

## Psychology: the Journal of the Hellenic Psychological Society

Vol 9, No 3 (2002)



### The Greek Trail Making Test: Preliminary normative data for clinical and research use

Χριστίνα-Ελένη Βλάχου, Μαρία-Ελένη Κοσμίδου

doi: [10.12681/psy\\_hps.24068](https://doi.org/10.12681/psy_hps.24068)

Copyright © 2020, Χριστίνα-Ελένη Βλάχου, Μαρία-Ελένη Κοσμίδου



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

#### To cite this article:

Βλάχου Χ.-Ε., & Κοσμίδου Μ.-Ε. (2020). The Greek Trail Making Test: Preliminary normative data for clinical and research use. *Psychology: The Journal of the Hellenic Psychological Society*, 9(3), 336–352.  
[https://doi.org/10.12681/psy\\_hps.24068](https://doi.org/10.12681/psy_hps.24068)

## Η ελληνική Δοκιμασία Οπτικο-Νοητικής Ιχνηλάτησης: Προκαταρκτικές νόρμες για κλινική και ερευνητική εφαρμογή

ΧΡΙΣΤΙΝΑ-ΕΛΕΝΗ ΒΛΑΧΟΥ

ΜΑΡΙΑ-ΕΛΕΝΗ ΚΟΣΜΙΔΟΥ

*Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης*

### ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στόχος μας στην παρούσα μελέτη ήταν να παρουσιάσουμε νόρμες για τη Δοκιμασία Οπτικο-Νοητικής Ιχνηλάτησης για τον ελληνικό πληθυσμό. Η δοκιμασία χορηγήθηκε σε 190 άτομα ηλικίας 18 έως 89 ετών. Αναλύσεις γραμμικής παλινδρόμησης κατά βήμα έδειξαν ότι ενώ ο παράγοντας φύλο δεν είχε επίδραση στην επίδοση στη δοκιμασία, οι παράγοντες της ηλικίας και του μορφωτικού επιπέδου είχαν επίδραση στο χρόνο ολοκλήρωσης και των δύο τμημάτων της δοκιμασίας. Δηλαδή, η αυξημένη ηλικία και το μειωμένο μορφωτικό επίπεδο συνεισέφεραν στην πιο αργή αντίδραση. Σχετικά με την ακρίβεια της επίδοσης, στο Μέρος Α βρήκαμε επίδραση μόνο της εκπαίδευσης, ενώ στο Μέρος Β μόνο της ηλικίας. Τα παρόντα αποτελέσματα σε γενικές γραμμές συνάδουν με αυτά άλλων χωρών. Συζητούμε τη χρησιμότητα της δοκιμασίας αυτής για τον ελληνικό πληθυσμό και παρουσιάζουμε προκαταρκτικές νόρμες σε συνοπτικούς πίνακες για κλινική και ερευνητική χρήση.

*Λέξεις κλειδιά:* Εκτελεστικές λειτουργίες, Νευροψυχολογική δοκιμασία, Οπτικο-κινητικός συντονισμός.

Μία πρωτοεμφανιζόμενη στον ελληνικό χώρο ειδικότητα της ψυχολογίας είναι αυτή της κλινικής νευροψυχολογίας. Η ειδικότητα αυτή επικεντρώνεται στην αξιολόγηση των ανώτερων γνωστικών λειτουργιών (μνήμη, προσοχή, λεκτική και οπτικοχωρική ικανότητα, αφηρημένη σκέψη, κ.ά.), ώστε να διαπιστωθούν οι δυνατότητες και οι μειονεξίες ατόμων που παρουσιάζουν δυσλειτουργίες λόγω τραυμάτων (π.χ., κρανιοεγκεφαλικές κακώσεις, εγκεφαλικά-αγγειακά επεισόδια), εκφυλιστικών νόσων (π.χ., νόσος Alzheimer, σκλήρυνση κατά πλάκας), ψυχοπαθο-

λογίας (π.χ., σχιζοφρένεια, διπολική διαταραχή), ή άλλων νευρολογικών παθήσεων. Ήδη στο εξωτερικό (στις Ηνωμένες Πολιτείες, στον Καναδά, στην Ευρώπη και στην Αυστραλία), έχουν δημιουργηθεί και σταθμιστεί εδώ και δεκαετίες μια πληθώρα από εργαλεία (νευροψυχολογικές δοκιμασίες) για τον παραπάνω σκοπό. Ιστορικά, οι δοκιμασίες αυτές έπαιζαν το ρόλο της εντόπισης και της εκτίμησης της έκτασης μιας εγκεφαλικής βλάβης. Ωστόσο σήμερα, μετά την ανάπτυξη των σύγχρονων νευροαπεικονιστικών τεχνικών, το βάρος της νευροψυχολογικής αξιολό-

*Σημείωση:* Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τον κ. Γρηγόρη Κιοσέογλου για τη βοήθεια που μας προσέφερε στη στατιστική ανάλυση, την κ. Παγώνα Ρούσση για τα χρήσιμα σχόλιά της πάνω στο κείμενο, και τις Κυριακή Δημητράκοπούλου, Αναστασία Εμμανουηλίδου, Αρτεμη Καλδέλη, Σταυρούλα Μητρούση, Δήμητρα Παλιακούδη, Χρυσούλα Τσιακμακίδου, και Κλεοπάτρα Τσίρου για τη βοήθειά τους στη συλλογή δεδομένων.

*Διεύθυνση:* Μαρία-Ελένη Κοσμίδου, Τμήμα Ψυχολογίας, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, 541 24 Θεσσαλονίκη, Τηλ. 0310-997308, Fax 0310-997384, E-mail: kosmidis@psy.auth.gr

γησης μετατοπίζεται στην περιγραφή των δυνατοτήτων των ασθενών και στην εκτίμηση της λειτουργικότητάς τους.

Είναι σημαντικό να διευκρινιστεί ότι κάθε νευροψυχολογική δοκιμασία αποτελεί ένα πολύτιμο εργαλείο που εξετάζει μία ή και περισσότερες λειτουργίες, αδυνατεί όμως από μόνη της να προσφέρει επαρκείς πληροφορίες για την κατάσταση στην οποία βρίσκεται ο ασθενής. Απαιτείται, λοιπόν, η χορήγηση οργανωμένων συστοιχιών από δοκιμασίες, προκειμένου η εικόνα που δίνεται για τον ασθενή να είναι ολοκληρωμένη. Κατά τη χορήγηση και βαθμολόγηση των νευροψυχολογικών δοκιμασιών, εκτός από την εκτίμηση της επίδοσης αυτής καθαυτής, καθοριστική σημασία έχει και το πρότυπο των αντιδράσεων, σωστών και εσφαλμένων, τόσο σε μεμονωμένα έργα όσο και σε συστοιχίες που συνδυάζουν δοκιμασίες που αλληλοσυμπληρώνονται.

Για τον ελληνικό πληθυσμό, δεν υπάρχουν ακόμη δημοσιευμένες νόρμες για πολλές από τις ευρέως διαδεδομένες στο εξωτερικό νευροψυχολογικές δοκιμασίες. Στα πλαίσια μιας προσπάθειας αναπλήρωσης των βασικών αυτών ελλείψεων, ξεκινήσαμε μια διαδικασία προσαρμογής βασικών νευροψυχολογικών δοκιμασιών και δημιουργίας νορμών για αυτές, καθώς και εισαγωγής νέων δοκιμασιών.

Η Δοκιμασία Οπτικο-Νοητικής Ιχνηλάτησης (Trail Making Test) (Armitage, 1946) χρησιμοποιείται ευρέως στο εξωτερικό για την αξιολόγηση των ικανοτήτων προσοχής, οπτικο-κινητικής ταχύτητας, οπτικής ανίχνευσης, επεξεργασίας πληροφοριών, εναλλαγής μεταξύ ερεθισμάτων (γνωστικής ευελιξίας), συγκέντρωσης και αφηρημένης σκέψης (Mitrushina, Boone, & D' Elia, 1999, Spreen & Strauss, 1991). Δημιουργήθηκε από ψυχολόγους του αμερικανικού στρατού το 1944 ως ένα εργαλείο για την αξιολόγηση εγκεφαλικής βλάβης σε στρατιώτες. Αποτελεί μέρος της γνωστής Συστοιχίας Νευροψυχολογικής Αξιολόγησης των Halstead-Reitan (Halstead-Reitan Neuropsychological Assessment Battery) (Halstead, 1947, Reitan & Davison, 1974), χρησιμοποιείται όμως και ανεξάρτητα από τη συστοι-

χία αυτή, ή και ως μέρος άλλων συστοιχιών που εξετάζουν συναφείς με αυτήν λειτουργίες. Έχουν αναπτυχθεί διάφορες εναλλακτικές μορφές της δοκιμασίας, όπως η Δοκιμασία Οπτικο-Νοητικής Ιχνηλάτησης με χρώματα (Color Trail Making Test) (Maj et al., 1993), η Δοκιμασία Οπτικο-Νοητικής Ιχνηλάτησης για παιδιά (9-14 ετών) και η προφορική Δοκιμασία Οπτικο-Νοητικής Ιχνηλάτησης (Oral Trail Making Test) για ασθενείς που παρουσιάζουν οπτικές ή κινητικές μειονεξίες (Abraham, Axelrod, & Ricker, 1996, Ricker, Axelrod, & Houtler, 1996). Εκτός από την Αμερική και τον Καναδά, νόρμες για τη Δοκιμασία Οπτικο-Νοητικής Ιχνηλάτησης έχουν δημιουργηθεί και σε πολλές άλλες χώρες. Ενδεικτικά αναφέρουμε τη Νέα Ζηλανδία (Siegert & Cavana, 1997), το Βέλγιο (Lanoo & Vingerhoets, 1997), την Ιταλία (Gioagnoli et al., 1996) και τη Δανία (Nielsen, Knudsen, & Daugbjerg, 1989). Νόρμες έχουν δημιουργηθεί επίσης και για διάφορους ειδικούς πληθυσμούς, όπως είναι άτομα με ψυχιατρικές διαταραχές (Hays, 1995) και άτομα μεγάλης ηλικίας (Ivnik et al., 1996).

