



Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
Σχολή Ανθρωπιστικών και Κοινωνικών Επιστημών
Παιδαγωγικό Τμήμα Ειδικής Αγωγής

**Η Αξιοποίηση της Γλώσσας με τη Συμβολή της Τεχνολογίας
στην Ανίχνευση και Εκπαίδευση Ηλικιωμένων
με Ήπια Νοητική Δυσλειτουργία**

Διδακτορική Διατριβή

Σοφία Σέγκουλη

sofia@iti.gr

Επιβλέπων: Χαράλαμπος Καραγιαννίδης

Βόλος 2017

© Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, 2017

Η παρούσα διατριβή, η οποία εκπονήθηκε στο πλαίσιο της 24/10/2013 Γενικής Συνέλευσης Ειδικής Σύνθεσης του Τμήματος και τα λοιπά αποτελέσματα της αντίστοιχης Διδακτορικής Διατριβής (ΔΔ) αποτελούν συνιδιοκτησία του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας και του φοιτητή, ο καθένας από τους οποίους έχει το δικαίωμα ανεξάρτητης χρήσης και αναπαραγωγής τους (στο σύνολο ή τμηματικά) για διδακτικούς και ερευνητικούς σκοπούς, σε κάθε περίπτωση αναφέροντας τον τίτλο και το συγγραφέα και το Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας όπου εκπονήθηκε η ΔΔ καθώς και τον επιβλέποντα και την επιτροπή κρίσης.

**Η Αξιοποίηση της Γλώσσας με τη Συμβολή της Τεχνολογίας στην Ανίχνευση και
Εκπαίδευση Ηλικιωμένων με Ήπια Νοητική Δυσλειτουργία**

Σοφία Σέγκουλη

Επιβλέπων

Χαράλαμπος Καραγιαννίδης, Καθηγητής, Παιδαγωγικό Τμήμα Ειδικής Αγωγής,
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Συμβουλευτική Επιτροπή

Χαράλαμπος Καραγιαννίδης, Καθηγητής, Παιδαγωγικό Τμήμα Ειδικής Αγωγής,
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Φίλιππος Βλάχος, Καθηγητής, Παιδαγωγικό Τμήμα Ειδικής Αγωγής, Πανεπιστήμιο
Θεσσαλίας

Μαγδαληνή Κώστα-Τσολάκη, Καθηγήτρια, Τμήμα Ιατρικής, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο
Θεσσαλονίκης

Εξεταστική Επιτροπή

Χαράλαμπος Καραγιαννίδης, Καθηγητής, Παιδαγωγικό Τμήμα Ειδικής Αγωγής,
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Φίλιππος Βλάχος, Καθηγητής, Παιδαγωγικό Τμήμα Ειδικής Αγωγής, Πανεπιστήμιο
Θεσσαλίας

Μαγδαληνή Κώστα-Τσολάκη, Καθηγήτρια, Τμήμα Ιατρικής, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο
Θεσσαλονίκης

Διονύσης Βαβουγιός, Καθηγητής, Παιδαγωγικό Τμήμα Ειδικής Αγωγής, Πανεπιστήμιο
Θεσσαλίας

Κωνσταντίνος Μουστάκας, Αναπληρωτής Καθηγητής, Πανεπιστήμιο Πατρών, Τμήμα
Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Τεχνολογίας Υπολογιστών

Γιάννης Κομπατσιάρης, Ερευνητής Α' Βαθμίδας, Ινστιτούτο Τεχνολογιών Πληροφορικής
και Επικοινωνιών, Εθνικό Κέντρο Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης

Κωνσταντίνος Βότης, Ερευνητής Γ' Βαθμίδας, Ινστιτούτο Τεχνολογιών Πληροφορικής και
Επικοινωνιών, Εθνικό Κέντρο Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης

Περίληψη

Η παρούσα διατριβή διερευνά τις γλωσσικές διαταραχές, δυσκολίες και δεξιότητες των ηλικιωμένων ατόμων και κυρίως των ατόμων με Ήπια Νοητική Δυσλειτουργία (ΗΝΔ) μέσω καινοτόμων γλωσσικών ασκήσεων σε υπολογιστικό περιβάλλον, με απώτερο στόχο την έγκαιρη ανίχνευση και νοητική εκπαίδευση των ηλικιωμένων και ασθενών με ΗΝΔ. Επίσης πραγματεύεται πτυχές και δοκιμασίες των γλωσσικών ικανοτήτων με όχημα την τεχνολογία και στοχεύει να αναδείξει τα πλεονεκτήματα που προσφέρουν οι ηλεκτρονικές συστοιχίες για άτομα ηλικιωμένα με και χωρίς ΗΝΔ. Βασικό χαρακτηριστικό της ΗΝΔ είναι η βαθμιαία εκφύλιση κυττάρων του εγκεφάλου που έχει ως συνέπεια να επηρεάζονται νοητικές λειτουργίες όπως η μνήμη, ο λόγος, η εκτελεστική λειτουργία, η αντιληπτική ικανότητα, και όλη η προσωπικότητα του ατόμου. Τα τελευταία χρόνια ο λόγος έχει αρχίσει να ερευνάται πιο συστηματικά και να αποτελεί έναν από τους σημαντικούς δείκτες της πρώιμης εμφάνισης της άνοιας.

Για να διερευνηθούν οι γλωσσικές δεξιότητες καθώς και τα ελλείμματα της γλώσσας στην εξεταζόμενη ομάδα των ηλικιωμένων με ΗΝΔ, χορηγήθηκαν πιλοτικές δοκιμασίες για τον έλεγχο γλωσσικών δεξιοτήτων που συνδυάζουν κρίσιμες νοητικές λειτουργίες, όπως η εκτελεστική λειτουργία, προσοχή, ικανότητα οπτικής αναζήτησης, νοητική ευελιξία. Δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν 133 ηλικιωμένοι στο σύνολο, 93 με ΗΝΔ και 40 υγιείς με υποκειμενικά ελλείμματα μνήμης ως ομάδα ελέγχου, οι οποίοι παρακολουθούν εκπαιδευτικά προγράμματα μέσω υπολογιστών στα δύο Κέντρα Ημέρας της Ελληνικής Εταιρείας Νόσου Alzheimer τα οποία βρίσκονται στη Θεσσαλονίκη. Στα πλαίσια της έρευνας κύριο εργαλείο αποτέλεσε η χρήση ηλεκτρονικών συστοιχιών και η αξιοποίηση των πλεονεκτημάτων τους ως χρήσιμη συμπληρωματική πληροφορία στις παραδοσιακές μέχρι σήμερα δοκιμασίες με χαρτί και μολύβι.

Το υλικό της διατριβής στηρίζεται ακόμη στις συνεντεύξεις και τα ερωτηματολόγια που χορηγήθηκαν πριν την εκτέλεση των ασκήσεων καθώς και στις συσχετίσεις με το σύνολο των νευροψυχολογικών δοκιμασιών της κλινικής έρευνας. Επιπρόσθετα χρησιμοποιήθηκαν μέθοδοι όπως το ΗΕΓ (Ηλεκτροεγκεφαλογράφημα) κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των γλωσσικών ασκήσεων αλλά και η χρήση υπολογιστικών περιβαλλόντων ως μία από τις

πρόσφατες καινοτομίες αναφορικά με τις μεθόδους σάρωσης και εκπαίδευσης ηλικιωμένων με ΗΝΔ.

Η επεξεργασία των δεδομένων ανέδειξε ότι τα υπολογιστικά περιβάλλοντα μπορούν να ενισχύσουν την αξιοποίηση των γλωσσικών δραστηριοτήτων ευρέως φάσματος τόσο σε μακροεπίπεδο όσο και σε μικροεπίπεδο. Ο λόγος και η εμφάνιση αμυδρών αλλαγών με το γήρας μπορεί να αποτιμηθούν αναφορικά με ένα ευρύ φάσμα γλωσσικών δραστηριοτήτων όπως η πρόσληψη, η έκφραση αλλά και η παραγωγή μικρότερων και μεγαλύτερων μονάδων του λόγου, και να αποτελέσει ένα ιδιαίτερα χρήσιμο εργαλείο ανίχνευσης αλλά και εκπαίδευσης της ΗΝΔ. Ένα λεπτομερές γλωσσικό προφίλ τόσο σημασιολογικό όσο και μορφοσυντακτικό μπορεί να συμβάλλει στη διαμόρφωση ενός συνόλου νοητικών και γλωσσικών πληροφοριών που θα αποτελέσει χρήσιμο υλικό σε μία δομημένη διαδικασία διάγνωσης και εκπαίδευσης.

Λέξεις-κλειδιά: Ήπια Νοητική Δυσλειτουργία, ηλεκτρονικές συστοιχίες, γλώσσα, μορφοσυντακτικό προφίλ, μικροεπίπεδο, μακροεπίπεδο.

Abstract

The present thesis discusses aspects and dimensions of language abilities of seniors and especially people with Mild Cognitive Impairment (MCI) through novel language tests with the contribution of technology and the use of computerized environments. The ultimate goal of this research work was to introduce novel screening tools for screening and cognitive training purposes. In particular it researches language deficits, difficulties and capabilities of seniors with emphasis on the advantages of computerized screening tools for people with MCI.

MCI is mainly characterized by a brain degeneration process that affects critical cognitive functions as memory, language, executive function, cognitive flexibility as well as the whole personality of individuals with MCI. Recently, the role of language has been exploited more systematically and there is evidence that could be one of the significant markers for the early advent of MCI.

In order to investigate language abilities and deficits of elderly with MCI, computerized tests with embedded novel tasks that combined critical cognitive functions as executive function, attention, visual search and cognitive flexibility were used.

The subjects of the study were 133 elderly, 93 with MCI and 40 healthy with subjective memory complaints as the control group. All participants that were recruited in the research had previously followed cognitive training programs of the Greek Association of Alzheimer's Disease and Related Disorders in Thessaloniki.

In the current research computerized screening tests has consisted the main research tool in order to exploit their advantages as an added value in the paper and pencil conventional neuropsychological tests.

Research material includes also interviews and questionnaires provided before tests' performance correlated with standardized neuropsychological tests of clinical research. Additionally, Electroencephalogram (EEG) methods have been used during novel linguistic tasks' performance.

Data analysis indicated that computerized environments can strengthen the exploitation of diverse language exercises both at the macro and micro-level. Language performance and subtle deficits due to aging can be evaluated according to a wide range of linguistic tasks as the receptive and expressive ability, production ability of smaller and larger unit of speech and be proven as a particular useful tool with diagnostic and training purposes for MCI. A detailed linguistic semantic as well as morphosyntactic profile could provide cognitive and linguistic information as a representation of structured diagnostic process and useful training material.

Keywords: Mild Cognitive Impairment, computerized screening batteries, language, morphosyntactic profile, micro-, macro- level.

Ευχαριστίες

Η εκπόνηση της παρούσης διατριβής ολοκληρώθηκε με την ουσιαστική και καθοριστική συμβολή κάποιων ανθρώπων. Πρώτα, θα ήθελα να εκφράσω τις θερμότερες ευχαριστίες μου προς τον επιβλέποντα καθηγητή μου, Χαράλαμπο Καραγιαννίδη, Καθηγητή του ΠΤΕΑ-ΠΘ, για την άριστη καθοδήγησή του, τις χρήσιμες υποδείξεις, καθώς και τη συνεχή υποστήριξή του στην παρούσα ερευνητική εργασία. Θα ήθελα να ευχαριστήσω, ιδιαιτέρως, τον κύριο Φίλιππο Βλάχο, μέλος της τριμελούς επιτροπής για την ενθάρρυνση και καθοδήγηση από τα πρώτα κιόλας βήματα της παρούσης ερευνητικής προσπάθειας αλλά και τα χρήσιμα σχόλιά του κατά την εκπόνηση της διατριβής.

Ιδιαίτερα, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά την κυρία Μάγδα Τσολάκη, μέλος της τριμελούς επιτροπής, για την υποστήριξη, ουσιαστική βοήθεια καθώς και το σημαντικότατο επιστημονικό και συμβουλευτικό ρόλο που διετέλεσε σε όλη την πορεία της διατριβής μου. Η συμβολή της κ. Τσολάκη ήταν καθοριστική, διότι ως πρόεδρος της Εταιρείας νόσου Alzheimer και Συναφών Διαταραχών αποτέλεσε την «ψυχή» της παρούσας διατριβής υποστηρίζοντας την ερευνητική δουλειά σε όλη την πορεία της τόσο σε θεωρητικό όσο και σε πρακτικό επίπεδο. Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους τους ηλικιωμένους των οποίων η διάθεση για συμμετοχή στην έρευνα ήταν πράγματι συγκινητική καθώς και όλο το προσωπικό της Ελληνικής Εταιρείας νόσου Alzheimer και Συναφών Διαταραχών (Άγιος Ιωάννης, Θεσσαλονίκη) για την άποψη συμπεριφορά και βοήθειά του.

Θα ήθελα ακόμη να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες στο συνεργάτη μου Ιωάννη Παλιόκα, που χάρη στη συνεχή συμβολή και υποστήριξή του καθόλη τη διάρκεια της διατριβής η ερευνητική δουλειά ολοκληρώθηκε με συνέπεια. Τον ευχαριστώ ιδιαίτερα και ως άνθρωπο, διότι με υποστήριξε και με ενθάρρυνε σε όλες τις φάσεις της έρευνας. Ευχαριστώ, επίσης, θερμά τη φίλη και συνεργάτιδά μου Ιουλιέττα Λαζάρου, για τη βοήθεια και υποστήριξη σε όλη τη διάρκεια της εκπόνησης της παρούσης διατριβής.

Τέλος, αισθάνομαι την ανάγκη να πω ένα μεγάλο «ευχαριστώ» στο σύζυγο και συνοδοιπόρο μου, Δημήτριο Τζοβάρρα, για τη συνεχή και σημαντικότερη υποστήριξή του σε επιστημονικό επίπεδο αλλά και την αμέριστη κατανόηση και βοήθειά του σε όλη την πορεία της διατριβής μου.

«Τα μάτια είναι θολά, τ' αυτιά κουφά

Η δύναμη εξασθενεί, η κούραση επέρχε-

ται. Το στόμα σιωπά, δε μιλά πια

Η καρδιά είναι κενή,

δε θυμάται το παρελθόν

Τι μεγάλο κακό που κάνουν στον άν-

θρωπο τα γηρατειά»

Χειρόγραφο του Πτάχοτεπ, Αιγύπτου

Αξιωματούχου (24^ο αιώνας π.Χ.)

Στη μνήμη του πατέρα μου

Πίνακας Περιεχομένων

Λίστα Εικόνων.....	13
Λίστα Πινάκων.....	15
Λίστα Συντμήσεων.....	17
ΜΕΡΟΣ 1 - ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	19
1.1 ΗΝΔ και Νευροψυχολογικές Δοκιμασίες.....	20
1.2 Περιγραφή του Προβλήματος.....	24
1.3 Σκοπός και Συνεισφορά της Διατριβής.....	29
1.4 Διάρθρωση της Διατριβής.....	32
1.5 Δημοσιεύσεις	33
ΜΕΡΟΣ 2 - ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ & ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ.....	35
2.1 Ετερογένεια της ΗΝΔ	36
2.2 Γλωσσική Απόδοση και ΗΝΔ.....	37
Γήρας και Προβλήματα στο Λόγο	37
ΗΝΔ και Προβλήματα Λόγου	39
Η Γλώσσα ως Δείκτης Πρώιμης Ανίχνευσης της ΗΝΔ.....	40
2.3 Σταθμισμένες Δοκιμασίες.....	45
2.4 Ηλεκτρονικές Συστοιχίες για την ΗΝΔ	50
2.5 Ο Ρόλος της Γλώσσας στα Εργαλεία Σάρωσης.....	53
Φωνητική και Φωνολογία.....	57
Λεξικό και Σημασιολογία	58
Σύνταξη και Γραμματική	61
2.6 Εγκυρότητα και Αξιοπιστία των Νευροψυχολογικών Δοκιμασιών	76
Κατηγορίες Ψυχομετρικών Εργαλείων.....	77
Εγκυρότητα Δοκιμασιών	78
2.7 Αναγκαιότητα Στάθμισης των Γλωσσικών Δοκιμασιών	81
Στάθμιση Δοκιμασιών Αξιολόγησης για την ΗΝΔ	81
Cut-off Scores και Οριακό Σημείο	81
Γλωσσικά Δείγματα, Ανάλυση και Αξιολόγηση	82
2.8 Συμπεράσματα	83

ΜΕΡΟΣ 3 - ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ	89
3.1 Σκοπός, Στόχοι και Υποθέσεις της Έρευνας	90
3.2 Μεθοδολογία Σχεδιασμού Γλωσσικών Δραστηριοτήτων	94
Επίπεδο Λέξης	95
Επίπεδο Πρότασης	98
Επίπεδο παραγράφου	102
3.3 Οργάνωση Πειραματικών Δοκιμών	107
3.4 Σχεδιασμός και Ευχρηστία Πρότυπων Γλωσσικών Ασκήσεων	110
Πρωτόκολλο Πιλοτικών Εφαρμογών	110
Σχεδίαση/Προδιαγραφές Ηλεκτρονικών Γλωσσικών Δοκιμασιών	111
3.5 Γλωσσική Απόδοση και Νευροφυσιολογικές Μέθοδοι	113
Εισαγωγή	113
Ερευνητικοί Στόχοι και Υποθέσεις	114
Μεθοδολογία	116
Αποτελέσματα	121
Συζήτηση	126
3.6 Βέλτιστη αξιοποίηση της Γλώσσας μέσω των Νέων Τεχνολογιών	128
Εισαγωγή	128
Ερευνητικοί Στόχοι και Υποθέσεις	129
Μεθοδολογία	130
Αποτελέσματα	134
Συζήτηση	136
3.7 Επεξεργασία Διαφορετικών Ειδών Λόγου στο Διαδραστικό Περιβάλλον των Ηλεκτρονικών Συστοιχιών	137
Εισαγωγή	137
Ερευνητικοί Στόχοι και Υποθέσεις	138
Μεθοδολογία	139
Αποτελέσματα	143
Συζήτηση	144
3.8 Συμβολή της Επεξεργασίας Λόγου στην Ανίχνευση Υποτύπων της ΗΝΔ	145
Εισαγωγή	145
Ερευνητικοί Στόχοι και Υποθέσεις	149
Μεθοδολογία	150
Αποτελέσματα	158
Συζήτηση	160
3.9 Συνεισφορά της Ικανότητας Επεξεργασίας Λόγου στην Ανίχνευση της ΗΝΔ	161
Εισαγωγή	161
Ερευνητικοί Στόχοι και Υποθέσεις	163
Μεθοδολογία	164
Αποτελέσματα	170
Συζήτηση	179

3.10	Συνεισφορά Πολυμέσων και Υπολογιστή για την Ανάδειξη του Διαγνωστικού και Εκπαιδευτικού Ρόλου της Γλώσσας	181
	Εισαγωγή	181
	Ερευνητικοί Στόχοι και Υποθέσεις.....	183
	Μεθοδολογία.....	184
	Αποτελέσματα.....	188
	Συζήτηση.....	192
3.11	Η Εκπαιδευτική Διάσταση των Γλωσσικών Δραστηριοτήτων.....	194
	Εισαγωγή	194
	Ερευνητικοί Στόχοι και Υποθέσεις.....	198
	Μεθοδολογία.....	198
	Αποτελέσματα.....	203
	Συζήτηση.....	206
3.12	Διαδικτυακές Πλατφόρμες και Εκπαιδευτική Υποστήριξη Ηλικιωμένων	209
	Εισαγωγή	209
	Ερευνητικοί Στόχοι και Υποθέσεις.....	211
	Μεθοδολογία.....	211
	Αποτελέσματα.....	214
	Συζήτηση.....	215
3.13	Επανάληψη Πειραματικής Δοκιμής.....	217
	Εισαγωγή	217
	Έλεγχος Εγκυρότητας Επανελέγχου.....	218
	Αποτελέσματα.....	221
ΜΕΡΟΣ 4 - ΕΠΙΛΟΓΟΣ		222
4.1	Σύνθεση των Ευρημάτων των Επιμέρους Ερευνών	223
4.2	Συνεισφορά	228
4.3	Περιορισμοί	233
4.4	Μελλοντική Έρευνα	235
Βιβλιογραφία		237

