



Φυσική Δραστηριότητα και Γνωστική Λειτουργία σε Άτομα Τρίτης Ηλικίας

Βασιλική Ζήση,¹ Μαρία Γκικούδη, & Ευθύμης Κιουμουρτζόγλου¹
¹ΤΕΦΑΑ, Δημοκρίτειου Πανεπιστημίου Θράκης

Περίληψη

Η γνωστική λειτουργία θεωρείται ένας από τους πιο σημαντικούς παράγοντες για την ποιότητα ζωής των ηλικιωμένων, αφού συνδέεται με την επιτυχή ανταπόκριση στις δραστηριότητες της καθημερινής ζωής. Η γενική μείωση της ταχύτητας που παρατηρείται με την αύξηση της ηλικίας επηρεάζει αρνητικά τη γνωστική λειτουργία. Από τις έρευνες φαίνεται ότι ο δραστήριος τρόπος ζωής έχει θετική επίδραση στις γνωστικές λειτουργίες των ηλικιωμένων, ειδικά στις δεξιότητες που οι απαιτήσεις για προσοχή είναι αυξημένες, όπως είναι ο χρόνος αντίδρασης με επιλογή και η δοκιμασία αντικατάστασης συμβόλων. Μπορεί ακόμη να συμβάλλει θετικά στην ικανότητα μάθησης κινητικών δεξιοτήτων των ηλικιωμένων. Η συμμετοχή σε προγράμματα άσκησης μπορεί να συμβάλλει στη βελτίωση του απλού χρόνου αντίδρασης, όταν διαρκεί περισσότερο από ένα χρόνο, εκτός και αν το επίπεδο φυσικής δραστηριότητας των ασκουμένων είναι πολύ χαμηλό. Η επίδραση της άσκησης φαίνεται να είναι πιο άμεση σε ορισμένες γνωστικές δοκιμασίες, αφού παρεμβάσεις διάρκειας λιγότερο από τέσσερις μήνες αρκούν για την βελτίωση της απόδοσης σε δοκιμασίες με απαιτήσεις σε εργαζόμενη μνήμη και επεξεργασία πληροφοριών, με αυξανόμενο βαθμό συνθετότητας, ενώ ο συνδυασμός γνωστικής δραστηριοποίησης και ήπιας σωματικής άσκησης μπορεί να έχει επίσης άμεσα θετικά αποτελέσματα. Τα ευρήματα αυτά φανερώνουν την ανάγκη για κινητική δραστηριοποίηση των ατόμων σε όσο μεγαλύτερη ηλικία γίνεται. Βέβαια στο σχεδιασμό παρεμβατικών προγραμμάτων θα πρέπει να λαμβάνονται υπ' όψιν οι περιορισμοί στη γνωστική λειτουργία που οφείλονται όχι μόνο στην ηλικία, αλλά και στο επίπεδο φυσικής δραστηριότητας των ηλικιωμένων. Εντοπίζεται ακόμη, η ανάγκη για τη διερεύνηση των επιδράσεων της φυσικής δραστηριότητας στη γνωστική λειτουργία, μέσα από περισσότερες μεταβλητές.

Λέξεις κλειδιά: *τρίτη ηλικία, γνωστική λειτουργία, φυσική δραστηριότητα*

Physical Activity and Cognitive Function in the Elderly

Vasiliki Zisi, Maria Gikoudi, & Efthimis Kioumourtzoglou

Abstract

Cognitive function is considered one of the most important factors for the quality of life in the elderly, as it contributes to the successful performance of activities of every day living. The general slowing associated with aging, has a negative effect on cognitive function. Physical activity has a positive effect on cognitive function, particularly in tasks with high attentional demands, as choice reaction time and digit symbol substitution. It might also positively affect motor task learning. Exercise programs contribute to improvements of simple reaction time, only when they last over one year, unless the participants' level of physical activity is very low. Exercise programs of shorter duration result to an immediate effect on some cognitive tasks, as improvements in working memory and increased complexity tasks are reported after four months of exercise. The combination of

physical and cognitive activity might also result to immediate positive effects in such tasks. Those findings indicate the need for physical activity in as long age as it is possible. The limitations that elderly persons face, not only due to their age but also due to their level of physical activity, should be taken under consideration when designing intervention programs. It is also apparent that there is a need for more research on the effects of physical activity on cognitive function.

Key words: *elderly, cognitive function, physical activity.*

Γενική εισαγωγή.

Η γνωστική λειτουργία θεωρείται ένας από τους σημαντικότερους παράγοντες που συμβάλλουν σημαντικά στην ποιότητα ζωής των ηλικιωμένων. Πρόσφατα ερευνητικά δεδομένα δείχνουν ότι η ποιότητα ζωής συνδέεται στενά με τους μηχανισμούς που υποστηρίζουν τις γνωστικές λειτουργίες (Wood, Reyes-Alvarez, Maraj, Metoyer & Welsch, 1999). Η διατήρηση καλής γνωστικής λειτουργίας είναι σημαντική, τόσο για την επιτυχή ανταπόκριση των ηλικιωμένων στις απαιτήσεις της καθημερινής ζωής, όσο και για την διατήρηση των κοινωνικών τους ρόλων (Herzog & Wallace, 1997; Spirduso & Asplund, 1995). Ειδικότερα στην ηλικία των 65-75 ετών θεωρείται ότι επηρεάζει σημαντικά την ανεξαρτησία, την παραγωγικότητα και την ενεργητική αλληλεπίδραση των ατόμων με το περιβάλλον τους (Spirduso, 1995). Η πνευματική δραστηριότητα και η προσωπικότητα είναι παράγοντες που συμβάλλουν στην καλή γνωστική λειτουργία (Arbuckle, Gold & Andres, 1986), ενώ η κοινωνική δραστηριότητα είναι σημαντική για την πνευματική και κοινωνική ευεξία, δύο χαρακτηριστικά που μαζί με την απουσία ασθενειών, ολοκληρώνουν την έννοια της υγείας (WHO, 1947). Το γήρας όμως, δεν είναι απλά μια βιολογική διαδικασία, αλλά περιλαμβάνει αλλαγές στο κοινωνικό περιβάλλον και στην ψυχολογική κατάσταση των ατόμων (Astrand, 1992).

Η ηλικία άνω των 50 ετών θεωρείται ότι είναι μία περίοδος γνωστικών περιορισμών. Ευρήματα πρόσφατων ερευνών προτείνουν ότι υπάρχει μία εμφανής πτώση στις γνωστικές λειτουργίες, η οποία ξεκινάει στην ηλικία των 50, 60 ή 70 (Mattlar, Forsander, Norrlund, Carlsson, Karppi, Helenius & Gronroos, 1995). Οι λειτουργίες της μνήμης περιορίζονται και οι ηλικιωμένοι αντιμετωπίζουν προβλήματα στην κωδικοποίηση και ανάκληση των πληροφοριών από την μακροπρόθεσμη μνήμη (Perlmutter & Hall, 1992), ενώ από τις έρευνες που γίνονται με σύγχρονα μέσα φυσιολογικής αξιολόγησης φαίνεται μία μείωση της ταχύτητας στις λειτουργίες της προσοχής (Czigler, 1996). Η μείωση της ταχύτητας στις γνωστικές λειτουργίες των ηλικιωμένων έχει συνδεθεί με

τον περιορισμό της ταχύτητας επεξεργασίας των πληροφοριών (Salthouse, 1995). Έρευνες στις οποίες χρησιμοποιήθηκαν δοκιμασίες που απαιτούσαν διαφορετικό ποσοστό επεξεργασίας σε κάθε στάδιο επεξεργασίας των πληροφοριών, οδήγησαν στο συμπέρασμα ότι, η μείωση της ταχύτητας είναι ένα γενικό φαινόμενο (Salthouse, 1994; Salthouse & Somberg, 1982).

Η περιορισμένη λειτουργικότητα των συστημάτων του οργανισμού, που εμφανίζεται στις μεγάλες ηλικίες αποδίδεται κατά κύριο λόγο στον περιορισμό της κινητικής δραστηριότητας και λιγότερο στην αύξηση της ηλικίας (McPherson, 1986). Η βιβλιογραφία δείχνει πολύπλευρες και θετικές επιδράσεις της καθημερινής φυσικής δραστηριότητας. Τα ηλικιωμένα άτομα που παραμένουν κινητικά δραστήρια εξασφαλίζουν καλύτερη υγεία, αφού ο βαθμός καθημερινής φυσικής δραστηριότητας μπορεί να επηρεάσει την μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου, με αποτέλεσμα να περιορίζεται ο κίνδυνος καρδιακών ασθενειών (Astrand, 1992). Τα άτομα αυτά διατηρούν ανεπτυγμένες σε καλύτερο βαθμό φυσικές ικανότητες, όπως η ευκαμψία και η δύναμη (Cunningham, Paterson, Himann, & Rechnitzer, 1993), οπότε μπορούν να συμμετέχουν σε περισσότερο έντονες καθημερινές δραστηριότητες και έτσι εξασφαλίζουν καλύτερη λειτουργικότητα και ανεξαρτησία (Hamdorf, Withers, Penhall, & Haslam 1992).