Όπως οι περισσότερες δοκιμασίες που απαιτούν κινητικές δεξιότητες και ικανότητα για προσοχή, η Δοκιμασία Οπτικο-Νοητικής Ιχνηλάτησης, η οποία αποτελείται από δύο μέρη, είναι ιδιαίτερα ευαίσθητη στην ανίχνευση εγκεφαλικής δυσλειτουργίας. Το Μέρος Α της δοκιμασίας φαίνεται να σχετίζεται με την ταχεία κινητική και αντιληπτική ικανότητα, ενώ το Μέρος Β εξαρτάται κι από την ικανότητα για αφηρημένη σκέψη και νοητική ευελιξία (περιγραφή τους δίνεται παρακάτω στη Μέθοδο). Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι, παρόλο που η αργή ολοκλήρωση του έργου ενισχύει την υπόθεση μιας εγκεφαλικής δυσλειτουργίας, η δοκιμασία από μόνη της δεν προσφέρει τη δυνατότητα να καθορισθεί κατά πόσο αυτή οφείλεται σε κινητική καθυστέρηση, έλλειψη συντονισμού, δυσκολίες στην οπτική ανίχνευση, φτωχά κίνητρα, ή γνωστική σύγχυση, και κατά συνέπεια να καθορισθεί η εγκεφαλική λειτουργία που μειονεκτεί. Για το λόγο αυτό, συνιστάται η παράλληλη χρήση συμπληρωματικών δοκιμασιών που να εξετάζουν διαφο-

ρετικές ή/και παραπλήσιες εγκεφαλικές δομές και λειτουργίες.

Όπως αναφέραμε και πρωτίτερα, κατά την αξιολόγηση της επίδοσης στη δοκιμασία είναι σημαντικό να λαμβάνει κανείς υπόψη και το είδος των λαθών που πραγματοποιεί ο εξεταζόμενος. Για παράδειγμα, άτομα με κρανιοεγκεφαλική κάκωση έχουν την τάση να κάνουν παρορμητικού τύπου λάθη (όπως είναι η εξαίρεση του αριθμού 7 ανάμεσα στο γράμμα Z και στο γράμμα H), καθώς και λάθη εμμονής (δηλαδή, δυσκολία στην εναλλαγή από αριθμό σε γράμμα ή το αντίστροφο) (Lezak, 1989). Η αξιολόγηση, λοιπόν, των λαθών που πραγματοποιεί ένας εξεταζόμενος μπορεί να δώσει πληροφορίες για τον τρόπο με τον οποίο επεξεργάζεται το ερέθισμα, καθώς και για τις κύριες μειονεξίες του.

Αρκετές είναι οι μελέτες που έχουν εξετάσει την αξιοπιστία της Δοκιμασίας Οπτικο-Νοητικής Ιχνηλάτησης. Οι τιμές που αναφέρουν, ωστόσο, παρουσιάζουν κάποια διακύμανση. Ο δείκτης αξιοπιστίας επαναμετρήσεων του Μέρους Α κυμαίνεται από .36 (σε σχιζοφρενείς) έως .94 (σε ομάδα ασθενών με αγγειακή διαταραχή) (Goldstein & Watson, 1989). Για το Μέρος Β, ο δείκτης αξιοπιστίας κυμαίνεται από .44 (σε δείγμα υγιών, νέων αντρών) (Matarazzo, Wiens, Matarazzo, & Goldstein, 1974) έως .87 (σε δείγμα ασθενών με επιληψία) (Dodrill & Troupin, 1975). Ο δείκτης αξιοπιστίας των δύο τμημάτων μεταξύ τους έχει υπολογιστεί ότι είναι .49, πράγμα που υποδεικνύει ότι τα δύο μέρη μετρούν διαφορετικές έως ένα βαθμό λειτουργίες (Heilbronner, Henry, Buck, Adams, & Fogle, 1991). Τέλος, ο δείκτης αξιοπιστίας επαναμετρήσεων της διαφοράς επίδοσης στο Α και στο Β (Μέρος Β-Μέρος Α) είναι λίγο χαμηλότερος του μέσου δείκτη αξιοπιστίας που παρουσιάζει κάθε ένα μέρος χωριστά (Snow et al., 1988). Η διακύμανση αυτή του δείκτη αξιοπιστίας πιθανώς να οφείλεται στα διαφορετικά χρονικά διαστήματα που μεσολάβησαν μεταξύ της πρώτης και της δεύτερης χορήγησης της δοκιμασίας σε κάθε έρευνα, ή και στο γεγονός ότι κάθε έρευνα πραγματοποιήθηκε με διαφορετικούς πληθου-

σμούς. Ωστόσο, οι τιμές που δίνονται δείχνουν ότι η αξιοπιστία της δοκιμασίας κυμαίνεται σε μέτρια με υψηλά επίπεδα, στοιχείο που συνηγορεί υπέρ της χρήσης της.

Όσον αφορά την εγκυρότητα της δοκιμασίας, αυτή έχει μετρηθεί κατά κύριο λόγο με παραγοντικές αναλύσεις πολλών δοκιμασιών. Αυτές οι αναλύσεις είναι χρήσιμες όχι μόνο γιατί επιβεβαιώνουν αυτήν καθαυτήν την εγκυρότητα της δοκιμασίας, αλλά και γιατί υποδεικνύουν με ποιες άλλες δοκιμασίες θα ήταν χρήσιμο να συνδυάζεται η Δοκιμασία Οπτικο-Νοητικής Ιχνηλάτησης κατά τη χορήγηση. Μια εκτενής περιγραφή τέτοιου είδους ερευνών αναφέρει ότι η συγκεκριμένη δοκιμασία έχει παρουσιάσει φόρτιση στους παράγοντες "ταχεία οπτική ανίχνευση", "οπτικοχωρική ακολουθία", "γνωστική ευελιξία", και "ταχύτητα εστιασμένης νοητικής επεξεργασίας" (Spreen & Strauss, 1991). Σχετικά με την εννοιολογική εγκυρότητα, οι συγγραφείς αναφέρουν ότι και τα δύο μέρη της δοκιμασίας έχουν παρουσιάσει σημαντική συνάφεια με δοκιμασίες που εξετάζουν την οπτική ανίχνευση, ενώ το Μέρος Β έχει παρουσιάσει σημαντική συνάφεια με δοκιμασία που αξιολογούσε την κινητική ταχύτητα, δηλαδή, τη Δοκιμασία Ταχύτητας Λεπτών Κινήσεων (Finger-Tapping Test) (Reitan, 1979), με δοκιμασία που αξιολογούσε την επιδεξιότητα, δηλαδή, τη Δοκιμασία Επιδεξιότητας Λεπτών Κινήσεων (Grooved Pegboard Test) (Mathews & Kive, 1964), καθώς και με όλες τις εκτελεστικές υποδοκιμασίες της Κλίμακας Νοημοσύνης Ενηλίκων του Wechsler (Wechsler Adult Intelligence Scale - Revised, WAIS-R) (Ευκλείδη, 1999. Wechsler, 1981) και μέτρια συνάφεια με την οπτική οξυδέρκεια (που αξιολογήθηκε με οφθαλμολογική εξέταση). Αντίθετα, η Δοκιμασία Οπτικο-Νοητικής Ιχνηλάτησης δεν παρουσίασε συνάφεια με δοκιμασίες που αξιολογούν λεκτικές ικανότητες όπως, π.χ., τη Δοκιμασία Λεκτικών Εντολών (Token Test) (De Renzi & Vignolo, 1962), και τη Δοκιμασία Εικόνων-Λοξιλογίου του Peabody (Peabody Picture Vocabulary Test, PPVT) (Dunn & Dunn, 1981). Η εγκυρότητα της δοκιμασίας φαίνεται από τη δυνατότητά της να

αξιολογεί τις συγκεκριμένες προαναφερόμενες λειτουργίες, και όχι άλλες.

Διάφορες μελέτες έχουν αναφέρει σχέση μεταξύ της χαμηλής επίδοσης στη Δοκιμασία Οπτικο-Νοητικής Ιχνηλάτησης και κάποιων εγκεφαλικών δομών και λειτουργιών. Ο καθορισμός των δομών και λειτουργιών αυτών είναι σημαντικός, προκειμένου ο κλινικός ή και ο ερευνητής να είναι σε θέση να ερμηνεύσει τα αποτελέσματα της δοκιμασίας. Έτσι, λοιπόν, η επίδοση τόσο στο Μέρος Α, όσο και στο Μέρος Β, έχει συσχετιστεί με ατροφία του κερκοφόρου πυρήνα σε ασθενείς με νόσο του Huntington (Starkstein et al., 1988), ενώ ηλεκτροφυσιολογικές μετρήσεις έχουν συνδέσει την επίδοση στη δοκιμασία αυτή με την κατάσταση μετωπιαίων και θαλαμικών δομών (Segalowitz, Unsal, & Dywan, 1992). Κατά κανόνα, η επίδοση στη Δοκιμασία Οπτικο-Νοητικής Ιχνηλάτησης είναι χαμηλή σε πληθυσμούς που παρουσιάζουν μετωπιαία δυσλειτουργία, επιβράδυνση στην επεξεργασία πληροφοριών, οπτικο-κινητική επιβράδυνση και μειονεξίες στην προσοχή (Jasiukaitis & Fein, 1999. Lovejoy et al., 1999. McGrath, Scheldt, Welham, & Clair, 1997. Robinson, Heaton, & O' Malley, 1999. Sandyk & Iacono, 1994. Shannon & Tollman, 1994. Tapert & Brown, 1999). Επίσης, όταν ο χρόνος ολοκλήρωσης του Μέρους Α είναι σημαντικά λιγότερος από τον απαιτούμενο χρόνο για το Μέρος Β, είναι πιθανό να αντικατοπτρίζει προβλήματα με την πολύπλοκη – διπλή ή πολλαπλή – γνωστική ιχνηλάτηση (Lezak, 1995). Όπως φάνηκε από τη μελέτη νεαρών εγκληματιών, στη δοκιμασία υστερούν και άτομα που αδυνατούν να θέσουν σε εφαρμογή μια ηθελημένη και προμελετημένη δράση, ή και να κάνουν αλλαγές στη δράση αυτή κατά την πορεία, ανάλογα με καινούρια στοιχεία που τυχόν προκύπτουν (Pontius & Yudowitz, 1980).