Λίστα Εικόνων

Εικόνα 1 - Έκπτωση νοητικών λειτουργιών στην ΗΝΔ.....	24
Εικόνα 2 - Στάδια εξέλιξης της ΗΝΔ (Petersen et al., 2001)	25
Εικόνα 3 - Δραστηριοποίηση διαφορετικών περιοχών του εγκεφάλου	43
Εικόνα 4 - Διεπαφή γλωσσικών ασκήσεων του προγράμματος ASPAD.....	74
Εικόνα 5 - Γλωσσική δραστηριότητα - Οπτικό ερέθισμα και αναγραμματισμός	95
Εικόνα 6 - Γλωσσική δραστηριότητα - Αντιστοίχιση εικόνας/ρήματος	96
Εικόνα 7 - Γλωσσική δραστηριότητα - Ερέθισμα εικόνας και κατανόηση διαλόγου	97
Εικόνα 8 - Γλωσσική δραστηριότητα - Κατασκευή προτασιακών δομών	98
Εικόνα 9 - Γλωσσική δραστηριότητα - Συμπλήρωση ορθών μορφοσυντακτικών τύπων.....	99
Εικόνα 10 - Γλωσσική δραστηριότητα - Συμπλήρωση επιρρημάτων	100
Εικόνα 11 - Γλωσσική δραστηριότητα - Αντιστοίχιση εικόνας/λέξεων και ολοκλήρωση πρότασης.....	101
Εικόνα 12 - Γλωσσική δραστηριότητα - Κατανόηση προτάσεων σε επίπεδο παραγράφου.....	102
Εικόνα 13 - Γλωσσική δραστηριότητα - Κατανόηση βασικής ιδέας και λεπτομερειών κειμένου	103
Εικόνα 14 - Γλωσσική δραστηριότητα - Συμπλήρωση διαλόγου.....	104
Εικόνα 15 - Γλωσσική δραστηριότητα - Κατανόηση κειμένου με οπτικοακουστικά μέσα	105
Εικόνα 16 - Γλωσσική δραστηριότητα - Κατανόηση μεταφορικού λόγου	106
Εικόνα 17 - Στάδια οργάνωσης πειραματικών δοκιμών.....	109
Εικόνα 18 - Διεπαφή χρήσης με γλωσσικές δραστηριότητες.....	119
Εικόνα 19 - Παραδείγματα γλωσσικών ασκήσεων.....	120
Εικόνα 20 - Γλωσσική Απόδοση και ΗΕΓ	125
Εικόνα 21 - Αξιοποίηση της Γλώσσας μέσω των Νέων Τεχνολογιών, Γλωσσικά εργαλεία	133

Εικόνα 22 - Παραδείγματα διεπαφών με γλωσσικές ασκήσεις κατανόησης διαφορετικών ειδών κειμένων	141
Εικόνα 23 - Διάφοροι υποτύποι της ΗΝΔ	145
Εικόνα 24 - Κατασκευή προτάσεων ενεργητικής και παθητικής σύνταξης	152
Εικόνα 25 - Κατανόηση παραγράφου από υποομάδες της ΗΝΔ	153
Εικόνα 26 - Κατανόηση προτάσεων με μεταφορική σημασία	154
Εικόνα 27 - Συμπλήρωση των σωστών ρηματικών τύπων	155
Εικόνα 28 - Διάγραμμα ροής πειραματικής διαδικασίας.....	165
Εικόνα 29 - Γλωσσική άσκηση αντιστοίχισης εικόνων/ρημάτων	168
Εικόνα 30 - Ευαισθησία και ειδικότητα των δύο μετρικών απόδοσης.....	173
Εικόνα 31 - Οι καμπύλες του λειτουργικού δείκτη ROC	189
Εικόνα 32 - Εικονικά περιβάλλοντα για την αξιολόγηση ασθενών με ΗΝΔ	195
Εικόνα 33 - Η διεπαφή της πλατφόρμας e-Learning	201
Εικόνα 34 - Σχεδιασμός εκπαιδευτικής πλατφόρμας βάσει των απαιτήσεων των χρηστών	214

Λίστα Πινάκων

Πίνακας 1 – Γλωσσικές δραστηριότητες που αξιοποιήθηκαν στα πλαίσια της διατριβής.....	30
Πίνακας 2 - Επίπεδα δομής και ανάλυσης της ελληνικής γλώσσας.....	41
Πίνακας 3 – Χαρακτηριστικές αλλαγές της γλώσσας κατά την ΗΝΔ και τη ΝΑ στη Φωνητική και Φωνολογία.....	59
Πίνακας 4 – Χαρακτηριστικές αλλαγές στη λεκτική και σημασιολογική μνήμη κατά την ΗΝΔ και τη ΝΑ.....	60
Πίνακας 5 – Δοκιμασίες γλωσσικών ικανοτήτων σταθμισμένες σύμφωνα με τα ελληνικά δεδομένα	64
Πίνακας 6 – Ηλεκτρονικές συστοιχίες για ΗΝΔ σε διεθνές επίπεδο	67
Πίνακας 7 – Γλωσσική Απόδοση και Νευροφυσιολογικές	122
Πίνακας 8 – Γλωσσική Απόδοση και ΗΕΓ.....	123
Πίνακας 9 – Αποτελέσματα γλωσσικών δραστηριοτήτων*Τυπική απόκλιση	135
Πίνακας 10 – Διαφορές μεταξύ της ομάδας ελέγχου και της ομάδας ΗΝΔ στις γλωσσικές ασκήσεις	143
Πίνακας 11 – Περιγραφή Συμμετεχόντων και Νευροψυχολογικά αποτελέσματα.....	156
Πίνακας 12 – Στατιστικά αποτελέσματα έρευνας	159
Πίνακας 13 – Δημογραφικά χαρακτηριστικά και Νευροψυχολογικές Δοκιμασίες.....	166
Πίνακας 14 – Κριτήρια συμμετοχής και αποκλεισμού από την έρευνα.....	169
Πίνακας 15 – Αποτελέσματα γλωσσικών ασκήσεων	170
Πίνακας 16 – Αξιολόγηση δοκιμασιών βάσει των δυαδικών ταξινομητών	172
Πίνακας 17 – Αποτελέσματα του συντελεστή συσχέτισης Spearman για έλεγχο αξιοπιστίας και της σταυρωτής επικύρωσης	174
Πίνακας 18 – Η ευαισθησία και ειδικότητα του προτεινόμενου εργαλείου σε αυτοχορηγούμενη λειτουργία.....	176
Πίνακας 19 – Η ευαισθησία και ειδικότητα του προτεινόμενου τεστ για λειτουργία στα πλαίσια του κέντρου ημέρας	177

Πίνακας 20 – Δημογραφικά στοιχεία και αποτελέσματα νευροψυχολογικών δοκιμασιών	185
Πίνακας 21 – Αποτελέσματα πειραματικής διαδικασίας.....	189
Πίνακας 22 – Συσχετίσεις των καινοτόμων γλωσσικών εργαλείων με τις Νευροψυχολογικές Δοκιμασίες.....	191
Πίνακας 23 – Ηλεκτρονικές συστοιχίες, on-line πλατφόρμες ως εργαλεία παρέμβασης και νοητικής ενδυνάμωσης.....	196
Πίνακας 24 – Είδη ασκήσεων και αντίστοιχες γλωσσικές δεξιότητες για την εκτέλεσή τους.....	201
Πίνακας 25 – Περιγραφή συμμετεχόντων και αποτελέσματα επίδοσης	204
Πίνακας 26 – Μέσοι όροι των αποτελεσμάτων στις γλωσσικές δραστηριότητες.....	215
Πίνακας 27 – Αποτελέσματα ελέγχου εγκυρότητας επανελέγχου ανά είδος άσκησης και συνολικά.....	221

Λίστα Συντμήσεων

Automatic speech recognition (ASR)	Αυτόματη αναγνώριση φωνής
BNT	Boston Naming Test (Δοκιμασία Κατονομασίας της Βοστώνης)
HEΓ	Ηλεκτροεγκεφαλογράφημα
ΗΝΔ	Ήπια Νοητική Δυσλειτουργία
ΝΑ	Νόσος Alzheimer
ΝΨΕ	Νευροψυχολογική Εκτίμηση
a-MCI-md	Αμνησική ΗΝΔ πολλαπλών πεδίων
a-MCI-sd	Αμνησική ΗΝΔ μεμονωμένου πεδίου
Adaptive User Interface (AUI)	Διεπαφές προσαρμοσμένες στις ανάγκες του χρήστη
aMCI	Αμνησική ΗΝΔ
CANS-MCI Computer –Administered Neuropsychological Screen for MCI	Νευροψυχολογική εκτίμηση σάρωσης της ΗΝΔ με υπολογιστή
CBT Cognitive-Behavioural Therapies	Γνωσιακές-Συμπεριφορικές Θεραπείες
CDR Clinical Dementia Rating	Κλινικό εργαλείο της Άνοιας
CTS Cookie Theft Stimuli	Εικόνα της κλοπής των μπισκότων
EBM Evidence-based medicine	Ιατρική Γνώση που στηρίζεται σε αποδείξεις
EEG Electroencephalogram	Ηλεκτροεγκεφαλογράφημα
ERP Event Related Potential	Προκλητά Δυναμικά
FUCAS Functional –Cognitive Assessment Scale	Δοκιμασία Νοητικής και Λειτουργικής Εκτίμησης

Σοφία Σέγκουλη
 Η Αξιοποίηση της Γλώσσας με τη Συμβολή της Τεχνολογίας
 στην Ανίχνευση και Εκπαίδευση Ηλικιωμένων με ΗΝΔ

GDS Global Deterioration Scale	Κλίμακα σφαιρικής εκτίμησης
Macrolinguistic	Μακροεπίπεδο λόγου
Microlinguistic	Μικροεπίπεδο λόγου
MCI Mild Cognitive Impairment	Ήπια Νοητική Δυσλειτουργία
mdMCI Multidomain MCI	ΗΝΔ πολλαπλών πεδίων
MEG Magnetoencephalogram	Μαγνητοεγκεφαλογράφημα
MMSE Mini Mental State Examination	Σύντομη Εξέταση Νοητικής Κατάστασης
MoCA Montreal Cognitive Assessment	Νοητική Εκτίμηση του Montreal
MRI Magnetic Resonance Imaging	Μαγνητική Τομογραφία εγκεφάλου
Neuropsychological deficits	Νευροψυχολογικά ελλείμματα
naMCI Non –Amnestic MCI	Μη Αμνησική ΗΝΔ
Ravlt Rey Auditory Verbal -Learning Test	Δοκιμασία Ακουστικής Λεκτικής Μάθησης του REY
TEA Test of Everyday Attention	Δοκιμασία Καθημερινής Προσοχής
tip-of-the-tongue states (TOTs)	Το φαινόμενο «Είναι μέσα στο μυαλό μου αλλά δεν μου έρχεται».
TMT-PART A&B Trail Making Test	Δοκιμασία Ιχνηλάτισης Μέρος Α και Β
TEA-VISUAL ELEVATORtime	Διαμοιρασμένη προσοχή που εξετάζει το χρόνο
ICC	Intraclass Correlation Coefficient
EFNS	European Federation of Neurological Societies

ΜΕΡΟΣ 1 - ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 ΗΝΔ και Νευροψυχολογικές Δοκιμασίες

Η Ήπια Νοητική Δυσλειτουργία (ΗΝΔ, MCI - Mild Cognitive Impairment) είναι ένα σύνδρομο της λειτουργίας του εγκεφάλου κατά το οποίο δεν επηρεάζονται οι καθημερινές λειτουργίες του ασθενούς, ωστόσο παρατηρείται απώλεια μνήμης. Η μνημονική απώλεια είναι το κύριο χαρακτηριστικό της ΗΝΔ. Ωστόσο στην ΗΝΔ, που αποτελεί το ενδιάμεσο στάδιο μεταξύ φυσιολογικού γήρατος και άνοιας, εμφανίζονται και άλλοι νοητικοί περιορισμοί, όπως έκπτωση στην αντιληπτική ικανότητα, την κρίση, την προσοχή, τις γλωσσικές δεξιότητες, περιορισμοί που δε δικαιολογούνται από τον παράγοντα της ηλικίας ή από κάποια άλλη ασθένεια. Ο έγκαιρος εντοπισμός των πρώιμων συμπτωμάτων της ΗΝΔ συμβάλλει στην πρόγνωση της Νόσου Alzheimer (Morris et al., 2001) που είναι η πιο συχνή μορφή άνοιας και από τις πλέον συχνές νευροεκφυλιστικές ασθένειες (Selkoe & Lansbury, 1999). Ωστόσο δεν εξελίσσονται όλοι οι ασθενείς στη ΝΑ, ενώ η πλέον γνωστή μορφή της ΗΝΔ, ο αμνησικός τύπος ΗΝΔ (amnesic MCI) θεωρείται πρόδρομος της ΝΑ.

Η διάγνωση της ΗΝΔ γίνεται με τον ίδιο τρόπο όπως και με την ΝΑ, δηλαδή με νευροψυχολογικές δοκιμασίες που ελέγχουν νοητικές λειτουργίες και δεξιότητες. Οι παράγοντες που συνήθως εξετάζονται είναι η μνήμη, η εκτελεστική λειτουργία, η ευφυΐα και η δυνατότητα έκφρασης του ατόμου (Vakil, 2012). Τόσο η διάγνωση όσο και η νοητική άσκηση που αξιολογούν την ΗΝΔ γίνονται με χαρτί και μολύβι και με παρουσία ψυχολόγων και ειδικών ιατρών.

Ωστόσο τα τελευταία χρόνια η τεχνολογία και τα υπολογιστικά περιβάλλοντα έχουν παρεισφρήσει με ιδιαίτερα θετικά αποτελέσματα και στο χώρο της διάγνωσης και εκπαίδευσης ηλικιωμένων ατόμων με υποκειμενικά ελλείμματα μνήμης αλλά και ατόμων με ΗΝΔ (Sirály et al., 2015). Ερευνητικά γίνεται προσπάθεια οι παραδοσιακές νοητικές ασκήσεις να μεταφερθούν σε αντίστοιχες και ισοδύναμες ηλεκτρονικές. Πρόκειται για τις λεγόμενες ηλεκτρονικές συστοιχίες με δομημένες νοητικές ασκήσεις. Υπάρχουν αρκετές μελέτες (Salmon & Bondi, 2009, Snyder et al., 2011) αναφορικά με τις ηλεκτρονικές συστοιχίες που εξετάζουν τα ελλείμματα διάφορων νοητικών λειτουργιών (cognitive domains) όπως μνήμη, προσοχή, ταχύτητα επεξεργασίας, νοητική ευελιξία ενώ ως προς τη γλώσσα εξετάζουν, κυρίως, τη λεκτική ευχέρεια και την ικανότητα κατονομασίας. Πρόσφατες, όμως, έρευνες έχουν αναδείξει τη σημαντικότητα όλων των πτυχών της

γλώσσας στην ανίχνευση νοητικών αλλαγών (Asgari et al., 2017). Συγκεκριμένα έχει αποδειχτεί (Zygouris & Tsolaki, 2015) ότι οι ηλεκτρονικές ασκήσεις μπορούν να βελτιώσουν, ή τουλάχιστον να επιβραδύνουν την έκπτωση των νοητικών λειτουργιών των ηλικιωμένων με ΗΝΔ ή σε αρχικό στάδιο άνοιας.

Παρόλη, όμως, την αναγκαιότητα χρήσης των νευροψυχολογικών δοκιμασιών (σύντομων ή εκτεταμένων) για τη διαπίστωση νοητικών διαταραχών, οι νευροψυχολογικές δοκιμασίες δεν μπορούν πάντα να προβλέψουν την εξέλιξη της ασθένειας, ενώ όταν η νόσος προχωρήσει ώστε ο ασθενής να διαγνωστεί με άνοια, οι βλάβες που έχουν συμβεί στον ανθρώπινο εγκέφαλο είναι ανεπανόρθωτες. Ως εκ τούτου η πρόωμη πρόβλεψη της πιθανής εξέλιξης της νόσου είναι ιδιαίτερα κρίσιμη. Στο έργο αυτό συμβάλλουν διάφοροι βιοδείκτες που περιλαμβάνουν αλλαγές στη δομή του εγκεφάλου (πχ. όγκος ιππόκαμπου ή κροταφικού λοβού), την εμφάνιση αμυλοειδικών πλακών, καθώς και αλλαγές στο μεταβολισμό του εγκεφάλου. Εντούτοις, πέραν των βιολογικών δεικτών, έχει αναδειχτεί ότι τα γλωσσικά ελλείμματα μπορούν να αποτελέσουν ένα σημαντικό δείκτη πρόωμης εμφάνισης της ΗΝΔ πολύ πριν επιβεβαιωθεί η διάγνωση (Tóth et al., 2015).

Ωστόσο δεν εντοπίστηκε κάποια έρευνα που να αφορά ηλεκτρονικές δοκιμασίες και να εστιάζει στο ρόλο της γλώσσας στα διαφορετικά επίπεδά της, μικροεπίπεδο (μικροδομή), ανάλυση μερών του λόγου: ρήμα, ουσιαστικό επίθετο, επίρρημα και το συντακτικό ρόλο τους: υποκείμενο, αντικείμενο, κατηγορημα αλλά και το μακροεπίπεδο (μακροδομή) του λόγου. Επίσης, η συστηματική οργάνωση λόγου σε πρόταση και κείμενο, και σύλληψη διαφορετικών επιπέδων της γλώσσας και ύφους και σχημάτων (κυριολεξία, μεταφορά) απαιτούν περαιτέρω έρευνα. Αξιοσημείωτο είναι ακόμη ότι δεν υπάρχουν διαθέσιμες δοκιμασίες οι οποίες να μπορούν να διακρίνουν τους υποτύπους της ΗΝΔ, επί παραδείγματι «ενός πεδίου - single-domain» και «πολλαπλών πεδίων - multiple-domain» ανάλογα με τους τομείς που παραβλάπτονται.

Κατά συνέπεια απαιτείται εκτενής και ενδεδειγμένη έρευνα, ώστε να αξιοποιηθούν στο ηλεκτρονικό περιβάλλον οι δυνατότητες της γλώσσας σε όλο το εύρος της και να αναδειχτεί ένα ισχυρό εργαλείο ανίχνευσης νοητικών μεταβολών σε ποικίλες ομάδες της ΗΝΔ.

Κύριος στόχος της παρούσης διατριβής είναι η διερεύνηση των γλωσσικών διαταραχών, δυσκολιών και δεξιοτήτων των ατόμων με Ήπια Νοητική Δυσλειτουργία (ΗΝΔ) σε σχέση με τους υγιείς ηλικιωμένους μέσω ηλεκτρονικών συστοιχιών. Η αξιοποίηση της γλώσσας στις ποικίλες διαστάσεις της ελέγχεται σε συσχέτισμό με άλλες νοητικές λειτουργίες καθώς και την επίδραση της τεχνολογίας και των υπολογιστικών περιβαλλόντων στην ανάδειξη αυτών των σύνθετων σχέσεων. Απώτερος στόχος ήταν η έγκαιρη ανίχνευση και νοητική εκπαίδευση των ηλικιωμένων και ασθενών με ΗΝΔ σε υπολογιστικό περιβάλλον. Η προτεινόμενη ηλεκτρονική συστοιχία συνδυάζει διάφορες νοητικές λειτουργίες όπως προσοχή, εκτελεστική λειτουργία, μνήμη, λεκτική ευχέρεια για την ανίχνευση της ΗΝΔ. Το δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν ηλικιωμένοι και ασθενείς με ΗΝΔ από τα κέντρα Άγιος Ιωάννης και Αγία Ελένη της Ελληνικής Εταιρείας Νόσου Alzheimer & Συγγενών Διαταραχών (έτη 2015-2017).

Στο πρώτο, λοιπόν, κεφάλαιο της διατριβής αναφέρονται τα ελλείματα και πλεονεκτήματα των ηλεκτρονικών συστοιχιών για το σύνδρομο της ΗΝΔ και επισημαίνεται η ανάγκη για νέες δοκιμασίες και δραστηριότητες που να αξιοποιούν με τον κατά το δυνατό βέλτιστο τρόπο την εν δυνάμει ισχύ της γλώσσας στην ανάδειξη των πρώιμων σταδίων της άνοιας. Ειδικότερα στο πρώτο μέρος αναλύονται τόσο οι θεωρητικές όσο και οι εμπειρικές προσεγγίσεις αναφορά με την παρείσφρηση της τεχνολογίας εν γένει στη διάγνωση και εκπαίδευση ατόμων με ΗΝΔ, αλλά και ειδικότερα των ηλεκτρονικών συστοιχιών που έχουν σταθμιστεί ή βρίσκονται ακόμη σε ερευνητικό στάδιο.

Στο δεύτερο κεφάλαιο διερευνάται κατά πόσο τα υπολογιστικά συστήματα και η τεχνολογία μπορεί να συμβάλλουν στο βέλτιστο σχεδιασμό γλωσσικών δραστηριοτήτων. Ειδικότερα εξετάζεται κατά πόσο πρωτότυπες γλωσσικές ασκήσεις σε υπολογιστικά περιβάλλοντα που εξετάζουν το λόγο σε συνδυασμό με την εικόνα και τον ήχο μπορούν να συμβάλουν σε αξιόπιστα αποτελέσματα αναφορικά με την εξέλιξη της ΗΝΔ.

Στο τρίτο κεφάλαιο περιγράφεται ο σχεδιασμός και η εφαρμογή νέων τεστ για έλεγχο των γλωσσικών δεξιοτήτων των ηλικιωμένων. Προκειμένου να ελεγχθεί η εγκυρότητα και αξιοπιστία τους (validity και reliability) έγιναν α) συσχετισμοί με ένα σύνολο νευροψυχολογικών δοκιμασιών των συμμετεχόντων στο πρόγραμμα και β) γνωστές και σταθμισμένες δοκιμασίες, όπως το Boston Naming Test (BNT) και το Montreal Cognitive Assessment (MoCA). Αξιοσημείωτο είναι ότι οι προαναφερόμενες δοκιμασίες

μεταφέρθηκαν και εκτελέστηκαν σε πρότερο χρόνο στο υπολογιστικό περιβάλλον στο οποίο κατόπιν ελέχθησαν οι καινοτόμες γλωσσικές ασκήσεις. Επιπρόσθετα χρησιμοποιήθηκαν και συσχετισμοί των ασκήσεων με απεικονιστικές μεθόδους όπως το ηλεκτροεγκεφαλογράφημα (Electroencephalogram-EEG).

