

ACDC

Adult Cognitive Decline Consciousness Project

2017-1-IT02-KA204-036825

Αποτελεσματικότητα της ηλεκτρονικής γνωστικής κατάρτισης για την πρόληψη της γνωστικής εξασθένησης σε ηλικιωμένους ενήλικες με ήπια γνωστική εξασθένησης

Το Έργο ACDC χρηματοδοτείται με την υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Αυτή η έρευνα και το περιεχόμενό της αντικατοπτρίζουν μόνο τις απόψεις του συντάκτη και η Επιτροπή δεν μπορεί να θεωρηθεί υπεύθυνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιέχονται εκεί.

Περιεχόμενα

- I. Ιστορικό
- II. Αναζήτηση για αποδεικτικά στοιχεία
 - Μεθοδολογία
 - Αποτελέσματα
 - a) Χαρακτηριστικά των Συμπεριλαμβανομένων Μελετών
 - b) Περιγραφή του προγράμματος και στοχοθετημένα πεδία
 - c) Συνολική Αποτελεσματικότητα στα Γνωστικά Αποτελέσματα
 - Παγκόσμια γνώση
 - Λεκτική μάθηση
 - Λεκτική μνήμη
 - Μη λεκτική μάθηση
 - Λειτουργική Μνήμη
 - Προσοχή
 - Ψυχοκοινωνική λειτουργία
 - Άλλοι τομείς
- III. Συμπεράσματα
- IV. Σύγκρουση συμφερόντων και χρηματοδότηση
- V. Αναφορές
- VI. Παραρτήματα: Πίνακας 1. Χαρακτηριστικά των Συμπεριλαμβανομένων Μελετών

I. Ιστορικό

Η ήπια γνωστική εξασθένηση (HNE) σχετίζεται με τη γνωστική παρακμή από ένα προηγούμενο επίπεδο λειτουργίας, τόσο με υποκειμενικές όσο και με αντικειμενικές ενδείξεις. Διαφορετικά κλινικά κριτήρια μπορούν να εφαρμοστούν για τον εντοπισμό ατόμων με την HNE και, σύμφωνα με τον ορισμό που χρησιμοποιείται, οι εκτιμήσεις επικράτησής της μπορεί να κυμαίνονται από 5,0% έως 36,7% και αυξάνονται με την γήρανση του πληθυσμού [1].

Σε γενικές γραμμές, το επίπεδο της γνωσιακής εξασθένησης που σχετίζεται με την MCI είναι μεγαλύτερο από το αναμενόμενο για την ηλικία, αλλά όχι τόσο σοβαρό όσο αυτό που συνδέεται με την άνοια, με ελάχιστη βλάβη στις Οργανικές Δραστηριότητες της Καθημερινής Ζωής (ΟΔΚΑ) [2].

Η HNE αυξάνει τον κίνδυνο για άνοια, ενώ ο αριθμός των ατόμων με σχετική διάγνωση αυξάνεται με ρυθμούς έως 6-10% ετησίως σε σύγκριση με το 1-2% του γενικού πληθυσμού [3].

Οι κύριοι υποτύποι της MCI είναι *αμνησιακοί* (αHNE), με τη συμμετοχή επεισοδιακής εξασθένησης της μνήμης (με ή χωρίς ανεπάρκεια σε άλλους γνωστικούς τομείς), και *μη-αμνησιακοί* (μα-HNE), με τη συμμετοχή δυσλειτουργίας σε γνωστικούς τομείς εκτός από τη μνήμη (π.χ. γλώσσα, οπτικοχωρική επεξεργασία, εκτελεστικές λειτουργίες).

Από την άποψη της υγείας, η υψηλότερη επικράτηση αυτής της, σχετικής με την ηλικία, δυσλειτουργίας των γνωστικών λειτουργιών και η σύγχρονη επέκταση της γήρανσης του πληθυσμού τονίζουν την ανάγκη για εξεύρεση λύσεων γρήγορων, αποτελεσματικών και με χαμηλό κόστος με σκοπό την καθυστέρηση της παθολογικής γνωσιακής εξασθένησης[4].

Η επιτυχής παροχή βοήθειας σε ηλικιωμένους ενήλικες για την πιθανή επιβράδυνση της γνωσιακής εξασθένησης, με σκοπό τη διατήρηση της ποιότητας ζωής και την ανεξαρτησία τους, παραμένει πράγματι μια μεγάλη πρόκληση [5].

Δεδομένου ότι η σχετική φαρμακολογική θεραπευτική είναι αναποτελεσματική για την αντιμετώπιση αυτού του προβλήματος [2], έχει παρατηρηθεί ένα αυξανόμενο ενδιαφέρον για τη δυνατότητα παρεμβάσεων στον τρόπο ζωής, όπως κατάλληλες πνευματικές δραστηριότητες, για τη βελτίωση ή τη διατήρηση των γνωστικών λειτουργιών.

To this purpose, cognitive training is a specific form of non-pharmacological intervention to address cognitive and non-cognitive outcomes [6]. It involves guided practice on a set of standardized tasks that aim to address specific aspects of cognition, such as memory, language, attention or executive functions.

Within the different tasks, varying difficulty levels may be offered to continuously adjust task difficulty based on the subjects performance [7]. Για το σκοπό αυτό, η γνωστική κατάρτιση είναι μια ειδική μορφή μη φαρμακολογικής παρέμβασης για την αντιμετώπιση των γνωστικών και μη γνωστικών αποτελεσμάτων [6]. Περιλαμβάνει καθοδηγούμενη πρακτική σε ένα σύνολο τυποποιημένων εργασιών που αποσκοπούν στην αντιμετώπιση συγκεκριμένων πτυχών της νόησης, όπως η μνήμη, η γλώσσα, η προσοχή ή και οι εκτελεστικές λειτουργίες.

Στο πλαίσιο των διαφόρων εργασιών, μπορεί να προσφέρονται διαφορετικά επίπεδα δυσκολίας 'ώστε να ρυθμίζεται συνεχώς το επίπεδο δυσκολίας των εργασιών με βάση τις ατομικές επιδόσεις στις σχετικές κατηγορίες [7].

Τα παραδοσιακά προγράμματα κατάρτισης συνήθως παραδίδονται σε ομάδες ή πρόσωπο με πρόσωπο, γεγονός που συνεπάγεται τον εντοπισμό μιας βολικής θέσης συνάντησης, το συντονισμό των ωραρίων και του χρόνου ταξιδιού. Για να ξεπεραστούν αυτές οι πτυχές, αναπτύχθηκαν και δομήθηκαν πρόσφατα νέες πλατφόρμες γνωσιακής

κατάρτισης και, στο πλαίσιο αυτό, οι γνωστικές παρεμβάσεις με βάση τον υπολογιστή καθίστανται μια δυναμικά οικονομικά αποδοτική εναλλακτική λύση έναντι των παραδοσιακών μορφών κατάρτισης.