Εδώ και αρκετά χρόνια έχει διατυπωθεί η άποψη, ότι η καλή φυσική κατάσταση μπορεί να καθυστερήσει την εμφάνιση των συμπτωμάτων της γήρανσης στην ταχύτητα των κινήσεων (Spirduso, 1983). Η βιβλιογραφία δείχνει ακόμη, θετικές επιδράσεις της καλής φυσικής κατάστασης σε ορισμένες δοκιμασίες που αφορούν την εργαζόμενη μνήμη και την αφαιρετική λογική, ενώ κάποιες άλλες έρευνες δεν βρίσκουν τέτοια σχέση για δοκιμασίες που αφορούν λειτουργίες της ευφυΐας, χωρική μνήμη και μνήμη αναγνώρισης (Chodzko - Zajko, 1991). Η φυσική κατάσταση βελτιώνεται με τη συστηματική σωματική άσκηση, ενώ είναι δυνατή η ανάπτυξη της ακόμη και στους υπερήλικες (π.χ. Mihalko & McAuley, 1996). Η συστηματική άσκηση συμβάλλει θετικά στην ποιότητα ζωής των μεγάλων σε ηλικία ατόμων (Shephard, 1995), αφού πέρα από τις φυσιολογικές

λογικές παραμέτρους, ευρήματα στη βιβλιογραφία δείχνουν ότι επιδρά θετικά σε ψυχολογικές μεταβλητές (Krawczynski & Olszewski, 2000), την συναισθηματική κατάσταση (Hall & Petruzzello, 1999) αλλά και στην ικανότητα προσαρμογής σε συνθήκες του περιβάλλοντος που απαιτούν διαλεκτική ικανότητα, μνήμη, προσοχή και σύνθετο αισθητικοκινητικό συντονισμό (Birren, MacRae & Fisher, 1995).

Στην εργασία αυτή παρουσιάζονται έρευνες που εξετάζουν την επίδραση της φυσικής δραστηριότητας στη γνωστική λειτουργία των ατόμων τρίτης ηλικίας. Έγινε προσπάθεια, ώστε να συμπεριληφθούν οι πιο πρόσφατες και αντιπροσωπευτικές εργασίες, αφού ο μεγαλύτερος όγκος τέτοιων εργασιών επικεντρώνεται κυρίως στο χρόνο αντίδρασης, ενώ πολύ λίγες έρευνες αναφέρονται σε άλλες ικανότητες και μηχανισμούς που υποστηρίζουν τη γνωστική λειτουργία. Κρίθηκε, ακόμη σκόπιμο να συμπεριληφθούν έρευνες που αφορούν τη μάθηση κινητικών δεξιοτήτων στους ηλικιωμένους, μια και η ικανότητα μάθησης συνδέεται άμεσα με τη γνωστική λειτουργία.

Σχετικές θεωρίες.

Η σωματική άσκηση θεωρείται ότι έχει σαν αποτέλεσμα μία άμεση επίδραση στο κεντρικό νευρικό σύστημα των ηλικιωμένων, που προκαλεί μία διέγερση η οποία ενισχύει προσωρινά τις γνωστικές λειτουργίες (Netz & Jacob, 1994). Ένα παράδειγμα αυτής της προσέγγισης είναι τα αποτελέσματα από την έρευνα των Netz και Argon (1995), οι οποίοι βρήκαν άμεση θετική επίδραση της αερόβιας άσκησης στην εργαζόμενη μνήμη ανδρών ηλικίας 55-70 ετών. Βέβαια, η άμεση επίδραση της σωματικής άσκησης στις γνωστικές λειτουργίες είναι ένα θέμα που εντοπίζεται στη βιβλιογραφία πολλά χρόνια πριν από την παραπάνω έρευνα. Στην ανασκόπηση των Tomprowski και Ellis (1986), περιλαμβάνονται έρευνες από το 1927, οι οποίες δείχνουν ότι η άμεση επίδραση της σωματικής άσκησης και της φυσικής κόπωσης στη γνωστική λειτουργία είναι συνήθως θετική, όμως αναφέρονται και περιπτώσεις στις οποίες είτε δεν βρέθηκε καμία επίδραση είτε η επίδραση αυτή ήταν αρνητική. Οι συγγραφείς υποστηρίζουν, ότι οι διαφοροποιήσεις αυτές οφείλονται στο διαφορετικό περιεχόμενο της άσκησης και στο επίπεδο της διέγερσης που προκαλεί, αλλά και στη διαφορετική φυσική κατάσταση των ατόμων η οποία έχει σαν αποτέλεσμα διαφορετικό βαθμό σωματικής κόπωσης, και πιθανά διαφορετική ψυχική επίδραση της άσκησης.

Μια πιο σύγχρονη ανασκόπηση παρουσιάζεται από τους Etnier, Salazar, Landers, Petruzzello, Han, και Nowell (1997), οι οποίοι έκαναν μετα-ανάλυση

σε 200 περίπου ερευνητικές εργασίες που εξετάζουν την επίδραση της σωματικής άσκησης και του επιπέδου φυσικής κατάστασης στη γνωστική λειτουργία. Από τα αποτελέσματα φάνηκε ότι η άσκηση έχει στατιστικά σημαντική θετική, αλλά μικρή επίδραση στις γνωστικές λειτουργίες. Όμως λόγω του σχεδιασμού των εργασιών που εξέτασαν, οι συγγραφείς υποστηρίζουν, πως είναι δυνατόν τα αποτελέσματα αυτά να οφείλονται στο γεγονός ότι τα άτομα που επιλέγουν να γυμνάζονται, έχουν καλύτερες γνωστικές λειτουργίες και έτσι η καλύτερη απόδοση τους στις αντίστοιχες δοκιμασίες να μην οφείλεται αποκλειστικά στην άσκηση.

Μια αντίστοιχη ανασκόπηση, που εξετάζει όμως την επίδραση της σωματικής άσκησης και του επιπέδου φυσικής κατάστασης στη γνωστική λειτουργία των ηλικιωμένων, έγινε από τους Spirduso και Asplund (1995) και δείχνει ότι υπάρχει σχέση καλής φυσικής κατάστασης και γνωστικών λειτουργιών. Οι μηχανισμοί που υποστηρίζουν τις γνωστικές λειτουργίες, όπως η ταχύτητα επεξεργασίας πληροφοριών, η προσοχή και οι αντιληπτικές διαδικασίες συνδέονται με την φυσική κατάσταση. Η παραπάνω σχέση όμως δεν είναι ξεκάθαρη, αφού στις 39 ερευνητικές εργασίες που περιλαμβάνονται στην ανασκόπηση, χρησιμοποιούνται διαφορετικές δοκιμασίες, όχι μόνο για την αξιολόγηση των γνωστικών λειτουργιών, αλλά και της φυσικής κατάστασης, η ηλικία των ατόμων κυμαίνεται από 50 μέχρι 90 ετών, ενώ πολλές φορές ο ερευνητικός τους σχεδιασμός δεν είναι κατάλληλος. Οι συγγραφείς επισημαίνουν ότι ένας από τους λόγους για τους οποίους δεν αποδεικνύεται ξεκάθαρα αυτή η σχέση, μπορεί να οφείλεται στο γεγονός ότι, η σωματική άσκηση μόνο δεν αρκεί για τη διατήρηση καλής γνωστικής λειτουργίας στους ηλικιωμένους.

Ανασκόπηση σχετικών ερευνών.

Οι έρευνες που εξετάζουν τη σχέση φυσικής κατάστασης και γνωστικής λειτουργίας είναι είτε συγκριτικές, όπου αξιολογείται η φυσική δραστηριότητα και οι συνήθειες σωματικής άσκησης των ατόμων είτε παρεμβατικές, όπου εξετάζεται η επίδραση κάποιων προγραμμάτων σωματικής άσκησης στις γνωστικές λειτουργίες των ηλικιωμένων.

Παρεμβατικές μελέτες

Στις περισσότερες περιπτώσεις των παρεμβατικών μελετών (Πίνακας 1), οι κύριες μεταβλητές των γνωστικών λειτουργιών αφορούν την ταχύτητα επεξεργασίας πληροφοριών, η οποία είναι ένας παράγοντας που επηρεάζει σημαντικά και την κινητική απόδοση των ηλικιωμένων και αξιολογείται με δοκιμασίες που αφορούν στην ταχύτητα αντίδρασης.

Παρακάτω αναφέρονται αντιπροσωπευτικά ορισμένες έρευνες στις οποίες αξιολογείται η ταχύτητα αντίδρασης. Στις έρευνες αυτές, τα παρεμβατικά προγράμματα που εφαρμόζονται διαφέρουν ως προς το περιεχόμενο τους. Άλλα προγράμματα στοχεύουν στην μυϊκή ενδυνάμωση, άλλα στοχεύουν στη βελτίωση της αερόβιας ικανότητας, ενώ σε πολλές περιπτώσεις αποτελούν ένα συνδυασμό αεροβικής άσκησης και μυϊκής ενδυνάμωσης.