Το ερευνητικό ενδιαφέρον της παρούσης έρευνας και η συμβολή της στο σχετικό επιστημονικό χώρο έγκειται στον τρόπο χρήσης και αξιοποίησης της γλώσσας στα εργαλεία σάρωσης. Πιο συγκεκριμένα, μελετάται ο λόγος στις διαφορετικές μορφές του: την εκφραστική πλευρά του, την αντιληπτική ικανότητα της γραπτής μορφής και την επίδραση των ιδιοτήτων του ατόμου με ΗΝΔ σε αυτήν τη λειτουργία, αλλά και την ικανότητα παραγωγής σε όλα τα επίπεδά του: το μακροεπίπεδο και το μικροεπίπεδο. Ειδικότερα εξετάζονται μέσα από τις προτεινόμενες δραστηριότητες τα εξής επίπεδα της γλώσσας: η μορφολογία, το λεξιλόγιο, η σημασιολογία, η σύνταξη και η πραγματολογία καθώς και τα ελλείμματα που παρουσιάζουν σε αυτά τα επίπεδα τα άτομα με ΗΝΔ. Η κύρια συνεισφορά της έρευνας βρίσκεται στο ολοκληρωμένο γλωσσικό προφίλ που μπορεί να αποκαλύψουν ασκήσεις γλώσσας επενδεδυμένες με το διαδραστικό, πρωτότυπο και ψυχαγωγικό χαρακτήρα του υπολογιστικού περιβάλλοντος και των πολυμέσων.

Επιπρόσθετα, η συνεισφορά της μελέτης αφορά επίσης και την εκπαιδευτική διάσταση που μπορεί να έχουν τα νέα εργαλεία σάρωσης με πρωτότυπες διεπαφές και την αξιοποίηση πολυμέσων όπως είναι η εικόνα, ο ήχος και η σύνθεση των δύο σε μέσα όπως το βίντεο. Με την κατάλληλη προετοιμασία των γλωσσικών δραστηριοτήτων (αύξηση περιεχομένου, επανάληψη, τυχαιοποίηση της παρουσίασης, κτλ.) μπορούν αυτές να χρησιμοποιούνται και ως εργαλεία ανίχνευσης αμυδρών νοητικών αλλαγών αλλά και ως περιβάλλον καλλιέργειας των νοητικών λειτουργιών που βρίσκονται σε κίνδυνο.

Στο τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζονται συνολικά τα συμπεράσματα και αποτελέσματα της έρευνας, επισημαίνεται η συνεισφορά και οι περιορισμοί της έρευνας ενώ γίνονται κάποιες προτάσεις για μελλοντικές προεκτάσεις της έρευνας.

1.2 Περιγραφή του Προβλήματος

Η ΗΝΔ έχει αποκτήσει ιδιαίτερο ερευνητικό ενδιαφέρον πρόσφατα διότι η πρόωμη διάγνωσή της συμβάλλει στην πρόγνωση ή βραδεία εξέλιξη της νόσου Alzheimer Disease, (NA) (Tabert et al., 2006). Η ΗΝΔ δεν αποτελεί μια ιδιαίτερα σημαντική θεματική που αφορά μόνο την εξειδικευμένη έρευνα στον τομέα των νοητικών δυσλειτουργιών αλλά και μια κλινική κατάσταση της οποίας η διάγνωση και η παρακολούθηση συνίσταται στην ιατρική πρακτική (Morris et al., 2001). Στην Εικόνα 1 που ακολουθεί, παρατίθενται οι νοητικές λειτουργίες που εκπίπτουν κατά την ΗΝΔ.

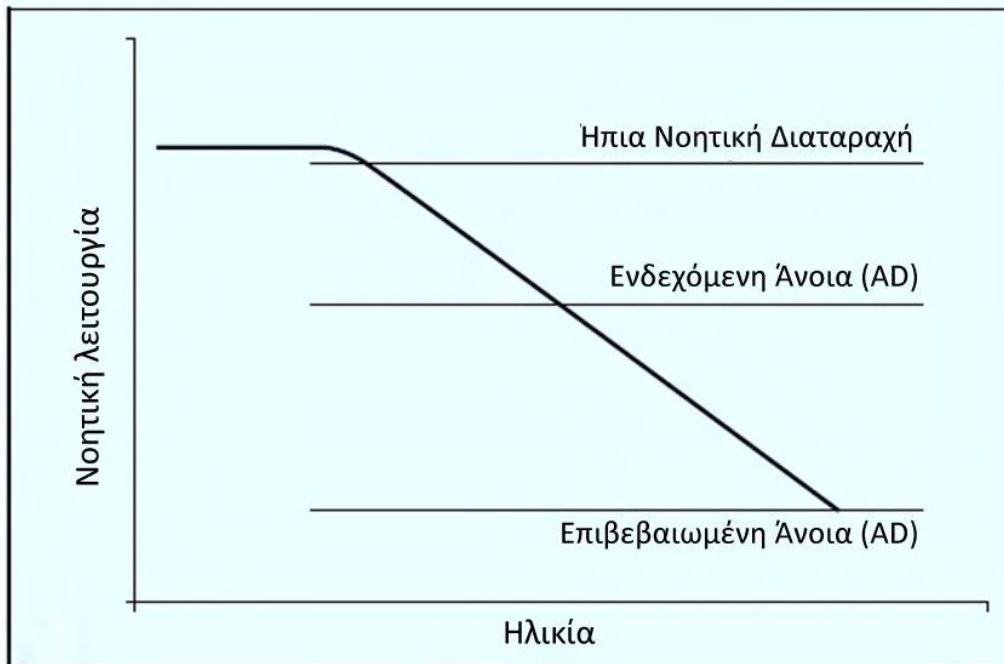
Έκπτωση νοητικών λειτουργιών:

- Μνήμη: (Petersen et al., 2005): Ιδιαίτερα η λεκτική επεισοδιακή μνήμη (ικανότητα μάθησης και διατήρησης νέας πληροφορίας), κλειδί της ΗΝΔ (Albert & al., 2011)
- Αντίληψη: Σταδιακή επιβράδυνση νοητικής επεξεργασίας και χρόνου αντίδρασης (Lezak et al., 2012)
- Εκτελεστική λειτουργία: τόσο η ΗΝΔ όσο και η εκτελεστική λειτουργία είναι ευρείες και ετερογενείς έννοιες. Η εκτελεστική λειτουργία συνίσταται στο σχεδιασμό και την επίλυση προβλημάτων την εργαζόμενη μνήμη και την αντιληπτική ικανότητα (Brandt & Manning, 2009)
- Γλώσσα: Ικανότητα κατανόησης καλά διατηρημένη, έκπτωση στην αυθόρμητη εξεύρεση λέξεων και τη λεκτική ευφράδεια (Salmon & Bondi 2009)

Εικόνα 1 - Έκπτωση νοητικών λειτουργιών στην ΗΝΔ

Η ΗΝΔ μπορεί να ειπωθεί ως ένα κρίσιμο μεταβατικό στάδιο το οποίο μπορεί να συνοδεύεται από νοητικά ελλείμματα στην εργαζόμενη μνήμη, την κεντρική εκτελεστική λειτουργία, την προσοχή και την απόδοση στο λόγο (Winblad et al., 2004). Μία σημαντικότερη πτυχή της ΗΝΔ είναι η έγκαιρη διάγνωση που παραμένει ένα θέμα άλτο ακόμη και σε υψηλά εισοδηματικά χώρες όπου μόλις το 20% με 50% των περιπτώσεων με άνοια αναγνωρίζεται στην πρωτοβάθμια περίθαλψη (Prince et al., 2011). Η καθυστέρηση στη διάγνωση μοιραία παρακωλύει και τη θεραπεία (Rabin et al., 2005).

Τα στάδια εξέλιξης της ΝΑ είναι εμφανή στην παρακάτω εικόνα (Petersen et al., 2001):



Εικόνα 2 - Στάδια εξέλιξης της ΗΝΔ (Petersen et al., 2001)

Κατά την εξέλιξη της νόσου η έγκαιρη και έγκυρη διάγνωση συμβάλλουν στην:

- Πρόγνωση
- Διάγνωση
- Προετοιμασία για νοητική εκπαίδευση και ενδυνάμωση ατόμων με ΗΝΔ.

Κατά συνέπεια έχει μετατοπιστεί το ενδιαφέρον από την κλινική διάγνωση και θεραπεία σε προσυμπτωματικές νευροπροστατευτικές θεραπείες. Δίνεται, λοιπόν, όλο και περισσότερο έμφαση στην έγκαιρη ανίχνευση του συνδρόμου της ΗΝΔ. Ως εκ τούτου οι νευροψυχομετρικές δοκιμασίες αποτελούν μέρος της καθημερινής ιατρικής πράξης, ωστόσο συνιστούν μόνο μία από τις πολλές δυνατότητες ώστε να καταλήξει ο κλινικός γιατρός στη διάγνωση (Τσολάκη, 2007).

Πρόσφατα, νέα εργαλεία σάρωσης online σχεδιάζονται για αξιοποίηση των δυνατοτήτων της τεχνολογίας με απώτερο στόχο την ευαίσθητη και αξιόπιστη εκτίμηση αμυδρών νοητικών αλλαγών του ατόμου που μπορεί να προμηνύουν την εμφάνιση της ΗΝΔ (Zygouris & Tsolaki, 2014).

Τα εργαλεία σάρωσης, τόσο τα παραδοσιακά όσο και τα ηλεκτρονικά αξιολογούν διάφορες νοητικές λειτουργίες: εκτελεστική λειτουργία, προσοχή, μνήμη, οπτικοχωρική ικανότητα, αντιληπτική ικανότητα, κατονομασία και λεκτική ευχέρεια. Αναφορικά υπάρχει πλήθος ερευνητικών εργασιών (Wild et al., 2008, Égerházi et al., 2007, Oliveira & Brucki, 2014) είτε ως επέκταση και μεταφορά των παραδοσιακών δοκιμασιών από το χαρτί και μολύβι στον υπολογιστή είτε καινοτόμες δραστηριότητες στον υπολογιστή με διαγνωστικούς και εκπαιδευτικούς στόχους. Τα υπολογιστικά εργαλεία σάρωσης θεωρείται, πλέον, ότι μπορούν να συμβάλλουν σε σημαντικό βαθμό τόσο στην ανίχνευση της νοητικής εξασθένησης όσο και στην αποτελεσματικότητα παρεμβάσεων και νοητικής ενδυνάμωσης ατόμων με ΗΝΔ (Kueider et al., 2012).

Οι ηλεκτρονικές συστοιχίες προσφέρουν ένα πλήθος πλεονεκτημάτων έναντι των παραδοσιακών δοκιμασιών: ευκολία στη διεκπεραίωση και εκτίμηση των αποτελεσμάτων (σκορ), ακρίβεια, μεγαλύτερη τυποποίηση και διαθεσιμότητα σε πολλαπλές εκδόσεις, μείωση της επίδρασης της πρακτικής και μάθησης. Ακόμη ο χρόνος εκτέλεσης των ασκήσεων μπορεί να υπολογιστεί σε μικρές χρονικές μονάδες (χιλιοστό του δευτερολέπτου) ώστε να αποτελεί ένα ασφαλές εργαλείο σύγκρισης διαφορετικών αποδόσεων του ασθενούς ανάμεσα στις συνεδρίες. Επιπλέον, παρέχεται η δυνατότητα αυτόματης διόρθωσης και εξαγωγής αποτελεσμάτων ως συμπληρωματικό εργαλείο της κλινικής έρευνας. Επιπρόσθετα, οι ηλεκτρονικές συστοιχίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν με οποιοδήποτε άλλο μέσο της τεχνολογίας όπως ένα tablet και οι δοκιμές να εφαρμόζονται από οποιοδήποτε πρόσωπο, παρέχεται δηλαδή, η δυνατότητα αυτοσυμπλήρωσης (Oliveira & Brucki, 2014). Ακόμη δίνουν τη δυνατότητα σύντομης εναλλακτικής σάρωσης για συγκεκριμένες νοητικές λειτουργίες. Συχνά το επίπεδο δυσκολίας των ηλεκτρονικών δοκιμασιών μπορεί να προσαρμόζεται στο επίπεδο του εξεταζόμενου με στόχο να καλύψουν ένα ευρύ πεδίο νοητικών ικανοτήτων και να μειώσουν την ασυνέπεια μεταξύ της απόδοσης στις δοκιμασίες και των νοητικών ικανοτήτων τους (ceiling and flooring effects) (Herrera et al., 2012).

Συμπερασματικά η εκτίμηση νοητικών ικανοτήτων μέσω υπολογιστικών περιβαλλόντων θεωρείται ιδιαίτερα χρήσιμη για την έγκαιρη ανίχνευση των νοητικών αλλαγών των ηλικιωμένων. Οι νοητικές λειτουργίες που εξετάζονται μέχρι σήμερα στις ηλεκτρονικές συστοιχίες είναι ποικίλες με κυριότερες και πιο συχνές την εξέταση της μνημονικής ικανότητας (ανάκληση, αναγνώριση), κατονομασία εικόνας, εκτελεστική ικανότητα, οπτική

μνήμη, γλώσσα (Boston Naming), και χωρικές ικανότητες. Κάποιες από τις ηλεκτρονικές συστοιχίες συμπεριλαμβάνουν τη νοητική περιοχή της γλώσσας ενώ κάποια άλλα την αποκλείουν. Η γλωσσική απόδοση εξετάζεται, κυρίως, μέσω δραστηριοτήτων κατονομασίας εικόνων ή λεκτικής ευχέρειας (Wild et al., 2008).

Μια ανασκόπηση των εργαλείων που συμπεριλαμβάνουν την εξέταση της γλωσσικής απόδοσης έχει αναδείξει ότι οι γλωσσικές δοκιμασίες περιορίζονται σε λεκτική ευχέρεια, δοκιμασίες λεκτικής μνήμης, λεκτικής ανάκλησης, δοκιμασίες ταιριάσματος λέξεων και εκμάθησης καταλόγου λέξεων. Ο έλεγχος συγκεκριμένων περιοχών της γλώσσας γίνεται γιατί πολλές λειτουργίες της γλώσσας, όπως η κατανόηση και χρήση του σχήματος της μεταφοράς παρουσιάζουν έκπτωση κατά την περίοδο του γήρατος (Morrone et al., 2010). Επίσης η κατονομασία λέξεων (Tombaugh & Hubiey, 1997) αλλά και η κατανόηση αφηγηματικών κειμένων δείχνουν να εκπίπτουν με την πάροδο του χρόνου (McGinnis, 2009) ενώ φαίνεται να συνδέονται με έκπτωση και της εκτελεστικής ικανότητας (Cannizzaro & Coelho, 2013).

Επίσης ορισμένες μόνο από τις ηλεκτρονικές συστοιχίες φαίνεται να συνδυάζουν τη γλωσσική απόδοση με άλλες νοητικές διεργασίες, όπως προσοχή, εκτελεστική λειτουργία χωρίς, όμως, να δίδεται ιδιαίτερη έμφαση σε αυτό το συνδυασμό (δοκιμασίες CANS-MCI).

Επιπρόσθετα κάποιες από τις υπάρχουσες ηλεκτρονικές συστοιχίες έχουν αποδείξει την αξιοπιστία και διακριτική ικανότητά τους σε σύγκριση με την αξιοπιστία των καθιερωμένων νευροψυχολογικών δοκιμασιών (Zygouris & Tsolaki, 2015). Ακόμη πιθανός περιορισμός αναφορικά με τη χρήση τους είναι η ανάγκη πρότερης εμπειρίας και εξοικείωσης με το περιβάλλον των διεπαφών (Iverson et al., 2009) και η επαρκής έλλειψη ψυχομετρικών προτύπων (Schlegel & Gilliland, 2007).

Συμπερασματικά, οι περιορισμοί που υπάρχουν στις ηλεκτρονικές συστοιχίες είναι ότι α. οι συνδυασμοί των νοητικών ασκήσεων δεν έχουν πάντα καλή διακριτική ικανότητα στην ανίχνευση της ΗΝΔ (Tornatore et al., 2005), β. οι δοκιμασίες ανίχνευσης που υπάρχουν για την άνοια δεν έχουν τη διακριτική ικανότητα ανίχνευσης υποομάδων της ΗΝΔ (Diniz et al., 2008) γ. οι ασκήσεις λόγου που χρησιμοποιούνται αφορούν μόνον κάποιους τομείς του λόγου όπως η σημασιολογική ικανότητα και η προφορική κατονομασία με αποτέλεσμα να μη δίνεται ένα ολοκληρωμένο γλωσσικό προφίλ όλων των υποομάδων των ασθενών με

ΗΝΔ. Επίσης, στα ήδη υπάρχοντα ηλεκτρονικά εργαλεία διάγνωσης και εκπαίδευσης ο χρόνος ως μετρική δε χρησιμοποιείται συστηματικά και προς την κατεύθυνση της διάγνωσης.

Είναι, επομένως, ουσιώδους σημασίας ο σχεδιασμός κατάλληλων δραστηριοτήτων σε υπολογιστικά περιβάλλοντα που να αξιοποιούν επαρκώς τις δυνατότητες που έχει ο λόγος στην ανίχνευση λεπτών νοητικών διαφορών.

Ακόμη μέχρι σήμερα κατά κύριο λόγο στις διεπαφές των ηλεκτρονικών εργαλείων χρησιμοποιείται, κυρίως, η εικόνα ως ερέθισμα ενώ ο ήχος μέχρι σήμερα περιορίζεται κατά κύριο λόγο στις οδηγίες των ασκήσεων. Ωστόσο στην ανάδειξη του ρόλου της γλώσσας ως ευαίσθητου διαχωριστή μπορεί να συμβάλει αποτελεσματικά ο συνδυασμός της πολυαισθητηριακής πληροφορίας μέσω της χρήσης πολυμέσων όπως εικόνα, ήχος (Roark et al., 2011· Laske et al., 2015). Η γλώσσα σε όλες τις μορφές της παίζει καταλυτικό ρόλο στην ανίχνευση της άνοιας εν γένει. Νέα ερευνητικά ευρήματα υποδεικνύουν τον εν δυνάμει καταλυτικό ρόλο της γλώσσας στον εντοπισμό και τη μορφή σοβαρότητας της νόσου καθώς και τον αντίκτυπό της στις υπόλοιπες νοητικές περιοχές (Ferguson et al., 2014). Οι Snowdon et al., (2000) υποστήριξαν με τη μελέτη τους ότι μέσω των αυτοβιογραφιών γυναικών μοναχών και ειδικότερα της πυκνότητας ιδεών και της συντακτικής πολυπλοκότητας του λόγου τους ήταν δυνατή η ανίχνευση εμφάνισης μελλοντικής άνοιας.

1.3 Σκοπός και Συνεισφορά της Διατριβής

Κύριος σκοπός της παρούσης ερευνητικής προσπάθειας είναι να διερευνηθούν οι δυνατότητες που μπορεί να έχει η γλώσσα ως εργαλείο ανίχνευσης της ΗΝΔ και να αξιοποιηθούν αυτές οι δυνατότητες στο έπακρο στο υπολογιστικό περιβάλλον και με τη βοήθεια πρωτότυπων διεπαφών που ενεργοποιούν ένα σύνολο νοητικών διεργασιών.

Ειδικότερα δίνεται έμφαση στη γλωσσική ικανότητα κατά τη γήρανση και την επίδραση της ΗΝΔ στην απόδοση, κυρίως, του δεκτικού αλλά και του εκφραστικού λόγου. Πιο συγκεκριμένα ελέγχονται οι γλωσσικοί δείκτες που συσχετίζονται με τη σημασιολογική, μορφοσυντακτική αλλά και αφηγηματική ικανότητα καθώς και οι συσχετίσεις μεταξύ διαφορετικών δεικτών της γλωσσικής απόδοσης, όπως μεταξύ λεξιλογικών και μορφοσυντακτικών δεικτών. Απώτερος στόχος είναι να διερευνηθεί και να αξιολογηθεί η προβλεπτική ικανότητα ενός μεγάλου εύρους γλωσσικών δεξιοτήτων ώστε να ανιχνευτεί και να ελεγχθεί η πιθανή νοητική έκπτωση σε ηλικιωμένους. Για τους παραπάνω λόγους θεωρήθηκε ιδιαίτερα ενδιαφέρον ερευνητικά να σχεδιαστούν και να υλοποιηθούν γλωσσικές δοκιμασίες/δραστηριότητες σε ένα ευρύ φάσμα τομέων της γλώσσας: α. σημασιολογικής ικανότητας, β. μορφοσυντακτικής ικανότητας τόσο σε μικροεπίπεδο όσο και σε μακροεπίπεδο. Με την εισαγωγή νέων ασκήσεων γίνεται μία προσπάθεια να τονιστεί η αμφίπλευρη σχέση του λόγου με άλλες νοητικές διεργασίες, όπως η εκτελεστική λειτουργία, η προσοχή, η μνήμη κατά την επιτέλεση δοκιμασιών/ασκήσεων που ελέγχουν προοδευτικά την έκπτωση των νοητικών λειτουργιών των ηλικιωμένων.