Η δυνατότητα χρήσης της δοκιμασίας ως ενός εργαλείου για τον πρώιμο διαχωρισμό και τη διαφορική διάγνωση έχει μελετηθεί σε αρκετές έρευνες (Crockett, Tallman, Hurwitz, & Kozak, 1988. DeLeon, Pearlman, Doonan, & Simpson, 1996. Galynker & Harvey, 1992. He-

stad, Aukurst, Ellertsen, & Klove, 1996. Kinney, Yurgelun, Watermaux, & Mattysse, 1994). Σε μια σύγκριση της επίδοσης στο Μέρος Β της δοκιμασίας με αυτήν στην κλασική και στην καινούρια Σύντομη Εξέταση της Νοητικής Κατάστασης (Mini Mental State Examination, MMSE) (Folstein, Folstein, & McHugh, 1975. Κώστα-Τσολάκη, 1999) με στόχο τον πρώιμο διαχωρισμό ύπαρξης ή μη γνωστικών μειονεξιών σε ψυχιατρικούς ασθενείς, το Μέρος Β της δοκιμασίας κατηγοριοποίησε επιτυχώς 84% των ασθενών, το κλασικό MMSE από 24% έως 42% των ασθενών, και το καινούριο MMSE 71% των ασθενών (DeLeon et al., 1996). Επίσης, το Μέρος Β ήταν το μόνο που επηρεάστηκε από τη χρονιότητα των διαταραχών. Κατά συνέπεια, οι συγγραφείς συμπέραναν ότι το Μέρος Β είναι πιο χρήσιμο από το MMSE για τη διάκριση παρουσίας ή απουσίας γνωστικών μειονεξιών σε χρόνιους ψυχιατρικούς ασθενείς (DeLeon et al., 1996).

Άλλοι ερευνητές έχουν προτείνει ο πρώιμος διαχωρισμός και η διαφορική διάγνωση να γίνονται με βάση το συνδυασμό της Δοκιμασίας Οπτικο-Νοητικής Ιχνηλάτησης με κάποια άλλη δοκιμασία ή με πληροφορίες από το ψυχιατρικό ή ιατρικό ιστορικό. Έτσι, η δοκιμασία, σε συνδυασμό με την υποδοκιμασία οπτικής αναπαγωγής της Μνημονικής Κλίμακας του Wechsler (Wechsler Memory Scale, WMS) (Ευκλείδη, 1999. Wechsler, 1945, 1987) συντέλεσε στον ορθό διαχωρισμό ανάμεσα σε συναισθηματικές διαταραχές ή σχιζοφρένεια, δύο διαταραχές που παρουσιάζουν μειονεξία στην προσοχή, και διαταραχή προσαρμογής σε άτομα στα οποία έγινε νέα εισαγωγή στο τμήμα επειγόντων περιστατικών ενός ψυχιατρείου (οι τελευταίοι δεν παρουσίασαν κακή επίδοση) (Galynker & Harvey, 1992). Αντιστοίχως, σε μια άλλη μελέτη, η επίδοση στη δοκιμασία σε συνδυασμό με το ιστορικό επιπλοκών στη γέννηση, παρείχε επαρκή στοιχεία ώστε οι ερευνητές να διαχωρίσουν όχι μόνο σχιζοφρενείς από μη σχιζοφρενείς, αλλά και σχιζοφρενείς από τα μη σχιζοφρενή αδέρφια τους (Kinney et al., 1994).

Ακόμα και μόνη της, η Δοκιμασία Οπτικο-

Νοητικής Ιχνηλάτησης έχει φανεί χρήσιμη στη διαφοροποίηση διαγνωστικών ομάδων και συσχετίζεται με τη σοβαρότητα της διαταραχής. Ήταν η μόνη νευροψυχολογική δοκιμασία ανάμεσα σε άλλες, στην οποία η επίδοση ατόμων οροθετικών για HIV ήταν χειρότερη αυτής 38 πρώην χρηστών (Hestad et al., 1996). Η δοκιμασία φαίνεται επίσης να είναι ευαίσθητη και στη διάκριση μεταξύ της ύπαρξης ή μη κρανιοεγκεφαλικής κάκωσης (Crockett et al., 1988). Η επίδοση ήταν χειρότερη σε άτομα με ήπιο εγκεφαλικό τραύμα απ' ό,τι σε υγιή άτομα, ενώ ο χρόνος ολοκλήρωσης αυξανόταν προοδευτικά ανάλογα με τη σοβαρότητα της κατάστασής τους (Leininger, Gramling, Farrell, Kreutzer, & Peck, 1990). Η επίδοση στο Μέρος Α έχει βρεθεί να συνεισφέρει επαρκώς στη διαφοροποίηση μεταξύ ανοϊκών ασθενών και ομάδας ελέγχου (Storandt, Botwinick, Danziger, Berg, & Hugher, 1984), και παρουσιάζει σταθερή φθίνουσα πορεία κατά την εξέλιξη της ασθένειας, ακόμα και στα πρώτα στάδια της (Botwinick, Storandt, Berg, & Boland, 1988).

Υπάρχουν, ωστόσο, μελέτες που έχουν αναφέρει αμφίβολα και ασυνεπή (Crockett et al., 1988. Heaton, Baade, & Johnson, 1978), ή ακόμη και αποτρεπτικά (Norton, 1978) αποτελέσματα σχετικά με τη δυνατότητα της Δοκιμασίας Οπτικο-Νοητικής Ιχνηλάτησης να λειτουργήσει ως εργαλείο για τη διαφορική διάγνωση. Με βάση τα αποτελέσματα των μελετών που αναφέραμε, προκύπτει το συμπέρασμα ότι η χρήση της είναι πιο αποτελεσματική όταν γίνεται με στόχο τον πρώιμο διαχωρισμό, σε σχέση με τη διαφορική διάγνωση.

Υπάρχουν, επίσης, αρκετά στοιχεία που υποστηρίζουν τη δυνατότητα της δοκιμασίας να παρέχει στοιχεία για την πρόγνωση της μετέπειτα πορείας του ατόμου. Σε συνδυασμό με την ηλικία του ατόμου τη στιγμή του τραυματισμού, η επίδοση στη δοκιμασία προέβλεψε ικανοποιητικά την ψυχοκοινωνική έκβαση ασθενών με κρανιοεγκεφαλική κάκωση, όπως αυτή μετρήθηκε από την Κλίμακα Ενσωμάτωσης στην Κοινότητα (Community Integration Questionnaire) (Ross,

Millis, & Rosenthal, 1997). Επίσης, σε παρόμοιο δείγμα ασθενών, η δοκιμασία είχε τη δυνατότητα να διακρίνει το βαθμό ανεξαρτησίας στον οποίο θα έφταναν τα άτομα αυτά στην καθημερινή τους ζωή (Acker & Davis, 1989). Τέλος, σε μια άλλη μελέτη οι ερευνητές βρήκαν ότι η επίδοση στη δοκιμασία ήταν σημαντικά χειρότερη σε όλους τους ασθενείς η κλινική πορεία των οποίων έδειχνε ότι επρόκειτο να παρουσιάσουν άνοια, σε σχέση με την ομάδα ελέγχου (Goodwin, Pretsell, Chiswick, Egan, & Brettell, 1996).

Κατά τη χορήγηση και ερμηνεία της δοκιμασίας είναι σημαντικό να λαμβάνονται υπόψη και να ελέγχονται οι παράγοντες που έχουν βρεθεί να επηρεάζουν την επίδοση σ' αυτήν. Πρώτα απ' όλα, άξια προσοχής είναι η επίδραση της μάθησης, χωρίς να είναι ξεκάθαρο πόσες δοκιμές απαιτούνται για να γίνει αυτή σημαντική, ή μετά από πόσο καιρό η επίδραση αυτή εξασθενεί. Σε μια μελέτη, υγιή άτομα, καθώς και άτομα που παρουσίαζαν κάποια προϋπάρχουσα κατάσταση η οποία θα μπορούσε να επηρεάσει την επίδοσή τους (νευρολογική διαταραχή, τραυματισμό, χρήση αλκοόλ), επανεξετάστηκαν στη δοκιμασία μετά από 11 περίπου μήνες. Η επίδοση και των δύο ομάδων βελτιώθηκε τη δεύτερη φορά και στα δύο μέρη της δοκιμασίας (Dikmen, Heaton, Grant, & Temkin, 1999). Μια άλλη έρευνα περιέγραψε βελτίωση της επίδοσης κατά τη δεύτερη και τρίτη χορήγηση του Μέρους Β της δοκιμασίας, όμως η επίδοση του δείγματος σταθεροποιήθηκε κατά την τέταρτη, που επακολούθησε μετά από τρεις μήνες (McCaffrey, Ortega, & Haase, 1993). Αντιθέτως, άλλοι ερευνητές ανέφεραν μικρή βελτίωση κατά τη δεύτερη χορήγηση του Μέρους Β σε σχέση με τη βελτίωση που παρατήρησαν σε άλλες βαθμολογίες, όπως, για παράδειγμα, σε δοκιμασίες εκτελεστικής νοημοσύνης (Temkin, Heaton, Grant, & Dikmen, 1999).

Πολύ σημαντική είναι ακόμα η επίδραση της ηλικίας (ο απαιτούμενος χρόνος για την ολοκλήρωση έχει βρεθεί να αυξάνεται σημαντικά ανά ηλικιακή δεκαετία) (Kennedy, 1981. Norton, 1978) και του μορφωτικού επιπέδου (η επίδραση

του οποίου είναι πιο σημαντική στο Μέρος Β από ό,τι στο Μέρος Α) (Bornstein, 1985). Επίσης, σημαντική συνάφεια έχει βρεθεί μεταξύ επίδοσης στη δοκιμασία και νοητικού επιπέδου (Kennedy, 1981, Mitrushina et al., 1999, Waldmann, Diskson, Monahan, & Kazelskis, 1992), ενώ το κατά πόσο η επίδοση σχετίζεται περισσότερο με τη λεκτική ή την εκτελεστική νοημοσύνη δεν είναι ακόμα σαφές (Mitrushina et al., 1999). Το φύλο δε φαίνεται να έχει ιδιαίτερη συνάφεια με την επίδοση στη δοκιμασία (Lezak, 1995, Mitrushina et al., 1999), με την οποία όμως έχει συσχετιστεί η λήψη ουσιών (McCaffrey, Krahula, & Heimberg, 1989).