Πρώτον, μπορούν εύκολα να διαδοθούν, φθάνοντας σε ειδικούς πληθυσμούς που διαφορετικά δεν θα μπορούσαν να λάβουν τέτοιες παρεμβάσεις (π.χ. οι ηλικιωμένοι που έχουν περιορισμένη πρόσβαση στη μεταφορά είναι δύσκολο να προσληφθούν για παραδοσιακά προγράμματα γνωστικής κατάρτισης). Δεύτερον, μπορούν να προσφέρουν μια πιο ευέλικτη, εξατομικευμένη προσέγγιση σε όσους έχουν πρόσβαση στην τεχνολογία. Τρίτον, μπορούν να παρέχουν ανατροφοδοτήσεις απόδοσης σε πραγματικό χρόνο σε όλους τους χρήστες.

Τέλος, η κακή προσήλωση μπορεί να είναι μια πρόκληση με τα παραδοσιακά προγράμματα γνωστικής κατάρτισης. Αντίθετα, τα παιχνίδια ηλεκτρονικών υπολογιστών και τα βιντεοπαιχνίδια είναι σχεδιασμένα να είναι διασκεδαστικά και συναρπαστικά και μπορούν να παρέχουν κίνητρα στους ηλικιωμένους ενήλικες να ακολουθήσουν το εκπαιδευτικό πρόγραμμα [4].

Σε αυτή την έρευνα, δεδομένου του μεγάλου όγκου δεδομένων που αναφέρουν ότι οι ηλικιωμένοι ενήλικες μπορούν να επωφεληθούν από τις παρεμβάσεις της νοητικής κατάρτισης, εστίασαμε ειδικά στην αποτελεσματικότητα της ηλεκτρονικής γνωστικής κατάρτισης σε άτομα με ήπια γνωστική δυσλειτουργία για να συνοψίσουμε τα κύρια διαθέσιμα στοιχεία σχετικά με το θέμα.

II. Αναζήτηση για αποδεικτικά στοιχεία

Μεθοδολογία

Η διαδικασία αναζήτησης διεξήχθη σε τρία στάδια.

Στο πρώτο βήμα χρησιμοποιήσαμε τη στρατηγική «PICO» (Patient, Intervention, Comparison and Outcome) για να προσδιορίσουμε τους όρους αναζήτησης και την ερευνητική ερώτηση. Το PICO αντιπροσωπεύει το ακρωνύμιο «Ασθενής, Παρέμβαση, Σύγκριση και Αποτέλεσμα». Αυτά τα τέσσερα στοιχεία αποτελούν τα βασικά στοιχεία της κατασκευής ερωτήσεων για τη βιβλιογραφική αναζήτηση των διαθέσιμων δεδομένων.

Συγκεκριμένα, εστίασαμε στα επιστημονικά στοιχεία σχετικά με την αποτελεσματικότητα της ηλεκτρονικής γνωστικής εκπαίδευσης σε ηλικιωμένους ενήλικες με MCI.

Στο δεύτερο βήμα, πραγματοποιήσαμε ανασκόπηση της βιβλιογραφίας χρησιμοποιώντας τις κύριες ηλεκτρονικές βάσεις δεδομένων *Medline* και *Scopus*.

Οι όροι αναζήτησης που προσδιορίστηκαν και χρησιμοποιήθηκαν προηγουμένως ήταν «γνωστική κατάρτιση» ή «εγκεφαλική κατάρτιση», «ηλεκτρονική γνωστική κατάρτιση» και «ήπια γνωστική βλάβη» ή «HNE» ή «γνωστική παρακμή».

Η αναζήτηση βιβλιογραφίας πραγματοποιήθηκε και ενημερώθηκε μέχρι τον Μάρτιο του 2018

Οι επιλέξιμες μελέτες δημοσιεύθηκαν στην αγγλική ή ιταλική γλώσσα, σε αναθεωρημένες αναφορές τυχαιοποιημένων ελεγχόμενων δοκιμών (RCTs), σε συστηματικές ανασκοπήσεις ή μετα-αναλύσεις, στην αξιολόγηση των επιπτώσεων της βασισμένης σε υπολογιστή γνωστικής κατάρτισης σε άτομα με HNE ή σε άνοια πρώιμης φάσης. Μετά την εξέταση των τίτλων και των περιλήψεων, εντοπίσαμε μια πρόσφατα δημοσιευμένη μετα-ανάλυση (2017) η οποία αφορούσε όλα τα βασικά στοιχεία της ερευνητικής μας ερώτησης [8].

Ειδικότερα, πρόκειται για μια συστηματική ανασκόπηση της αποτελεσματικότητας της ηλεκτρονικής γνωστικής κατάρτισης σε ηλικιωμένους ενήλικες με ήπια γνωστική δυσλειτουργία, με στατιστική ανάλυση των επιπτώσεών της στην παγκόσμια γνώση και στους ατομικούς γνωστικούς τομείς, χρήσιμους για να καταγράψουν τα πιθανά οφέλη στη γνώση και τη συμπεριφορά σε ξεχωριστούς τομείς.

Περιλαμβάνει μόνο τυχαιοποιημένες μελέτες που δημοσιεύτηκαν από τις βάσεις δεδομένων έως και την 1η Ιουλίου 2016.

Στο τρίτο βήμα εξάγαμε και αναλύσαμε όλα τα σχετικά δεδομένα από τα άρθρα που συμπεριλήφθηκαν στη μετα-ανάλυση και εξετάσαμε ειδικά τη βιβλιογραφία για τα πιο πρόσφατα άρθρα με σκοπό τη σχετική ενημέρωσή της.

Από γνώση μας, δεν δημοσιεύτηκαν νέα άρθρα από την 1η Ιουλίου 2016 έως τις 15 Μαρτίου 2018 που αφορούσαν την έρευνά μας.

Αποτελέσματα

α) Χαρακτηριστικά των συμπεριλαμβανομένων μελετών

Οι συντάκτες της μετα-ανάλυσης εξέτασαν περισσότερα από 22.200 αρχεία για να συμπεριλάβουν τελικά 16 άρθρα: 14 δημοσιεύθηκαν στα αγγλικά, ένα στα γερμανικά και ένα στα κορεατικά, τα οποία μεταφράστηκαν πριν αναλυθούν. Δύο χωρίστηκαν σε δύο μελέτες το καθένα [9], [10] και δύο άρθρα που ανέφεραν αποτελέσματα από την ίδια δοκιμή συνδυάστηκαν σε μια μελέτη [11], [12], με αποτέλεσμα να συμπεριληφθεί και να αναλυθεί το σύνολο των 17 ανεξάρτητων συγκρίσεων (βλέπε παράρτημα 1, πίνακας 1).