Ο λόγος διακρίνεται σε τρία επίπεδα (Bloom & Lahey, 1978): στη μορφή, το περιεχόμενο και τη χρήση. Η μορφή αναφέρεται στη φωνολογία, τη μορφολογία και τη σύνταξη. Το περιεχόμενο περιλαμβάνει τη σημασία, ενώ η πραγματολογία τη χρήση και τις λειτουργίες του λόγου.

Ωστόσο και οι τρεις αυτές λειτουργικές διαστάσεις της γλώσσας είναι άρρηκτα συνδεδεμένες. Συγκεκριμένα, η μορφή και το περιεχόμενο συσχετίζονται στενά καθώς φθόγγοι χωρίς σημασία δεν υπάρχουν αλλά και το περιεχόμενο αναπαρίσταται με φθόγους. Σημαντικό ρόλο, όμως, έχει και η πραγματολογία στη λειτουργία της γλώσσας. Σύμφωνα με την Bates (1976) το σημασιολογικό και συντακτικό επίπεδο της γλώσσας προέρχονται από

το πραγματολογικό. Κατά την ίδια μελέτη η σημασιολογία προέρχεται από την πραγματολογία όπως το συντακτικό από τη σημασιολογία.

Στα πλαίσια της παρούσης εργασίας στόχος ήταν να αξιοποιηθούν τα διαφορετικά αυτά επίπεδα της γλώσσας για την καλύτερη κατανόηση της ΗΝΔ και των διαφορετικών υποτύπων της ΗΝΔ, όπως διαφαίνεται στον πίνακα που ακολουθεί:

Πίνακας 1 – Γλωσσικές δραστηριότητες που αξιοποιήθηκαν στα πλαίσια της διατριβής

Παραγωγή λόγου	<ul style="list-style-type: none">• Λεκτική Ευχέρεια• Παραγωγή λέξεων από αρχικό γράμμα• Ελεύθερη αφήγηση
Σύνταξη / μορφολογία	<ul style="list-style-type: none">• Σχηματισμός λέξεων, αναγραμματισμός• Σχηματισμός προτάσεων, χρήση επιρρημάτων• Σχηματισμός σωστού τύπου ρήματος
Σημασιολογία	<ul style="list-style-type: none">• Παραγωγή λέξεων από εικόνες• Κατηγοριοποίηση λέξεων• Ταίριασμα εικόνων λέξεων• Ταίριασμα εικόνων διαλόγων• Εικόνες στη σωστή χρονική σειρά
Κατανόηση γραπτού λόγου	<ul style="list-style-type: none">• Οπτικό ερέθισμα<ul style="list-style-type: none">○ Γραμμική αφήγηση○ Κυριολεξία Παραγράφου/Κειμένου○ Μεταφορά/Σχήματα λόγου○ Ερμηνεία εκφράσεων○ Διάλογος○ Συμπλήρωση διαλόγου• Ακουστικό ερέθισμα<ul style="list-style-type: none">○ Βίντεο

Η κύρια συνεισφορά της έρευνας συνοψίζεται στα εξής:

Σχεδιάζονται και υλοποιούνται εκτεταμένες γλωσσικές ασκήσεις πέραν της ελεύθερης έκφρασης και παραγωγής λόγου. Ειδικότερα σχεδιάστηκαν γλωσσικές ασκήσεις σε ένα πλήθος δομών του λόγου τόσο σε επίπεδο πρότασης όσο και σε επίπεδο παραγράφων, δηλαδή, σε διαφορετικά πλαίσια τόσο σημασιολογικά όσο και μορφοσυντακτικά. Προτείνεται ακόμη ότι η έμφαση στη σχέση μεταξύ λόγου και άλλων σημαντικών νοητικών διεργασιών μπορεί να δώσει σημαντική πληροφορία και να συμβάλει στη διαμόρφωση ενός ολοκληρωμένου νοητικού προφίλ του ασθενούς.

Εισάγεται πέραν της χρήσης του οπτικού ερεθίσματος (εικόνας) ως σημασιολογικού ερεθίσματος και η χρήση του ακουστικού (ήχου) αλλά και ο συνδυασμός οπτικο-ακουστικών μέσων που μπορεί να αποδειχτεί αποτελεσματικός στην ανίχνευση νοητικών αλλαγών.

Εισάγονται νέες δραστηριότητες που αφορούν πιο επικοινωνιακές μορφές λόγου που δεν έχουν ελεγχθεί μέχρι σήμερα όπως ο διάλογος, η κατανόηση λόγου σε μορφή κειμένου τόσο κυριολεκτικού όσο και μεταφορικού.

Προτείνονται πρωτότυπες ελκυστικές διεπαφές για τη διερεύνηση της γλώσσας ως δείκτη για τα πρώιμα σημάδια έκπτωσης των νοητικών λειτουργιών. Η χρήση εικόνας και λόγου σε οργανωμένο πλαίσιο λόγου μπορεί να αποδειχτεί χρήσιμο εργαλείο ανίχνευσης και παρέμβασης αλλά και νοητικής άσκησης και νοητικής αξιολόγησης ηλικιωμένων. Ειδικότερα τα διάφορα μέρη του λόγου αναπαρίστανται με διαφορετικούς χρωματικούς κώδικες ως μια μορφή παράλληλης βοήθειας προς τον εξεταζόμενο.

Προτείνονται νέες ασκήσεις δομημένες σε διάφορες ομάδες ασκήσεων που διαρθρώνονται τόσο σε μικροεπίπεδο όσο και σε μακροεπίπεδο για έλεγχο των γλωσσικών ικανοτήτων των ηλικιωμένων αλλά και εν γένει των νοητικών ικανοτήτων: σημασιολογική μνήμη/εκτελεστική λειτουργία, αντιληπτική ικανότητα, προσοχή.

Για την αξιοποίηση της γλώσσας σε όλα τα επίπεδα με απώτερο στόχο την ανίχνευση της ΗΝΔ και τη νοητική ενδυνάμωση σχεδιάστηκαν και παρουσιάζονται οκτώ (8) πειραματικές εφαρμογές γλωσσικών δραστηριοτήτων σε υπολογιστικό περιβάλλον.

Οι προαναφερόμενες γλωσσικές δραστηριότητες συσχετίστηκαν με νευροψυχολογικές εκτιμήσεις που διενεργήθηκαν από το συνεργαζόμενο φορέα πριν την εκτέλεση των ασκήσεων.

1.4 Διάρθρωση της Διατριβής

Η διατριβή αποτελείται από τέσσερα κεφάλαια. Στο πρώτο κεφάλαιο περιέχονται βασικές πληροφορίες για το κλινικό σύνδρομο της ΗΝΔ, τα στάδια εξέλιξής του στη ΝΑ αλλά και τις νευροψυχολογικές δοκιμασίες, καθώς και τα εργαλεία σάρωσης που έχουν σταθμιστεί και χρησιμοποιούνται τόσο στην Ελλάδα όσο και διεθνώς.

Στο δεύτερο κεφάλαιο γίνεται βιβλιογραφική ανασκόπηση αναφορικά με την ΗΝΔ, τα κριτήρια διαγνωστικής εκτίμησης: κλίμακες και δοκιμασίες ελέγχου για την ΗΝΔ και τους υποτύπους της ΗΝΔ. Ειδικότερα, στο δεύτερο κεφάλαιο γίνεται μια ανασκόπηση στη σύγχρονη έρευνα που αφορά την ΗΝΔ, την κλινική διάγνωση και τις απεικονιστικές μεθόδους με ιδιαίτερη βαρύτητα στο ρόλο του υπολογιστικού περιβάλλοντος και εργαλείων σάρωσης που στοχεύουν στη διάγνωση και παρέμβαση της ΗΝΔ.

Έμφαση δίνεται στο ρόλο της γλώσσας ως ενός ακόμη σημαντικού δείκτη ανίχνευσης της ΗΝΔ. Γίνεται αναφορά στις ήδη υπάρχουσες ηλεκτρονικές συστοιχίες, τις νοητικές περιοχές που εξετάζουν, το χώρο καθώς και την αξιολογική σειρά μελέτης στην ανίχνευση και εκπαίδευση γλωσσικών δεξιοτήτων, την αποτελεσματικότητά τους και στην εισαγωγή καινοτόμων γλωσσικών ασκήσεων σε πολλαπλά επίπεδα του λόγου.

Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζεται η κύρια ερευνητική δραστηριότητα. Ειδικότερα περιγράφονται νέες πρωτότυπες γλωσσικές δραστηριότητες με έμφαση σε διαφορετικά επίπεδα λόγου (μικροεπίπεδο/μακροεπίπεδο) και ύφους (κυριολεξία/μεταφορά).

Στο τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της έρευνας συνολικά αλλά και από τις επαναληπτικές πειραματικές δοκιμές και γίνεται μια ανακεφαλαίωση των κυριότερων συμπερασμάτων που προέκυψαν μέσα από την εκπόνηση της διατριβής. Επίσης, προτείνονται μελλοντικές επεκτάσεις της παρούσης ερευνητικής μελέτης.

1.5 Δημοσιεύσεις

Διεθνή Επιστημονικά Περιοδικά

1. **S. Segkouli**, I. Paliokas, D. Tzouvaras, I. Lazarou, C. Karagiannidis, F. Vlachos, M. Tsolaki (2017). A Computerized Test for the Assessment of Mild Cognitive Impairment Subtypes in Sentence Processing. *Journal on Normal and Dysfunctional Development, Neuropsychol Dev Cogn B Aging Neuropsychol Cogn*. 2017 Sep 15:1-23.
2. **S. Segkouli**, I. Paliokas, D. Tzouvaras, C. Karagiannidis, M. Tsolaki (2017). Media Enhanced Educational and Training Interventions for people at risk of Alzheimer's disease. *Supplement Hellenic Journal of Nuclear Medicine*.
3. **S. Segkouli**, I. Paliokas, D. Tzouvaras, C. Karagiannidis, M. Tsolaki (2017). Language Performance: an Indicative Marker for Subtle Changes in MCI Subtypes. *Supplement Hellenic Journal of Nuclear Medicine*.
4. S. Zygouris, D. Giakoumis, K. Votis, S. Doumpoulakis, D. Tzouvaras, M. Tsolaki, **S. Segkouli** (2016). "Can a virtual reality cognitive training application fulfill a dual role? Using the Virtual Super Market cognitive training application as a screening tool for mild cognitive impairment", *Journal of Alzheimer's Disease*.
5. **S. Segkouli**, I. Paliokas, D. Tzouvaras, T. Tsakiris, M. Tsolaki, C. Karagiannidis (2015). "Novel Virtual User Models of Mild Cognitive Impairment for Simulating Dementia", *Computational and Mathematical Methods in Medicine*, Article ID 358638, <http://dx.doi.org/10.1155/2015/358638>.
6. **S. Segkouli**, I. Paliokas, C. Karagiannidis, D. Tzouvaras, K. Votis, M. Gialaouzidis, M. Tsolaki, "Asynchronous audiovisual stimuli as a powerful screening and intervention tool for mild cognitive impaired seniors" *Advances in Alzheimer's and Parkinson's Therapies an AAT –AD /PD Focus Meeting 15-18 March 2018 Torino, Italy*, (accepted).
7. I. Paliokas, **Sofia Segkouli**, D. Tzouvaras, C. Karagiannidis, M. Tsolaki "Language as a marker in subjective memory complaints screening: A sensitivity and specificity report" (*Journal of Alzheimer's Disease, JAD*).

Κεφάλαια Βιβλίων

8. **S. Segkouli**, I. Paliokas, D. Tzovaras, M. Tsolaki, C. Karagiannidis, "*Study of EEG Power Fluctuations Enhanced by Linguistic Stimulus for Cognitive Decline Screening*", In *Pervasive Computing Paradigms for Mental Health* (pp. 165-175). Springer International Publishing.
9. **S. Segkouli**, I. Paliokas, T. Tsakiris, M. Tsolaki, K. Votis, D. Tzovaras, "*Enabling accessibility features in enhanced VR environments for supporting spatial abilities and social interaction in elderly and MCI patients*", *Innovations in the Diagnosis and Treatment of Dementia*, Editor(s): Bamidis D. et al., Ch.8, IGI Global Topic Selections, pp. 147-162, 2014.
10. K. Votis, **S. Segkouli**, A. Drosou, D. Tzovaras, M. Tsolaki, "*An Ambient Intelligence System for the Monitoring, Empowerment and Disease Evolution Prediction for Patients with Mild cognitive impairments*", IGI Global Topic Collections, 2014.

Διεθνή Επιστημονικά Συνέδρια

11. **Segkouli S.**, Paliokas I., Tzovaras D., Karagiannidis C. & Tsolaki M., A New Method for the Assessment of Discourse Comprehension Abilities of Older Adults with Mild Cognitive Impairment, 9th International Conference on Pervasive Technologies Related to Assistive Environments (PETRA 2016), Corfu, Greece, June 29 – July 1, 2016.

Ελληνικά Επιστημονικά Συνέδρια

12. **Σέγκουλη Σ.**, Παλιόκας Ι., Τζοβάρας Δ., Καραγιαννίδης Χ. & Τσολάκη Μ., Εκπαίδευση Ηλικιωμένων με Υποστήριξη Γλωσσικών Παρεμβάσεων για Νοητική Ενδυνάμωση, 10ο Πανελλήνιο και Διεθνές Συνέδριο «οι ΤΠΕ στην Εκπαίδευση», Ιωάννινα, 23-25 Σεπτεμβρίου 2016.

ΜΕΡΟΣ 2 - ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ & ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ

2.1 Ετερογένεια της ΗΝΔ

Η ΗΝΔ χαρακτηρίζεται από ετερογένεια τόσο της νοσολογικής κατάστασης, όσο και της νευροανατομικής εικόνας με αποτέλεσμα η κλινική έκβαση για κάθε άτομο να είναι μοναδική (Yanhong, et al., 2013). Οι ασθενείς με ΗΝΔ παραμένουν αυτόνομοι, ενώ μπορεί να παρουσιάζουν νοητικά ελλείμματα και να δυσκολεύονται στην εκτέλεση σύνθετων δραστηριοτήτων όπως η διαχείριση των οικονομικών τους (Portet et al., 2006). Παρά τη γενική παραδοχή ότι η ΗΝΔ αποτελεί ένα μεταβατικό στάδιο ανάμεσα στο φυσιολογικό γήρας και την άνοια, ωστόσο, οι περισσότερες μελέτες συγκλίνουν στο ότι η ΗΝΔ είναι μια ετερογενής νευροψυχολογικά κατάσταση παρά ένα ομοιογενές κλινικό σύνδρομο.

Παρόλο που η ΗΝΔ έχει μελετηθεί εκτενώς, βιβλιογραφικά υπάρχουν πολλές διαφορές και αντιφάσεις αναφορικά με τους ορισμούς και τις έννοιες που χρησιμοποιούνται σχετικά και υπάρχει γενικά η ανάγκη για καλύτερο χαρακτηρισμό και αποσαφήνιση της κατάστασης της ΗΝΔ. Οι Petersen & Morris (2005), πρότειναν τρεις υποτύπους της ΗΝΔ (αμνησικού, ενός και πολλαπλών επιπέδων ΗΝΔ) σε μια προσπάθεια καλύτερης ταξινόμησης σε αυτήν την ετερογενή ομάδα των νοητικών ελλειμμάτων. Αργότερα έγινε μια αναταξινόμηση που συμπεριέλαβε δύο μεγάλες υποομάδες: την ΗΝΔ αμνησικού και μη αμνησικού τύπου με περαιτέρω υποδιαιρέσεις σε κάθε υποομάδα (ενός και πολλαπλών επιπέδων).

Μια ανασκόπηση των ποικίλων νευροψυχολογικών ελλειμμάτων των ηλικιωμένων με ΗΝΔ έχει αναδείξει σημαντικά ελλείμματα στους εξής τομείς: μνήμη, εκτελεστική λειτουργία, αφαιρετική σκέψη, πρόσβαση σε συμφραζόμενα γνώσης για τη σκιαγράφηση γενικών εννοιών καθώς και ελλείμματα στην επεξεργασία προσοχής, εργαζόμενης μνήμης και σημασιολογικής γλώσσας αλλά και στη λεκτική και οπτική μνήμη (Saunders & Summers, 2010). Αναφορικά με τη συντακτική ικανότητα των ατόμων με ΗΝΔ υπάρχουν διστάμενες απόψεις με τη μία πλευρά να υποστηρίζει ότι οι συντακτικές και φωνολογικές ικανότητες είναι καλά διατηρημένες (Bayles & Boone, 1982) σε άτομα με ΗΝΔ και την άλλη να διαγιγνώσκει ελλείμματα σε συγκεκριμένες συντακτικές δραστηριότητες, όπως η επεξεργασία προτάσεων με παθητική σύνταξη (Hyun et al., 2013). Ωστόσο, είναι σημαντικό να λάβουμε υπόψη ότι τα συντακτικά ελλείμματα δε χαρακτηρίζουν τυπικά τον πληθυσμό σε ΗΝΔ αλλά πιθανόν αντανακλούν ελλείμματα σε τομείς που δεν περιορίζονται μόνο στη συντακτική ικανότητα.

2.2 Γλωσσική Απόδοση και ΗΝΔ

Γήρας και Προβλήματα στο Λόγο

Έκφραση/Παραγωγή Λόγου

Σύμφωνα με πειραματικές έρευνες κατά τη γήρανση μειώνεται η ικανότητα του ανθρώπου να παράγει οικείες λέξεις. Οι ηλικιωμένοι βιώνουν προβλήματα στην εύρεση λέξεων, τη γνωστή κατάσταση “tip-of-the-tongue states” (TOTs) (Burke et al., 1991) αποτυχίες που υποστηρίζεται ότι προκύπτουν από τη δυσκολία ανάκτησης των ήχων των λέξεων. Η δυσκολία εύρεσης λέξεων αφορά περισσότερο α. τα ρήματα, β. τα ουσιαστικά γ. τα κύρια ονόματα και δ. τις ιδιωματικές εκφράσεις. Η *δυσκολία εύρεσης λέξεων* εξηγείται βάσει του θεωρητικού μοντέλου της Transmission Deficit Hypothesis (TDH) (Burke et al., 2000) σύμφωνα με το οποίο οι λέξεις συνδέονται μεταξύ τους μέσω ενός δικτύου με σημασιολογικούς, φωνολογικούς και ορθογραφικούς κόμβους που λειτουργεί με κάποια ιεραρχία. Πρώτα ενεργοποιούνται οι σημασιολογικές αναπαραστάσεις, ενώ οι μη σχετικές αναπαραστάσεις απενεργοποιούνται. Τα τελευταία στάδια περιλαμβάνουν τη φωνολογική ενεργοποίηση και την επιλογή του κατάλληλου φωνολογικού στόχου (Burke & Shafto, 2004). Ωστόσο η φωνολογική ενεργοποίηση αποτυγχάνει καθώς με το γήρας αποδυναμώνονται οι σύνδεσμοι μεταξύ του φωνολογικού και σημασιολογικού επιπέδου. Εν γένει με τη γήρανση εξασθενούν οι φωνολογικές αναπαραστάσεις (Oh & Ha, 2015). Μεταξύ των προβλημάτων έκφρασης, ειδικότερα η *λεκτική ευχέρεια* διακρίνεται σε: σημασιολογική ευχέρεια (παραγωγή λέξεων ανά κατηγορία), φωνολογική ευχέρεια (παραγωγή λέξεων από ένα συγκεκριμένο γράμμα) και ευχέρεια ρημάτων (παραγωγή όσο το δυνατό περισσότερων ρημάτων) (Östberg et al., 2005).

Η *σημασιολογική μνήμη* παρουσιάζει έκπτωση σε ηλικιωμένους με ΗΝΔ και ειδικότερα σε ασθενείς με ΗΝΔ αμνησικού τύπου (Joubert et al., 2010). Σύμφωνα με την έρευνα του Feyereisen (1997) στους ηλικιωμένους ενήλικες παρατηρούνται περισσότερα λάθη κατά την κατονομασία εικόνων. Σε επίπεδο πρότασης και πιο οργανωμένου λόγου, όταν δηλαδή απαιτείται να γίνουν επαγωγικοί συλλογισμοί για την κατανόηση, τότε τα ελλείμματα δεν αφορούν αποκλειστικά τη γλωσσική ικανότητα αλλά και τη διεπίδραση της γλώσσας με γενικότερες νοητικές ικανότητας όπως η προσοχή, η μνήμη και η αντιληπτική ικανότητα.

Στην αυθόρμητη παραγωγή λόγου συγκριτικά με την κατονομασία εικόνων, οι ηλικιωμένοι ενήλικες παράγουν πιο διαφορούμενες φράσεις και εκτελούν περισσότερες παύσεις κατά το λόγο τους καταφεύγοντας συχνά στην αναδιατύπωση (Kemper, 1992· Schmitter-Edgecombe et al., 2000).