Μετά από ένα πρόγραμμα διάρκειας 6 μηνών που στόχευε μόνο στην μυϊκή ενδυνάμωση, οι McMurdo και Rennie (1994) βρήκαν βελτίωση στο χρόνο αντίδρασης σε ηλικιωμένα άτομα με πολύ χαμηλό αρχικό επίπεδο φυσικής κατάστασης. Στην έρευνα του Whitehurst (1991), γυναίκες ηλικίας 61 - 73 ετών υποβλήθηκαν σε 8 εβδομάδες άσκησης σε εργομετρικό ποδήλατο. Η βελτίωση της αερόβιας ικανότητας τους δεν επέφερε μεταβολές στον απλό χρόνο αντίδρασης σε οπτικό ερέθισμα.

Ο Roberts (1990) εφάρμοσε σε άτομα ηλικίας 65 έως 87 ετών ένα πρόγραμμα άσκησης με συστηματικό βάδισμα και ένταση στο 60% - 70% της μέγιστης καρδιακής συχνότητας. Μετά από έξι εβδομάδες δε βρήκε βελτίωση ούτε στον απλό, αλλά ούτε και στον χρόνο αντίδρασης με επιλογή σε τρία οπτικά ερεθίσματα. Απέδωσε αυτά τα αποτελέσματα στο χαμηλό, αρχικά, επίπεδο φυσικής δραστηριότητας των ατόμων. Το γεγονός ότι η προηγούμενη φυσική δραστηριότητα μπορεί να επηρεάζει τον χρόνο αντίδρασης ενισχύθηκε από την σημαντική συσχέτιση της δοκιμασίας του χρόνου αντίδρασης με επιλογή, με την απόσταση που συνήθιζαν να περπατούν οι ηλικιωμένοι ανεξάρτητα από το πρόγραμμα άσκησης που εφάρμοσε.

Οι Lord, Caplan και Ward (1993) βρήκαν, ότι οι γυναίκες ηλικίας 57 - 75 ετών που συμμετείχαν συστηματικά για ένα χρόνο σε ένα πρόγραμμα αεροβικής άσκησης - ένταση πάνω από 60% της μέγιστης καρδιακής συχνότητας - διέφεραν σημαντικά στον απλό χρόνο αντίδρασης σε οπτικό ερέθισμα, από γυναίκες αντίστοιχης ηλικίας που δεν γυμνάζονταν.

Οι Rikli και Edwards (1991) εφάρμοσαν ένα πρόγραμμα συστηματικής άσκησης διάρκειας τριών ετών, που περιλάμβανε ασκήσεις αεροβικής γυμναστικής και γενικής ενδυνάμωσης σε γυναίκες ηλικίας 57-85 ετών. Μετά τον πρώτο χρόνο άσκησης, εμφανίστηκε σημαντική βελτίωση στο χρόνο αντίδρασης με επιλογή σε δύο οπτικά ερεθίσματα, αλλά όχι στον απλό χρόνο αντίδρασης σε οπτικό ερέθισμα. Η απόδοση στη δοκιμασία αυτή σταθεροποιήθηκε και στα επόμενα χρόνια του προγράμματος. Στην έρευνα των Pugaard, Pedersen, Sandagar και Klitgaard (1994), βελτιώθηκε ο απλός χρόνος αντίδρασης σε οπτικό ερέθισμα και ο συντονισμός των χεριών σε

γυναίκες ηλικίας 60 - 82 ετών μετά από συμμετοχή σε προγράμματα ασκήσεων αεροβικής γυμναστικής, ασκήσεων σε νερό και χορού.

Εφαρμόζοντας ένα πρόγραμμα αεροβικής γυμναστικής, αντίστοιχο με αυτό των Rikli και Edwards (1991) σε γυναίκες 60 ετών και άνω, οι Lord, Ward και Williams, (1996), βρήκαν βελτίωση στον απλό χρόνο αντίδρασης σε οπτικό ερέθισμα μετά από 12 μήνες, ενώ στην ενδιάμεση αξιολόγηση, δηλαδή μετά από 22 εβδομάδες συστηματικής άσκησης αυτή η βελτίωση δεν ήταν σημαντική.

Η ταχύτητα επεξεργασίας των πληροφοριών είναι μόνο ένας από τους παράγοντες που επηρεάζουν τις γνωστικές λειτουργίες, όμως σε πολύ λίγες έρευνες εξετάζεται η επίδραση της φυσικής κατάστασης και σε άλλους παράγοντες. Όπως επισημαίνει και η Spirduso (1995) και όπως θα φανεί και από τις έρευνες που αναφέρονται παρακάτω, οι πιο συνηθισμένες δοκιμασίες που χρησιμοποιούνται στους ηλικιωμένους για την αξιολόγηση της ταχύτητας των αντιληπτικο-κινητικών διαδικασιών, της κωδικοποίησης και της εργαζόμενης μνήμης είναι η ανάκληση ψηφίων και η αντικατάσταση συμβόλων.

Οι El-Naggar και Ismail (1986) βρήκαν, ότι η βελτίωση της φυσικής κατάστασης μέσα από τη συμμετοχή σε ένα πρόγραμμα άσκησης διάρκειας 16 εβδομάδων, είχε σημαντική επίδραση στην εργαζόμενη μνήμη-όπως φάνηκε από τη δοκιμασία ανάκλησης ψηφίων-και σε ορισμένες ψυχολογικές μεταβλητές ατόμων ηλικίας 40 - 65 ετών.

Στην έρευνα των Hassmen, Ceci και Bäckman, (1992), συμμετείχαν άτομα ηλικίας 55 - 75 ετών, τα οποία χωρίστηκαν σε δύο ομάδες ανάλογα με το πρόγραμμα εξάσκησης στο οποίο συμμετείχαν. Η ομάδα φυσικής άσκησης συμμετείχε τουλάχιστον τρεις φορές την εβδομάδα σε πρόγραμμα βαδίσματος με ελεγχόμενη, μέτρια ένταση, ενώ η ομάδα ελέγχου συμμετείχε σε πρόγραμμα γνωστικής δραστηριοποίησης. Μετά από τρεις μήνες η απόδοση και των δύο ομάδων βελτιώθηκε σημαντικά στο χρόνο αντίδρασης με επιλογή σε τέσσερα ερεθίσματα, αλλά όχι στον απλό χρόνο αντίδρασης σε οπτικό ερέθισμα. Η βελτίωση αυτή ήταν μεγαλύτερη για την ομάδα φυσικής άσκησης, η οποία βελτιώθηκε σημαντικά και στη δοκιμασία της εργαζόμενης μνήμης.

Οι Moul, Goldman και Warren (1995) χρησιμοποίησαν μία δέσμη αξιολόγησης της γνωστικής λειτουργίας (RIPA), για να εξετάσουν την επίδραση τριών διαφορετικών προγραμμάτων άσκησης στις γνωστικές λειτουργίες ατόμων ηλικίας 65 - 72 ετών. Το πρόγραμμα άσκησης που περιλάμβανε βάδισμα με ένταση 60% της μέγιστης καρδιακής συχνότητας, συνέβαλε στη βελτίωση της απόδοσης στα τεστ της δέσμης, η οποία θεωρείται ότι αξιολογεί την επεξερ-

Πίνακας 1. Παρεμβατικές έρευνες που αφορούν την επίδραση προγραμματίων άσκησης στη γνωστική λειτουργία ατόμων τρίτης ηλικίας.