Συμπερασματικώς, η μεγάλη διαγνωστική αξία της δοκιμασίας έγκειται στο γεγονός ότι προσφέρει στον κλινικό τη δυνατότητα να παρατηρήσει την αντίδραση ενός ασθενή σε πολύπλοκα ερεθίσματα που απαιτούν οπτική ιχνηλάτηση, νοητική παρακολούθηση μιας ακολουθίας, χειρισμό περισσότερων της μιας πληροφορίας, και ευελιξία κατά την πραγματοποίηση μιας δραστηριότητας (Lezak, 1995). Επίσης, η χορήγηση της δοκιμασίας είναι γρήγορη και εύκολη. Για το λόγο αυτό θεωρήσαμε σημαντικό να είναι διαθέσιμο ένα τέτοιο εργαλείο αξιολόγησης της εγκεφαλικής δυσλειτουργίας για τον ελληνικό πληθυσμό.

## Μέθοδος

### Δείγμα

Εκατόν ενενήντα πέντε υγιή άτομα από την ευρύτερη περιοχή της Θεσσαλονίκης, ηλικίας 18 έως 89 ετών, συμμετείχαν στην παρούσα έρευνα εθελοντικά, ανώνυμα και μετά από παραχώρηση της γραπτής τους συγκατάθεσης. Τα άτομα επιλέχθηκαν από την κοινότητα έτσι ώστε να καλύπτουν όλες τις ηλικίες. Διεξαγάγαμε μια ημιδομημένη συνέντευξη, βάσει της οποίας εξαιρέσαμε άτομα με ιστορικό ψυχιατρικών ή νευρολογικών διαταραχών ή εξάρτησης από ουσίες. Έτσι, στο τελικό δείγμα συμπεριλήφθηκαν 190 άτομα

(από τα οποία 76 άντρες). Το 52% του συνολικού δείγματος ήταν στην ηλικιακή ομάδα των 18-39 ετών (ομάδα νέων), 25% στην ομάδα των 40-59 ετών (ομάδα μεσήλικων), και 23% στην ομάδα των 60-89 ετών (ομάδα ηλικιωμένων). Αντιστοίχως, το 26% του δείγματος είχε ολοκληρώσει από 1 έως 9 χρόνια εκπαίδευσης (βασιική), το 27% είχε ολοκληρώσει 10 έως 12 χρόνια εκπαίδευσης (λύκειο), ενώ το 47% είχε ολοκληρώσει 13 ή περισσότερα χρόνια εκπαίδευσης (τριτοβάθμια).

Για να διαπιστώσουμε αν η δοκιμασία μπορούσε να διαχωρίσει ομάδες με γνωστή εγκεφαλική δυσλειτουργία, τη χορηγήσαμε ενδεικτικά σε δύο μικρά δείγματα ασθενών. Συγκρίναμε 33 ασθενείς με σχιζοφρένεια και 15 ασθενείς με σκλήρυνση κατά πλάκας (ΣΚΠ) με αντίστοιχες ομάδες υγιών ατόμων που δε διέφεραν ως προς το μέσο όρο της ηλικίας και του μορφωτικού επιπέδου από την κάθε ομάδα ασθενών.

Η ομάδα των 39 ασθενών με σχιζοφρένεια (από τους οποίους 26 άνδρες) είχε κατά μέσο όρο 4.2 ( $T.A. = 4.0$ , εύρος = 1-15) νοσηλείες, ενώ η μέση διάρκεια της νόσου ήταν 9.2 χρόνια ( $T.A. = 7.5$ , εύρος = 0.5-35). Από τους ασθενείς αυτούς, 24 είχαν διάγνωση σχιζοφρένειας παρανοϊκού τύπου, 4 σχιζοφρένειας αδιαφοροποιήτου τύπου, και 5 υπολειμματικού τύπου. Σαν ομάδα, δε διέφερε από τους υγιείς συμμετέχοντες (από τους οποίους 9 άνδρες) ούτε ως προς την ηλικία,  $t(62) = -.140$ ,  $p = .889$ ,  $M.O.$  υγιούς ομάδας = 37.2 έτη ( $T.A. = 11.1$ ),  $M.O.$  ομάδας σχιζοφρενών = 37.6 έτη ( $T.A. = 10.7$ ), ούτε ως προς το μορφωτικό επίπεδο,  $t(62) = 1.126$ ,  $p = .265$ ,  $M.O.$  υγιούς ομάδας = 11.2 χρόνια εκπαίδευσης ( $T.A. = 3.7$ ),  $M.O.$  ομάδας σχιζοφρενών = 10.1 χρόνια εκπαίδευσης ( $T.A. = 3.7$ ).

Οι 15 ασθενείς με ΣΚΠ (από τους οποίους 5 άνδρες) είχαν διαγνωσθεί κατά μέσο όρο 8.3 χρόνια ( $T.A. = 2.1$ , εύρος = 7-10) πριν την παρούσα εξέταση. Όλοι είχαν την μορφή της νόσου με ώσεις και εξάρσεις. Η ομάδα αυτή δε διέφερε από την ομάδα υγιών ατόμων (από τους οποίους 5 άνδρες) με την οποία συγκρίθηκε, ούτε ως προς την ηλικία,  $t(28) = -.015$ ,  $p = .988$ .

*M.O.* υγιούς ομάδας = 38.4 έτη (*T.A.* = 13.6), *M.O.* ομάδας ΣΠΚ = 38.5 έτη (*T.A.* = 11.1), ούτε ως προς το μορφωτικό επίπεδο,  $t(28) = 1.126$ ,  $p = .270$ , *M.O.* υγιούς ομάδας = 12.3 χρόνια εκπαίδευσης (*T.A.* = 2.1), *M.O.* ομάδας ΣΚΠ = 11.1 χρόνια εκπαίδευσης (*T.A.* = 3.3).

### Δοκιμασία Οπτικο-Νοητικής Ιχνηλάτησης

Η δοκιμασία αποτελείται από δύο μέρη. Κάθε μέρος συνίσταται σε μια φόρμα, πάνω στην οποία υπάρχουν σκορπισμένοι κύκλοι που έχουν ως ενδείξεις είτε μόνο αριθμούς (Μέρος Α), είτε αριθμούς και γράμματα (Μέρος Β). Στο Μέρος Α, ζητείται από τον εξεταζόμενο να ενώσει με ένα μολύβι 25 αριθμημένους κύκλους με βάση τη σειρά των αριθμών, ενώ στο Μέρος Β, το άτομο πρέπει να ενώσει συνολικά 25 κύκλους που μοιράζονται σε δύο κατηγορίες (χαρακτηρίζονται είτε από αριθμούς είτε από γράμματα) με τη σειρά, εναλλάσσοντας ανάμεσα στις δύο αυτές κατηγορίες, δηλαδή στοχεύοντας μια σε αριθμό και μια σε γράμμα (π.χ., 1-Α-2-Β, κ.ο.κ.). Το δεύτερο μέρος της δοκιμασίας είναι δυσκολότερο από το πρώτο. Αυτό φαίνεται να οφείλεται όχι μόνο στην απαίτηση για εναλλαγή μεταξύ δύο κατηγοριών (αριθμοί και γράμματα), αλλά και στη γενική σχηματική διαμόρφωση και διάρθρωσή του, που δημιουργεί περισσότερες οπτικές παρεμβολές και αυξάνει τη συνολική απόσταση μεταξύ των σημείων (Gaudino, Geisler, & Squires, 1995).

### Διαδικασία

Η Δοκιμασία Οπτικο-Νοητικής Ιχνηλάτησης χορηγήθηκε στα πλαίσια μιας σύντομης συστοιχίας με σκοπό τη δημιουργία νορμών για μια σειρά από νευροψυχολογικές δοκιμασίες. Δηλαδή, σε κάποιους συμμετέχοντες χορηγήθηκαν και οι εξής δοκιμασίες: Δοκιμασία Λεκτικής Ροής (Kosmidis, Vlahou, Panagiotaki, & Kiosseoglou, 2001), η Δοκιμασία Stroop Κατονομασίας Λέξεων-Χρωμάτων (Stroop Color-Word Naming Test)

(Stroop, 1935), και η Κλίμακα Κατάθλιψης του Beck-II (Beck Depression Inventory-II, BDI-II) (Beck, Steer, & Brown, 1996). Όσον αφορά τον τρόπο χορήγησης και βαθμολόγησης της δοκιμασίας, ακολουθήσαμε τον πιο διαδεδομένο σήμερα τρόπο (Reitan, 1979. Spreen & Strauss, 1991). Σύμφωνα με αυτόν, ο εξεταστής χορηγεί ένα σύντομο παράδειγμα/δοκιμή για το κάθε μέρος της δοκιμασίας, και στη συνέχεια χορηγεί την υπόλοιπη δοκιμασία, αφού βεβαιωθεί ότι ο εξεταζόμενος κατανόησε τις απαιτήσεις του έργου. Η καθιερωμένη διαδικασία ορίζει ότι ο εξεταστής διορθώνει τυχόν λάθη κατά την πορεία της χορήγησης χωρίς να σταματήσει η χρονομέτρηση. Η τελική βαθμολογία βασίζεται αποκλειστικά στο χρόνο ολοκλήρωσης του κάθε μέρους. Για δεοντολογικούς λόγους (για να μην ταλαιπωρήσουμε άσκοπα όσους δεν μπορούν να ολοκληρώσουν τη δοκιμασία), διακόψαμε τη διαδικασία για όσους δεν την είχαν ολοκληρώσει σε πέντε λεπτά (Spreen & Strauss, 1991).

### Αποτελέσματα

Στην ομάδα υγιών ατόμων, τα φύλα δε διέφεραν σημαντικά μεταξύ τους ούτε ως προς την ηλικία,  $t(189) = 1.636$ ,  $p = .104$ , *M.O.* ανδρών = 44.0 έτη (*T.A.* = 20.6), *M.O.* γυναικών = 39.2 έτη (*T.A.* = 18.0), ούτε ως προς το μορφωτικό επίπεδο,  $t(188) = 1.253$ ,  $p = .212$ , *M.O.* ανδρών = 12.7 χρόνια εκπαίδευσης (*T.A.* = 4.5), *M.O.* γυναικών = 11.9 χρόνια εκπαίδευσης (*T.A.* = 4.0). Έτσι, οι παρακάτω στατιστικές αναλύσεις βασίζονται στο σύνολο του δείγματος. Ο συντελεστής συσχέτισης Pearson έδειξε ότι ο χρόνος ολοκλήρωσης στο Μέρος Α είχε υψηλή θετική συνάφεια με το χρόνο ολοκλήρωσης στο Μέρος Β ( $r = .76$ ,  $p < .001$ ).