Πρόσληψη Λόγου

Η γήρανση επιδρά και στην ικανότητα κατανόησης του προφορικού λόγου. Οι Silagi et al., (2015) έχουν επισημάνει προβλήματα αναφορικά με την *κατανόηση προτάσεων και την πρόσληψη αφηγηματικού προφορικού λόγου*. Η κατανόηση προφορικού λόγου ειδικότερα σύνθετων συντακτικά φράσεων και προτάσεων αποτελεί παράπονο που σχετίζεται με την ηλικία (Schneider et al., 2002). Ωστόσο τόσο η αιτιολογία μιας τέτοιας έκπτωσης όσο και οι λόγοι που ορισμένοι ηλικιωμένοι δεν αναπτύσσουν αυτήν τη δυσλειτουργία, την καθιστούν περιοχή προς περαιτέρω έρευνα.

Η νοητική-γλωσσική ετερογένεια στους υγιείς ηλικιωμένους μπορεί να ερμηνευτεί βάσει του θεωρητικού μοντέλου του προτύπου των νοητικών εφεδρειών η οποία βασίζεται στην υπόθεση ότι ο εγκέφαλος δρα αντισταθμιστικά προς τη βλάβη που πιθανόν να προκαλούν παράγοντες όπως το γήρας ή η νόσος και χρησιμοποιεί τις ενυπάρχουσες ικανότητες αντιμετώπισης.

Οι Grossman et al., (2002) επισήμαναν ότι διαφορετικές περιοχές του μετωπιαίου και βρεγματικού λοβού ενεργοποιούνται κατά την κατανόηση προτάσεων σε νέους και ηλικιωμένους κατά την εκτέλεση γλωσσικής δραστηριότητας. Οι ηλικιωμένοι επέδειξαν φτωχή επίδοση συγκριτικά με τους νεότερους, ενώ η διαφορά ήταν πολύ πιο εμφανής όταν οι προτάσεις ήταν πολύπλοκα δομημένες συντακτικά.

ΗΝΔ και Προβλήματα Λόγου

Υποτύποι της ΗΝΔ

Πολλές μελέτες αποδεικνύουν ότι σε δοκιμασίες λεκτικής ευχέρειας αλλά και σημασιολογικής μνήμης οι ηλικιωμένοι με ΗΝΔ σημειώνουν χειρότερη απόδοση συγκριτικά με τους υγιείς ηλικιωμένους (Balthazar et al., 2008· Bschor, 2001· Carter, 2012). Ωστόσο, είναι σημαντικό να επισημανθεί ότι η ικανότητα λεκτικής ευχέρειας σε άτομα με ΗΝΔ συσχετίζεται με την ειδική κατηγορία ή το συγκεκριμένο γράμμα με το οποίο εκτελείται η δοκιμασία καθώς και με τον υποτύπο της ΗΝΔ και το επίπεδο εκπαίδευσης (Brandt & Manning, 2009).

Επίσης οι Brandt & Manning (2009) βρήκαν ότι σε δοκιμασία όπου συνδυάστηκαν η σημασιολογική με τη φωνολογική ευχέρεια οι συμμετέχοντες με ΗΝΔ του ενός πεδίου παρουσίασαν την ίδια απόδοση με τους υγιείς χωρίς καμία απόκλιση στις σημασιολογικές και φωνολογικές δραστηριότητες, ενώ οι συμμετέχοντες με ΗΝΔ πολλαπλών πεδίων παρουσίασαν την ίδια απόδοση με αυτή των συμμετεχόντων με ΝΑ, επιδεικνύοντας μεγαλύτερη δυσκολία στη σημασιολογική ευχέρεια σε σχέση με τη φωνολογική δραστηριότητα.

Ακόμη οι Baek et al. (2011), επιβεβαίωσαν με τη μελέτη τους ότι οι δοκιμασίες ανάκλησης και αναδιήγησης ιστοριών αποτελούν αξιόπιστα εργαλεία εκτίμησης της λεκτικής μνήμης και έχουν τη δυνατότητα διάκρισης μεταξύ των φυσιολογικών ηλικιωμένων, των ηλικιωμένων με ΗΝΔ και με ΝΑ.

Πρόσληψη Λόγου

Παρόλο που η πρόσληψη λόγου δεν αποτελεί μια αυτόνομη λειτουργία καθώς και στην παραγωγή λόγου η αναδιήγηση απαιτεί την ικανότητα κατανόησης και σύνθεσης της πληροφορίας, έχει εξεταστεί λιγότερο συγκριτικά με την παραγωγή λόγου. Ωστόσο οι ηλικιωμένοι με ΗΝΔ παρουσιάζουν φτωχή επίδοση σε δραστηριότητες ανάκλησης και ανίχνευσης λεπτομερειών από ένα αφηγηματικό κείμενο (Baek et al., 2011; Chapman, 2002).

Ειδικότερα αναφορικά με την ικανότητα κατανόησης γραπτών κειμένων η μελέτη των Schmitter-Edgecombe & Creamer (2010) αναδεικνύει τις στρατηγικές που χρησιμοποιούν

ηλικιωμένοι με ΗΝΔ προκειμένου να κατανοήσουν ένα κείμενο. Σε σύγκριση με τους υγιείς ηλικιωμένους, οι συμμετέχοντες με ΗΝΔ επέδειξαν φτωχή επίδοση κατανόησης και ερμηνείας των μηνυμάτων της ιστορίας αλλά και παραγωγής λιγότερων συμπερασμάτων. Στην ίδια μελέτη επισημάνθηκε ότι η μειωμένη ικανότητα κατανόησης του κειμένου συνδέεται με μειωμένη ικανότητα λεκτικής μνήμης και δεξιότητας χρήσης πληροφορίας για την εξαγωγή συμπερασμάτων.

Η Γλώσσα ως Δείκτης Πρώιμης Ανίχνευσης της ΗΝΔ

Κατά το φυσιολογικό γήρας συμβαίνουν μεταβολές τόσο βιολογικές όσο και ψυχολογικές. Είναι βιβλιογραφικά αποδεδειγμένο ότι οι αλλαγές στη δομή του εγκεφάλου είναι στενά συνδεδεμένες με αλλαγές στη νοητική λειτουργία. Ωστόσο, η πολυπλοκότητα τόσο των νευρικών και των νοητικών λειτουργιών καθιστά εξαιρετικά δύσκολη την ακριβή χαρτογράφηση μεταξύ του εγκεφάλου και της συμπεριφοράς και έτσι αυτές οι σχέσεις παραμένουν σε μεγάλο βαθμό θεωρητικές. Επιπρόσθετα οι ηλικιακές αλλαγές δεν είναι ομοιόμορφες σε όλα τα άτομα όπως δεν είναι ούτε ομοιόμορφες σε όλα τα νοητικά πεδία. Οι βασικές νοητικές λειτουργίες που επηρεάζονται περισσότερο από την ηλικία είναι η προσοχή και η μνήμη. Ωστόσο είναι βιβλιογραφικά τεκμηριωμένη η άποψη ότι οι προαναφερόμενες νοητικές λειτουργίες δεν είναι ενιαίες, ώστε ορισμένες πτυχές της προσοχής και της μνήμης να μην επηρεάζονται σημαντικά, ενώ σε άλλες να υπάρχει σημαντική επίπτωση. Η νοητική λειτουργία της αντίληψης υπόκειται, επίσης, σε σημαντικές μειώσεις που σχετίζονται με την ηλικία και οφείλονται, κυρίως, στη μείωση των αισθητηριακών ικανοτήτων.

Υψηλότερου επιπέδου νοητικές λειτουργίες όπως η επεξεργασία της γλώσσας και η λήψη αποφάσεων μπορεί, επίσης, να επηρεάζονται από την ηλικία. Οι λεξιλογικές ικανότητες, η σύνταξη και η παραγωγή του λόγου, εμφανίζουν ήπια έκπτωση. Ωστόσο είναι αξιοσημείωτο ότι η κατανόηση μιας πρότασης δεν εξαρτάται μόνο από τη λεξικο-σημασιολογική πληροφορία που περιέχει αλλά και από την κατανόηση της σύνταξής της. Η σύνταξη παίζει καθοριστικό ρόλο στην κατανόηση του περιεχομένου των προτάσεων.

Συνολικά η ανάλυση της γλώσσας γίνεται σε πέντε ή έξι διακριτά γλωσσολογικά επίπεδα: φωνητικό, φωνολογικό, μορφολογικό, συντακτικό, σημασιολογικό, πραγματολογικό. Τα επίπεδα δομής και ανάλυσης της γλώσσας απεικονίζονται στον πίνακα που ακολουθεί (Πίνακας 2).

Πίνακας 2 - Επίπεδα δομής και ανάλυσης της ελληνικής γλώσσας

ΕΙΔΗ ΜΕΤΑΓΛΩΣΣΙΚΗΣ ΕΠΙΓΝΩΣΗΣ		
ΕΠΙΠΕΔΑ ΔΟΜΗΣ & ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΤΗΣ ΓΛΩΣΣΑΣ	ΜΟΝΑΔΑ	ΕΙΔΟΣ ΕΠΙΓΝΩΣΗΣ
ΦΩΝΗΤΙΚΟ ΦΩΝΟΛΟΓΙΚΟ	φθόγγος - φώνημα συλλαβή - ρίμα γράφημα	Φωνολογική
ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΟ	μόρφημα	Μορφολογική
ΣΥΝΤΑΚΤΙΚΟ	φράση - πρόταση	Συντακτική Μορφοσυντακτική
ΣΗΜΑΣΙΟΛΟΓΙΚΟ	λέξη	Σημασιολογική
ΠΡΑΓΜΑΤΟΛΟΓΙΚΟ	κείμενο	Πραγματολογική

Ωστόσο έχει παρατηρηθεί και τεκμηριωθεί ότι πέραν της αντιληπτικής ικανότητας του κειμένου, οι μορφοσυντακτικές πτυχές της γλώσσας, όπως η απλότητα και το μήκος μπορεί να επηρεαστούν, επίσης, σε ενήλικες με Ήπια Άνοια (Lyons et al., 1994). Σχετικές έρευνες δείχνουν ότι οι άνθρωποι με ΗΝΔ επιδεικνύουν διαφορές σε νοητικούς μηχανισμούς που σχετίζονται με γλωσσικές δυσκολίες (Szatloczki et al., 2015). Κατ' ουσίαν, ο προσδιορισμός των ετερογενών και πολύπλευρων χαρακτηριστικών της ΗΝΔ (αμνησικού και μη-αμνησικού τύπου, καθώς και ενός και πολλαπλών πεδίων ΗΝΔ) είναι ιδιαίτερα σημαντικό ζήτημα (Busse et al., 2006) που σχετίζεται με ελλείμματα στον τομέα της γλώσσας (Lenzi et al., 2011).

Παρόλη, όμως, τη σημασία των διαφορετικών υποτύπων της ΗΝΔ για την κατανόηση της εξέλιξης σε άνοια, ακόμη δεν υπάρχει σαφής διαχωρισμός των εννοιών που χρησιμοποιούνται (Yanhong et al., 2013). Συμπερασματικά, μια καλύτερη κατανόηση των υποτύπων της ΗΝΔ με όχημα τη γλώσσα μπορεί να βοηθήσει περαιτέρω και να παρέχει μια χρήσιμη εικόνα για τους υποτύπους που ενέχουν μεγαλύτερο κίνδυνο εξέλιξης σε άνοια (McGuinness et al., 2015).

Γλωσσικές δραστηριότητες που σχετίζονται με την επεξεργασία πρότασης μπορούν να συμβάλλουν στη διαδικασία ανίχνευσης διαφορετικών επιπέδων της άνοιας και να αξιοποιηθούν για την ανίχνευση όχι μόνο γλωσσικών ικανοτήτων, όπως μορφοσυντακτικών ανεπαρκειών (Hayashi et al., 2015), αλλά και νοητικών εν γένει ικανοτήτων σε διάφορους υποτύπους της ΗΝΔ (Králová et al., 2015).

Η έρευνα μέχρι στιγμής έχει διερευνήσει την ικανότητα κατανόησης της δομής της πρότασης και των συστατικών μερών της καθώς και των επιμέρους σχέσεων μεταξύ τους δίνοντας ωστόσο έμφαση στην έκπτωση ανάκλησης και μνήμης. Μέχρι σήμερα είναι περιορισμένες οι έρευνες που αφορούν στην επεξεργασία της πρότασης αναφορικά με μεταβλητές όπως συσχετισμοί λέξεων σε μικροεπίπεδο (micro-linguistic variables), αλλά και την ικανότητα αντίληψης της δομής σε επίπεδο πρότασης.

Βάσει των προαναφερόμενων ανεπαρκειών σχεδιάστηκαν και υλοποιήθηκαν γλωσσικές δραστηριότητες που εξετάζουν την ικανότητα κατανόησης της γλώσσας σε καθορισμένες δομές, όπως η προτασιακή δομή (Kramer et al., 2006) από διαφορετικούς υποτύπους της ΗΝΔ (Brandt & Manning, 2009).

Επίπεδα Γλώσσας και Σύνδεση με Νοητικές Λειτουργίες

Η έκπτωση νοητικών λειτουργιών στην ΗΝΔ έχει μελετηθεί εκτενώς εφόσον είναι βαρύνουσα η σημασία τους για την κλινική έρευνα και την έκβασή της (Yanhong et al., 2013). Πρόσφατες έρευνες αναφέρουν ανεπάρκεια, κυρίως, στην επεισοδιακή μνήμη (την ικανότητα μάθησης και διατήρησης καινούριας πληροφορίας).

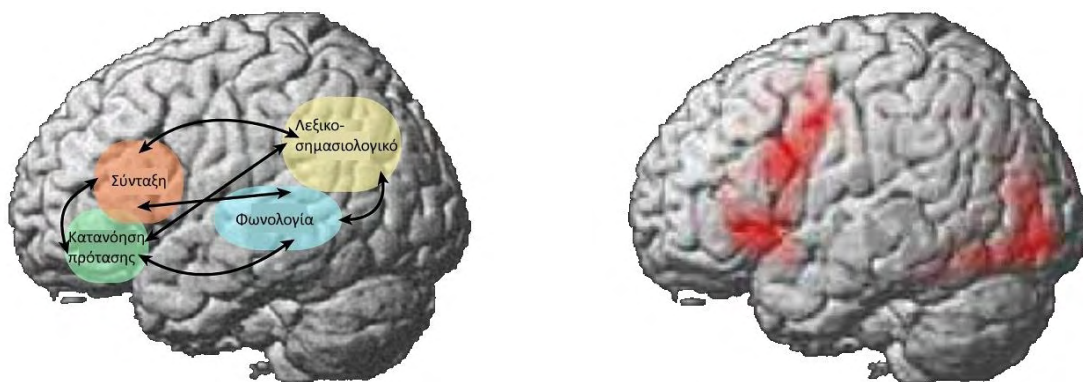
Ερευνητικές μελέτες έχουν δείξει ότι υπάρχει μια ποικιλία από δοκιμασίες που εξετάζουν την επεισοδιακή μνήμη και που είναι χρήσιμες για τον εντοπισμό των ασθενών με ΗΝΔ με υψηλή πιθανότητα εξέλιξης σε άνοια τύπου ΝΑ μέσα σε λίγα χρόνια. Οι δοκιμές αυτές μοιράζονται το χαρακτηριστικό ότι αξιολογούν τόσο άμεση όσο και καθυστερημένη ανάκληση. Οι περισσότερες δοκιμές που έχουν αποδειχθεί χρήσιμες είναι δοκιμασίες μάθησης βασισμένες σε λίστα λέξεων. Παραδείγματα τέτοιων δοκιμών περιλαμβάνουν αλλά δεν περιορίζονται στη δοκιμασία ελεύθερης και επιλεκτικής υπενθύμισης (Free and Cued Selective Reminding Test), το Rey Auditory Verbal Learning Test, και το California Verbal Learning Test. Άλλες δοκιμές επεισοδιακής μνήμης περιλαμβάνουν: άμεση και καθυστερημένη ανάκληση μιας παραγράφου, όπως η Λογική μνήμη I και II της αναθεωρημένης κλίμακας μνήμης Wechsler Memory Scale Revised (ή άλλες εκδόσεις) και άμεση και καθυστερημένη ανάκληση μη λεκτικών υλικών, όπως οι υποκλίμακες του Visual reproduction του Wechsler Memory Scale-Αναθεωρημένη I και II.

Ωστόσο στην ΗΝΔ επηρεάζονται και άλλες νοητικές λειτουργίες όπως η εκτελεστική λειτουργία η συλλογιστική, η επίλυση προβλημάτων, ο σχεδιασμός, η γλώσσα (όπως

κατονομασία, λεκτική ευχέρεια, έκφραση και κατανόηση), οι οπτικοχωρικές δεξιότητες που είναι σημαντικό να εξετάζονται πέραν της μνημονικής έκπτωσης (Albert et al., 2011).

Λειτουργικές Μεταβολές Ενεργοποίησης του Εγκεφάλου και Γλώσσα

Η ανθρώπινη γλώσσα είναι μια σύνθετη διαδικασία. Είναι αξιοσημείωτο ότι οι δυσκολίες και τα ελλείμματα που παρατηρούνται αναφορικά με την επικοινωνιακή ικανότητα σε ηλικιωμένους με ΗΝΔ είναι στενά συνδεδεμένα με λειτουργικές και δομικές αλλαγές του εγκεφάλου κατά το πέρασ του χρόνου. Ειδικότερα πρόσφατη μελέτη έδειξε ότι ηλικιωμένοι με ΗΝΔ και αρχόμενη άνοια είχαν μειωμένη σημασιολογική μνήμη και στις δύο ομάδες παρατηρήθηκε φλοιική ατροφία στην περιοχή Brodmann 38 και στα κατώτερα τμήματα του προμετωπιαίου φλοιού (περιοχή κατά Brodmann 47) (Joubert et al., 2010). Ο αριστερός κροταφικός πόλος (Brodmann area 38) συμμετέχει σε διαφορετικές λειτουργίες της γλώσσας συμπεριλαμβανόμενης της σημασιολογικής επεξεργασίας, της ομιλίας, της κατανόησης και της κατονομασίας. Ωστόσο νεότερες μελέτες υποστηρίζουν ότι η περιοχή Brodmann area 38 συνδέεται τόσο με τη γλώσσα όσο και την οπτικοακουστική λειτουργία (Ardila et al., 2014). Είναι αξιοσημείωτο ότι διαφορετικές περιοχές του εγκεφάλου ενεργοποιούνται κατά τη διαδικασία δραστηριοποίησης διαφορετικών επιπέδων της γλώσσας. Επί παραδείγματι, η πράσινη περιοχή στην εικόνα που ακολουθεί, ενεργοποιείται κατά την κατανόηση προτάσεων, ενώ αντίστοιχα η κόκκινη δραστηριοποιείται κατά τη συντακτική διαδικασία που σχετική βιβλιογραφία τη θεωρεί ως το κέντρο της γραμματικής (Sakai, 2005).



Εικόνα 3 - Δραστηριοποίηση διαφορετικών περιοχών του εγκεφάλου

Κατά τις γλωσσικές διεργασίες (αριστερά), σημαντική ομαδική απόκριση σε γραπτό ερέθισμα (δεξιά)

Αναφορικά με την ανθρώπινη γλώσσα έχουν αναπτυχθεί δύο θεωρίες: α. η ολιστική θεωρία και β. η θεωρία του εντοπισμού. Η ολιστική θεωρία αφορά: τον τρόπο λειτουργίας διαφόρων περιοχών του εγκεφάλου ώστε να υποστηριχθεί η γλώσσα, τη σύνδεση διαφορετικών νευρολογικών περιοχών με διαφορετικές γλωσσικές λειτουργίες και την ενιαία λειτουργία όλων αυτών των περιοχών.

Η θεωρία εντοπισμού αντιτίθεται στην ολιστική θεωρία. Οι αρχές της βρίσκονται στους Paul Broca (1861), Karl Wernicke (1874) και άλλους νευρολόγους που διερεύνησαν βλάβες στον αριστερό κατώτερο μετωπιαίο λοβό και προβλήματα ομιλίας (φτωχή άρθρωση, δυσαρθρία) καθώς και βλάβες στον ανώτερο οπίσθιο κροταφικό λοβό και προβλήματα λόγου (φτωχή κατανόηση, νεολογισμούς). Οι πρώτες αυτές διαπιστώσεις διαμόρφωσαν τη θεωρία που συνδέει την κατανόηση του λόγου με την ονομαζόμενη περιοχή Wernicke (περιοχή 22, σύμφωνα με τον Brodmann) ενώ την εκτέλεση ομιλίας, με την περιοχή Broca (περιοχή 44,45 σύμφωνα με τον Brodmann) (Damasio & Damasio 1992; Indefrey 2001).