Ο συνολικός αριθμός των συμμετεχόντων ήταν 686 (ομάδα ηλεκτρονικής γνωστικής κατάρτισης: $N = 351$, μέσο μέγεθος ομάδας: $N = 21$, Έλεγχος: $N = 335$, μέσος αριθμός ομάδων: $N = 20$). Η μέση ηλικία κυμαινόταν μεταξύ 67 και 81 έτη.

Ο ενεργός έλεγχος, οριζόμενος ως ψευδής CCT ή ψυχο-εκπαίδευση, αναφέρθηκε στις 11 από τις 17 μελέτες.

Στις υπόλοιπες μελέτες, προσφέρθηκαν στο σκέλος ελέγχου, παθητικές δραστηριότητες (π.χ., χωρίς επαφή, αναμονή).

Μελέτες που συνδυάζουν CCT με άλλες παρεμβάσεις ήταν επιλέξιμες εάν η ομάδα ελέγχου έλαβε την ίδια παρακείμενη παρέμβαση.

Όλα τα άρθρα αξιολογήθηκαν χρησιμοποιώντας την κλίμακα PEDro-P, μια κρίσιμη εκτίμηση για τον προσδιορισμό της μεθοδολογικής ποιότητας των κλινικών δοκιμών. Η μέση βαθμολογία PEDro-P που αναφέρθηκε ήταν 7,2 / 9 ($SD = 1,03$).

Κάθε συνεδρία σε υπολογιστή στην ομάδα γνωστικής κατάρτισης διήρκεσε από 20 λεπτά έως 100, με μέσο μήκος 63,5 λεπτά. Ο μέσος αριθμός συνεδριών που πραγματοποιήθηκαν από την πειραματική ομάδα ήταν 29,9, με μέσο όρο 2,59 συνεδρίες την εβδομάδα.

Τα βασικά γνωστικά χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων που έλαβαν τη γνωστική εκπαίδευση εξετάστηκαν για τις περισσότερες μελέτες με τη χρήση της εξέτασης *Mini-Mental State* (13/17) με μέσο όρο που κυμαίνεται από 22,88 έως 27,79.

b) Περιγραφή του Προγράμματος και Στοχοθετημένα Πεδία

Υπάρχουν πολλά διαφορετικά διαθέσιμα εργαλεία για τη γνωστική εκπαίδευση και συγκεκριμένα δομημένα λογισμικά που έχει σχεδιαστεί για αυτό.

Ιδιαίτερα, οι περισσότερες από τις μελέτες που περιλαμβάνονται σε αυτή τη μετα-ανάλυση (11/17) χρησιμοποίησαν ασκήσεις από δομημένα προγράμματα λογισμικού που σχεδιάστηκαν να γίνονται προοδευτικά πιο δύσκολα σε κάθε συνεδρία και να ρυθμίζονται ανάλογα με την απόδοση του χρήστη (έτσι ώστε κάθε άτομο να εκπαιδεύεται πάντα στο υψηλότερο επίπεδο).

Τα πακέτα λογισμικού που χρησιμοποιήθηκαν είναι τα: *Cogpack[®]*, *Brainfitness* και *InSight by Posit Science*, *Sociable*, *Lumosity Inc.*, *CogniPlus Training Program* και *Nintendo Wii*.

Μια σύντομη περιγραφή κάθε λογισμικού αναφέρεται παρακάτω:

- Το *Cogpack[®]* [9] αποτελείται από 64 δοκιμές και προγράμματα κατάρτισης με 537 διαφορετικά σύνολα εργασιών, π.χ. για τον οπισθοωτιαίο έλεγχο, την κατανόηση, την αντίδραση, την επαγρύπνηση, τη μνήμη, τη γλώσσα, τους αριθμούς, τη λογική, την επίλυση προβλημάτων, τη γνώση, τον προσανατολισμό, τις καθημερινές δεξιότητες, τις πνευματικές και επαγγελματικές δεξιότητες και άλλα ειδικά στοιχεία (π.χ. υποθέσεις σχετικά με την κοινή γνώμη). Οι εργασίες μπορούν να επεξεργαστούν, να αλλάξουν και να επεκταθούν.
- Το *Brainfitness* από την *Posit Science* [5], [10] επικεντρώνεται στο ακουστικό σύστημα του εγκεφάλου, αναγνωρίζοντας στην ομιλία έναν κεντρικό ρόλο. Αποτελείται από 6 εύχρηστες και ηλεκτρονικές ασκήσεις που βελτιώνουν το ακουστικό σύστημα με διάφορους τρόπους, όπως η επιτάχυνση της επεξεργασίας, η αποσαφήνιση της διάκρισης ήχου, η ακονισμένη ακρίβεια του ήχου, η βελτίωση της ακολουθίας ήχου, η ενίσχυση της μνήμης της ακουστικής εργασίας και η ενίσχυση της αφηγηματικής μνήμης.
- Το *InSight* της *Posit Science* [13] στοχεύει στις βασικές ρίζες της γνωστικής λειτουργίας (ικανότητα του εγκεφάλου να λαμβάνει γρήγορα και με ακρίβεια τις πληροφορίες από τις αισθήσεις), εκτός από την άμεση άσκηση μνήμης. Αποτελείται από 5 παιχνίδια που έχουν σχεδιαστεί για τη βελτίωση του οπτικού συστήματος και ιδιαίτερα: επιτάχυνση της οπτικής επεξεργασίας, όξυνση της οπτικής ακρίβειας, τη διεύρυνση του χρήσιμου οπτικού πεδίου, την επέκταση της διχασμένης προσοχής και τη βελτίωση της οπτικής λειτουργικής μνήμης.
- Το *Lumosity Inc.* [14] είναι ένας δωρεάν ηλεκτρονικός ιστότοπος που σχεδιάστηκε για να εκπαιδεύει σε γνωστικές, μαθηματικές και γλωσσικές δεξιότητες. Ένα σύνολο 3 παιχνιδιών προσφέρεται καθημερινά, πάντα προσαρμοσμένο στις επιδόσεις των χρηστών και το επίπεδο δεξιοτήτων τους.
- Το *Sociable* [15] είναι μια πλατφόρμα που προσφέρει εξατομικευμένη νοητική κατάρτιση, καλύπτοντας όλες τις γνωστικές δεξιότητες, εστιάζοντας στη μνήμη, τον προσανατολισμό, την προσοχή, την κατασκευαστική πρακτική, τις εκτελεστικές λειτουργίες, τη λογική και τη λογική συλλογιστική. Το *Sociable* ενισχύει τις κοινωνικές αλληλεπιδράσεις των ηλικιωμένων και τους παροτρύνει από επιλεγμένες έννοιες παιχνιδιών και θέματα.