Συγγραφείς	Δείγμα	Μετρήσεις	Άσκηση	Ευρήματα
McMurdo & Rennie, 1994	Ανδρες & γυναίκες, 65-82 ετών	Απλός χρόνος αντίδρασης σε οπτικό ερέθισμα	Μυϊκή ενδονάμωση Διάρκεια: 6 μήνες	Βελτιώθηκε ο χρόνος αντίδρασης
Whitehurst, 1991	Γυναίκες 61-73 ετών	Απλός χρόνος αντίδρασης σε οπτικό ερέθισμα	Άσκηση σε εργομετρικό ποδήλατο Διάρκεια: 8 εβδομάδες	Βελτιώθηκε η αερόβια ικανότητα Δεν βελτιώθηκε ο χρόνος αντίδρασης
Roberts, 1990	Ανδρες & γυναίκες 65-87 ετών	Απλός χρόνος αντίδρασης σε οπτικό ερέθισμα Χρόνος αντίδρασης με επλογία	Βάδισμα με ένταση 60-70% της ΜΚΣ Διάρκεια: 6 εβδομάδες	Δεν βελτιώθηκε, ούτε ο απλός, ούτε ο χρόνος αντίδρασης με επλογία
Lord et al, 1993	Γυναίκες 57-75 ετών	Απλός χρόνος αντίδρασης σε οπτικό ερέθισμα	1) Αεροβική άσκηση με ένταση >60% 2) Ομάδα ελέγχου Διάρκεια: 1 έτος	Σημαντικές διαφορές μεταξύ ασκουμένων και ομάδας ελέγχου
Rikli & Edwards, 1991	Γυναίκες 57-85 ετών	Απλός χρόνος αντίδρασης σε οπτικό ερέθισμα Χρόνος αντίδρασης με επλογία	Αεροβική άσκηση & μυϊκή ενδονάμωση Διάρκεια: 3 έτη	Βελτίωση στο χρόνο αντίδρασης με επλογία, μετά τον πρώτο χρόνο άσκησης
Pugaard et al, 1994	Γυναίκες 60-82 ετών	Απλός χρόνος αντίδρασης σε οπτικό ερέθισμα	1) Αεροβική άσκηση 2) Ασκήσεις σε νερό 3) Χορός	Βελτιώθηκε ο χρόνος αντίδρασης σε όλες τις ομάδες
Lord et al, 1996	Γυναίκες > 60 ετών	Απλός χρόνος αντίδρασης σε οπτικό ερέθισμα	Αεροβική άσκηση & μυϊκή ενδονάμωση Διάρκεια: 1 έτος	Βελτιώθηκε ο χρόνος αντίδρασης
El-Naggar & Ismail, 1986	Ανδρες & γυναίκες 40-65 ετών	Ανάκληση ψηφίων (εργαζόμενη μνήμη)	Άσκηση για τη βελτίωση της φουκικής κατάστασης Διάρκεια: 16 εβδομάδες	Βελτιώθηκε η απόδοση στη δοκιμασία
Hassmen et al, 1992	Ανδρες & γυναίκες 55-75 ετών	Απλός χρόνος αντίδρασης σε οπτικό ερέθισμα Χρόνος αντίδρασης με επλογία Εργαζόμενη μνήμη	1) Βάδισμα με μέτρια ένταση 2) Γνωστική δραστηριοποίηση Διάρκεια: 3 μήνες	Βελτιώθηκε ο χρόνος αντίδρασης με επλογία, αλλά όχι ο απλός χρόνος αντίδρασης. Η απόδοση στη δοκιμασία για την εργαζόμενη μνήμη βελτιώθηκε μόνο στην πρώτη ομάδα.
Moul et al, 1995	Ανδρες & γυναίκες 65-72 ετών	Δέση αξιολόγησης γνωστικής λειτουργίας (RIPA)	1) Βάδισμα με ένταση 60% 2) Μυϊκή ενδονάμωση με βάρη 3) Διατακτικές ασκήσεις	Βελτιώθηκε η απόδοση μόνο στην πρώτη ομάδα.
Stigsdottir-Neely & Backman, 1995	Ανδρες & γυναίκες 66-83 ετών	Δοκιμασίες ανάκλησης (μνήμη)	Πρόγραμμα γνωστικής δραστηριοποίησης και διατακτικές ασκήσεις	Βελτιώθηκε η απόδοση και διατηρήθηκε για 3,5 χρόνια.

Πίνακας 2. Παρεμβατικές έρευνες που αφορούν την επίδραση προγραμμάτων άσκησης στη γνωστική λειτουργία ατόμων τρίτης ηλικίας.

Συγγραφείς	Δείγμα	Μετρήσεις	Ομάδες	Ευρήματα
Voortjs et al, 1993	Γυναίκες, 60-80 ετών	Απλός χρόνος αντίδρασης σε οπτικό ερέθισμα Κινητικά τεστ	Χαμηλό, μέτριο, υψηλό επίπεδο φυσικής δραστηριότητας	Σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων στα περισσότερα κινητικά τεστ, αλλά όχι στον απλό χρόνο αντίδρασης.
Lupinacci et al., 1993	Ανδρες & γυναίκες σε 2 ηλικιακές κατηγορίες: α) ΜΟ=40 ετών, β) ΜΟ=59 ετών	Χρόνος αντίδρασης απλός και με επιλογή, αντικατάσταση συμβόλων.	Διαχωρισμός σε 4 ομάδες, ανάλογα με την ηλικία (> 50 ή <50 ετών) και τη φυσική δραστηριότητα (δραστήρια, μη δραστήρια)	Η ηλικία είχε σημαντική επίδραση στον χρόνο αντίδρασης με επιλογή και την αντικατάσταση συμβόλων, ενώ το επίπεδο φυσικής δραστηριότητας επηρέασε σημαντικά τον χρόνο αντίδρασης, απλό και με επιλογή.
Meyer et al., 1995	Γυναίκες, 66-92 ετών	Απλός χρόνος αντίδρασης, αντικατάσταση συμβόλων	Διαχωρισμός σε 2 ομάδες, ανάλογα με το σκορ στο ερωτηματολόγιο OARS	Τα πιο δραστήρια και υγιή άτομα, με καλύτερη λειτουργική ικανότητα, υπερίχαν σημαντικά στην αντικατάσταση συμβόλων, αλλά όχι στον απλό χρόνο αντίδρασης σε οπτικό ερέθισμα.
Abourezk & Toole, 1995	Γυναίκες 60-75 ετών	Χρόνος αντίδρασης, απλός και με επιλογή	2 ομάδες: α) συμμετοχή σε προγράμματα αερόβιας άσκησης, β) συμμετοχή σε προγράμματα βελτίωσης της ευκαμψίας	Τα άτομα που συμμετείχαν περισσότερο σε φυσικές δραστηριότητες είχαν καλύτερο χρόνο αντίδρασης με επιλογή, ενώ δεν διέφεραν στον απλό χρόνο αντίδρασης.
MacRae et al., 1996	Γυναίκες 18-29 ετών και 55-73 ετών	Κλασματικός χρόνος αντίδρασης, απλός και με επιλογή	Διαχωρισμός σε 4 ομάδες, ανάλογα με την ηλικία (18-29 και 55-73 ετών) και τη φυσική δραστηριότητα (συστηματικό τρέξιμο, μη δραστήρια)	Την πιο γρήγορη αντίδραση εμφάνισαν οι νεότερες δραστήριες και την πιο αργή οι μεγαλύτερες γυναίκες που δεν γυμνάζονταν. Οι μεγαλύτερες ασκούμενες γυναίκες είχαν περίπου την ίδια ταχύτητα αντίδρασης με τις νεότερες μη ασκούμενες.
Wood et al., 1999	Ανδρες & γυναίκες 72 - 93 ετών	Φυσική κατάσταση (AAHPERD), απλός χρόνος αντίδρασης, εργαζόμενη μνήμη	----	Ο απλός χρόνος αντίδρασης σε οπτικό ερέθισμα και η εργαζόμενη μνήμη συσχετίστηκαν σημαντικά με την ευκίνησία και τον συντονισμό.
Etnier & Landers, 1997; 1998	Ανδρες 20-30 ετών και 60-80 ετών	Μάθηση 2 νέων δεξιοτήτων, Αερόβια ικανότητα	Διαχωρισμός σε 4 ομάδες, ανάλογα με την ηλικία (20-30 και 60-80 ετών) και τη φυσική κατάσταση (ανάλογα με το τεστ μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου)	Το επίπεδο φυσικής δραστηριότητας δεν είχε επίδραση στη μάθηση των 2 δεξιοτήτων στους νεότερους. Στους ηλικιωμένους, όμως οι πιο δραστήριοι έμαθαν και διατήρησαν καλύτερα τη δεξιοτητα με απαιτήσεις για γνωστικές λειτουργίες. Οι δραστήριοι ηλικιωμένοι εμφάνισαν την ίδια ικανότητα μάθησης με τα νεαρά δραστήρια άτομα.

γασία των πληροφοριών σε δοκιμασίες με αυξανόμενο βαθμό συνθετότητας. Η απόδοση παρέμεινε στα ίδια επίπεδα στα άτομα που συμμετείχαν στο πρόγραμμα μυϊκής ενδυνάμωσης με βάρη και στο πρόγραμμα διατακτικών ασκήσεων.

Στις παραπάνω έρευνες οι επιδράσεις είναι μεγαλύτερες όταν το παρεμβατικό πρόγραμμα περιλαμβάνει αερόβια άσκηση. Φαίνεται όμως ότι ο συνδυασμός γνωστικής δραστηριοποίησης και ήπιας σωματικής άσκησης μπορεί να έχουν επίσης θετικά αποτελέσματα. Οι Stigsdotter-Neely και Backman (1995) εφάρμοσαν σε άτομα ηλικίας 66 έως 83 ετών ένα πρόγραμμα γνωστικής δραστηριοποίησης που περιελάμβανε εξάσκηση στα εξής: α) λειτουργίες κωδικοποίησης, όπου οι ασκούμενοι μάθαιναν αποτελεσματικές στρατηγικές για να οργανώνουν και να απεικονίζουν νοερά τις πληροφορίες, β) δεξιότητες προσοχής, όπου ενισχύονταν η κατεύθυνση της προσοχής για την διευκόλυνση της ανάκλησης και γ) μυϊκή χαλάρωση με διατακτικές ασκήσεις, όπου η εξάσκηση στόχευε στον περιορισμό του άγχους και την ενίσχυση της αυτοσυγκέντρωσης. Μέσα απ' αυτό το πρόγραμμα βελτιώθηκε η λειτουργία της μνήμης όπως φάνηκε από τις δοκιμασίες ανάκλησης και διατηρήθηκε σ' αυτό το επίπεδο και για ένα χρονικό διάστημα τρεισήμισι χρόνων.