2.3 Σταθμισμένες Δοκιμασίες

Με την αύξηση του προσδόκιμου ηλικίας στην Ελλάδα μέχρι το 2050 τα άτομα της τρίτης ηλικίας θα αποτελούν πάνω από το 30% του γενικού πληθυσμού. Η άνοια πλήττει το 8% των ανθρώπων άνω των 65 ετών με 47.000.000 ασθενείς παγκοσμίως και 10.0000 ασθενείς στην Ευρώπη (EuroCoDe, 2009) και 200.000 ασθενείς στην Ελλάδα (ADI Dementia Greece Report, 2012). Η πρόωμη διάγνωση έχει πολλαπλά οφέλη και πολλαπλούς αποδέκτες: τον ασθενή, τους περιθάλποντες και την οικογένεια ενώ διευκολύνει την εφαρμογή ποικίλων προληπτικών και θεραπευτικών στρατηγικών. Η διάγνωση σε πρώιμα στάδια είναι εφικτή σήμερα με τη βοήθεια πολλών εργαστηριακών εξετάσεων (PIB PET, volumetric MRI, δείκτες στο ENY, γενετικός έλεγχος, νευροψυχολογικές δοκιμασίες), ώστε να επιτρέπεται η εφαρμογή πολλαπλών παρεμβάσεων φαρμακευτικών ή μη. Αξιοσημείωτο, όμως, είναι ότι οι μη φαρμακευτικές θεραπείες έχουν επίσης αποτελέσματα (Guidelines, EFNS 2010).

Σήμερα το ιδιαίτερο ενδιαφέρον ερευνητών και κλινικών γιατρών εστιάζεται στο στάδιο της άνοιας πριν από την εμφάνιση των λειτουργικών δυσλειτουργιών, το σύνδρομο της ΗΝΔ. Η πρόγνωση της εξέλιξης της ΗΝΔ ποικίλλει, ενώ τα άτομα με ΗΝΔ πρέπει να παρακολουθούνται κάθε 6 μήνες, διότι υπάρχει σχετικός κίνδυνος εξέλιξης (Langa, & Levine (2014).

Συνεπώς, όλοι οι ασθενείς με ΗΝΔ δεν εξελίσσονται σε άνοια, τουλάχιστον όχι άμεσα, εξελίσσονται σε διάστημα μερικών χρόνων (Τσολάκη, 2007). Μέχρι στιγμής, διακρίνονται διαφορετικές ομάδες ασθενών που ξεχνούν. Στην πρώτη ανήκουν αυτοί, η δυσλειτουργία των οποίων δεν ανιχνεύεται στην εξέταση με βάση τις ειδικές κλίμακες, επομένως το πρόβλημα φαίνεται να είναι υποκειμενικό. Στη δεύτερη ομάδα ασθενών, η δυσλειτουργία της μνήμης αποδεικνύεται με τις νευροψυχολογικές δοκιμασίες, ενώ σε μια τρίτη ομάδα, πέραν των θεμάτων μνήμης, παρουσιάζονται και άλλες νοητικές δυσλειτουργίες.

Από αυτούς που έχουν μόνο διαταραχές μνήμης, ίσως μόνο αυτοί που παρουσιάζουν διαταραχές στην επεισοδιακή μνήμη έχουν μεγάλη πιθανότητα να εξελιχθούν σε άνοια τύπου ΝΑ. Η αμνησικού τύπου Ήπια Νοητική Δυσλειτουργία (αΗΝΔ) ορίζεται, ευρέως, ως υποκειμενική διαταραχή της μνήμης που συνοδεύεται από μετρήσιμη έκπτωση της μνήμης

και χαρακτηρίζεται ως κατάσταση υψηλού κινδύνου στην εμφάνιση της νόσου ΝΑ μέσα στα επόμενα 3 έως 5 χρόνια.

Η Νευροψυχολογική Εκτίμηση (ΝΨΕ) χρησιμοποιεί κυρίως δοκιμασίες, κλίμακες και συστοιχίες καθώς και ερωτηματολόγια για την εκτίμηση της νοητικής, λειτουργικής και συναισθηματικής κατάστασης του εξεταζόμενου. Μπορεί να οδηγεί σε ποσοτική αλλά και σε ποιοτική περιγραφή, παρατήρηση και εκτίμηση της συμπεριφοράς (Ζαλώνης & Κουντή 2005). Οι πρώτες συστηματικές εφαρμογές των ΝΨΕ μετρήσεων αφορούσαν στη διάγνωση εγκεφαλικής βλάβης ως συμπληρωματικής γνώσης των νευροαπεικονιστικών μεθόδων. Ωστόσο η εξέλιξη των τεχνικών νευροαπεικόνισης μείωσε τη συμβολή της ΝΨΕ στη διάγνωση των βλαβών, αλλά εξακολούθησε οι ΝΨΕ να συνεισφέρουν στη διάγνωση των ανοιών όπως και στην ανίχνευση ατόμων που ανήκουν σε ομάδες υψηλού κινδύνου όπως αυτή με ΗΝΔ. Τα αποτελέσματα της ΝΨΕ συμπληρώνονται από παρατηρήσεις του εξεταστή και αναφορές άλλων (περιθαλπόντων, συντρόφου κτλ.) είτε μέσω δομημένης συνέντευξης, είτε μέσω ερωτηματολογίων, είτε με νευροψυχολογικές κλίμακες. Η τελική ψυχολογική εκτίμηση βασίζεται και σε δεδομένα από το ψυχοκοινωνικό και ιατρικό ιστορικό καθώς και από τις ψυχομετρικές δοκιμασίες (Lezak et al., 2012).

Υπάρχει μια πληθώρα δοκιμασιών με διαφορές στη μορφή της παρουσίασης των ερεθισμάτων, τα κριτήρια βαθμολόγησης, τη συνθετότητα των δραστηριοτήτων και την καταλληλότητα στάθμισης. Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται η ανάγκη για ανάπτυξη αξιόπιστων και με αυξημένο δείκτη ευαισθησίας νευροψυχολογικών μετρήσεων, με στόχο την ανίχνευση των πρώιμων σταδίων της νοητικής έκπτωσης των ηλικιωμένων. Η έμφαση από την κλινική έρευνα της ΝΑ έχει μετατοπιστεί από την κλινική διάγνωση και θεραπεία σε προ-συστηματικές νευροπροστατευτικές θεραπείες (Snyder et al., 2011). Η νευροψυχολογική εκτίμηση είναι ιδιαίτερα χρήσιμη επίσης στις περιπτώσεις της Ήπιας Άνοιας. Κάποιες από τις νευροψυχολογικές δοκιμασίες που χρησιμοποιούνται στην καθημερινή ιατρική πράξη παρατίθενται ακολούθως.

Clinical Dementia Rating (CDR): η Κλίμακα Κλινικής Εκτίμησης της Άνοιας του Πανεπιστημίου Ουάσιγκτον (Morris, 1993) είναι ένα κλινικό εργαλείο για τη διάκριση των σταδίων στην άνοια. Η προαναφερόμενη κλίμακα περιλαμβάνει και εκτιμά 6 κατηγορίες νοητικής και λειτουργικής επίδοσης: Μνήμη (Μ), Προσανατολισμό (Π), Επίλυση προβλημάτων (ΕΠ), Σπίτι και ενδιαφέροντα (ΣΕ) και Αυτοεξυπηρέτηση (Α).

Η Κλίμακα σφαιρικής επιδείνωσης (Global Deterioration Scale –GDS, Reisberg et al., 1982) αποτελεί ένα σύντομο κλινικό εργαλείο για την εκτίμηση της άνοιας. Η κλίμακα περιγράφει 7 διαφορετικά στάδια, τα οποία επεκτείνονται από το φυσιολογικό (1) έως το προχωρημένο στάδιο της άνοιας (7). Τα στάδια 1-3 αποτελούν τα προστάδια της άνοιας και τα 4-7 τα στάδια της άνοιας. Το στάδιο 3 αντιπροσωπεύει την ΗΝΔ. Σε κάθε στάδιο περιγράφονται κλινικά χαρακτηριστικά που αφορούν τη μνήμη, τη συμπεριφορά και την επιτέλεση καθημερινών δραστηριοτήτων. Στο στάδιο αυτό διακρίνονται αρχικά ευδιάκριτα ελλείμματα. Αναφέρονται ενδεικτικά κάποια από αυτά στις διάφορες νοητικές περιοχές: *φτωχή απόδοση στην εργασία, δυσκολία εύρεσης λέξεων και ονομάτων, συγκράτηση λίγων πληροφοριών από ανάγνωση κειμένου/βιβλίου, ελλείμματα συγκέντρωσης.*

MMSE (MINI MENTAL STATE EXAMINATION) ΣΥΝΤΟΜΗ ΕΞΕΤΑΣΗ ΝΟΗΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ: Η σύντομη εξέταση νοητικής κατάστασης (Folstein et al., 1975) είναι ένα σύντομο εργαλείο ανίχνευσης (screening test) που εξετάζει ικανότητες προσανατολισμού, μνήμης, προσοχής, κατονομασίας, εκτέλεσης προφορικών και γραπτών εντολών, αυθόρμητης γραφής και ευπραξίας. Η δοκιμασία MMSE εφαρμόστηκε σε ελληνικό ηλικιωμένο πληθυσμό (Fountoulakis et al., 2000). Η μέγιστη επίδοση είναι 30 βαθμοί.

MoCA (MONTREAL COGNITIVE ASSESSMENT), Νοητική Εκτίμηση του Montreal: Πρόκειται για ένα ανιχνευτικό εργαλείο που δημιουργήθηκε για να διακρίνει τους ηλικιωμένους με ΗΝΔ από φυσιολογικούς ηλικιωμένους (Nasreddine et al., 2005). Αποτελείται από 11 υποδοκιμασίες οι οποίες εξετάζουν τις εξής νοητικές λειτουργίες: εκτελεστικές λειτουργίες, οπτικοκατασκευαστικές ικανότητες, γλωσσικές ικανότητες, λεκτική μνήμη (άμεση και καθυστερημένη ανάκληση), αφαιρετική σκέψη, προσοχή και συγκέντρωση, προσανατολισμό σε τόπο και χρόνο.

Boston Naming Test (BNT). Η Δοκιμασία Κατονομασίας της Βοστώνης αποτελείται από 60 εικόνες –σχέδια καθημερινών αντικειμένων για προφορική κατονομασία. Είναι ταξινομημένες με σειρά δυσκολίας, από την πιο εύκολη στην πιο δύσκολη (Kaplan et al., 1983). Για την προσαρμογή της δοκιμασίας στην ελληνική πραγματικότητα δημιουργήθηκε η ανάγκη ταξινόμησης των εικόνων με βάση τη συχνότητα και την οικειότητά τους στην ελληνική κοινωνία. Επίσης επειδή ο χρόνος της κλινικής πράξης είναι περιορισμένος προέκυψε η ανάγκη για μικρότερη εκδοχή της BNT με 30 και 15 αντικείμενα αντίστοιχα (Τσάνταλη και συν., 2003).

Functional – Cognitive Assessment Scale (FUCAS) (Kounti et al., 2006): η Δοκιμασία Νοητικής και Λειτουργικής Εκτίμησης είναι μια ποιοτική κλίμακα με την οποία αξιολογείται η εκτελεστική λειτουργία των ατόμων με πιθανή άνοια και ασθενών με ΗΝΔ κατά την εκτέλεση μιας σειράς καθημερινών δραστηριοτήτων. Εξετάζονται 7 παράμετροι εκτελεστικής λειτουργίας που αξιολογούνται κατά την εκτέλεση 6 διαφορετικών καθημερινών δραστηριοτήτων: κατανόηση προβλήματος, εργαζόμενη μνήμη, σχεδιασμός κατανομή χρόνου, διαδοχή, ακρίβεια, και ολοκλήρωση στόχου. Οι δραστηριότητες είναι: λήψη φαρμάκων, επικοινωνία με το τηλέφωνο, ψώνια, μετακίνηση-προσανατολισμός στο χώρο, προσωπική υγιεινή και ντύσιμο.

TRAIL A, B (Trail Making Test): Η δοκιμασία Οπτικο-Νοητικής Ιχνηλάτησης (Armitage, 1946) αξιολογεί ικανότητες προσοχής, οπτικοκινητικής ταχύτητας και οπτικής ανίχνευσης, επεξεργασία πληροφοριών, νοητική ευελιξία, συγκέντρωση και αφαιρετική σκέψη. Το Α' μέρος σχετίζεται με την ταχύτητα της κινητικής και αντιληπτικής ικανότητας. Η δοκιμασία Οπτικο-Νοητικής Ιχνηλάτησης έχει προσαρμοστεί στον ελληνικό πληθυσμό σε όλες τις ηλικίες (Βλάχου & Κοσμίδου, 2002). Επιπρόσθετα η δοκιμασία εφαρμόστηκε στην Ελλάδα σε φυσιολογικούς ηλικιωμένους, ασθενείς με ΗΝΔ και με Πρώιμη άνοια από τους Poptsi et al. (2007).

TEA (Test of Everyday Attention): Η Δοκιμασία Καθημερινής Προσοχής δημιουργήθηκε το 1996 από τους Robertson, Ward, Ridgeway, & Nimmo-Smith. Είναι η πρώτη σταθμισμένη δοκιμασία εξέτασης της προσοχής. Εξετάζει την επιλεκτική προσοχή, τη συντηρούμενη προσοχή και την εκτέλεση διπλού έργου τόσο στην οπτική όσο και στην ακουστική προσοχή. Η TEA εφαρμόστηκε και σε ελληνικό πληθυσμό από την Αναστασοπούλου Χ. (2000) και σε ελληνικό ηλικιωμένο πληθυσμό από τους Τσολάκη και συν. (2004).

RAVLT (Rey Auditory –Verbal Learning Test): Δημιουργήθηκε από τους Rey (1958) και Taylor (1959) και μετράει το άμεσο μνημονικό επίπεδο. Η διαδικασία είναι ευαίσθητη σε διαταραχές επεισοδιακής μνήμης. Η δοκιμασία έχει εφαρμοσθεί σε ηλικιωμένο ελληνικό πληθυσμό από τους Kounti et al. (2004).

Απεικονιστικός Έλεγχος: Μαγνητική Τομογραφία (MRI) και Ηλεκτροεγκεφαλογράφημα (HEG)

Μέθοδοι νευροαπεικόνισης είναι το Ηλεκτροεγκεφαλογράφημα (EEG), το Μαγνητοεγκεφαλογράφημα (MEG) και η Μαγνητική Τομογραφία. Η νευροαπεικόνιση αφορά στη διερεύνηση των περιοχών του εγκεφάλου που ενεργοποιούνται όταν επεξεργαζόμαστε τη γλώσσα (τόπος ενεργοποίησης), καθώς και στη διευρένιση του χρόνου - πότε συμβαίνει η κάθε ενεργοποίηση (χρονική σειρά της ενεργοποίησης). Το ηλεκτρο-εγκεφαλογράφημα έχει αποδειχτεί ως ένα αξιόπιστο εργαλείο στην έρευνα της άνοιας (Stam et al., 2003; Jeong, 2004; Rossini et al., 2007; Dauwels & Kannan, 2010). Η αύξηση ενός υψηλού κύματος α σε σχέση με το χαμηλό α έχει αποδειχτεί ένας αξιόπιστος δείκτης για την ατροφία του ιπποκάμπου καθώς την εξέλιξη των ασθενών με ΗΝΔ στη ΝΑ (Moretti et al., 2012).

Τα αποτελέσματα των νευροψυχολογικών δοκιμασιών συχνά συσχετίζονται με αυτά της μαγνητικής τομογραφίας και του ηλεκτροεγκεφαλογραφήματος. Σχετικές μελέτες δείχνουν ότι η νοητική λειτουργία από το φάσμα της φυσιολογικής γήρανσης ως τη ΝΑ αντικατοπτρίζεται και στις δύο παραμέτρους της μαγνητικής τομογραφίας και του ηλεκτροεγκεφαλογραφήματος. Οι ρυθμοί του αντανακλούν τη συνολική νοητική ικανότητα, τη μνημονική ικανότητα καθώς και τη γλωσσική ικανότητα. Για παράδειγμα, έχει παρατηρηθεί ότι η ατροφία του εγκεφάλου στη μαγνητική τομογραφία συσχετίζεται με την ψυχοκινητική ταχύτητα στο Trail Making Test, όπως και ότι το εγκεφαλογράφημα συνδέεται με ένα ευρύ φάσμα νοητικών λειτουργιών. Σχετικές έρευνες στοχεύουν στην ανίχνευση EEG ρυθμών που αντανακλούν δραστηριότητα του εγκεφάλου, ωστόσο οι περισσότερες μελέτες σχετίζονται με την καταγραφή δεδομένων σε κατάσταση ηρεμίας.

Σύμφωνα με μια άλλη μελέτη (Olichney et al., 2002) για παράδειγμα, διαπιστώθηκε ότι η απόδοση σε εργασίες όπως το category-decision task μπορεί να αυξήσει πραγματικά τις διαφορές στο ρυθμό εγκεφαλικών κυμάτων. Παρατηρήθηκε, επίσης, προσπάθεια (Kandiah et al., 2015) για γλωσσικές δοκιμασίες ανίχνευσης ΗΝΔ που εστιάζουν στη χρήση γλωσσικών ερεθισμάτων κατά τη διάρκεια συνεδριών παρακολούθησης HEG. Οι συσχετισμοί μεταξύ των ρυθμών όπως η αναλογία μεταξύ της δύναμης των θήτα και γάμμα EEG κυμάτων συνδέθηκε σημαντικά με τη μείωση της μνήμης για άτομα με ΗΝΔ και ΝΑ. Οι ρυθμοί θήτα και άλφα φαίνεται να σχετίζονται με μειωμένη απόδοση σε διάφορα νοητικά πεδία όπως η συνολική νοητική ικανότητα, η γλώσσα, η μνήμη και η εκτελεστική λειτουργία.

2.4 Ηλεκτρονικές Συστοιχίες για την ΗΝΔ

Τα τελευταία χρόνια έχει αξιολογηθεί, διεθνώς, η προσφορά της τεχνολογίας στην κατεύθυνση διάγνωσης, νοητικής ενίσχυσης αλλά και εκπαίδευσης και έχει αποδειχτεί καθοριστικός ο ρόλος που μπορεί να παίζει το υπολογιστικό περιβάλλον στη νοητική εκπαίδευση των ηλικιωμένων με ΗΝΔ ή με αρχικό στάδιο άνοιας.

Η παρουσία και συμβολή των υπολογιστών στις νοητικές δοκιμασίες που αφορούν στην άνοια και ΗΝΔ ακολούθησε την πορεία των προσωπικών υπολογιστών και μόλις από τη δεκαετία του 1980, έκαναν την πρώτη εμφάνισή τους επιστημονικά άρθρα με έμφαση στην αξία και τους περιορισμούς των υπολογιστών στην ανίχνευση και εκπαίδευση νοητικών ικανοτήτων των ηλικιωμένων.

Η εξέλιξη ήταν δισδιάστατη καθώς είτε γινόταν προσαρμογή των ήδη σταθμισμένων δοκιμασιών με το χαρτί και μολύβι στο περιβάλλον του υπολογιστή είτε προτεινόταν και αναπτύσσονταν καινοτόμες ηλεκτρονικές συστοιχίες. Μια ανασκόπηση της σχετικής βιβλιογραφίας που αφορά στις ηλεκτρονικές συστοιχίες ανέδειξε πρωταρχικά ότι η κατασκευή νέων δοκιμασιών μπορεί να έχει άλλοτε διαγνωστικό και άλλοτε εκπαιδευτικό χαρακτήρα (Zygouris & Tsolaki, 2014).

Η νοητική αξιολόγηση μέσω των ηλεκτρονικών συστοιχιών μπορεί να προσφέρει σημαντικά πλεονεκτήματα όπως η γρήγορη και αποδοτικότερη εκτίμηση. Αρχικά ο έλεγχος και η παρακολούθηση της νοητικής κατάστασης ηλικιωμένων σε ηλεκτρονικές συστοιχίες έγινε με την προσαρμογή των ήδη καθιερωμένων και σταθμισμένων δοκιμασιών και παρεμβάσεων σε υπολογιστικό περιβάλλον και κύριο στόχο τα οφέλη της ακριβούς εκτίμησης, του χαμηλού κόστους, της εξοικονόμησης χρόνου χορήγησης και της δυνατότητας εφαρμογής για κλινικούς και μη κλινικούς σκοπούς.

Υπάρχουν δύο κατηγορίες τεχνολογιών που αξιοποιούνται μέχρι σήμερα στην κατεύθυνση της διάγνωσης, της εκπαίδευσης και της παρέμβασης για υποστήριξη των ηλικιωμένων: α. Οι on line τεχνολογίες/πλατφόρμες (web εφαρμογές) με στόχο να προσφέρουν υπηρεσίες σε ηλικιωμένα άτομα και άτομα με ΗΝΔ και β. οι ηλεκτρονικές συστοιχίες.

Τα ηλεκτρονικά εργαλεία έχουν να επιδείξουν μια σειρά από πλεονεκτήματα έναντι των παραδοσιακών νευροψυχολογικών δοκιμασιών με χαρτί και μολύβι όπως εξοικονόμηση χρόνου και κόστους, ακριβή καταγραφή δεδομένων καθώς και το πλεονέκτημα της αυτόματης καταγραφής και αποθήκευσης δεδομένων αλλά παρέχουν και τη δυνατότητα να γίνεται σύγκριση της απόδοσης των ασθενών ανάμεσα σε διάφορες συνεδρίες των δοκιμασιών (Zygouris & Tsolaki, 2014).