- Το CogniPlus [11], [12] είναι μια εκπαιδευτική μπαταρία για την εκπαίδευση των γνωστικών λειτουργιών. Κάθε εκπαίδευση του CogniPlus είναι προσαρμοσμένη σε ένα συγκεκριμένο έλλειμμα, το οποίο αποδεικνύεται επιστημονικά ότι είναι εκπαιδευτικό. Οι τομείς είναι: η προσοχή, η μνήμη, οι εκτελεστικές λειτουργίες, η χωρική επεξεργασία, οι αντιληπτικο-κινητικές ικανότητες και η ταχύτητα επεξεργασίας. Στο CogniPlus, οι διαστάσεις των ικανοτήτων που εκπαιδεύονται είναι σχεδόν πάντα ενσωματωμένες σε ρεαλιστικά σενάρια.

- Το Nintendo Wii είναι ένα παιχνίδι όπου οι συμμετέχοντες εκπαιδεύονται να χρησιμοποιούν τα άκρα / το σώμα τους για να προσομοιώσουν τις ενέργειες που απαιτούνται για κάθε άθλημα. Χρησιμοποιήθηκε σε δύο διαφορετικές μελέτες. Στην πρώτη μελέτη [16] χρησιμοποιήθηκε μόνο το μπόουλινγκ για Nintendo Wii, ενώ το άλλο [17] χρησιμοποιήθηκε το Nintendo Wii αθλήματα (το οποίο περιλαμβάνει μπόουλινγκ, γκολφ, τένις και μπέιζμπολ).

Οι άλλες γνωστικές παρεμβάσεις που συμπεριλήφθηκαν στη μετα-ανάλυση δεν αφορούσαν κανένα συγκεκριμένο πρόγραμμα λογισμικού, αλλά οι συγγραφείς περιέγραψαν τους τύπους άσκησης.

Συγκεκριμένα, μία μελέτη [18] χρησιμοποίησε καθήκοντα "κατάρτισης επιβραδυνόμενης επανάληψης", τα οποία απαιτούσαν την εκμάθηση μιας σειράς λέξεων και τη διάκριση αυτών των λέξεων από τα μη εξεζητημένα επιθυμητά αποτελέσματα. Τρεις μελέτες χρησιμοποίησαν εργασίες εικονικής πραγματικότητας, μια προσομοίωση έργων μουσείων [19], μία προσομοίωση οικιακών εργασιών [20] και μία προσομοίωση ποδηλασίας [21].

Οι υπόλοιπες μελέτες [22], [23] χρησιμοποίησαν άλλους τύπους άσκησης (π.χ. απομνημόνευση και αναγνώριση εικόνων, συσχέτιση λέξεων σημασιολογικά, επίλυση παζλ).

Γενικά, κατά τη διάρκεια μιας συνεδρίας CCT, 4 ή 5 ασκήσεις χορηγήθηκαν σε συμμετέχοντες στις ομάδες CCT.

Τα περισσότερα καθήκοντα που έπρεπε να εκτελέσουν οι συμμετέχοντες αφορούσαν την περιοχή της προσοχής (11/17), τις εκτελεστικές λειτουργίες (10/17), τη μνήμη (λεκτική (8/17) και μη λεκτική / οπτική (7/17)), (6/17) και χωρομετρική επεξεργασία (5/17).

c) Συνολική Αποτελεσματικότητα στα Γνωστικά Αποτελέσματα

Οι τυποποιημένες μέσες διαφορές και το 95% διάστημα εμπιστοσύνης αυτών των αλλαγών στα ευρήματα των γνωστικών αποτελεσμάτων, υπολογίστηκαν μεταξύ της ομάδας CCT και της ομάδας ελέγχου, κατά την έναρξη έως και την φάση μετα-εκπαίδευσης.

Μία θετική τυποποιημένη μέση διαφορά υποδεικνύει θεραπευτική επίδραση του CCT πάνω και πέρα από τον έλεγχο (Σχήμα 1).

Διαφορετικές δοκιμές χρησιμοποιήθηκαν για τη μέτρηση του γνωστικού αποτελέσματος στις μελέτες. Μια λίστα με τα αποτελέσματα που ταξινομούνται από τον γνωστικό τομέα αναφέρεται παρακάτω.

Παγκόσμια γνώση

Η επίδραση του CCT στην παγκόσμια γνώση μετρήθηκε σε 12/17 μελέτες και βρέθηκε ότι είναι μέτρια και στατιστικά σημαντική. Δεν υπήρχε διαφορά μεταξύ του αποτελέσματος σε ενεργές ή παθητικές ελεγχόμενες δοκιμές.

Λεκτική μάθηση

Η επίδραση του CCT στη λεκτική μάθηση μετρήθηκε σε 3/17 μελέτες και βρέθηκε ότι είναι μέτρια και στατιστικά σημαντική.

Λεκτική μνήμη

Η επίδραση του CCT στη λεκτική μνήμη μετρήθηκε στις 7/17 μελέτες και βρέθηκε μέτρια και στατιστικά σημαντική.

Μη λεκτική μάθηση

Η επίδραση του CCT στη μη λεκτική μάθηση μετρήθηκε σε 8/17 μελέτες και βρέθηκε μέτρια και στατιστικά σημαντική.

Λειτουργική μνήμη

Η επίδραση του CCT στη λειτουργική μνήμη μετρήθηκε σε 9/17 μελέτες και βρέθηκε ότι είναι μεγάλη και στατιστικά σημαντική.