Στη συνέχεια, χωρίσαμε το δείγμα σε ομάδες με βάση την ηλικία και την εκπαίδευση και υπολογίσαμε την επίδοση ανά εκατοστημόριο. Οι μέσοι όροι, οι τυπικές αποκλίσεις και τα εκατοστημόρια για κάθε ομάδα παρουσιάζονται στον Πίνακα 1. Επειδή οι στατιστικές αναλύσεις

που περιγράφονται παρακάτω έδειξαν ότι ο παράγοντας του φύλου δε συνεισέφερε σε καμία μεταβλητή, στις νόρμες που παρουσιάζουμε στον Πίνακα 1 δε γίνεται διάκριση με βάση το φύλο.

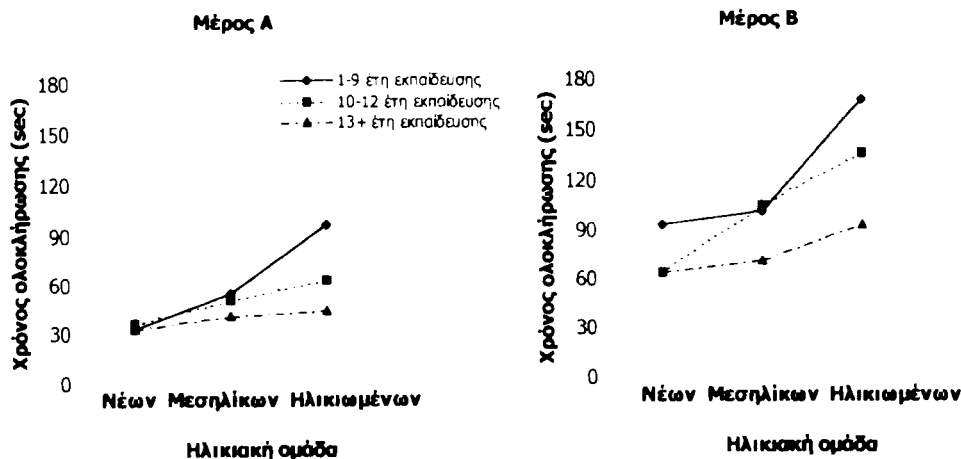
Τα Σχήματα 1α και 1β δείχνουν το χρόνο ολοκλήρωσης για κάθε ηλικιακή ομάδα και μορφωτικό επίπεδο για το Μέρος Α και Β της δοκιμασίας, αντιστοίχως.

Εφαρμόσαμε αναλύσεις γραμμικής παλινδρόμησης κατά βήμα για να διερευνήσουμε τη σχετική συνεισφορά του φύλου, της ηλικίας, και της εκπαίδευσης στο χρόνο ολοκλήρωσης και στον αριθμό λαθών του Μέρους Α και Μέρους Β (Πίνακας 2). Οι αναλύσεις αυτές έδειξαν επίδραση της ηλικίας και της εκπαίδευσης στο χρόνο ολοκλήρωσης τόσο του Μέρους Α,  $F(2, 188) = 66.62, p < .001$ , όσο και του Μέρους Β.  $F(2, 183) = 64.07, p < .001$ . Η αυξημένη ηλικία και τα μειωμένα χρόνια εκπαίδευσης, είχαν σχέση με αυξημένο χρόνο ολοκλήρωσης των έργων (Σχή-

μα 1α και β). Η διακύμανση του αριθμού των λαθών στο Μέρος Α μπορεί να αποδοθεί μόνο στον παράγοντα της εκπαίδευσης,  $F(1, 176) = 4.13, p < .05$ , ενώ η ηλικία ήταν ο μόνος παράγοντας που συνεισέφερε σημαντικά στον αριθμό των λαθών στο Μέρος Β,  $F(1, 172) = 14.16, p < .001$ .

Συγκρίναμε μια ομάδα ασθενών με σχιζοφρένεια με μια ομάδα υγιών ατόμων αντίστοιχης ηλικίας και μόρφωσης. Οι ασθενείς χρειάστηκαν περισσότερο χρόνο από ό,τι τα υγιή άτομα για να ολοκληρώσουν και τα δύο μέρη της δοκιμασίας. Συγκεκριμένα, Μέρος Α:  $t(58) = -3.641, p < .0005$ , υγείς:  $M.O. = 39.81 \text{ sec}$  ( $T.A. = 16.02$ ), σχιζοφρενείς:  $M.O. = 77.36 \text{ sec}$  ( $T.A. = 52.47$ ). Μέρος Β:  $t(53) = -3.040, p = .003$ , υγείς:  $M.O. = 83.63 \text{ sec}$  ( $T.A. = 36.65$ ), σχιζοφρενείς:  $M.O. = 178.30 \text{ sec}$  ( $T.A. = 146.10$ ).

Σύμφωνα με τα δεδομένα μας, οι ασθενείς με σκλήρυνση κατά πλάκας (ΣΚΠ) υστερούσαν και αυτοί σε σχέση με υγιή ομάδα της ίδιας ηλικίας και μόρφωσης, αλλά λιγότερο στην απλή



Σχήμα 1α

Μέσος όρος του χρόνου ολοκλήρωσης (sec) του Μέρους Α της Δοκιμασίας Οπτικο-Νοητικής Ιχνηλάτησης με βάση την ηλικιακή ομάδα και το μορφωτικό επίπεδο.

Σχήμα 1β

Μέσος όρος του χρόνου ολοκλήρωσης (sec) του Μέρους Β της Δοκιμασίας Οπτικο-Νοητικής Ιχνηλάτησης με βάση την ηλικιακή ομάδα και το μορφωτικό επίπεδο.

**Πίνακας 1**  
**Νόρμες για τη Δοκιμασία Οπτικο-Νοητικής Ιχνηλάτησης οργανωμένες με βάση την ηλικία και την εκπαίδευση:**  
**Μέσος χρόνος ολοκλήρωσης**

Εκπατ/ μόριο		Ηλικία																
		18-39 ετών				40-59 ετών				60-89 ετών								
		Εκπαίδευση (χρόνια)		Εκπαίδευση (χρόνια)		Εκπαίδευση (χρόνια)		Εκπαίδευση (χρόνια)		Εκπαίδευση (χρόνια)		Εκπαίδευση (χρόνια)						
1-9 (n = 5)	10-12 (n = 27)	13-21 (n = 68)	1-9 (n = 21)	10-12 (n = 11)	13-21 (n = 15)	1-9 (n = 24)	10-12 (n = 13)	13-21 (n = 6)	1-9 (n = 24)	10-12 (n = 13)	13-21 (n = 6)							
A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B					
90	19.4	44.0	21.0	81.0	30.4	58.0	23.5	71.4	21.6	42.8	46.4	72.9	35.0	67.5	27.0	63.0		
80	23.0	45.0	24.0	72.8	39.2	72.4	31.2	81.8	26.4	48.2	56.2	90.6	55.0	82.0	33.0	67.0		
70	28.2	55.2	25.4	66.6	44.1	79.1	37.6	88.6	30.4	49.8	61.6	111.4	56.5	89.5	42.1	79.0		
60	30.0	58.8	28.0	61.0	49.0	84.8	40.2	91.6	33.2	58.0	69.8	127.6	59.0	95.0	42.8	86.2		
50	34.5	63.0	31.0	57.2	54.0	96.0	45.0	100.5	37.0	63.0	75.0	146.5	62.5	126.5	44.0	91.0		
40	38.0	70.2	32.8	50.0	60.2	102.8	46.6	104.6	41.8	65.6	90.6	164.8	65.0	150.0	45.6	101.2		
30	38.9	74.0	36.0	45.0	61.9	114.0	48.2	108.5	45.2	67.8	113.2	190.0	71.5	173.0	47.7	110.0		
20	43.6	76.8	39.8	39.8	78.4	126.6	50.8	134.2	49.2	85.4	143.2	217.2	78.0	210.0	54.0	116.0		
10	49.0	83.0	46.4	63.5	95.0	151.7	55.5	156.5	73.8	132.6	209.6	340.7	84.5	273.0	58.0	118.0		
M.O.	32.0	92.8	35.3	63.4	32.0	63.3	54.0	100.8	50.3	104.1	40.7	70.4	95.8	167.0	62.3	135.6	43.8	92.6
T.A.	7.7	25.5	10.5	15.8	9.8	19.3	19.7	30.1	14.9	20.9	18.2	37.6	53.1	89.1	17.5	71.7	10.1	21.5

**Πίνακας 2**  
**Συνεισφορά των παραγόντων ηλικία και εκπαίδευση στο χρόνο ολοκλήρωσης και στην ακρίβεια στη Δοκιμασία Οπτικο-Νοητικής Ιχνηλάτησης**

Δοκιμασία	Μεταβλητή	B	t	p	R <sup>2</sup>
<i>Μέρος Α</i>					
Χρόνος ολοκλήρωσης	Ηλικία	.438	6.823	.001	.416
	Εκπαίδευση	-.304	-4.737	.001	
Αριθμός λαθών	Εκπαίδευση	-.152	-2.034	.043	.023
<i>Μέρος Β</i>					
Χρόνος ολοκλήρωσης	Ηλικία	.484	7.463	.001	.412
	Εκπαίδευση	-.248	-3.818	.001	
Αριθμός λαθών	Ηλικία	.276	3.762	.001	.076

δοκιμασία προσοχής (Μέρος Α) από ό.τι στην πιο πολύπλοκη (Μέρος Β). Συγκεκριμένα, Μέρος Α:  $t(28) = -1.678, p = .052$ , υγιείς:  $M.O. = 52.13$  sec ( $T.A. = 19.04$ ), ΣΚΠ:  $M.O. = 78.53$  sec ( $T.A. = 57.88$ ). Μέρος Β:  $t(28) = -2.418, p = .014$ , υγιείς:  $M.O. = 91.00$  sec ( $T.A. = 26.65$ ), ΣΚΠ:  $M.O. = 141.60$  sec ( $T.A. = 76.55$ ).