Πρόσφατα η ανάγκη για έγκαιρη διάγνωση της ΗΝΔ έχει οδηγήσει σε μια συνεχή εξέλιξη στον τομέα των ηλεκτρονικών νευροψυχολογικών δοκιμασιών. Στην κατεύθυνση αυτή και στα πλαίσια του προγράμματος Εν-Νόησης δημιουργήθηκε μια ηλεκτρονική νευροψυχολογική δοκιμασία (Salonica Battery Test) για Έλληνες ηλικιωμένους (Zygouris, Salonica Battery Test) μέσω ενός απλού οικιακού υπολογιστή χωρίς την ανάγκη ειδικού εξοπλισμού και χορηγούμενο μέσω διαδικτύου. Η συγκεκριμένη δοκιμασία εξετάζει λεκτική και οπτική μνήμη, επεισοδιακή μνήμη, εργαζόμενη μνήμη, προσοχή, προσανατολισμό και εκτελεστική λειτουργία.

Επίσης έχουν σχεδιαστεί, αναπτυχθεί και αξιολογηθεί web-based διαδραστικές και γνωστικές ασκήσεις (Karakostas et al., 2014), όπου συμπεριλαμβάνονται και γλωσσικές ασκήσεις με στόχο τη βελτίωση των γλωσσικών ελλειμμάτων αλλά και άλλων νοητικών λειτουργιών όπως η μνήμη και η προσοχή. Στο πλαίσιο της προαναφερόμενης εργασίας εξετάζονται ελλείμματα λόγου όπως: δυσκολίες στην παρακολούθηση συνομιλίας, βραδύτητα απόκρισης, ασυνάρτητος λόγος, δυσκολίες στην παρακολούθηση τηλεόρασης, ραδιοφώνου, στην κατανόηση μεταφορών, χιούμορ, σαρκασμού, λανθασμένη χρήση λέξεων.

Σε διεθνές επίπεδο μια πληθώρα ηλεκτρονικών συστοιχιών όπως τα: CANS-MCI (The Computer-Administered Neuropsychological Screen for Mild Cognitive Impairment) (Tornatore et al., 2005), (CANTAB Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery), CNTB (Computerized Neuropsychological Test Battery) (Veroff et al., 1991), MCI Screen (Shankle et al., 2005), ANAM (Kane & Kay, 1992), CAMCOG-CAT (Wouters et al., 2009, Wouters et al., 2011), CNS Vital Signs (Gualtieri, 2005), COGDRAS (Simpson et al., 1991), CogState (Hammers et al., 2012· Collie et al., 2003· Falletti 2006), CSI (Erlanger et al., 2000), MicroCog (Green et al., 1994), Mindstreams (Doniger et al., 2005), TDAS (Inoue et al., 2011) έχει αναπτυχθεί διεθνώς με στόχο την πρόωπη ανίχνευση των νοητικών αλλαγών σε ηλικιωμένους αλλά και την εκπαίδευσή τους. Τα προαναφερόμενα εργαλεία σχετίζονται

με την εκτίμηση της νοητικής κατάστασης των ηλικιωμένων και είναι χρήσιμα τόσο για την κλινική έρευνα όσο και για τη γενικότερη έρευνα αναφορικά με την ΗΝΔ (Canini et al., 2014). Ειδικότερα, τα εργαλεία αυτά σάρωσης εξετάζουν διάφορες νοητικές περιοχές όπως η μνήμη, η εκτελεστική λειτουργία, η προσοχή, η οπτικοχωρική μνήμη, και η γλώσσα.

Στα πλαίσια της παρούσης διατριβής κρίθηκε αναγκαία μια ανασκόπηση όλων των προαναφερόμενων ηλεκτρονικών συστοιχιών τόσο αυτών σε τοπικό όσο και σε διεθνές επίπεδο που έγινε σε δύο επίπεδα:

Α΄ Επίπεδο: Λειτουργικότητα

- Η αποτελεσματικότητα των ηλεκτρονικών συστοιχιών εν γένει
- Ειδικότερα η αποτελεσματικότητα των ηλεκτρονικών συστοιχιών σε σχέση με τα μέσα χρήσης όπως εικόνα, ήχος, πολυμέσα αλλά και μονάδες εισόδου όπως οθόνη αφής ή χρήση πληκτρολογίου (touch screen, mouse -control).

Β΄ Επίπεδο: Περιεχόμενο

- Να διαπιστωθεί ποιος είναι κατά βάση ο στόχος των ηλεκτρονικών συστοιχιών (εκπαιδευτικός, διαγνωστικός)
- Να ανιχνευτεί ποιοι νοητικοί τομείς εξετάζονται και σε ποια έκταση στις ηλεκτρονικές συστοιχίες
- Να διερευνηθεί ο βοηθητικός ρόλος των διεπαφών και των δυνατοτήτων της τεχνολογίας στις σταθμισμένες νευροψυχολογικές δοκιμασίες
- Να διαγνωστεί ο ρόλος και η αξιοποίηση της γλώσσας που αποτελεί ευαίσθητο δείκτη διάκρισης αμυδρών και πρώιμων αλλαγών σε όλους τους παραπάνω στόχους.

2.5 Ο Ρόλος της Γλώσσας στα Εργαλεία Σάρωσης

Η γλώσσα αποτελεί ένα «σύστημα σημείων τα οποία εκφράζουν ιδέες» (Saussure, 1857-1913). Ο γνωστός Ελβετός γλωσσολόγος επισήμανε την ανάγκη να μελετηθεί επιστημονικά τόσο η γλώσσα ως εσωτερικό σύστημα όσο και ως εφαρμογή αυτού του συστήματος κατά άτομα. Πρόκειται κατ' ουσίαν για ένα αφηρημένο κοινωνικό φαινόμενο ή θεσμό, το οποίο λαμβάνει υπόσταση μέσω της γλωσσικής συμπεριφοράς των μελών της γλωσσικής κοινότητας.

Πρόσφατες ερευνητικές προσπάθειες έχουν επικεντρωθεί στην αξιοποίηση αυτής της γλωσσικής συμπεριφοράς ως σημαντικού διαγνωστικού και εκπαιδευτικού εργαλείου για τη νόσο Alzheimer (NA) και την ΗΝΔ. Ωστόσο, έως σήμερα, η αξιοποίηση των γλωσσικών δεξιοτήτων στα ηλεκτρονικά διαγνωστικά και παρεμβατικά εργαλεία δεν έχει γίνει σε όλα τα επίπεδα της γλώσσας ώστε η γλώσσα να χρησιμοποιηθεί εκτενώς στην κατεύθυνση ενός ολοκληρωμένου γλωσσικού προφίλ που να συνδέεται με διάφορες νοητικές ικανότητες.

Μεταξύ των νοητικών λειτουργιών που εμπλέκονται στις διαγνωστικές και παρεμβατικές διαδικασίες, εξετάζονται και οι γλωσσικές δεξιότητες και η σχετιζόμενη με την ηλικία έκπτωσή τους (Taler & Phillips, 2008). Ωστόσο, οι περισσότερες ερευνητικές εργασίες εστιάζουν στη μνημονική απώλεια (Thornton & Light, 2006) μέσω της ανάκλησης λέξεων, της αναγνωστικής ικανότητας καθώς και της ελεύθερης αφήγησης (Rinaldi et al., 2008· Mansur, 2011) παραμελώντας τη γενικότερη γλωσσική απόδοση (Cullen et al., 2007). Στις ήδη γνωστές και σταθμισμένες δοκιμασίες, Boston Naming Test (BNT) (Ferraro & Lowell, 2010) και Montreal Cognitive Assessment (MoCa) (Nasreddine et al., 2005) η εξέταση της γλωσσικής έκπτωσης γίνεται μέσω της κατονομασίας λέξεων με ερεθίσματα εικόνων, επανάληψη προτάσεων και γλωσσικής ευχέρειας. Επιπρόσθετα, είναι γνωστή η αξία της ελεύθερης αφήγησης, όπως η περιγραφή της εικόνας της κλοπής του μπισκότου (CookieTheft Stimuli-CTS) (Hamilton et al., 2010) που στοχεύει στην εκτίμηση της απόδοσης του αυθόρμητου λόγου.

Επίσης η νοητική εξάσκηση μέσα από εκπαιδευτικά-παρεμβατικά προγράμματα για ηλικιωμένους με ΗΝΔ έχει αποδειχθεί ωφέλιμη με απτά αποτελέσματα (Brum et al., 2009, Tsolaki et al., 2011) σε αντίθεση με τις φαρμακευτικές παρεμβάσεις, οι οποίες είναι μόνο

συμπτωματικές και δε συμβάλλουν στην καθυστέρηση της άνοιας (Belleville, 2008). Παρόλο που η επίδραση της εκπαίδευσης στην υγεία (Kye et al., 2014) και οι εκπαιδευτικές ανάγκες των ηλικιωμένων (Schramek, 2016; Erişen, 2010), είναι νέα πεδία έρευνας, μια σειρά από καινοτόμα εκπαιδευτικά προγράμματα έχουν ήδη κάνει την εμφάνισή τους προτεινόμενα από διάφορους ερευνητές για καλλιέργεια συγκεκριμένων νοητικών λειτουργιών κυρίως στους νέους ηλικιωμένους (Zygouris & Tsolaki, 2014). Ωστόσο, ακόμη και σε αυτά η χρήση του γλωσσικού παράγοντα είτε ως δείκτη πρώιμων σταδίων της άνοιας (Shao et al., 2014), είτε ως αντικείμενο εκπαίδευσης είναι ανεπαρκής.

Ακόμη η κύρια δοκιμασία της λεκτικής ευχέρειας στις περισσότερες περιπτώσεις χρησιμοποιεί ως ερέθισμα την εικόνα και συνδέεται με την παραγωγή λέξεων και κατηγοριών, ενώ έχει διερευνηθεί και η ικανότητα παραγωγής συγκεκριμένων γραμματικών μερών του λόγου όπως ουσιαστικά και ρήματα (Bak et al., 2005). Ωστόσο, στις περισσότερες γλωσσικές ασκήσεις μέσω υπολογιστή, οι εικόνες δίνονται μεμονωμένα και όχι μέσα σε ένα οργανωμένο πλαίσιο λόγου (Rinaldi et al., 2008· Mansur & Radanovic, 2011). Επίσης, η ικανότητα σημασιολογικής ανάκλησης λέξεων σε συνδυασμό με την ικανότητα αναγνώρισης γραμματικών και συντακτικών φαινομένων δεν έχει ακόμη διερευνηθεί αρκετά.

Συμπερασματικά, μέχρι σήμερα οι ηλεκτρονικές Νευροψυχολογικές δοκιμασίες εξέταζαν την αποτελεσματικότητα των ηλεκτρονικών δοκιμασιών (χρόνος, κόστος, ακριβής καταγραφή, αυτόματη αποθήκευση/σύγκριση των αποδόσεων, δυνατότητα επιτέλεσης από τον ίδιο το χρήστη, προσαρμοστικότητα) και μια σειρά παραγόντων όπως την απώλεια μνήμης, τον προσανατολισμό, την εκτελεστική ικανότητα, την προσοχή και την αντιληπτική ικανότητα. Σε σχέση με τη χρήση της γλώσσας, τα νέα ερευνητικά ερωτήματα που τέθηκαν από την παρούσα έρευνα είναι:

- κατά πόσο είναι δυνατός ο βέλτιστος σχεδιασμός εργαλείων σάρωσης με εκτεταμένες γλωσσικές ασκήσεις σε υπολογιστικά περιβάλλοντα;
- μπορεί η διερεύνηση ποσοτικών παραμέτρων, όπως ο χρόνος εκτέλεσης των δοκιμασιών, να αποτελέσει κριτήριο διαχωρισμού των ατόμων με ΗΝΔ;
- μπορούν οι γλωσσικές ασκήσεις να συσχετιστούν με μια ποιοτικότερη ανάλυση και εκτίμηση της γλωσσικής έκπτωσης και σημασιολογικής απώλειας ατόμων με ΗΝΔ;

Οι γλωσσικές λειτουργίες στην ΗΝΔ, αλλά και στα διαφορετικά στάδια εξέλιξης της ΝΑ έχουν ερευνηθεί αναφορικά με τα διαφορετικά επίπεδα της γλώσσας: φωνητική και φωνολογία, μορφολογία, συντακτικό, σημασιολογία και πραγματολογία (Szatloczki et al., 2015). Ωστόσο παρόλο που βιβλιογραφικά έχει επισημανθεί ότι γλωσσικά ελλείμματα παρατηρούνται πολύ πριν από τη διάγνωση της ΝΑ (Mesulam et al., 2008) και η τάση αυτή είναι ιδιαίτερα χρήσιμη για την ανίχνευση της ΗΝΔ, τα εργαλεία σάρωσης δεν έχουν ακόμη αξιοποιήσει επαρκώς τις δυνατότητες της γλώσσας και όλα τα επίπεδά της ως διαχωριστές στο πρόδρομο στάδιο της ΝΑ (Szatloczki et al., 2015).

Παράλληλα, παρόλο που οι ηλεκτρονικές συστοιχίες ερευνώνται εδώ και μισό αιώνα περίπου (Schlegel & Gilliland, 2007) και αναπτύσσονται νέα εργαλεία σάρωσης για την κλινική έρευνα, οι δοκιμές στις ηλεκτρονικές συστοιχίες θέτουν και κάποιους περιορισμούς όπως η έλλειψη κανονιστικών δεδομένων και ψυχομετρικών προτύπων (normative data and psychometric standards) (Zygouris & Tsolaki, 2014).

Σε αντίθεση οι νευροψυχολογικές δοκιμές σε χαρτί και μολύβι αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι της κλινικής πράξης ενώ λόγω της υψηλής ευαισθησίας και ειδικότητας θεωρούνται, ευρέως, έγκυρα και αξιόπιστα εργαλεία για νευροψυχολογική εκτίμηση. Αξιοσημείωτο είναι ότι η νευροψυχολογική εκτίμηση αφορά τόσο την αξιολόγηση ασθενών όσο και υγιών ηλικιωμένων για πιθανές νοητικές αλλαγές που συνεπάγεται το γήρας (Drag & Bieliauskas, 2010).

Μεταξύ των κρίσιμων νοητικών λειτουργιών αξίζει να τονιστεί ότι είναι και η λεκτική επικοινωνία και κατανόηση του λόγου. Πρόκειται για μια πολύπλοκη διαδικασία που βασίζεται σε ένα ευρύ φάσμα νοητικών ικανοτήτων συμπεριλαμβανόμενης της βραχυπρόθεσμης μνήμης, της γνώσης της φωνολογικής δομής καθώς και των γραμματικών κανόνων και της σημασίας των λέξεων. Η γλώσσα παράγεται αυθόρμητα από όλους τους ανθρώπους σε καθημερινή βάση τόσο σε γραπτή όσο και σε προφορική μορφή και αποτελεί έναν από τους βιολογικούς δείκτες που είναι εύκολο να συλλεχτεί. Επιπλέον το πλήθος των παραμέτρων και επιπέδων της γλώσσας καθιστά την ανάλυσή της έναν από τους δυναμικά σημαντικούς βιολογικούς δείκτες για μεταφορά πληροφορίας αναφορικά με τις νοητικές αλλαγές που συμβαίνουν (Laske et al., 2015).

Ειδικότερα κατά τη γήρανση πλήττονται συγκεκριμένοι τομείς της γλώσσας όπως η λεξική ανάκληση (Bowles & Poop, 1985), η κατανόηση του προφορικού λόγου, η ικανότητα αφήγησης και η ορθογραφία. Οι αλλαγές αυτές στη γλώσσα που συμβαίνουν κατά την περίοδο της γήρανσης οφείλονται σε διάφορους παράγοντες όπως: α. νευρολογικούς, ανατομικο-λειτουργικούς λόγους β. ενδογλωσσικούς β. νοητικούς λόγους. Συγκεκριμένα αναφορικά με τους νευρολογικούς λόγους, η φθορά του μετωπιαίου λοβού οδηγεί σε γλωσσική φθορά. Αξιοσημείωτο είναι ότι διαφορετικές περιοχές του μετωπιαίου και βρεγματικού λοβού ενεργοποιούνται κατά την κατανόηση της γλώσσας (Grosman et al., 2002).

Επίσης η γήρανση επιδρά στην ενεργοποίηση μεταξύ των φωνολογικών, σημασιολογικών και ορθογραφικών συστημάτων με αποτέλεσμα οι ηλικιωμένοι να παρουσιάζουν δυσκολία στην εύρεση λέξεων (Burke & Shafto, 2004). Επίσης για τα προβλήματα στην κατανόηση γραπτού λόγου ευθύνεται κατά κύριο λόγο η ταχύτητα επεξεργασίας. Οι νοητικές λειτουργίες που επηρεάζονται είναι η εργαζόμενη μνήμη που είναι υπεύθυνη για την κατανόηση αλλά και την αυθόρμητη παραγωγή λόγου (Hasher et al., 2007).

Σύμφωνα με τη «θεωρία της προσοχής» ανασταλτικές διαδικασίες δρουν σε συνεργασία με τις διεργασίες διέγερσης για τον έλεγχο του περιεχομένου της εργαζόμενης μνήμης. Οι ανασταλτικές διεργασίες βοηθούν ώστε μη σχετιζόμενα ερεθίσματα να μην εμπλέκονται στην επεξεργασία της πληροφορίας στόχου (Hasher & Zacks, 1988· Tipper, 1985· Tipper et al., 1994). Οι Hasher & Zacks (1988) υποστήριξαν ότι κατά την περίοδο του γήρατος παρουσιάζεται αδυναμία φιλτραρίσματος άσχετων πληροφοριών, ενώ ως προς την παραγωγή οι ηλικιωμένοι μπορεί να εμφανίζουν μακρηγορία και στην κατανόηση δυσκολία, όταν παρεμβάλλονται παράγοντες διάσπασης της προσοχής.

Υπάρχει, ωστόσο, μια πληθώρα μεταβλητών που επιδρούν στις νοητικές αλλαγές που σχετίζονται με την ηλικία. Η τεράστια ανομοιογένεια μεταξύ των νοητικών ικανοτήτων και αλλαγών που βιώνουν οι ηλικιωμένοι οφείλεται και σε διάφορους κοινωνικούς παράγοντες όπως είναι ο τρόπος ζωής, η εκπαίδευση, ο βαθμός ευφυΐας του κάθε ανθρώπου, κοινωνικοοικονομικοί καθώς και γενετικοί παράγοντες (Blazer et al., 2015).

Φωνητική και Φωνολογία

Οι περιοχές της Φωνητικής και της Φωνολογίας έχουν διερευνηθεί κυρίως στην αυθόρμητη ομιλία (Hoffmann et al., 2010· López-de-Iriña et al., 2013) σε δραστηριότητες ανάγνωσης (Martínez-Sánchez et al., 2013) καθώς και σε εργασίες ομιλίας (Satt et al., 2014). Σύμφωνα με τους Roark et al. (2011) και Jarrold et al. (2014) οι χαρακτηριστικές γλωσσικές αλλαγές που ανιχνεύονται σε ηλικιωμένους με το σύνδρομο της ΗΝΔ είναι: μεγαλύτερες σε χρονική διάρκεια ‘δισταγμοί’ στην εκφώνηση λόγου καθώς και χαμηλότερος ρυθμός παραγωγής αυθόρμητου λόγου.

Η καταγραφή ακουστικών χαρακτηριστικών του αυθόρμητου λόγου μέσω της μεθόδου αυτόματης αναγνώρισης φωνής (Tóth et al., 2015) έγινε με στόχο τη φωνητική κατάτμιση και το σχολιασμό από τον εξαγόμενο λόγο. Κατεγράφησαν οκτώ (N=8) ακουστικοί βιοδείκτες που φαίνεται να συσχετίζονται με τις αλλαγές λόγου της ΗΝΔ: 1) *Ρυθμός άρθρωσης*, 2) *ρυθμός ομιλίας*, 3) *μήκος των εκφράσεων*, 4,5) *η διάρκεια παύσεων σιωπηρών και συμπληρωμένων*, 6,7) *ο αριθμός των σιωπηρών και συμπληρωμένων παύσεων*, 8) *το ποσοστό των ‘δισταγμών’ που αντανακλά την αναλογία των παύσεων και της ομιλίας*. Ειδικότερα η διερεύνηση χρονικών παραμέτρων του αυθόρμητου λόγου αποτελεί σημαντικό κριτήριο για την έρευνα των γλωσσικών δεξιοτήτων των ηλικιωμένων (Baum et al., 1990· Ples, 1989).

