Activity for Older Adults. *Med Sci Sports Exerc*, 41(7), 1510-30.
- De la Rosa, A, Olaso-Gonzalez, G., Arc-Chagnaud, C, Millan, F., Salvador-Pascual, A., Garcia-Lucerga, C. et al. (2020). Physical exercise in the prevention and treatment of Alzheimer's disease. *Journal of Sport and Health Science*, 9(5), 394-404.
- Demurtas, J., Schoene, D., Gabriel, Torbahn G., Marengoni, A., Grande, G., Zou L., et al. (2020). Physical Activity and Exercise in Mild Cognitive Impairment and Dementia: An Umbrella Review of Intervention and Observational Studies. *J Am Med Dir Assoc*. 21(10), 1415-1422.
- Forbes, D., Thiessen, EJ., Blake, CM., Forbes, SC., Forbes, S. (2013). Exercise programs for people with dementia, *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 4(12), 1-72.

- Groote, C., Hooghiemstra, AM., Raijmakers, PG., van Berckel, BN., Scheltens, P., Scherder, EJ. et al. (2016). The effect of physical activity on cognitive function in patients with dementia: A meta-analysis of randomized control trials. *Ageing Research Reviews*, 25, 13-23.
- Guitar, N., Connelly, D., Nagamatsu, L., Orange, J., Muir-Hunter, S. (2018). The effects of physical exercise on executive function in communitydwelling older adults living with Alzheimer's-type dementia: A systematic review. *Ageing Research Reviews*, 47, 159-167.
- Herold, F., Törpel, A., Schega, L., Müller, N.G. (2019). Functional and/or structural brain changes in response to resistance exercises and resistance training lead to cognitive improvements - a systematic review. *European Review of Aging and Physical Activity*, 16:10.
- Huang, H-L., Shyu, Y-I., Chen, M-C., Chen, S-T., Lin, L-C. (2003). A pilot study on a home-based caregiver training program for improving caregiver self-efficacy and decreasing the behavioral problems of elders with dementia in Taiwan. *Int J Geriatr Psychiatry*, 18(4), 337-45.
- Jia, R-X., Liang, J-H, Xu, Y, Wang, Y-Q. (2019). Effects of physical activity and exercise on the cognitive function of patients with Alzheimer disease: a meta-analysis. *BMC Geriatrics*, 19(1), 181.
- Jutten, R.J., Harrison, J., Lee Meeuw Kjoer, P.R., Opmeer, E.M, Schoonenboom N.S.M., De Jong, F.J., et al. (2018). A novel cognitive -functional composite measure to detect changes in early Alzheimer's disease: Test-retest reliability and feasibility. *Alzheimer's & Dementia*, 10, 1-8.
- Kelley, B.J., Boeve, BF, & Josephs, K.A. (2009). Cognitive and noncognitive neurological features of young-onset dementia. *Dement Geriatr Cogn Disord*, 27(6), 564-71.
- Kosmidis, M.H., George, S., Vlachos, G.S., Anastasiou, C.A., Yannakoulia, M., Dardiotis, E., Hadjigeorgiou, G., Sakka P., et al. (2018). Dementia Prevalence in Greece, The Hellenic Longitudinal Investigation of Aging and Diet (HELIAD). *Alzheimer Dis Assoc Disord*, 32(3), 232-39.
- Lam, F.M., Huang, M.Z., Liao, L.R, Chung, R.C., Kwok, T.C., & Pang, M.Y. (2018). Physical exercise improves strength, balance, mobility, and endurance in people with cognitive impairment and dementia: a systematic review. *Journal of Physiotherapy*, 64(1), 4-15.
- Lamb, S.E., Mistry, D., Alleyne, S., Atherton, N., Brown, D., Copey, B., et al. (2018). Aerobic and strength training exercise programme for cognitive impairment in people with mild to moderate dementia: the DAPA RCT. *Health Technology Assessment*, 22(28), 1-202.
- Li, Z., Peng, X., Xiang, W., Han, J., Li, K. (2018). The effect of resistance training on cognitive function in the older adults: a systematic review of randomized clinical trials. *Ageing Clinical and Experimental Research*, 30(11), 1259-73.
- Liu, I-T., Lee, W-J., Lin, S-Y., Chang, S-T., Kao, C-L., Cheng, Y-Y. (2020). The Therapeutic Effects of Exercise Training on Elderly Patients with Dementia: RCT. *Arch Phys Med Rehabil.*, 101(5), 762-69.
- Middleton, L.E., Black, S.E., Herrmann, N., Oh, P.I., Regan, K., Lanctot, K.L. (2018). Centre-versus home-based exercise among people with mci and mild dementia: study protocol for a randomized parallel-group trial. *BMC Geriatrics*, 18:1-9.

- Minghui, R. (2019). Risk reduction of cognitive decline and dementia: WHO guidelines, Geneva, Ανάκτηση από: https://www.who.int/mental_health/neurology/dementia/guidelines_risk_reduction/en/.
- Panza, G.A, Taylor, B.A, Johnson, B.T, MacDonald, H.V, Zaleski, A.L, Livingston, J., et al. (2018). Can Exercise Improve Cognitive Symptoms of Alzheimer's Disease? A Meta-Analysis. *Journal The American Geriatrics Society*, 66(33), 487-95.
- Park, J. & Cohen, I. (2018). Effects of Exercise Interventions in Older Adults with Various Types of Dementia: Systematic Review. *Activities, Adaptation & Aging*, 43(2), 1-35.
- Radak, Z., Hart, N., Sarga, L., Koltai, E, Atalay, M, Ohno, H, et al. (2010). Exercise plays a preventive role against Alzheimer's disease. *J Alzheimers Dis*, 20(3), 777-83.
- Sampaio, A., Marques-Aleixo, I., Seabra, A., Mota, J., Marques, E., Carvalho, J. (2020). Physical fitness in institutionalized older adults with dementia: association with cognition, functional capacity and quality of life. *Aging Clin Exp Res.*, 32(11), 2329-2338.
- Saul, S.F. (2019). Effect of exercise on cognitive function in persons with dementia: a systematic review and meta-analysis, Open Access Dissertations, Rhode Island, The University of Rhode Island. Ανάκτηση από: https://digitalcommons.uri.edu/oa_diss/884.
- Sobol, N.A., Dall, C.H., Høgh, P., Hoffmann, K., Frederiksen, K.S., Vogel, A., et al. (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.
- Tortosa-Martínez, J., Caus, N., Martínez-Canales, C., García-Jaén, M. (2018). Exercise for dementia and mild cognitive impairment: Methodological considerations. *European Journal of Human Movement*, 41, 196-223.
- World Health Organization. (2010). Global recommendations on physical activity for health. (<http://www.who.int/dietphysicalactivity/publications/9789241599979/en/>)
- World Health Organization. (2020). Guidelines on physical activity and sedentary behavior. (<https://www.who.int/publications/i/item/9789240015128>).
- World Health Organization. (2018). Global action plan on physical activity 2018-2030: more active people for a healthier world. (<https://www.who.int/publications/i/item/9789241514187>).