### Συζήτηση

Χορηγήσαμε τη Δοκιμασία Οπτικο-Νοητικής Ιχνηλάτησης σε ένα δείγμα του ελληνικού πληθυσμού, με στόχο να δημιουργήσουμε νόρμες χρήσιμες κυρίως στην κλινική, αλλά και στην ερευνητική εφαρμογή της δοκιμασίας. Τα αποτελέσματα της μελέτης είναι κατά το πλείστον σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία. Σε γενικές γραμμές, διαπιστώσαμε σημαντική επίδραση της ηλικίας και του μορφωτικού επιπέδου (άτομα με μεγαλύτερη ηλικία και λιγότερα χρόνια εκπαίδευσης είχαν χαμηλότερη επίδοση), καθώς και απουσία επίδρασης του φύλου, πρότυπο που αναφέρεται και από τους περισσότερους ερευνητές (Bornstein, 1985. Kennedy, 1981. Lezak, 1995. Mitrushina et al., 1999. Norton, 1978).

Η συνάφεια μεταξύ των δύο τμημάτων της

δοκιμασίας στην παρούσα έρευνα ήταν πιο υψηλή από ό.τι έχει αναφερθεί στη βιβλιογραφία. Η μέτρια συνάφεια σε προηγούμενη έρευνα έχει ερμηνευθεί ως ένδειξη ότι τα δύο αυτά μέρη εξετάζουν διαφορετικές λειτουργίες ως κάποιο βαθμό (Heilbronner et al., 1991). Αντίστοιχα, η σχετικά υψηλότερη συνάφεια μεταξύ των υποδοκιμασιών στο παρόν δείγμα αποτελεί θετική ένδειξη καθότι αντικατοπτρίζει μεγαλύτερη διακύμανση στις τιμές του δείγματος, αλλά και καλή αντιστοιχία των τιμών των δύο μερών σε κάθε άτομο. Κατά συνέπεια, στην παρούσα έρευνα φαίνεται πως το μεγαλύτερο μέρος της επίδοσης βασίστηκε σε παρόμοιες λειτουργίες.

Ενδιαφέρον παρουσιάζουν τα παρόντα ευρήματα σχετικά με την επίδοση των συμμετεχόντων με βάση την ηλικία. Όπως και αναμέναμε, οι πιο ηλικιωμένοι συμμετέχοντες παρουσίασαν μεγαλύτερο χρόνο ολοκλήρωσης και στα δύο έργα και δυσκολεύτηκαν περισσότερο στη νοητική εναλλαγή που απαιτούσε το Μέρος Β σε σχέση με τις νεότερες ομάδες. Τα αποτελέσματα αυτά ερμηνεύονται με ευκολία, αφού είναι γνωστό ότι τόσο η ταχύτητα όσο και η νοητική ευελιξία μειώνονται με την ηλικία (Mitrushina et al., 1999. Salthouse & Fristoe, 1995. Stanivich, West, & Harrison, 1995. Stoner, 1992). Το γεγονός ότι η ηλικία δεν επηρέασε την ακρίβεια (δη-

λαδή τον αριθμό των λαθών) στο Μέρος Α μπορεί να οφείλεται στην ευκολία του έργου. Η ευκολία αυτή συντέλεσε στο να μην παρουσιαστεί επαρκής διακύμανση στις τιμές ώστε να εμφανιστεί στατιστικά κάποια επίδραση της ηλικίας. Μια άλλη πιθανότητα είναι ότι η ηλικία δεν είχε επίδραση στη στρατηγική που χρησιμοποιήθηκε τουλάχιστον στο απλό έργο.

Αντιστοίχως, τα παρόντα ευρήματα σχετικά με την επίδοση του δείγματος με βάση το μορφωτικό επίπεδο ήταν και αυτά αναμενόμενα. Τα άτομα που είχαν λίγα χρόνια εκπαίδευσης πιθανώς να ήταν λιγότερο εξοικειωμένα με γραπτές διαδικασίες αξιολόγησης, κυρίως υπό χρονωμετρήμενες συνθήκες. Κατά συνέπεια, οι συμμετέχοντες με χαμηλή μόρφωση παρουσίασαν μειωμένη ταχύτητα επεξεργασίας και στα δύο έργα, και μειωμένη ακρίβεια μόνο στο Μέρος Α. Στο παρόν δείγμα προστίθεται ωστόσο και το γεγονός ότι τέσσερα από τα πέντε άτομα που δεν ολοκλήρωσαν το Μέρος Β στο χρονικό όριο των πέντε λεπτών ήταν μεγάλης ηλικίας και είχαν χαμηλό μορφωτικό επίπεδο, οπότε είναι πιθανό η έλλειψη μιας σχετικής εξοικείωσης με το αλφάβητο, η οποία απαιτείται για το Μέρος Β, να αποτελεί σημαντικό παράγοντα τουλάχιστον για κάποιους συμμετέχοντες.

Σύμφωνα με την επίδραση που είχαν δημογραφικοί παράγοντες στην επίδοση, θεωρήσαμε σκόπιμο να παρουσιάσουμε τις νόρμες με βάση την ηλικία και το μορφωτικό επίπεδο. Αυτό άλλωστε συνιστούν και άλλοι ερευνητές (Mistrushina et al., 1999), οι οποίοι, μάλιστα, προτείνουν και την εναλλακτική ή παράλληλη ομαδοποίηση με βάση το νοητικό επίπεδο. Παρόλο που ο συνυπολογισμός του νοητικού δυναμικού είναι σημαντικός, στην παρούσα μελέτη κάτι τέτοιο ήταν αδύνατον, καθώς δεν έχει ολοκληρωθεί ακόμη στην Ελλάδα η στάθμιση και προσαρμογή κάποιας ευρέως αποδεκτής κλίμακας νοημοσύνης για ενήλικες.

Για να διαπιστώσουμε την εγκυρότητα της δοκιμασίας στο διαχωρισμό ατόμων με και χωρίς εγκεφαλική δυσλειτουργία, μελετήσαμε ενδεικτικά δύο ομάδες ασθενών, μία με σχιζοφρέ-

νεια και μία με σκλήρυνση κατά πλάκας. Και οι δύο ομάδες αυτές είναι γνωστό ότι παρουσιάζουν διαταραχές στην προσοχή/συγκέντρωση, στις εκτελεστικές λειτουργίες και στην ταχύτητα επεξεργασίας πληροφοριών, ανάμεσα σε άλλες μειονεξίες (Gold, Hermann, Randolph, Wyler, Goldberg, & Weinberger, 1994. Rao, 1986). Όπως αναμέναμε, η επίδοση και των δύο αυτών ομάδων υστερούσε έναντι αυτής των υγιών ατόμων αντίστοιχης ηλικίας και εκπαίδευσης. Συγκεκριμένα, η ομάδα με σκλήρυνση κατά πλάκας παρουσίασε λιγότερο διαταραγμένη προσοχή στην απλή δοκιμασία από ό,τι στην πιο πολύπλοκη.

Σε μία απόπειρα σύγκρισης των νορμών της ελληνικής έκδοσης της δοκιμασίας με προηγούμενες από αγγλόφωνες χώρες, παρατηρήσαμε μια ποικιλία από τιμές, οι περισσότερες από τις οποίες συμβαδίζουν με τις παρούσες. Μια μελέτη ενός δείγματος 156 Αμερικανών ηλικίας 57 έως 85 ετών κατέδειξε εύρος τιμών που κυμαίνεται σε χαμηλότερα επίπεδα (καλύτερη επίδοση) από τις παρούσες για το Μέρος Α, στο Μέρος Β όμως, έφτασε σε υψηλότερες τιμές από τις παρούσες (van Gorp, Satz, & Mistrushina, 1990). Το μορφωτικό επίπεδο δε συνυπολογίστηκε σε αυτή την έρευνα, όμως ο μέσος όρος εκπαίδευσης που αναφέρεται ξεπερνά κατά πολύ εκείνον του παρόντος δείγματος. Αντίστοιχα, σε νόρμες από 103 Καναδούς εργάτες με μορφωτικό επίπεδο από 6 έως 13 χρόνια εκπαίδευσης, η επίδοση στο Μέρος Α κυμαινόταν στα ίδια επίπεδα με το ελληνικό δείγμα, ενώ για το Μέρος Β, η επίδοση του ελληνικού δείγματος με το ίδιο μορφωτικό επίπεδο ήταν σαφώς καλύτερη (Gouli & Brown, 1970). Τέλος, σε μια άλλη μελέτη που εξέτασε 150 Καναδούς με μέσο όρο εκπαίδευσης μεγαλύτερο από 12.5 χρόνια, οι τιμές ήταν λίγο χαμηλότερες από τις παρούσες για το Μέρος Α, κυμαίνονταν όμως στα ίδια επίπεδα για το Μέρος Β (Kennedy, 1981).

Ωστόσο, υπάρχουν και έρευνες που αναφέρουν νόρμες οι οποίες δε συμβαδίζουν με τις παρούσες τιμές. Συγκεκριμένα, σε έναν συνοπτικό πίνακα με βάση ένα δείγμα 365 ατόμων από

τον Καναδά και παρόμοιο διαχωρισμό των ομάδων με τον παρόντα, οι τιμές του χρόνου ολοκλήρωσης σε δευτερόλεπτα είναι σταθερά χαμηλότερες από τις παρούσες, διαφορά που φτάνει μέχρι και 59 δευτερόλεπτα (Bornstein, 1985). Χαμηλότερες συγκριτικά τιμές παρουσιάστηκαν και σε ένα δείγμα 359 Αμερικανών (Invik et al., 1996).