Προσοχή

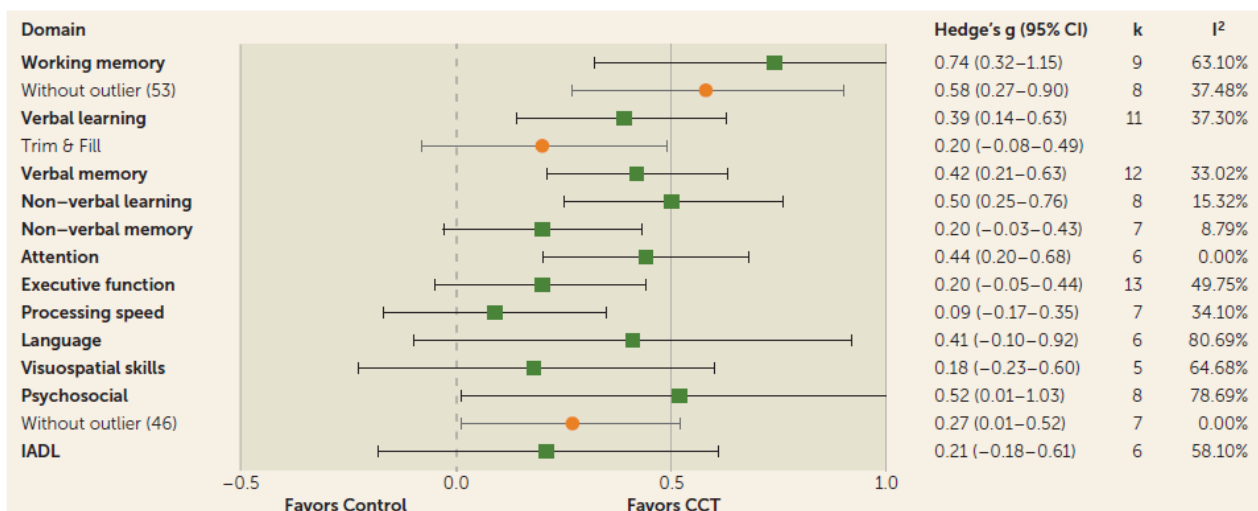
Η επίδραση του CCT στην προσοχή μετρήθηκε στις 11/17 μελέτες και βρέθηκε ότι είναι μέτρια και στατιστικά σημαντική.

Ψυχοκοινωνική λειτουργία

Η επίδραση του CCT στην ψυχοκοινωνική λειτουργία μετρήθηκε στις 8/17 μελέτες και βρέθηκε μέτρια και στατιστικά σημαντική.

Άλλοι τομείς

Στατιστικά μη σημαντικά αποτελέσματα βρέθηκαν για τη μη λεκτική μνήμη, τις εκτελεστικές λειτουργίες, την ταχύτητα επεξεργασίας, τις οπτικοακουστικές δεξιότητες, τη γλώσσα ή τις Δραστηριότητες Καθημερινής Ζωής (ΔΚΖ).



Εικ. 1. Αποτελεσματικότητα της ψηφιοποιημένης γνωστικής κατάρτισης σε άτομα με ήπια γνωστική δυσλειτουργία σε επιμέρους τομείς.

III. Συμπεράσματα

Με βάση τα αποτελέσματα 17 τυχαιοποιημένων ελεγχόμενων δοκιμών μέτριας ποιότητας, το CCT είναι μια αποτελεσματική παρέμβαση για την ενίσχυση της γνώσης σε άτομα με ήπια γνωστική εξασθένηση.

Συγκεκριμένα, οι συμμετέχοντες στις ομάδες CCT βελτιώθηκαν σημαντικά κατά την περίοδο παρέμβασης, ενώ οι έλεγχοι δεν παρουσίαζαν κάποια γνωστική αλλαγή, όπως διαπιστώθηκε στον παγκόσμιο τομέα της γνώσης. Οι περισσότερες από τις δοκιμές που χρησιμοποιήθηκαν (70%) χρησιμοποίησαν μια ενεργή κατάσταση ελέγχου, αλλά τα αποτελέσματα σε ενεργές και παθητικές ελεγχόμενες δοκιμές ήταν συγκρίσιμα.

Επιπρόσθετα, μέτριες σχετικές επιδράσεις βρέθηκαν στις περισσότερες περιοχές μνήμης κι εκμάθησης.

Επίσης, η προσοχή, που ορίζεται ως μια συμπεριφορική και γνωστική διαδικασία επιλεκτικής συγκέντρωσης σε μια ξεχωριστή πλευρά της πληροφορίας, ενώ αγνοεί άλλες αντιληπτές πληροφορίες, επωφελήθηκε σημαντικά από την κατάρτιση με βάση τον υπολογιστή.

Από την άλλη πλευρά, το CCT δεν είχε αποτελεσματικότητα στις εκτελεστικές λειτουργίες, αλλά επειδή τα γνωστικά κέρδη της κατάρτισης συνήθως αντανακλούν το εκπαιδευτικό περιεχόμενο, αυτό το αποτέλεσμα μπορεί να οφείλεται στην ανεπαρκή κατάρτιση στις εκτελεστικές διαδικασίες (κυρίως ρευστή νοημοσύνη, ανασταλτικός έλεγχος και συλλογιστική).

Παραδόξως, οι επιπτώσεις του CCT στην ταχύτητα και την οπτικοακουστική επεξεργασία βρέθηκαν στατιστικά μη σημαντικές, παρόλο που οι ασκήσεις CCT είναι συνήθως χρονομετρημένες και περιλαμβάνουν οπτικοακουστικές δεξιότητες. Επιπλέον, αυτοί οι τομείς ήταν από τους πλέον ευαίσθητους σε άλλες μετα-αναλύσεις σε υγιείς ενήλικες και σε ασθενείς με νόσο Parkinson.

Και πάλι, η αλλαγή του περιεχομένου της κατάρτισης και η εστίαση ειδικά στην ταχύτητα επεξεργασίας και το οπτικοακουστικό μπορεί να βελτιώσουν αυτό το αποτέλεσμα.

Η κατάθλιψη συνδέεται με ήπια γνωστική εξασθένηση. Ειδικότερα, η ψυχολογική λειτουργία (κατάθλιψη, ποιότητα ζωής και νευροψυχιατρικά συμπτώματα) παρουσίασε θετική βελτίωση μετά την εκπαίδευση του CCT και αυτό υποδηλώνει ότι το CCT μπορεί επίσης να ωφελήσει τη γενική διάθεση.

Δεν υπήρξαν αξιόπιστες επιδράσεις στις Δραστηριότητες Καθημερινής Ζωής (ΔΚΖ) και τα γλωσσικά αποτελέσματα, αλλά σχετικά λίγες μελέτες διερεύνησαν αυτούς τους τομείς.

Συμπερασματικά, το CCT είναι αποτελεσματικό στην παγκόσμια γνώση, μνήμη, λειτουργική μνήμη και προσοχή και συμβάλλει στη βελτίωση της ψυχολογικής λειτουργίας, συμπεριλαμβανομένων των καταθλιπτικών συμπτωμάτων, σε άτομα με ήπια γνωστική δυσλειτουργία.

Αυτά τα αποτελέσματα είναι εύρωστα και υποδεικνύουν έναν ευεργετικό θεραπευτικό ρόλο για το CCT σε αυτόν τον πληθυσμό και, λόγω των πολλών πλεονεκτημάτων που προσφέρει, πρέπει να θεωρείται ως οικονομικά αποδοτικό εργαλείο για την πρόληψη της γνωστικής εξασθένησης και για τη διατήρηση της ποιότητας ζωής και της ανεξαρτησίας των ηλικιωμένων .