Συγκριτικές μελέτες

Αρκετές από τις έρευνες που μελετούν την επίδραση της φυσικής κατάστασης στις γνωστικές λειτουργίες, συγκρίνουν άτομα με διαφορετικό επίπεδο φυσικής δραστηριότητας (Πίνακας 2). Στις έρευνες αυτές, η φυσική δραστηριότητα αφορά τις καθημερινές κινητικές δραστηριότητες καθώς και τις συνήθειες άσκησης και αξιολογείται κυρίως με ερωτηματολόγια, σύμφωνα με τα οποία τα άτομα κατατάσσονται σαν χαμηλά μέτρια και πολύ δραστήρια.

Οι Voorpiss, Lemmink, Van Heuvelen, Bult και Van Staveren (1993), αξιολόγησαν το επίπεδο φυσικής δραστηριότητας σε γυναίκες ηλικίας 60-80 ετών χρησιμοποιώντας ένα ειδικά κατασκευασμένο ερωτηματολόγιο (*Baecke for older adults*). Ανάλογα με το αποτέλεσμα του ερωτηματολογίου, τα άτομα χωρίστηκαν σε τρία επίπεδα φυσικής δραστηριότητας. Τα άτομα αυτά διέφεραν σημαντικά μεταξύ τους στα περισσότερα κινητικά τεστ στα οποία υποβλήθηκαν, όμως δε διέφεραν στον απλό χρόνο αντίδρασης σε οπτικό ερέθισμα, κάτι που οι συγγραφείς το απέδωσαν στην έλλειψη μεγάλων διαφορών στη φυσική δραστηριότητα μεταξύ των τριών ομάδων.

Οι Lupinacci, Rikli, Jones και Ross (1993), αξιολόγησαν νεώτερα άτομα με μέσο όρο ηλικίας 40 ετών και μεγαλύτερα με μέσο όρο ηλικίας 59 ετών και διαφορετικό επίπεδο φυσικής δραστηριότητας, σε τρεις

δοκιμασίες με αυξανόμενο βαθμό συνθετότητας στην επεξεργασία των πληροφοριών: α) απλό χρόνο αντίδρασης σε οπτικό ερέθισμα, β) χρόνο αντίδρασης με επιλογή σε δύο οπτικά ερεθίσματα και γ) αντικατάσταση συμβόλων, μια δοκιμασία που είναι ευαίσθητη στις αλλαγές στη βασική επεξεργασία πληροφοριών, που παρατηρούνται με την ηλικία και δείχνει την ικανότητα επεξεργασίας νεοεμφανιζόμενων πληροφοριών. Η ηλικία είχε σημαντική επίδραση στον χρόνο αντίδρασης με επιλογή και την αντικατάσταση συμβόλων, ενώ το επίπεδο φυσικής δραστηριότητας επηρέασε σημαντικά τον χρόνο αντίδρασης, απλό και με επιλογή. Στην αντικατάσταση συμβόλων τα πιο δραστήρια άτομα είχαν καλύτερη απόδοση, όμως οι συγγραφείς απέδωσαν την απουσία στατιστικά σημαντικών διαφορών στο γεγονός ότι τα άτομα που συμμετείχαν στην έρευνα είχαν υψηλό επίπεδο γνωστικής δραστηριοποίησης.

Οι Meyer, Goggin και Jackson (1995) αξιολόγησαν τη λειτουργική ικανότητα σε γυναίκες ηλικίας 66-92 ετών, με ένα ερωτηματολόγιο που αφορά την δυνατότητα πραγματοποίησης καθημερινών δραστηριοτήτων, την υποκειμενική αντίληψη της υγείας και τη φυσική δραστηριότητα. Τα πιο δραστήρια και υγιή άτομα, τα οποία παρουσίασαν καλύτερα αποτελέσματα και στη λειτουργική ικανότητα, υπερείχαν σημαντικά στην αντικατάσταση συμβόλων αλλά όχι στον απλό χρόνο αντίδρασης σε οπτικό ερέθισμα.

Οι Abourezk και Toole (1995), αξιολόγησαν γυναίκες ηλικίας 60 - 75 ετών με διαφορετικό επίπεδο φυσικής δραστηριότητας σε δύο δοκιμασίες του χρόνου αντίδρασης με διαφορετική συνθετότητα. Οι πιο δραστήριες γυναίκες, τα τελευταία πέντε χρόνια συμμετείχαν συστηματικά σε δραστηριότητες αερόβιας άσκησης, όπως γρήγορο βάδισμα, αεροβική γυμναστική, κολύμπι και χορός. Οι λιγότερο δραστήριες γυναίκες ανέφεραν στο ενεργητικό τους μόνο διατακτικές ασκήσεις και ασκήσεις ευκαμψίας. Οι δοκιμασίες αφορούσαν απλό χρόνο αντίδρασης σε οπτικό ερέθισμα και το χρόνο αντίδρασης με επιλογή. Η τελευταία δοκιμασία απαιτούσε προσοχή και σύνθετη επεξεργασία πληροφοριών (υπολογισμούς) πριν δοθεί η απάντηση. Οι δύο ομάδες διέφεραν σημαντικά μόνο στο χρόνο αντίδρασης με επιλογή, δηλαδή τα πιο δραστήρια άτομα χρειάζονταν λιγότερο χρόνο για την επεξεργασία των πληροφοριών από τα λιγότερο δραστήρια. Οι συγγραφείς κατέληξαν στο συμπέρασμα, ότι το υψηλό επίπεδο φυσικής κατάστασης έχει θετική επίδραση στις γνωστικές λειτουργίες των ηλικιωμένων, ειδικά στις δεξιότητες που οι απαιτήσεις για προσοχή είναι αυξημένες.

Οι MacRae, Morris, Lee, Crum, Giessman, Greene και Ugolini (1996) σύγκριναν νεώτερες και μεγαλύτερες γυναίκες ηλικίας 18 -29 και 55 - 73 ετών

αντίστοιχα, που συνήθιζαν να τρέχουν κατά μέσο όρο 15 μίλια την εβδομάδα, με γυναίκες που δεν συμμετείχαν σε κάποιο συστηματικό πρόγραμμα άσκησης, σε δοκιμασίες χρόνου αντίδρασης απλού και με επιλογή. Μέσω της ηλεκτρομυογραφίας υπολογίστηκε ξεχωριστά η διάρκεια των χρονικών διαστημάτων του χρόνου αντίδρασης που αφορούν κεντρική και περιφερική λειτουργία. Την πιο γρήγορη αντίδραση εμφάνισαν οι νεώτερες δραστήριες και την πιο αργή οι μεγαλύτερες γυναίκες που δεν γυμνάζονταν. Οι μεγαλύτερες ασκούμενες γυναίκες είχαν περίπου την ίδια ταχύτητα αντίδρασης με τις νεώτερες μη ασκούμενες και οι συγγραφείς κατέληξαν, ότι η συστηματική συμμετοχή σε δρομική δραστηριότητα μπορεί να περιορίσει την επιβράδυνση του χρόνου αντίδρασης που παρατηρείται με την γήρανση. Ένα άλλο αξιοσημείωτο εύρημα αυτής της έρευνας είναι ότι οι διαφορές μεταξύ των ομάδων εντοπίστηκαν μόνο στον προκινητικό χρόνο αντίδρασης (premotor reaction time).

O Wood και οι συνεργάτες του (1999), αξιολόγησαν το επίπεδο φυσικής κατάστασης με τη δέσμη AAHPERD σε άτομα ηλικίας 72 - 93 ετών και βρήκαν σημαντικές συσχετίσεις του απλού χρόνου αντίδρασης σε οπτικό ερέθισμα και της εργαζόμενης μνήμης, με την ευκινησία και τον συντονισμό. Οι συγγραφείς θεωρούν αυτό το αποτέλεσμα ενδεικτικό για τη σχέση που υπάρχει ανάμεσα στις γνωστικές λειτουργίες, το επίπεδο φυσικής κατάστασης και την ποιότητα ζωής.

Μία από τις θετικές επιδράσεις της φυσικής δραστηριότητας στη φυσική κατάσταση των ηλικιωμένων είναι η βελτίωση της αερόβιας ικανότητας (Meusel, 1986). Η καλή αερόβια ικανότητα επιδρά θετικά στις γνωστικές λειτουργίες, και ιδιαίτερα σ' αυτές που απαιτείται συγκέντρωση της προσοχής, ανεξάρτητα από την ηλικία (Van Boxtel, Paas, Houx, Adam, Teeken & Joles, 1997). Η συμβολή της καλής φυσικής κατάστασης στις ικανότητες της προσοχής αναμένεται να είναι πιο μεγάλη στα άτομα μεγαλύτερης ηλικίας, όπου οι μειώσεις λόγω ηλικίας είναι αξιοσημείωτες (Chodzko-Zajko, 1991). Οι απαιτήσεις για προσοχή είναι αυξημένες κατά τη μάθηση μιας νέας δεξιότητας, όμως πολύ λίγες έρευνες εξετάζουν την επίδραση του επιπέδου φυσικής κατάστασης των ηλικιωμένων στην ικανότητα τους να μαθαίνουν καινούριες δεξιότητες.