Παρόλο που σε γενικές γραμμές οι ελληνικές νόρμες δε διαφέρουν πολύ από άλλες, υπάρχουν αρκετά στοιχεία που θα μπορούσαν να καταστήσουν τη σύγκριση των συμμετεχόντων στην παρούσα έρευνα με ξένα δείγματα αναξιόπιστη. Η άμεση σύγκριση νορμών με αυτές που έχουν προκύψει από άτομα με διαφορετικό πολιτισμικό υπόβαθρο συχνά κρύβει κινδύνους (Ferraro, in press). Η επίδοση σε οποιαδήποτε δοκιμασία εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, μόνο ένας από τους οποίους είναι η πραγματική ικανότητα. Πρώτον, αντίθετα από ό,τι συνηθίζεται στο εξωτερικό, οι συμμετέχοντες στην παρούσα έρευνα δεν αμείφθηκαν, άρα δεν υπήρχε προφανές εξωτερικό κίνητρο ώστε να καταβάλουν τη μέγιστη δυνατή προσπάθεια. Ούτε μπορούμε να υποθέσουμε ότι υπήρχε ως εσωτερικό κίνητρο η τάση για συναγωνισμό που υποθέτουν πως ισχύει στις έρευνες που διεξάγονται στις Δυτικές χώρες και σε άτομα με υψηλή μόρφωση (Manly & Jacobs, in press). Άλλος παράγοντας που μπορεί να επηρέασε τις παρούσες επιδόσεις είναι η σχέση με τον εξεταστή και η κατανόηση του αντικειμένου της αξιολόγησης. Είναι πιθανό τα άτομα που συμμετείχαν στην παρούσα έρευνα να μην ήταν εξοικειωμένα ή να μην είχαν εμπειρίες με νευροψυχολογικές αξιολογήσεις και συναφείς έρευνες. Τα τελευταία χρόνια, πολλοί συγγραφείς έχουν επικεντρώσει την προσοχή τους στη διαπολιτισμική νευροψυχολογική αξιολόγηση και συνιστούν ιδιαίτερη προσοχή στα συμπεράσματα που διεξάγονται μετά από σύγκριση με νόρμες από διαφορετικές κουλτούρες (Ferraro, in press). Τέλος, σε μια μελέτη (Kay, Strongin, Hordinsky, & Pakull, 1993) οι ερευνητές συμπέραναν ότι οι διαπολιτισμικές διαφορές που παρατηρούνται στο χρόνο ολο-

κλήρωσης του Μέρους Β μπορεί να οφείλονται στην ύπαρξη στα αγγλικά τραγουδιού του αλφάβητου αντίθετα με άλλες γλώσσες όπου δεν υπάρχει αντίστοιχο τραγούδι (π.χ., ρωσικά) (G. Kay, personal communication). Η χρήση ενός τέτοιου τραγουδιού πιθανώς να υποβοηθάει τη συγκράτηση της σειράς των γραμμάτων στην εργαζόμενη μνήμη, μειώνοντας το χρόνο ολοκλήρωσης της δοκιμασίας στα αγγλικά.

Στόχος μας στην παρούσα έρευνα ήταν να παρουσιάσουμε προκαταρκτικές νόρμες για τη Δοκιμασία Οπτικο-Νοητικής Ιχνηλάτησης στον ελληνικό πληθυσμό. Η δοκιμασία αυτή είναι εύχρηστη σε συστοιχίες νευροψυχολογικών δοκιμασιών που έχουν στόχο την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας της επεξεργασίας πληροφοριών (Mitrushina et al., 1999). Είναι ευαίσθητη σε ποικίλες γνωστικές διαταραχές όπως στην προσοχή/συγκέντρωση, στις εκτελεστικές λειτουργίες, και στην οπτικοκινητική ταχύτητα. Όμως, όπως και οποιαδήποτε άλλη νευροψυχολογική δοκιμασία, η Δοκιμασία Οπτικο-Νοητικής Ιχνηλάτησης δεν αποτελεί εργαλείο υπολογισμού "οργανικότητας". Αντιθέτως, επειδή δε διακρίνει ορισμένες δυσλειτουργίες (π.χ., στη μνήμη), μπορεί να μην εντοπίσει την ύπαρξη κάποιου γνωστικού προβλήματος. Κατά συνέπεια, η κλινική ερμηνεία των δεδομένων της δεν εξαρτάται από σύγκριση με κάποιο κατώτατο φυσιολογικό όριο ή κατώφλι, αλλά βασίζεται σε σύγκριση με νόρμες υγιούς δείγματος (ξεχωριστά για το κάθε μέρος). Όπως σε άλλες κουλτούρες, έτσι και στον ελληνικό πληθυσμό η ερμηνεία πρέπει να γίνεται στο πλαίσιο της ηλικίας και του μορφωτικού επιπέδου του ατόμου που αξιολογούμε. Η παρούσα μελέτη καλύπτει κάποια κενά στην ελληνική βιβλιογραφία. Προτείνουμε ωστόσο, να δημιουργηθούν στη συνέχεια νόρμες τόσο για αυτήν όσο και για άλλες νευροψυχολογικές δοκιμασίες που να βασίζονται σε μεγαλύτερο δείγμα.

### Βιβλιογραφία

- Abraham, E., Axelrod, B. R., & Ricker, J. H. (1996). Application of the oral Trail Making Test to a mixed clinical sample. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 11(8), 697-701.
- Acker, M. B., & Davis, J. R. (1989). Psychology test scores associated with late outcome in head injury. *Neuropsychology*, 3, 1-10.
- Armitage, S. G. (1946). An analysis of certain psychological tests used for the evaluation of brain injury. *Psychology Monographs*, 60(Whole No. 277).
- Beck, A. T., Steer, R. A., & Brown, G. K. (1996). *Beck Depression Inventory: Manual* (2nd ed.). New York: The Psychological Corporation.
- Bornstein, R. A. (1985). Normative data on selected neuropsychological measures from a nonclinical sample. *Journal of Clinical Psychology*, 41, 651-659.
- Botwinick, J., Storandt, M., Berg, L., & Boland, S. (1988). Senile dementia of the Alzheimer type: Subject attrition and testability in research. *Archives of Neurology*, 45, 493-496.
- Crockett, D., Tallman, K., Hurwitz, T., & Kozak, J. (1988). Neuropsychological performance in psychiatric patients with or without documented brain dysfunction. *International Journal of Neuroscience*, 41, 71-79.
- DeLeon, J., Pearlman, O., Doonan, R., & Simpson, G. M. (1996). A study of bedside screening procedures for cognitive deficits in chronic psychiatric inpatients. *Comprehensive Psychiatry*, 37, 328-335.
- De Renzi, E., & Vignolo, L. (1962). The Token Test: A sensitive test to detect receptive disturbances in aphasics. *Brain*, 85, 665-678.
- Dikmen, S. S., Heaton, R. K., Grant, I., & Temkin, N. R. (1999). Test-retest reliability and practice effects of expanded Halstead-Reitan neuropsychological test battery. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 5, 346-356.
- Dodrill, C. B., & Troupin, A. S. (1975). Effects of repeated administration of a comprehensive neuropsychological battery among chronic epileptics. *Journal of Nervous and Mental Disease*, 161, 185-190.
- Dunn, L. M., & Dunn, E. S. (1981). *Peabody Picture Vocabulary Test-Revised*. Circle Pines, MN: American Guidance Service.
- Ευκλειδή, Α. (1999). Οι γνωστικές λειτουργίες και ικανότητες στους ηλικιωμένους. Στο Α. Κωσταρίδου-Ευκλειδή (Επιμ. Εκδ.), *Θέματα γηροψυχολογίας και γεροντολογίας* (σ. 231-283). Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- Ferraro, F. R. (Ed.). (in press). *Minority and cross-cultural aspects of neuropsychological assessment*. Lisse, The Netherlands: Swets & Zeitlinger.
- Folstein, M. F., Folstein, S. E., & McHugh, P. R. (1975). Mini Mental State: A practical method for grading the cognitive state for the clinician. *Journal of Psychiatric Research*, 12, 189-198.
- Galynker, I. I., & Harvey, P. D. (1992). Neuropsychological screening in the psychiatric emergency room. *Comprehensive Psychiatry*, 33, 291-295.
- Gaudino, E. A., Geisler, M. W., & Squires, N. K. (1995). Construct validity in the Trail Making Test: What makes part B harder? *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 17, 529-535.
- Giovagnoli, A. R., Del Pesce, M., Mascheroni, S., Simoncelli, M., Laiacina, M., & Capitani, E. (1996). Trail Making Test: Normative values from 287 normal adult controls. *Italian Journal of Neurological Sciences*, 17, 305-309.
- Gold, J. M., Hermann, B. P., Randolph, C., Wyler, A. R., Goldberg, T. E., Weinberger, D. R. (1994). Schizophrenia and temporal lobe epilepsy: A neuropsychological study. *Archives of General Psychiatry*, 51, 265-272.
- Goldstein, G., & Watson, J. R. (1989). Test-retest reliability of the Halstead-Reitan Battery and the WAIS in the neuropsychiatric population. *The Clinical Neuropsychologist*, 3, 265-272.
- Goodwin, G. M., Pretsell, D. O., Chiswick, A.,