IV. Σύγκρουση συμφερόντων και χρηματοδότηση

Οι συγγραφείς δηλώνουν ότι η έρευνα διεξήχθη απουσία εμπορικών ή οικονομικών σχέσεων που θα μπορούσαν να ερμηνευτούν ως πιθανή σύγκρουση συμφερόντων.

Η έρευνα χρηματοδοτήθηκε από το Έργο ACDC Adult Cognitive Decline Consciousness (Erasmus+ project number: 2017-1-IT02-KA204-036825).

V. References

- [1] P. S. Sachdev *et al.*, «The Prevalence of Mild Cognitive Impairment in Diverse Geographical and Ethnocultural Regions: The COSMIC Collaboration», *PLoS ONE*, vol. 10, n. 11, nov. 2015.
- [2] R. C. Petersen *et al.*, «Practice guideline update summary: Mild cognitive impairment: Report of the Guideline Development, Dissemination, and Implementation Subcommittee of the American Academy of Neurology», *Neurology*, vol. 90, n. 3, pagg. 126–135, gen. 2018.
- [3] N. J. Gates *et al.*, «Study of Mental Activity and Regular Training (SMART) in at risk individuals: A randomised double blind, sham controlled, longitudinal trial», *BMC Geriatr.*, vol. 11, pag. 19, apr. 2011.
- [4] A. M. Kueider, J. M. Parisi, A. L. Gross, e G. W. Rebok, «Computerized Cognitive Training with Older Adults: A Systematic Review», *PLoS ONE*, vol. 7, n. 7, pag. e40588, lug. 2012.
- [5] D. E. Barnes *et al.*, «Computer-based cognitive training for mild cognitive impairment: results from a pilot randomized, controlled trial», *Alzheimer Dis. Assoc. Disord.*, vol. 23, n. 3, pagg. 205–210, set. 2009.
- [6] A. Bahar-Fuchs, L. Clare, e B. Woods, «Cognitive training and cognitive rehabilitation for persons with mild to moderate dementia of the Alzheimer’s or vascular type: a review», *Alzheimers Res. Ther.*, vol. 5, n. 4, pag. 35, ago. 2013.
- [7] L. Clare, «Cognitive training and cognitive rehabilitation for people with early-stage dementia», *Rev. Clin. Gerontol.*, vol. 13, n. 01, feb. 2003.
- [8] N. T. M. Hill, L. Mowszowski, S. L. Naismith, V. L. Chadwick, M. Valenzuela, e A. Lampit, «Computerized Cognitive Training in Older Adults With Mild Cognitive Impairment or Dementia: A Systematic Review and Meta-Analysis», *Am. J. Psychiatry*, vol. 174, n. 4, pagg. 329–340, apr. 2017.
- [9] M. A. Fiatarone Singh *et al.*, «The Study of Mental and Resistance Training (SMART) Study—Resistance Training and/or Cognitive Training in Mild Cognitive Impairment: A Randomized, Double-Blind, Double-Sham Controlled Trial», *J. Am. Med. Dir. Assoc.*, vol. 15, n. 12, pagg. 873–880, dic. 2014.
- [10] A. L. Gooding *et al.*, «Comparing three methods of computerised cognitive training for older adults with subclinical cognitive decline», *Neuropsychol. Rehabil.*, vol. 26, n. 5–6, pagg. 810–821, set. 2016.

- [11] M. Hagovska, P. Takac, e O. Dvzonic, «Effect of a combining cognitive and balanced training on the cognitive, postural and functional status of seniors with a mild cognitive deficit in a randomized, controlled trial», *Eur. J. Phys. Rehabil. Med.*, vol. 52, n. 1, pag. 9, 2016.
- [12] M. Hagovská e Z. Olekszyová, «Impact of the combination of cognitive and balance training on gait, fear and risk of falling and quality of life in seniors with mild cognitive impairment: Fear and risk of falling in seniors», *Geriatr. Gerontol. Int.*, vol. 16, n. 9, pagg. 1043–1050, set. 2016.
- [13] F. Lin *et al.*, «Cognitive and Neural Effects of Vision-Based Speed-of-Processing Training in Older Adults with Amnesic Mild Cognitive Impairment: A Pilot Study», *J. Am. Geriatr. Soc.*, vol. 64, n. 6, pagg. 1293–1298, giu. 2016.
- [14] M. Finn e S. McDonald, «Computerised Cognitive Training for Older Persons With Mild Cognitive Impairment: A Pilot Study Using a Randomised Controlled Trial Design», *Brain Impair.*, vol. 12, n. 3, pagg. 187–199, dic. 2011.
- [15] F. Barban *et al.*, «Protecting cognition from aging and Alzheimer’s disease: a computerized cognitive training combined with reminiscence therapy: Protecting late-life cognition with a combined training», *Int. J. Geriatr. Psychiatry*, vol. 31, n. 4, pagg. 340–348, apr. 2016.
- [16] R. Wittelsberger, S. Krug, S. Tittlbach, e K. Bös, «Auswirkungen von Nintendo-Wii® Bowling auf Altenheimbewohner», *Z. Für Gerontol. Geriatr.*, vol. 46, n. 5, pagg. 425–430, lug. 2013.
- [17] T. F. Hughes, J. D. Flatt, B. Fu, M. A. Butters, C.-C. H. Chang, e M. Ganguli, «Interactive video gaming compared with health education in older adults with mild cognitive impairment: a feasibility study: Interactive video gaming and MCI», *Int. J. Geriatr. Psychiatry*, vol. 29, n. 9, pagg. 890–898, set. 2014.
- [18] M. Finn e S. McDonald, «Repetition-lag training to improve recollection memory in older people with amnesic mild cognitive impairment. A randomized controlled trial», *Aging Neuropsychol. Cogn.*, vol. 22, n. 2, pagg. 244–258, mar. 2015.
- [19] I. Tarnanas, A. Tsolakis, e M. Tsolaki, «Assessing virtual reality Environments as Cognitive Stimulation Method for Patients with MCI, in Technologies of Inclusive Weel-Being», *Ed. Brooks AL Brahnam Jain LC Berl. Springer*, pagg. 39–74, 2014.
- [20] M. Y. Kim, K. S. Lee, e J. Choi, «Effectiveness of Cognitive Training based on Virtual Reality for the Elderly», *J Korean Acad Rehabil Med*, n. 29, pagg. 429–433.
- [21] N. Barcelos *et al.*, «Aerobic and Cognitive Exercise (ACE) Pilot Study for Older Adults: Executive Function Improves with Cognitive Challenge While Exergaming», *J. Int. Neuropsychol. Soc.*, vol. 21, n. 10, pagg. 768–779, nov. 2015.
- [22] L. Rozzini, D. Costardi, B. V. Chilovi, S. Franzoni, M. Trabucchi, e A. Padovani, «Efficacy of cognitive rehabilitation in patients with mild cognitive impairment treated with cholinesterase inhibitors», *Int. J. Geriatr. Psychiatry*, vol. 22, n. 4, pagg. 356–360, apr. 2007.
- [23] C. Herrera, C. Chambon, B. F. Michel, V. Paban, e B. Alescio-Lautier, «Positive effects of computer-based cognitive training in adults with mild cognitive impairment», *Neuropsychologia*, vol. 50, n. 8, pagg. 1871–1881, lug. 2012.
- [24] D. E. Barnes *et al.*, «Computer-based Cognitive Training for Mild Cognitive Impairment: Results from a Pilot Randomized, Controlled Trial», *Alzheimer Dis. Assoc. Disord.*, vol. 23, n. 3, pagg. 205–210, lug. 2009.