Οι Etnier και Landers (1997) αξιολόγησαν νεαρούς (20-29 ετών) και ηλικιωμένους (60-79 ετών) άνδρες στην μάθηση μιας δεξιότητας με απαιτήσεις για γνωστικές λειτουργίες που απαιτούν ακρίβεια και ταχύτητα, βραχύχρονη και μακρόχρονη μνήμη, διάκριση, σύγκριση και κατηγοριοποίηση. Τα άτομα που συμμετείχαν στην έρευνα, σε κάθε ηλικιακή κα-

τηγορία χωρίστηκαν σε λιγότερο και περισσότερο δραστήρια, ανάλογα με την απόδοση τους σε ένα τεστ αξιολόγησης της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου. Το επίπεδο φυσικής δραστηριότητας δεν είχε επίδραση στη μάθηση της δεξιότητας, στα νεαρά άτομα. Στους ηλικιωμένους όμως, τα πιο δραστήρια άτομα έμαθαν και διατήρησαν τη δεξιότητα σημαντικά καλύτερα από τα λιγότερο δραστήρια. Ακόμη, οι δραστήριοι ηλικιωμένοι εμφάνισαν την ίδια ικανότητα μάθησης με τα νεαρά δραστήρια άτομα.

Σε μεταγενέστερη έρευνα τους, οι ίδιοι συγγραφείς (Etnier & Landers, 1998) αξιολόγησαν νεαρούς (20-30 ετών) και ηλικιωμένους (60-80 ετών) άνδρες στη μάθηση μιας νέας δεξιότητας, κατά την οποία οι εξεταζόμενοι έπρεπε να ιχνηλατήσουν την περιφέρεια ενός αστεριού βλέποντας το είδωλο του σχήματος και τους χεριού τους μέσα από καθρέφτη. Στην αξιολόγηση της απόδοσης συνυπολογίστηκε ο αριθμός των λαθών και η απόσταση της περιφέρειας που διανύθηκε κατά την διάρκεια των οκτώ δευτερολέπτων κάθε προσπάθειας. Τα νεώτερα άτομα εμφάνισαν καλύτερη απόδοση και διατήρηση από τα ηλικιωμένα, ενώ το επίπεδο φυσικής δραστηριότητας που αξιολογήθηκε με τον ίδιο τρόπο, δεν είχε σημαντική επίδραση στην ικανότητα μάθησης σε καμία από τις δύο ηλικιακές κατηγορίες. Οι συγγραφείς πρότειναν, ότι τα αποτελέσματα αυτά μπορεί να είναι εξειδικευμένα για τη συγκεκριμένη δεξιότητα. Κατέληξαν όμως, ότι η αύξηση της ηλικίας έχει σαν αποτέλεσμα συγκεκριμένους περιορισμούς στην εκτέλεση και μάθηση κινητικών δεξιοτήτων.

Σχόλια και συζήτηση.

Από την ανασκόπηση των παραπάνω εργασιών φαίνεται ότι η φυσική δραστηριότητα και η συστηματική άσκηση έχουν θετική επίδραση στις γνωστικές λειτουργίες των ηλικιωμένων. Βέβαια, η σχέση αυτή δεν είναι ξεκάθαρη, αφού στις σχετικές έρευνες ο σχεδιασμός είναι διαφορετικός (παρεμβατικές ή συγκριτικές), το επίπεδο φυσικής κατάστασης των συμμετεχόντων ποικίλει, η ηλικία τους κυμαίνεται σε μεγάλο εύρος, ενώ οι γνωστικές λειτουργίες και η φυσική κατάσταση αξιολογούνται με διαφορετικό τρόπο.

Στις παρεμβατικές μελέτες, το χρονικό διάστημα του προγράμματος που εφαρμόζεται, φαίνεται να είναι καθοριστικός παράγοντας για την εμφάνιση σημαντικών επιδράσεων. Όταν η παρέμβαση διαρκεί ένα έτος ή περισσότερο, εμφανίζεται βελτίωση του χρόνου αντίδρασης (Lord, et al., 1993; Lord, et al., 1996; Pugaard, et al., 1994; Rikli & Edwards, 1991). Όταν το χρονικό διάστημα της παρέμβασης διαρκεί λιγότερο από δύο μήνες, ο χρόνος αντίδρασης δεν

βελτιώνεται σημαντικά (Roberts, 1990; Whitehurst, 1991), εκτός και αν το επίπεδο φυσικής κατάστασης των συμμετεχόντων είναι πολύ χαμηλό (McMurdo & Rennie, 1994). Η επίδραση της άσκησης φαίνεται να είναι πιο άμεση σε ορισμένες γνωστικές δοκιμασίες, αφού παρεμβάσεις διάρκειας λιγότερο από τέσσερις μήνες αρκούν για την βελτίωση της απόδοσης σε δοκιμασίες με απαιτήσεις σε εργαζόμενη μνήμη (El-Naggar & Ismail, 1986; Hassmen, et al., 1992) και επεξεργασία πληροφοριών, με αυξανόμενο βαθμό συνθετότητας (Moul, et al., 1995), ενώ ο συνδυασμός γνωστικής δραστηριοποίησης και ήπιας σωματικής άσκησης μπορεί να έχουν επίσης άμεσα θετικά αποτελέσματα (Stigsdotter-Neely & Backman, 1995).

Από τις συγκριτικές μελέτες φαίνεται ότι, υψηλά επίπεδα φυσικής δραστηριότητας έχουν θετική επίδραση στις γνωστικές λειτουργίες των ηλικιωμένων, ειδικά στις δεξιότητες που οι απαιτήσεις για προσοχή είναι αυξημένες, όπως είναι ο χρόνος αντίδρασης με επιλογή (Abourezk και Toole, 1995; Lupinacci, et al., 1993) και η δοκιμασία αντικατάστασης συμβόλων (Meyer, et al., 1995), η οποία μαζί με την ανάκληση ψηφίων είναι από τις πιο διαδεδομένες δοκιμασίες που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση της ταχύτητας των αντιληπτικο - κινητικών διαδικασιών, της κωδικοποίησης και της εργαζόμενης μνήμης στους ηλικιωμένους (Spiriduso, 1995). Ο απλός χρόνος αντίδρασης σε οπτικό ερέθισμα θεωρείται ότι επηρεάζεται μόνο από τη συστηματική συμμετοχή σε έντονες φυσικές δραστηριότητες (Simonen, Videman, Battie & Gibbons, 1998) και δύσκολα εντοπίζονται διαφορές μεταξύ ατόμων με μικρή διαφοροποίηση του επιπέδου φυσικής δραστηριότητας (Voorspois, et al., 1993). Η φυσική δραστηριότητα μπορεί να περιορίσει την επιβράδυνση του χρόνου αντίδρασης, που παρατηρείται με την γήρανση, μέσα από επιδράσεις στις κεντρικές λειτουργίες (MacRae, et al., 1996). Μπορεί ακόμη να επηρεάσει την ικανότητα μάθησης κινητικών δεξιοτήτων των ηλικιωμένων ατόμων, όμως η επίδραση αυτή διαφοροποιείται ανάλογα με το είδος της δεξιότητας (Etnier & Landers, 1998; Etnier & Landers, 1997).

Τα αντιφατικά αποτελέσματα των ερευνών, που αφορούν την σχέση της φυσικής δραστηριότητας με τις γνωστικές λειτουργίες, είναι πιθανόν να οφείλονται στα χαρακτηριστικά των ατόμων που εξετάζονται. Υπάρχει η άποψη ότι, τα άτομα που επιλέγουν ένα δραστήριο τρόπο ζωής, έχουν υψηλότερο μορφωτικό επίπεδο και καλύτερο κοινωνικοοικονομικό επίπεδο από τα λιγότερο δραστήρια (Etnier et al., 1997), ενώ οι υγιεινές συνήθειες διαβίωσης και η κατάσταση της υγείας μπορεί να επηρεάσουν τις γνωστικές λειτουργίες (Herzog & Wallace, 1997). Κατά την αξιολόγηση της απόδοσης στις αντιληπτικο-κι-

νητικές δοκιμασίες, συνήθως δεν ελέγχονται οι παραπάνω μεταβλητές, ούτε και το επίπεδο παρακίνησης των συμμετεχόντων ή ο τρόπος με τον οποίο δίνονται οι οδηγίες, κάτι που μπορεί να επηρεάσει τα αποτελέσματα (Spiriduso, 1995). Ακόμη, οι έρευνες που μελετούν τη σχέση φυσικής δραστηριότητας και γνωστικών λειτουργιών περιορίζονται σε ένα μικρό εύρος δοκιμασιών, και δεν υπάρχουν δεδομένα για άλλες λειτουργίες που απαιτούν κωδικοποίηση και περαιτέρω επεξεργασία των πληροφοριών (Spiriduso, 1995) ή για αυτές που αφορούν τη χρονική οργάνωση και το συντονισμό των κινήσεων.

Πρακτικές εφαρμογές και προτάσεις.