- Egan, V., & Brettle, R. P. (1996). The Edinburgh cohort of HIV-positive injecting drug users at 10 years after infection: A case-control study of the evolution of dementia. *AIDS*, 10, 431-440.
- Goul, W. R., & Brown, M. (1970). Effects of age and intelligence on Trail Making Test performance and validity. *Perceptual and Motor Skills*, 30, 319-326.
- Halstead, W. C. (1947). *Brain and intelligence*. Chicago: University of Chicago Press.
- Hays, J. R. (1995). Trail making test norms for psychiatric patients. *Perceptual and Motor Skills*, 80, 187-194.
- Heaton, R. K., Baade, L. E., & Johnson, K. L. (1978). Neuropsychological test results associated with psychiatric disorders in adults. *Psychological Bulletin*, 85, 141-162.
- Heilbronner, R. L., Henry, G. K., Buck, P., Adams, R. L., & Fogle, T. (1991). Lateralized brain damage and performance on Trail Making A and B, Digit Span Forward and Backward, and TPT memory and location. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 6, 251-258.
- Hestad, K., Aukrust, P., Ellertsen, B., & Klove, H. (1996). Neuropsychological deficits in HIV-1 seropositive and seronegative intravenous drug users (IVDUs): A follow-up study. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 2, 126-133.
- Ivnik, R. J., Malec, J. F., Smith, G. E., Tangalos, E. G., & Peterson, R. C. (1996). Neuropsychological tests' norms above age 55: COWAT, BNT, MAE Token, WRAT-R Reading, AMNART, STROOP, TMT, and JLO. *The Clinical Neuropsychologist*, 10, 262-278.
- Jasiukaitis, P., & Fein, G. (1999). Differential association of HIV-related neuropsychological impairment with semantic versus repetition priming. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 5, 434-441.
- Kay, G., Strongin, G., Hordinsky, J., & Pakull, B. (1993). *Georgetown / Russian Collaborative Project: Development of Aviator Norms for CogScreen*. Paper presented at the 64<sup>th</sup> Annual Scientific Meeting of the Aerospace Medical Association, Toronto, Canada.
- Kennedy, K. J. (1981). Age effects on Trail Making Test performance. *Perceptual and Motor Skills*, 52, 671-675.
- Kinney, D. K., Yurgelun, D. A., Waternaux, C. M., & Mattysse, S. (1994). Obstetrical complications and Trail Making Test deficits discriminate schizophrenics from unaffected siblings and controls. *Schizophrenia Research*, 12, 63-73.
- Kosmidis, M. H., Vlahou, C. H., Panagiotaki, P., & Kiosseoglou, G. (2001). *The verbal fluency task in the Greek population: Normative data and clustering and switching strategies*. Paper submitted for publication.
- Κώστα-Τσολάκη, Μ. (1999). Κλίμακες εκτίμησης ασθενών με νόσο Alzheimer. Στο Α. Κωσταρίδου-Ευκλείδη (Επιμ. Εκδ.). *Θέματα γηροψυχολογίας και γεροντολογίας* (σ. 367-402). Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
- Lannoo, E., & Vingerhoets, G. (1997). Flemish normative data on common neuropsychological tests: Influence of age, education, and gender. *Psychologica Belgica*, 37, 141-155.
- Leininger, B. E., Gramling, S. E., Farrell, A. D., Kreutzer, J. S., & Peck, E. A. (1990). Neuropsychological deficits in symptomatic minor head injury patients after concussion. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry*, 53, 293-296.
- Lezak, M. D. (1989). Assessment of psychosocial dysfunctions resulting from head trauma. In M. D. Lezak (Ed.), *Assessment of the behavioral consequences of head trauma: Vol.7. Frontiers of Clinical Neuroscience* (pp. 113-143). New York: Liss.
- Lezak, M. D. (1995). *Neuropsychological assessment*. New York: Oxford University Press.
- Lovejoy, D. W., Ball, J. D., Keats, M., Statts, M. L., Spain, E. H., Janda, L., & Janusz, J. (1999). Neuropsychological performance of adults with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD): Diagnostic classification estimates for measures of frontal lobe/executive fun-

- ctioning. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 5, 222-233.
- Maj, M., D'Elia, L., Satz, P., Jansses, R., Zaudig, M., Uchiyama, C., Starace, F., Galderisi, S., & Chervinsky, A. (1993). Evaluation of two neuropsychological tests designed to minimize cultural bias in the assessment of HIV-1 seropositive persons: A WHO study. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 8, 123-135.
- Manly, J. J., & Jacobs, D. M. (in press). Future directions in neuropsychological assessment with African-Americans. In F. R. Ferraro (Ed.), *Minority and cross-cultural aspects of neuropsychological assessment*. Lisse, The Netherlands: Swets & Zeitlinger.
- Matarazzo, J. D., Wiens, A. N., Matarazzo, R. G., & Goldstein, S. G. (1974). Psychometric and clinical test-retest reliability of the Halstead Impairment Index in a sample of healthy, young, normal men. *Journal of Nervous and Mental Disease*, 158, 37-49.
- Mathews, C. G., & Kløve, H. (1964). *Instruction manual for the Adult Neuropsychological Test Battery*. Madison, WI: University of Wisconsin Medical School.
- McCaffrey, R. J., Krahula, M. M., & Heimberg, R. G. (1989). An analysis of the significance of performance errors on the Trail Making Test in polysubstance users. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 4, 393-398.
- McCaffrey, R. J., Ortega, A., & Haase, R. F. (1993). Effects of repeated neuropsychological assessment. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 8, 519-524.
- McGrath, J., Scheldt, S., Welham, J., & Clair, A. (1997). Performance on tests sensitive to impaired executive ability in schizophrenia, mania, and well controls: Acute and subacute phases. *Schizophrenia Research*, 26, 127-137.
- Mitrushina, M. N., Boone, K. B., & D'Elia, L. F. (1999). *Handbook of normative data for neuropsychological assessment*. New York: Oxford University Press.
- Nielsen, H., Knudsen, L., & Daugbjerg, O. (1989). Normative data for eight neuropsychological tests based on a Danish sample. *Scandinavian Journal of Psychology*, 30, 37-45.
- Norton, J. C. (1978). The Trail Making Test and Bender Background Interference Procedure as screening devices. *Journal of Clinical Psychology*, 34, 916-922.
- Pontius, A. A., & Yudowitz, B. S. (1980). Frontal lobe system dysfunction in some criminal actions as shown in the narratives test. *Journal of Nervous and Mental Disease*, 168, 111-117.
- Rao, S. M. (1986). Neuropsychology of multiple sclerosis: A critical review. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 8, 503-542.
- Reitan, R. M. (1979). *Manual for administration of neuropsychological test batteries for adults and children*. Tucson, AZ: Neuropsychology Laboratory.
- Reitan, R. M., & Davison, L. A. (1974). *Clinical neuropsychology: Current status and applications*. Washington, DC: Winston.
- Ricker, J. H., Axelrod, B. N., & Houtler, B. D. (1996). Clinical validation of the oral Trail Making Test. *Neuropsychiatry, Neuropsychology and Behavioral Neurology*, 9, 50-53.
- Robinson, J. E., Heaton, R. K., & O'Malley, S. S. (1999). Neuropsychological functioning in cocaine abusers with and without alcohol dependence. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 5, 10-19.
- Ross, S. R., Millis, S. R., & Rosenthal, M. (1997). Neuropsychological prediction of psychosocial outcome after traumatic brain injury. *Applied Neuropsychology*, 4, 165-170.
- Salthouse, T. A., & Fristoe, N. M. (1995). Process analysis of adult age effects on a computer administered Trail Making Test. *Neuropsychology*, 9, 518-528.
- Sandyk, R., & Iacono, R. P. (1994). Improvement by picoTesla range magnetic fields of perceptual-motor performance and visual memory in a patient with chronic progressive multiple sclerosis. *International Journal of*

- Neuroscience*, 78, 53-66.
- Segalowitz, S. J., Unsal, A., & Dywan, J. (1992). CNV evidence for the distinctiveness of frontal and posterior neural processes in a traumatic brain-injured population. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 14, 545-565.
- Shannon, B. C., & Tollman, S. G. (1994). A neuropsychological examination of multiple sclerosis and its impact upon higher mental functions. *South African Journal of Psychology*, 24, 152-162.
- Siegert, R. J., & Cavana, C. M. (1997). Norms for older New Zealanders on the Trail Making Test. *New Zealand Journal of Psychology*, 26, 25-31.
- Snow, W. G., Tierney, M. C., Zorzitto, M. L., et al. (1988). One-year test-retest reliability in older adults. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 10, 60.
- Spreen, O., & Strauss, E. (1991). *A compendium of neuropsychological tests*. New York: Oxford University Press.
- Stanivich, K. E., West, R. F., & Harrision, M. R. (1995). Knowledge growth and maintenance across the life-span: The role of print exposure. *Developmental Psychology*, 31(5), 811-826.
- Starkstein, S. E., Brandt, J., Folstein, S., Strauss, M., Berthier, M. L., Pearlson, G. D., Wong, D., McDonnell, A., & Folstein, M. (1988). Neuropsychological and neuroradiological correlates in Huntington's disease. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry*, 51, 1259-1263.
- Stoner, S. B. (1992). Age differences in crystallized and fluid intellectual abilities. *Journal of Psychology*, 110, 7-10.
- Storandt, M., Botwinick, J., Danziger, W. L., Berg, L., & Hugher, C. D. (1984). Psychometric differentiation of mild senile dementia of the Alzheimer type. *Archives of Neurology*, 41, 497-499.
- Stroop, J. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*, 18, 643-662.
- Tapert, S. F., & Brown, S. A. (1999). Neuropsychological correlates of adolescent substance abuse: Four-year outcomes. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 5, 481-493.
- Temkin, N. R., Heaton, R. K., Grant, I., & Dikmen, S. S. (1999). Detecting significant change in neuropsychological test performance: A comparison of four models. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 5, 357-369.
- van Gorp, W. G., Satz, P., & Mitrushina, M. (1990). Neuropsychological processes associated with normal ageing. *Developmental Neuropsychology*, 6, 279-290.
- Waldmann, B. W., Diskson, A. L., Monahan, M. C., & Kazelskis, R. (1992). The relationship between intellectual ability and adult performance on the Trail Making Test and the Symbol Digit Modalities Test. *Journal of Clinical Psychology*, 48, 360-363.
- Wechsler, D. (1945). A standardized memory scale for clinical use. *Journal of Psychology*, 19, 87-95.
- Wechsler, D. (1981). *Wechsler Adult Intelligence Scale-Revised*. San Antonio, TX: The Psychological Corporation.
- Wechsler, D. (1987). *Wechsler Memory Scale-Revised*. San Antonio, TX: The Psychological Corporation.

## **The Greek Trail Making Test: Preliminary normative data for clinical and research use**

**CHRISTINA H. VLAHOU & MARY H. KOSMIDIS**  
Aristotle University of Thessaloniki, Greece

### **ABSTRACT**

Our goal in the present study was to develop normative data for the Trail Making Test for the Greek population. We administered the test to 190 participants, aged 18-89 years. Stepwise linear regression analyses revealed that the factors age and education influenced reaction time on both parts of the test, whereas the factor sex did not influence task performance. In other words, increased age and decreased educational level contributed to slower completion times. With respect to accuracy, only the education factor influenced accuracy on Part A, while only the age factor influenced accuracy on Part B. Our results are generally consistent with the norms reported in other countries. We discuss the usefulness of this test for the Greek population and present summary tables with normative data for use in clinical and research settings.

*Key words:* Executive functioning. Neuropsychological test. Visuo-motor coordination.

*Address:* Mary H. Kosmidis, Department of Psychology, Aristotle University of Thessaloniki, 541 24 Thessaloniki, Greece. Tel.: \*30-310-997308, Fax: \*30-310-997384, E-mail: kosmidis@psy.auth.gr