VI. Παραρτήματα

 Table 1. Χαρακτηριστικά συμπεριλαμβανομένων μελετών^a

Μελέτη	N και Τύπος Ελέγχου	Μέση ηλικία (έτη) ^b	M.O. MMSE ή ισάξιο	Περιγραφή προγράμματος	Στοχοθετημένο γνωστικοί τομείς στο πρόγραμμα	Διάρκεια συνεδρίας (λεπτά)	Συνεδρία/Εβδομάδα	Συνολική κατάρτιση (ώρες)	PEDEo-P Κλίμακα
Kim et al. [20]	CCT N=15 Έλεγχος (Ενεργός) N=15	78.7	26.7	Απροσδιόριστο λογισμικό Οι συμμετέχοντες ασκούσαν στην εκτέλεση οικιακών καθηκόντων χρησιμοποιώντας την εικονική πραγματικότητα.	-	30	3	6	7
Rozzini et al. [22]	CCT N=15 Έλεγχος (Ενεργός) N=22	-	26.2	Απροσδιόριστο λογισμικό - <u>Μνήμη</u> : οι συμμετέχοντες εκπαιδεύτηκαν σε εργασίες αναγνώρισης για λίστες λέξεων, εικόνες και ακολουθίες αντικειμένων. - <u>Προσοχή</u> : οι συμμετέχοντες ασκούσαν την ανταπόκριση στην παρουσίαση ενός στόχου ή στην αναγνώριση και επιλογή από την	- Verbal memory - Nonverbal memory - Attention - Language - Executive functions - Visuospatial processing	60	5	60	8

				<p>μεταξύ των δύο δυνατοτήτων;</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Γλώσσα</u>: οι συμμετέχοντες ασκήθηκαν με τη συσχέτιση λέξεων σημασιολογικά και με την αντίληψη διαφορετικών εικόνων ή τη συσχέτιση μορφικών ζευγών. - <u>Χωρο-οπτικότητα</u> οι συμμετέχοντες ασκούσαν στην επίλυση των γρίφων, των εργασιών οπτικής αναζήτησης και της θέσης των οπτικών πληροφοριών. 					
Barnes et al. [24]	CCT N=22 Έλεγχος (Ενεργός) N=25	74	-	<p>BrainFitness από την Posit Science</p> <p>Το πρόγραμμα περιελάμβανε 7 ασκήσεις που σχεδιάστηκαν για να βελτιώσουν την ταχύτητα και την ακρίβεια επεξεργασίας. Τα πρωταρχικά και τα εργασιακά καθήκοντα της ακουστικής μνήμης υφαινονται σιωπηρά στις ασκήσεις.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ταχύτητα επεξεργασίας - Λεκτική μνήμη - Λειτουργική μνήμη 	100	5	50	8
Finn et al. [14]	CCT N=8 Έλεγχος	72.69	27.76	<p>Lumosity Inc.</p> <p>Τύποι άσκησης:</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Προσοχή - Ταχύτητα 	20	3-5	10	7

	(Παθητικός) N=8			<ul style="list-style-type: none"> - Παρατήρηση πουλιών - Αντιστοιχία χρώματος - Χάθηκε στη μετανάστευση - Ταίριασμα μνήμης - Σταγόνες βροχής - Χωρική αντιστοίχιση ταχύτητας 	<p>επεξεργασίας</p> <ul style="list-style-type: none"> - Μη λεκτική μνήμη - Εκτελεστικές λειτουργίες 				
Herrera et al. [23]	CCT N=11 Έλεγχος (Ενεργός) N=11	76.63	27.27	<p>Απροσδιόριστο λογισμικό</p> <p>Τύποι άσκησης:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Οπτική αναγνώριση</u>: οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να απομνημονεύσουν και να αναγνωρίσουν εικόνες, με ή χωρίς διατακτικό. - <u>Οπτικοχωρική αναγνώριση</u>: οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να απομνημονεύσουν θέσεις αντικειμένων και να αναγνωρίσουν αυτή τη διάταξη. - <u>Οπτική αναγνώριση / λειτουργική μνήμη</u>: οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να απομνημονεύσουν εικόνες 	<ul style="list-style-type: none"> - Λεκτική μνήμη - Μη μνημονική μνήμη - Η λεκτική μάθηση - Μη λεκτική μάθηση - Προσοχή - Ταχύτητα επεξεργασίας 	60	2	24	8

				<p>παλιές και νέες και να τις αναγνωρίζουν συνεχώς.</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Οπτική προσοχή</u>: οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να εντοπίσουν μια εικόνα-στόχο. - <u>Οπτικοχωρική προσοχή</u>: οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να αναγνωρίσουν και να ανιχνεύσουν μια εικόνα-στόχο σε διάφορα μέρη της οθόνης. - <u>Συγκεκριμένη προσοχή (δοκιμή)</u>: οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να αναγνωρίσουν εικόνες που αντιστοιχούσαν σε λέξεις που ακούστηκαν μεταξύ των αγωνιζομένων. 					
Tarnanas et al. [19]	CCT N=32 Έλεγχος (Ενεργός) N=39	70.05	26.5	<p>Απροσδιόριστο λογισμικό</p> <p>Οι συμμετέχοντες ασκούσαν στην εκτέλεση μουσειακών εργασιών με χρήση εικονικής πραγματικότητας.</p>	-	90	2	60	7