Από τα αποτελέσματα των ερευνών που ανασκοπούνται στην παρούσα εργασία είναι εμφανές όχι μόνο η υπεροχή των δραστηρίων ατόμων της τρίτης ηλικίας, αλλά και η μειονεκτική θέση των ατόμων με χαμηλά επίπεδα φυσικής δραστηριότητας, στις περισσότερες ικανότητες που υποστηρίζουν τη γνωστική λειτουργία. Φαίνεται, επομένως, να είναι επιτακτική η ανάγκη, να δραστηριοποιηθούν αυτά τα άτομα, μέσα από συγκεκριμένα προγράμματα κινητικής δραστηριοποίησης, έτσι ώστε να εξασφαλίσουν μία καλύτερη ποιότητας ζωής. Η υψηλή δραστηριοποίηση σε καθημερινές δραστηριότητες, δεν επιφέρει στον ίδιο βαθμό θετικά αποτελέσματα με τη συστηματική συμμετοχή σε προγράμματα άσκησης, μπορεί όμως, να είναι ευεργετική για τα άτομα με πολύ χαμηλό επίπεδο φυσικής δραστηριότητας. Βέβαια, τόσο η ποσότητα, όσο και η ποιότητα της καθημερινής δραστηριότητας, φαίνεται να επηρεάζεται όχι μόνο από τις συνήθειες, αλλά και τις ικανότητες των ατόμων. Χαρακτηριστικό είναι το παράδειγμα του Nishida (1999), που αναφέρει ότι οι ηλικιωμένοι οδηγοί μειώνουν την ταχύτητα, για να ανταπεξέλθουν στις απαιτήσεις της οδήγησης. Επομένως, πρέπει με κάποιο τρόπο να βελτιωθούν οι ικανότητες που συμβάλλουν στην καθημερινή δραστηριότητα, αλλά και τη μάθηση νέων δεξιοτήτων, έτσι ώστε τα ηλικιωμένα άτομα να αυξήσουν ή τουλάχιστον να βελτιώσουν την καθημερινή τους δραστηριότητα.

Εφόσον οι ηλικιωμένοι, τουλάχιστον στη χώρα μας, αντιμετωπίζουν με επιφύλαξη τα προγράμματα άσκησης, η κινητική δραστηριοποίηση μπορεί να έχει τη μορφή ψυχαγωγικών δραστηριοτήτων, αλλά και δραστηριοτήτων αναψυχής. Τα προγράμματα αυτά πρέπει να στοχεύουν στη βελτίωση των ικανοτήτων που θεωρούνται σημαντικές για την πραγματοποίηση των καθημερινών δραστηριοτήτων, έτσι ώστε να συμβάλλουν στη διατήρηση της ανεξαρτησίας και τη διασφάλιση της συμμετοχής σε καθημερινές δραστηριότητες των ηλικιωμένων. Τέτοιες ικα-

νότητες δεν είναι μόνο αυτές που υποστηρίζουν τη γνωστική λειτουργία, αλλά και αυτές που αναφέρονται, για παράδειγμα, στη δύναμη και την κινητικότητα των αρθρώσεων. Όμως η ικανότητα μάθησης, η οποία επηρεάζεται από τη γνωστική λειτουργία, θεωρείται όχι μόνο προϋπόθεση αλλά και κίνητρο για τη συμμετοχή σε δραστηριότητες αναψυχής (Roggenbuck, Loomis & Dagostino, 1990).

Ο σχεδιασμός προγραμμάτων που να ανταποκρίνεται στις ικανότητες και τους περιορισμούς των ηλικιωμένων, είναι πιο πιθανό να συμβάλλει στην παρακίνηση τους για συμμετοχή σ' αυτά τα προγράμματα. Στον σχεδιασμό τέτοιων προγραμμάτων κινητικής δραστηριοποίησης, μπορεί να έχουν πρακτική εφαρμογή τα αποτελέσματα των ερευνών που ανασκοπούνται, σχετικά με την εμφάνιση των ικανοτήτων, αλλά και την ικανότητα μάθησης των ηλικιωμένων ατόμων με διαφορετικό επίπεδο φυσικής δραστηριότητας. Έτσι, τα λιγότερο δραστήρια άτομα μαθαίνουν κινητικές δεξιότητες με πιο αργό ρυθμό και έχουν πιο αργή ταχύτητα αντίδρασης, κάτι που γίνεται πιο εμφανές σε καταστάσεις που απαιτείται γρήγορη λήψη απόφασης. Βέβαια η αύξηση της ηλικίας συνοδεύεται από περιορισμούς και σε άλλες ικανότητες και μηχανισμούς που υποστηρίζουν τη γνωστική λειτουργία, όπως είναι η προσοχή (Kosslyn, Brown & Dror, 1999), ο συντονισμός και η χρονική οργάνωση των κινήσεων (Stelmach, Amhein & Gogin, 1988). Δυστυχώς, όμως, η γνώση για τη σχέση τους με τη φυσική δραστηριότητα στους ηλικιωμένους είναι αν όχι ανύπαρκτη, πολύ περιορισμένη.

Προτάσεις για μελλοντικές έρευνες.

Η έρευνα για τη σχέση της φυσικής δραστηριότητας με τη γνωστική λειτουργία περιορίζεται σε ένα πολύ μικρό εύρος αντιληπτικο-κινητικών και γνωστικών δοκιμασιών. Υπάρχει λοιπόν η ανάγκη να ερευνηθεί αυτή η σχέση σε ένα μεγαλύτερο εύρος ικανοτήτων και μηχανισμών που υποστηρίζουν τη γνωστική λειτουργία. Σε τέτοιου είδους έρευνες θα πρέπει να ελέγχονται ορισμένοι παράγοντες που θεωρούνται ότι επηρεάζουν τη γνωστική λειτουργία, όπως είναι το κοινωνικό και μορφωτικό επίπεδο των ατόμων, καθώς και η κατάσταση της υγείας.

Το επίπεδο φυσικής δραστηριοποίησης των ατόμων στις έρευνες που ανασκοπούνται, καθορίζεται σε σημαντικό βαθμό από την συστηματική συμμετοχή σε προγράμματα άσκησης. Στην Ελληνική πραγματικότητα ο τρόπος ζωής και οι παραδόσεις δεν ενθαρρύνουν την συμμετοχή των ηλικιωμένων σε προγράμματα άσκησης και τα άτομα πάνω από 60 ετών που γυμνάζονται, αποτελούν ένα πολύ μικρό ποσοστό του πληθυσμού. Έτσι, οι γνώσεις για τις αντιληπτικο-κινητικές και γνωστικές ικανότητες των ατόμων μεγάλης ηλικίας, σε σχέση με το επίπεδο της φυσικής τους δραστηριότητας, μπορεί να συμβάλλει σημαντικά στο σχεδιασμό προγραμμάτων συστηματικής κινητικής δραστηριοποίησης αυτών των ατόμων. Εξ' άλλου, αν και η συμμετοχή των ηλικιωμένων σε προγράμματα φυσικής δραστηριότητας ποικίλει ανά τον κόσμο, δεν υπάρχει ανεπτυγμένη χώρα που να μην ενδιαφέρεται για την περιορισμένη σωματική δραστηριότητα των ηλικιωμένων (Chodzko - Zajko, 1999).

Σημασία για την ποιότητα ζωής

Από τα αποτελέσματα των ερευνών που ανασκοπούνται στην παρούσα εργασία είναι εμφανές όχι μόνο η υπεροχή των δραστήριων ατόμων, αλλά και η μειονεκτική θέση των ατόμων με χαμηλά επίπεδα φυσικής δραστηριότητας, στις περισσότερες ικανότητες που υποστηρίζουν τη γνωστική λειτουργία. Η γνωστική λειτουργία όμως, και οι μηχανισμοί που την υποστηρίζουν συμπεριλαμβάνονται στους παράγοντες που καθορίζουν την ποιότητα ζωής. Φαίνεται, επομένως, ότι είναι επιτακτική η ανάγκη, να δραστηριοποιηθούν τα ηλικιωμένα άτομα με χαμηλό επίπεδο φυσικής δραστηριότητας, μέσα από κατάλληλα προγράμματα κινητικής δραστηριοποίησης, έτσι ώστε να εξασφαλίσουν μία καλύτερη ποιότητα ζωής.