Wittelsberger et al. [16]	CCT N=17 Έλεγχος (Παθητικός) N=10	70.07	22.88	Nintendo Wii bowling	-	60	2	12	5
Finn et al. [18]	CCT N=12 Έλεγχος (Παθητικός) N=12	73.95	27.79	Απροσδιόριστο λογισμικό Οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να μάθουν μια σειρά από λέξεις και στη συνέχεια να διακρίνουν αυτές τις λέξεις από τα	- Λεκτική μάθηση - Λεκτική μνήμη	90	2	9	6
Hughes et al. [17]	CCT N=10 Έλεγχος (Ενεργός) N=10	77.4	27.1	Nintendo Wii sports	-	90	1	36	7
Fiatarone Singh et al. (study 1) [9]	CCT N=27 Έλεγχος (Ενεργός) N=22	70.1	27	Cogpack	- Λεκτική μνήμη - Μη μνημονική μνήμη - Εκτελεστικές λειτουργίες - Προσοχή - Ταχύτητα επεξεργασίας - Λεκτική μνήμη - Μη λεκτική μνήμη - Εκτελεστικές λειτουργίες - Προσοχή	90	2	78	9

					- Ταχύτητα επεξεργασίας				
Fiatarone Singh et al. (study 2) [9]	CCT N=24 Έλεγχος (Ενεργός) N=27	70.1	27	Cogpack	-	90	2	78	9
Barban et al. [15]	CCT N=46 Έλεγχος (Παθητικός) N=60	73.54	27.74	Sociable Τύποι άσκησης: - <u>Επεισοδιακή μνήμη</u> : οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να θυμούνται μια λίστα, να θυμούνται τοποθεσίες αντικειμένων σε οικιακά περιβάλλοντα και να βρίσκουν ζεύγη εικόνων. - <u>Εκτελεστικές λειτουργίες</u> βασισμένες στην προσοχή: οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να δώσουν επιλεκτική προσοχή στα ερεθίσματα, αποφεύγοντας τους αποσπασματικούς παράγοντες, να	- Λεκτική μνήμη - Μη λεκτική μνήμη - Εκτελεστικές λειτουργίες - Γλώσσα - Προσοχή - Οπτική επεξεργασία	60	2	24	8

				<p>χρησιμοποιήσουν την αφαιρετική ικανότητα, α εξηγήσουν ομοιότητες, να ταξινομήσουν αντικείμενα, να αφαιρέσουν έναν στόχο αποκλείοντας τους αποσπασματικούς παράγοντες.</p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Προσανατολισμός:</u> οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να μετακινηθούν σε ένα σπίτι. - <u>Γλώσσα:</u> οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να συνδέσουν συνώνυμα ή αντώνυμα. - <u>Λογικός συλλογισμός:</u> οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να συγκρίνουν ένα οπτικό μοτίβο με ένα στοιχείο που λείπει. - <u>Κατασκευαστική λογική:</u> οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να κάνουν ένα παζλ. - <u>Γλώσσα:</u> οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να τακτοποιήσου 				
--	--	--	--	--	--	--	--	--

				συνώνυμα σε ζεύγη.					
Hagovska et al. [11] [12]	CCT N=40 Έλεγχος (Παθητικός) N=38	66.97	26.33	CogniPlus <ul style="list-style-type: none"> - Ένταση προσοχής "Alert": οδήγηση αυτοκινήτου - Μακροπρόθεσμη μνήμη "Names": θυμόμαστε τα ονόματα και τα επώνυμα σε σχέση με τα πρόσωπα - Εκτελεστικές λειτουργίες "Plan": επίλυση καθκόντων - Μνήμη εργασίας "Nback": θυμηθείτε δύο ή τρεις εικόνες που παρουσιάστηκαν προηγουμένως στο χρόνο - Οπτικός συντονισμός κινητήρα "Vismo": ακολουθούμε μετά από ένα διαστημόπλοιο στην οθόνη και το διατηρεί μέσα σε ένα κύκλο - Κάθε άσκηση περιελάμβανε μέχρι και 28 επίπεδα 	<ul style="list-style-type: none"> - Λεκτική μνήμη - Μη λεκτική μνήμη - Λεκτική μάθηση - Μη λεκτική μάθηση - Λειτουργική μνήμη - Εκτελεστικές λειτουργίες - Προσοχή - Οπτική επεξεργασία 	30	2	10	7

				σταδιακής δυσκολίας προσαρμόσιμα ανάλογα με την απόδοση των χρηστών.					
Barcelos et al. [21]	CCT N=8 Έλεγχος (Ενεργός) N=9	80.6	20.8 ^c	Unspecified software Οι συμμετέχοντες εκπαιδεύτηκαν για να οδηγήσουν ενισχυμένα και αναποδογυρισμένα στατικά ποδήλατα εικονικής πραγματικότητας μέσα από ένα γραφικό τοπίο, όπου τους δόθηκε η εντολή να συλλέξουν διαφορετικά έγχρωμα νομίσματα και αντίστοιχους χρωματιστούς δράκους.	<ul style="list-style-type: none"> - Εκτελεστικές λειτουργίες - Προσοχή - Οπτική επεξεργασία 	20-45	2	18	6
Gooding et al. (study 1) [10]	CCT N=31 Έλεγχος (Ενεργός) N=20	75.59 ^j	50.62 ^d	BrainFitness by Posit Science	<ul style="list-style-type: none"> - Μνήμη - Προσοχή - Εκτελεστικές λειτουργίες 	60	2	30	5
Gooding et al. (study 2) [10]	CVT N=23 Έλεγχος (Ενεργός) N=20	75.59 ^j	50.84 ^d	BrainFitness by Posit Science	<ul style="list-style-type: none"> - Μνήμη - Προσοχή - Εκτελεστικές λειτουργίες 	60	2	30	5

Lin et al. [13]	CCT N=10 Έλεγχος (Ενεργός) N=11	73.0	25.02 ^c	InSight by Posit Science Τύποι άσκησης: - Προσοχή στις λεπτομέρειες - Περιφερειακή όραση - Περιφερειακή σάρωση - Διπλές αποφάσεις - Παρακολούθηση στόχων	- Ταχύτητα επεξεργασίας - Οπτική επεξεργασία - Εκτελεστικές λειτουργίες - Προσοχή	60	4	24	7
-----------------	--	------	--------------------	---	---	----	---	----	---

^a Συντομογραφίες: CCT= Computerized Cognitive Training; CVT= Cognitive Vitality Training; PED-ro P= Physiotherapy Evidence Database Rating Scale.

^b Weighted mean age.

^c Measured using the Montreal Cognitive Assessment (1-30 scale).

^d Measured using the Modified Mini-Mental State Examination (1-100 scale).

^e Summary statistics from study 1 and study.