Βιβλιογραφία

- Abourezk, T., & Toole, T. (1995). Effect of task complexity on the relationship between physical fitness and reaction time in older women. *Journal of Aging and Physical Activity*, 3, 251-260.
- Arbuckle, T.Y., Gold, D., & Andres, D. (1986). Cognitive functioning of older people in relation to social and personality variables. *Journal of Psychology and Aging*, 1, 55 - 62.
- Astrand, P. (1992). Why exercise? *Medicine and Science in Sport and Exercise*, 24, 153-162.
- Birren, J.E., MacRae, P.G., & Fisher, L.M. (1995). Behavior, Aging and Physical Activity. In: S., Har-

- ris, E., Heikkinen, & W.S., Harris (eds). *Physical activity, aging and sports*. Volume IV: Toward Healthy Aging - International Perspectives Part 2. Albany, New York: Center for the Study of Aging, pg 3 - 19.
- Chodzko-Zajko, W. (1999). Active aging in the new millennium. *Journal of Aging and Physical Activity*, 7, 213 - 216.
- Chodzko-Zajko, W.J. (1991). Physical fitness, cognitive performance and aging. *Medicine and Science in Sport and Exercise*, 23, 868-872.
- Cunningham, D.A., Paterson, D.H., Himann, J.E., & Rechnitzer, P.A. (1993). Determinants of independence in the elderly. *Canadian Journal of Applied Physiology*, 18, 243 - 254.
- Czigler, I. (1996). Age, color processing and meaningfulness: an event related potential study. *International Journal of Psychophysiology*, 22, 25 - 34.
- El-Naggar, A.M., & Ismail, A.H. (1986). Cognitive processing, emotional health, and regular exercise in middle-aged men. In: B.D., McPherson, (ed). *Sport and aging*, Illinois: Human Kinetics Publishers, pp 205 - 208.
- Etnier, J.L., & Landers, D.M. (1998). Motor performance and motor learning as a function of age and fitness. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 69, 136 - 146.
- Etnier, J.L., & Landers, D.M. (1997). The influence of age and fitness on performance and learning. *Journal of Aging and Physical Activity*, 5, 175 - 189.
- Etnier, J.L., Salazar, W., Landers, D.M., Petruzzello, S.J., Han, M., & Nowell, P. (1997). The influence of physical fitness and exercise upon cognitive functioning: A meta-analysis. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 19, 249-277.
- Hall, E.E., & Petruzzello, S.J. (1999). Frontal asymmetry, dispositional affect, and physical activity in older adults. *Journal of Aging and Physical Activity*, 7, 76 - 90.
- Hamdorf, P.A., Withers, R.T., Penhall, R.K., & Haslam, M.V. (1992). Physical training effects on the fitness and habitual activity patterns of elderly women. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 73, 603-608.
- Hassmen, P. Ceci, R., & Bäckman, L. (1992). Exercise for older women: a training method and its influences on physical and cognitive performance. *European Journal of Applied Physiology*, 64, 460 - 466.
- Herzog, A.R., & Wallace, R.B. (1997). Measures of cognitive functioning in the AHEAD study. *The Journals of Gerontology Series B*, 52B, 37 - 48.
- Kosslyn, S.M., Brown, H.D., & Dror, I. (1999). Aging and the scope of visual attention. *Gerontology*, 45, 102 - 109.
- Krawczynski, M., & Olszewski, H. (2000). Psychological well-being associated with a physical activity programme for persons over 60 years old. *Psychology of Sport and Exercise*, 1, 57 - 63.
- Lord, S.R., Caplan, G.A., & Ward, J.A. (1993). Balance, reaction time, and muscle strength in exercising and nonexercising older women: A pilot study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 74, 837 - 839.
- Lord, S.R., Ward, J.A., & Williams, P. (1996). Exercise effect on dynamic stability in older women: A randomized controlled trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 77, 232 - 236.
- Lupinacci, N.S., Rikli, R.E., Jones, J.C., & Ross, D. (1993). Age and physical activity effects on reaction time and digit symbol substitution performance in cognitively active adults. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 64, 144-150.
- MacRae, P.G., Morris, C., Lee, C.Y., Crum, K., Giessman, D., Greene, J.S., & Ugolini, J.A. (1996). Fractionated reaction in women as a function of age and physical activity level. *Journal of Aging and Physical Activity Level*, 4, 14 - 26.
- Mattlar, C.E., Forsander, C., Norrlund, L.B., Carlsson, A., Karppi, S.L., Helenius, H., & Gronroos, E. (1995). Cognitive capacity in a group of physically fit 80-year-old-men. In: S., Harris, E., Heikkinen, W.S., Harris (eds). *Physical Activity, Aging and Sports*. Volume IV: Toward Healthy Aging - International Perspectives Part 2. Albany, New York: Center for the Study of Aging, pg 55-59.
- McMurdo, M.E., & Rennie, L.M. (1994). Improvements in quadriceps strength with regular seated exercise in the institutionalized elderly. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 75, 600 - 603.
- McPherson, B.D. (1986). Sport, health, well-being, and aging: Some conceptual and methodological issues and questions for sport scientists. In: McPherson, B.D. ed. *Sport and Aging*, Champaign, IL: Human Kinetics Publishers, pp 3 - 24.
- Meusel, H. (1986). Health and well-being for older adults through physical exercises and sport-outline of the giessen model. In B. McPherson (Ed.), *Sport and Aging* (pp 107 - 116). Champaign, IL: Human Kinetics Publishers.
- Meyer, R.D., Coggin, N.L., & Jackson, A.W. (1995). A comparison of grip strength and selected psychomotor performance measures in healthy and frail elderly females. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 66, 1 - 8.
- Mihalko S.L., & McAuley, E. (1996). Strength training effects on subjective well-being and physical

- function in the elderly. *Journal of Aging and Physical Activity*, 4, 56-68.
- Moul, J.L., Goldman, B., & Warren, B. (1995). Physical activity and cognitive performance in the older population. *Journal of Aging and Physical Activity*, 3, 135 - 145.
- Netz, Y., & Argov, E. (1995). The immediate effect of aerobic cognitive task by older people. In: S. Harris, E. Heikkinen, W. Harris (Eds.), *Physical Activity, Aging and Sports*. Volume IV: Toward healthy aging - International perspectives, Part 2. Albany (pp 89-96). New York: Center for the Study of Aging.
- Netz, Y., & Jacob, T. (1994). Exercise and the psychological state of institutionalized elderly: a review. *Perceptual and Motor Skills*, 79, 1107-1118.
- Nishida, Y. (1999). Driving characteristics of the elderly: risk compensation of the elderly driver from the viewpoint of reaction behavior. *Journal of Society of Automotive Engineers of Japan Review*, 20, 375 - 380.
- Perlmutter, M., & Hall, E. (1992). *Adult development and aging*. New York: John Wiley & Sons.
- Puggaard, L., Pedersen, H.P., Sandager, E., & Klitgaard, H. (1994). Physical conditioning in elderly people. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 4, 47-56.
- Rikli, R.E. & Edwards, D.J. (1991). Effects of a 3-year exercise program on motor function and cognitive processing speed in older women. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 62, 61-67.
- Roberts, B.L. (1990). Effects of walking on reaction and movement times among elders. *Perceptual and Motor Skills*, 71, 131 - 140.
- Roggenbuck, J.W., Loomis, R.J., & Dagostino, J. (1990). The learning benefits of leisure. *Journal of Leisure Research*, 22, 112 - 124.
- Salthouse, T.A. (1994). The nature of influence of speed on adult age differences in cognition. *Developmental Psychology*, 30, 240 - 259.
- Salthouse, T.A. (1995). Processing capacity and its role on the relations between age and memory. In F.E. Weinert & W. Schneider (eds). *Memory performance and competencies, issues in growth and development*. NJ: Lawrence Erlbaum Associates, pg 111 - 124.
- Salthouse, T.A., & Somberg, B.L. (1982). Isolating the age deficit in speed performance. *Journal of Gerontology*, 37, 59 - 63.
- Shephard, R.J. (1995). Physical activity, health and well-being at different life stages. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 66, 298 - 302.
- Simonen, R.L., Videman, T., Battie, M.C., & Gibbons, L.E. (1998). The effect of lifelong exercise on psychomotor reaction: a study of 38 pairs of male monozygotic twins. *Medicine and Science in Sport and Exercise*, 30, 1445-1450.
- Spiriduso, W.W. (1995). *Physical Dimensions of Aging*. Champaign IL: Human Kinetics.
- Spiriduso, W.W. (1983). Exercise and the aging brain. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 54, 208 - 218.
- Spiriduso, W.W., & Asplund, L.A. (1995). Physical activity and cognitive function in the elderly. *Quest*, 47, 395 - 410.
- Stelmach, G.E., Amrhein, P.C., & Goggin, N.L. (1988). Age differences in bimanual coordination. *Journal of Gerontology*, 43, 18 - 23.
- Stigsdotter-Neely, A., & Backman, L. (1995). Effects on mental exercise on cognitive functioning in healthy older adults. In: S. Harris, E. Heikkinen, W. Harris (Eds.), *Physical Activity, Aging and Sports*. Volume IV: Toward Healthy Aging - International Perspectives Part 2. Albany (pp 73-80). New York: Center for the Study of Aging.
- Tomprowski, P.D., & Ellis, N.R. (1986). Effects of exercise on cognitive processes: A review. *Psychological Bulletin*, 99, 338 - 346.
- Van Boxtel, M.P., Paas, F.G., Houx, P.J., Adam, J.J., Teeken, J.C., & Jolles, J. (1997). Aerobic capacity and cognitive performance in a cross-sectional aging study. *Medicine and Science in Sport and Exercise*, 29, 1357-1365.
- Voorrips, L.E., Lemmink K.A., Van Heuvelen, M.J., Bult, P., & Van Staveren, W.A. (1993). The physical condition of elderly women differing in habitual physical activity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 25, 1152-1157.
- Whitehurst, M. (1991). Reaction time Unchanged in older women following aerobic training. *Perceptual and Motor Skills*, 72, 251-256.
- Wood, R.H, Reyes-Alvarez, R., Maraj, B., Metoyer K.L., & Welsch, M.A. (1999). Physical fitness, cognitive function and health - related quality of life in older adults. *Journal of Aging and Physical Activity*, 7, 217 - 230.
- World Health Organization (1947). Institution of the World Health Organization. *Chronicle of WHO*, 1, 1.