Έχει παρατηρηθεί συνολικά ότι τρεις είναι οι σημαντικότεροι τομείς της γλώσσας που φαίνεται να παρουσιάζουν έκπτωση στην ΗΝΔ: 1) η λεκτική ευφράδεια της οποίας η επιδείνωση οδηγεί σε χαρακτηριστικές ακουστικές αλλαγές, με αποτέλεσμα μακρούς ‘δισταγμούς’ στην ομιλία (Jarrold, 2014), 2) η δυσκολία εύρεσης της σωστής λέξης, η λεκτική συχνότητα καθώς και η ικανότητα αναγνώρισης των μερών του λόγου (Baldas et al., 2010· Fraser et al., 2014· Garrard et al., 2014) και 3) η συναισθηματική ανταπόκριση των ασθενών και η συσχέτιση όλων των προαναφερόμενων παραμέτρων με προσωδιακές αλλαγές στην ομιλία ηλικιωμένων με ΗΝΔ.

Οι Martínez-Sánchez et al. (2013) μελέτησαν τη χρονική ανάλυση του λόγου μέσω μιας δραστηριότητας προφορικής ανάγνωσης για τη διάκριση ασθενών με ΝΑ μέτριας βαρύτητας της νόσου Alzheimer σε συσχέτιση με ασυμπτωματικούς ασθενείς και ανέδειξαν ως καλύτερους δείκτες διάκρισης 1) το ρυθμό λόγου και 2) το ρυθμό άρθρωσης. Οι αλλαγές στα

επίπεδα της Φωνητικής και της Φωνολογίας είναι ευδιάκριτες (Πίνακας 3), που παρατίθεται ακολούθως, όπου αναφέρονται ενδεικτικά σχετικές έρευνες, τα αποτελέσματά τους, ο δείκτης ευαισθησίας καθώς και οι αλλαγές στη Φωνητική –Φωνολογία στην πορεία εξέλιξης της νόσου.

Λεξικό και Σημασιολογία

Όσον αφορά το λεξικό και τη σημασιολογία αφενός σύμφωνα με τους Hodges et al. (1992) το πιο γνωστό νοητικό έλλειμμα σε ασθενείς με ΝΑ ήταν η καθυστερημένη ανάκληση λεκτικού υλικού, ενώ παρατηρήθηκε και σε ασθενείς με ΗΝΔ (Πίνακας 4).

Αφετέρου οι Balthazar et al., 2008 μελέτησαν τη λεκτική σημασιολογική μνήμη και σύμφωνα με τα αποτελέσματά τους αποκαλύφθηκε μια συνεχής φθίνουσα νοητική πορεία μεταξύ των τριών ομάδων που εξέτασαν: α. της ομάδας ελέγχου, β. της ομάδας αμνησικού τύπου ΗΝΔ και γ. της ήπιας ΝΑ. Στις δοκιμασίες εξέτασης της σημασιολογικής μνήμης η απόδοση της ομάδας ελέγχου με την ομάδα του αμνησικού τύπου ήταν ίδια, ωστόσο στις δοκιμασίες λεκτικής ευχέρειας, που περιλαμβάνει σημασιολογική γνώση, όπως και την ικανότητα χρήσης της γλώσσας γενικά, της εκτελεστικής λειτουργίας και της βραχυπρόθεσμης μνήμης, η απόδοση της ομάδας αμνησικού τύπου ΗΝΔ ήταν χειρότερη από εκείνη της ομάδας ελέγχου.

Χαρακτηριστικές αλλαγές γλώσσας	ΗΝΔ	ΉΠΙΑ ΑΝΟΙΑ	ΜΕΤΡΙΑ ΑΝΟΙΑ	ΣΟΒΑΡΗ ΑΝΟΙΑ	
Φωνητική-Φωνολογία					
Χρονικές αλλαγές στον αυθόρμητο λόγο (αυξημένος αριθμός δισταγμών και χρόνου εκφοράς)	+	+	++	+++	Forbes and Venneri (2005); Hoffmann et al. (2010); Roark et al. (2011); Meilán et al. (2012); Satt et al. (2014); Jarrold et al. (2014); Laske et al. (2015)
Φωνημική παραφασία	+	+	++	+++	Croot et al. (2000); Hoffmann et al. (2010); Wutzler et al. (2013); Roark et al. (2011); Satt et al. (2014); Jarrold et al. (2014).

Μέθοδοι εξέτασης	Αποτελέσματα	Μετρήσεις ευαισθησίας	Αναφορά
Χρονική ανάλυση αυθόρμητου λόγου	Ήπια Άνοια και Ομάδα ελέγχου, διαφορές στο ρυθμό λεκτικής έκφρασης και ικανότητα αντίληψης διακοπής/αναστολής του λόγου	Καθόλου δεδομένα	Hoffmann et al. (2010)
Χρονική ανάλυση λόγου, δραστηριότητα προφορικού λόγου	Καλή μέθοδος διάκρισης της ΝΑ και της ομάδας ελέγχου. Οι καλύτερες παράμετροι διάκρισης: ρυθμός ομιλίας και ρυθμός άρθρωσης	80%	Martínez-Sánchez et al. (2013)
Δραστηριότητα προφορικού λόγου, ανίχνευση ασθένειας βάσει του προφορικού λόγου	Καλή μέθοδος για την πρόωπη ανίχνευση της ΝΑ	Ομάδα ελέγχου και ΗΝΔ: 80%	Satt et al. (2014)
Αυτόματη ανάλυση προφορικού λόγου	Διάκριση μεταξύ άνοιας και ομάδας ελέγχου	Καθόλου δεδομένα	López-de-Ipiña et al. (2013)

Πίνακας 3 – Χαρακτηριστικές αλλαγές της γλώσσας κατά την ΗΝΔ και τη ΝΑ στη Φωνητική και Φωνολογία

Χαρακτηριστικές αλλαγές γλώσσας	ΗΝΔ	ΉΠΙΑ ΑΝΟΙΑ	ΜΕΤΡΙΑ ΑΝΟΙΑ	ΣΟΒΑΡΗ ΜΟΡΦΗ ΑΝΟΙΑΣ	ΑΝΑΦΟΡΑ
Λεξικο-σημασιολογικές					
	+	+	++	+++	Smith et al. (1989); Bayles (1993); Light (1993); Kempler and Zelinski (1994); Kempler et al. (2001); Garrard et al. (2005); Taler & Phillips (2008); Dos Santos et al. (2011); Cardoso et al. (2014); Fraser et al. (2014); Laske et al. (2015); Garrard et al. (2014)
Δυσκολίες λεκτικής ευχέρειας	+	+	++	+++	Barth et al. (2005); Juncos-Rabadán et al. (2010); Hoffmann et al. (2010); Dos Santos et al. (2011); Roark et al. (2011); Satt et al. (2014); Jarrold et al. (2014)
Σημασιολογική παραφασία	?	+	++	+++	Juncos-Rabadán et al. (2010); Hoffmann et al. (2010); Roark et al. (2011); Satt et al. (2014); Jarrold et al. (2014)

Πίνακας 4 – Χαρακτηριστικές αλλαγές στη λεκτική και σημασιολογική μνήμη κατά την ΗΝΔ και τη ΝΑ

Από (Szatloczki et al., 2015)

Σύνταξη και Γραμματική

Οι γλωσσικές δεξιότητες που έχουν ερευνηθεί πιο εκτενώς αναφορικά με την ΗΝΔ είναι: η λεκτική μνήμη, η λεκτική ευχέρεια και η ικανότητα κατονομασίας (Juncos -Rabadán et al., 2010) ενώ οι έρευνες που αφορούν τη γραμματική ικανότητα ατόμων με ΗΝΔ είναι πιο σπάνιες. Επί παραδείγματι οι Lambon et al. (2003) ανακάλυψαν ότι υπήρχαν διαφορές στην απόδοση του Token Test μεταξύ της ομάδας υγιών και της ομάδας της ΗΝΔ και όχι στο Test of Reception of Grammar. Επομένως, η ικανότητα αναγνώρισης συντακτικών και γραμματικών φαινομένων αποτελεί ένα ανοιχτό ερευνητικό ερώτημα. Επίσης οι ερευνητικές μελέτες που αφορούν τη σύνταξη του λόγου στην ΗΝΔ φαίνεται να παρουσιάζουν δισταύουσες απόψεις.

Αναφορικά με την ικανότητα αντίληψης της μορφολογικής ποικιλίας των διάφορων μερών του λόγου όπως τα ουσιαστικά και οι πτώσεις τους, ή τις αλλαγές των καταλήξεων των ρημάτων ανάλογα με το γένος, τον αριθμό, το χρόνο, τη διάθεση, τη φωνή και την έγκλιση, οι Östberg et al., (2005) επισημαίνουν ότι οι συγκεκριμένες γλωσσικές δεξιότητες πλήττονται με διαφορετικό τρόπο. Η παραγωγή λέξεων που δηλώνουν ενέργεια, όπως τα ρήματα, φαίνεται να είναι πιο διαταραγμένη σε σχέση με την παραγωγή ουσιαστικών.

Σύμφωνα με τους Juncos-Rabadán et al., (2010) η ικανότητα αναφορικά με το επίπεδο της σύνταξης φαίνεται να είναι μειωμένη εφόσον και η λεκτική ευχέρεια αλλά και η ικανότητα κατονομασίας παρουσιάζουν ελλείμματα. Επίσης, η κατανόηση προτάσεων καθώς και η παραγωγή αφηγηματικού λόγου που αφορούν στην επεξεργασία του σημασιολογικού περιεχομένου του λόγου και της δόμησης κατάλληλων συντακτικών δομών σε κάθε επικοινωνιακή περίπτωση φαίνεται να παρουσιάζει έκπτωση. Ωστόσο, σύμφωνα με τους Bayles & Boone (1982) φαίνεται ότι το σημασιολογικό και πραγματολογικό γλωσσικό σύστημα είναι πιο εξασθενημένο από το συντακτικό.

Αλλά και μεταγενέστερες μελέτες έχουν αναφερθεί σε καλά διατηρημένες συντακτικές ικανότητες των ηλικιωμένων με ΗΝΔ (Hyun et al., 2013). Στην εκτέλεση δραστηριοτήτων που αφορούν γενικά τις συντακτικές δομές της γλώσσας δεν παρουσιάζουν σημαντικές διαφορές σε σύγκριση με ομάδες υγιών ηλικιωμένων (De Jager et al., 2003; Hodges et al., 2006). Ωστόσο πολύ σημαντικό κριτήριο για την απόδοση ατόμων με ΗΝΔ σε δραστηριότητες μορφοσυντακτικού περιεχομένου αποτελεί ο βαθμός δυσκολίας και

πολυπλοκότητας της δραστηριότητας (Duong et al., 2006). Ειδικότερα κατά τους Manouilidou et al. (2016) σε δραστηριότητες που απαιτούσαν την επεξεργασία ψευδο-λέξεων των οποίων ο σχηματισμός παραβίαζε τους κανόνες σχηματισμού λέξεων διαπιστώθηκε ότι η απόδοση ατόμων με ΗΝΔ ήταν χειρότερη σε δραστηριότητες πραγματικού χρόνου (on line) και συνολικά η ομάδα της ΗΝΔ ανταποκρίθηκε πιο αργά σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου.

Η αντίληψη της πολυπλοκότητας συντακτικών δομών μπορεί να αποτελέσει έναν ιδιαίτερα ευαίσθητο δείκτη μεταξύ ομάδων ηλικιωμένων, υγιών και ατόμων με ΗΝΔ. Η καταγραφή προφορικού λόγου κατά τη δραστηριότητα ανάκλησης αφηγηματικού λόγου αποκάλυψε στα πλαίσια κάποιων μελετών (Roark et al., 2011) ότι υπάρχουν διαφορές μεταξύ των υγιών ηλικιωμένων και των ηλικιωμένων με ΗΝΔ. Στις διαφορές αυτές συνηγορούν και άλλες μελέτες υποστηρίζοντας ότι υπάρχουν δυσκολίες στη χρήση και κατανόηση σύνθετων συντακτικών δομών στα πλαίσια πρότασης από ηλικιωμένους με ΗΝΔ και ειδικότερα από άτομα με ΗΝΔ που ανήκουν στον τύπο της ΗΝΔ πολλαπλών πεδίων.

Μέχρι σήμερα έχουν ερευνηθεί, εκτενώς, περιοχές που εξετάζονται αναφορικά με τη γλωσσική ικανότητα και τα πρώτα ελλείμματα που παρατηρούνται σε ηλικιωμένα άτομα με ΗΝΔ αφορούν, κυρίως, γλωσσικές ικανότητες, όπως οι ακόλουθες όπως: η λεκτική ευχέρεια (verbal fluency), η κατονομασία αντικειμένων (Boston Naming Test), η εκτέλεση γραπτών και προφορικών εντολών, η αυθόρμητη γραφή, η αντιστοίχιση λέξης –εικόνας.

Σύμφωνα με τους Monsch et al. (1992) και Henry et al. (2004) η ικανότητα λεκτικής ευχέρειας μπορεί να αποτελέσει δείκτη διάκρισης μεταξύ των φυσιολογικών ηλικιωμένων και ηλικιωμένων με ΝΑ. Επίσης παρατηρείται μειωμένη απόδοση στην ευχέρεια αναφορικά με τις σημασιολογικές κατηγορίες πριν την ανάπτυξη της ΝΑ αλλά και σε ηλικιωμένους με ΗΝΔ (Adlam et al., 2006· Clark et al., 2009). Επιπλέον τα ευρήματα των Venneri et al. (2015) υπέδειξαν τη σημασιολογική μνήμη ως ένα υψηλό δείκτη διάκρισης μεταξύ υγιών ηλικιωμένων και ηλικιωμένων με πρώιμη έκπτωση νοητικών λειτουργιών.

Ωστόσο και πιο πρόσφατες μελέτες (Katzorke et al., 2017) έχουν συνδέσει την εκτέλεση δραστηριότητας της λεκτικής ευχέρειας και ειδικότερα τη δραστηριότητα της ευχέρειας κατηγορίας λέξεων με μειωμένη δραστηριότητα στη δεξιά έσω μετωπιαία έλικα. Στη συγκεκριμένη μελέτη η γλωσσική αυτή δραστηριότητα διερευνήθηκε σε συσχέτιση με την

επίδραση της απολιποπρωτεΐνης Ε και της φασματοσκοπίας φάσματος και αποκάλυψε ότι αποτελεί έναν καλό δείκτη διάκρισης μεταξύ νοητικά φυσιολογικών ηλικιωμένων και ατόμων με ΝΑ.

Τις νοητικές εν γένει δυσλειτουργίες και τη σχέση εγκεφάλου –συμπεριφοράς μελετά η νευροψυχολογία ως επιστήμη, ενώ η νευροψυχολογική εκτίμηση (ΝΨΕ) χρησιμοποιεί κυρίως δοκιμασίες, κλίμακες και συστοιχίες αλλά και ερωτηματολόγια για την εκτίμηση της νοητικής, λειτουργικής και συναισθηματικής κατάστασης του εξεταζόμενου (Ζαλώνης & Κουντή, 2005).

Σύμφωνα με τους McKay et al., (2008) οι μετρήσεις αυτές είναι χρήσιμες, κυρίως, γιατί εκτιμούν ένα σύνολο νοητικών ικανοτήτων σε σύντομο χρονικό διάστημα. Παρατίθεται ενδεικτικά ο πίνακας 5 με τις δοκιμασίες που έχουν σταθμιστεί σε ελληνικό πληθυσμό και σημειώνεται η διάσταση του λόγου που ελέγχεται σε καθεμία από τις ΝΨΕ.

Πίνακας 5 – Δοκιμασίες γλωσσικών ικανοτήτων σταθμισμένες σύμφωνα με τα ελληνικά δεδομένα

Δοκιμασία	Όνομα Δοκιμασίας	Ελληνικά Δεδομένα	Στόχος	Διάσταση λόγου
Δοκιμασία Κατονομασίας της Βοστώνης	Boston Naming Test (BNT) (Kaplan et al., 1983) Αρχικά (60 αντικείμενα)	Προσαρμογή στην Ελλάδα (Τσάνταλη και συν., 2003)	Διαφοροποίηση ηλικιωμένων χωρίς μνημονικές διαταραχές από ηλικιωμένους με ΝΑ	<ul style="list-style-type: none"> Κατονομασία εικόνων (30 αντικείμενα)
Δοκιμασία Πυραμίδες και Φοίνικες	PYRAMIDS AND PALM TREES (PPT) (Howard & Patterson, 1992)	Τσάνταλη, & Τσολάκη, Μ. (2002)	Ασθενείς με αφασία Ασθενείς με αγνωσία Ασθενείς με εκφυλιστικές νόσους	<ul style="list-style-type: none"> Ικανότητα πρόσβασης στην αντιληπτική και σημασιολογική πληροφορία διαμέσου λέξεων /εικόνων
Σύντομη Εξέταση Νοητικής Κατάστασης Σφαιρική Νοητική Λειτουργία	Mini Mental State Examination (Folstein et al., 1975)	Εφαρμογή σε ελληνικό πληθυσμό, Fountoulakis et al., 2000	Σύντομο εργαλείο ανίχνευσης (screening test)	<ul style="list-style-type: none"> Κατονομασία Κατανόηση Εκτέλεση γραπτών και προφορικών εντολών Αυθόρμητη γραφή
Νοητική Εκτίμηση του Montreal	MoCA Montreal Cognitive Assessment (Nasreddine et al., 2005)	Εφαρμογή σε ελληνικό πληθυσμό (Kounti et al. 2007)	Διάκριση μεταξύ ΗΝΔ και γήρατος	<ul style="list-style-type: none"> Κατονομασία Λεκτική μνήμη Επανάληψη προτάσεων Λεκτική ευχέρεια
Νοητική Δοκιμασία του Cambridge για τους ηλικιωμένους	CAMCOG (Cambridge Cognitive Examination for the elderly) (Roth et al., 1986)	Εφαρμογή σε ελληνικό πληθυσμό, (Tsolaki et al., 2000)	Διάκριση ασθενών με άνοια και ηλικιωμένων χωρίς μνημονικές διαταραχές	<ul style="list-style-type: none"> Γλώσσα: κατανόηση και έκφραση Κατανόηση γραπτού λόγου

Σοφία Σέγκουλη
Η Αξιοποίηση της Γλώσσας με τη Συμβολή της Τεχνολογίας
στην Ανίχνευση και Εκπαίδευση Ηλικιωμένων με ΗΝΔ

Δοκιμασία	Όνομα Δοκιμασίας	Ελληνικά Δεδομένα	Στόχος	Διάσταση λόγου
Δοκιμασία Τονισμού		Γιαγλής, Γ., & Κοσμίδου, Μ., 2007	Αξιόπιστο εργαλείο εκτίμησης του προνοσηρού επιπέδου του λεξιλογίου των ασθενών που σχετίζεται με το διανοητικό επίπεδο	<ul style="list-style-type: none">• Τονισμός

Η κλινική χρησιμότητα της νευροψυχολογικής αξιολόγησης είναι πλέον καθιερωμένη και χρησιμοποιείται σε ένα εύρος κλινικών διαταραχών (Braun et al., 2011), ενώ έχει αποδειχτεί ότι αποτελεί ένα εργαλείο με μεγαλύτερη ευαισθησία αναφορικά με άλλες ιατρικές εξετάσεις (Schmand et al., 2014). Ωστόσο είναι σημαντικό να τονιστεί ότι κανένα εργαλείο σάρωσης δεν μπορεί να παράσχει από μόνο του διάγνωση χωρίς τη συμβολή των κλινικών και νευροψυχολογικών κριτηρίων. Οι δοκιμασίες αξιολόγησης και εκτίμησης της νοητικής κατάστασης των ηλικιωμένων μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως χρήσιμη συμπληρωματική πηγή πληροφοριών για την κλινική διάγνωση.

Επιπρόσθετα, πέραν των ηλεκτρονικών συστοιχιών που έχουν προταθεί, υπάρχει και μια πληθώρα υπολογιστικών δοκιμασιών ως αποτέλεσμα επιστημονικής έρευνας. Ειδικότερα η έρευνα αφορά α. σταθμισμένα εργαλεία β. γλωσσικά προγράμματα γ. εμπορικές εφαρμογές δ. ερευνητικές μελέτες, ώστε να διερευνηθεί το περιεχόμενό τους. Επίσης, βασική μέριμνα ήταν να εντοπιστεί σε ποια από αυτά συμπεριλαμβάνεται η νοητική περιοχή της γλώσσας καθώς και ποια ειδικότερα επίπεδά της εξετάζονται κατά περίπτωση. Στον πίνακα 6 που ακολουθεί, παρατίθενται ενδεικτικά οι ηλεκτρονικές συστοιχίες που έχουν σχεδιαστεί και εφαρμοστεί για άνοια και ΗΝΔ. Ειδικότερα δίνονται συνοπτικά τα επίπεδα της γλώσσας καθώς και οι περιοχές που εξετάζονται σε ηλεκτρονικές δοκιμασίες. Όπως παρατηρείται, ελέγχονται, κυρίως, οι λειτουργίες της μνήμης και ειδικότερα η μνημονική ανάκληση σε σχέση με την ανάκληση λέξεων καθώς και η σημασιολογική ικανότητα (αντιστοίχιση εικόνας-λέξης).

Πίνακας 6 – Ηλεκτρονικές συστοιχίες για ΗΝΔ σε διεθνές επίπεδο

	Μέθοδος Αλληλεπίδρασης με χρήστη	Ανάγκη Συμμετοχής εξειδικευμένου ατόμου	Αξιολόγηση αποτελεσμάτων από ειδικό	Μέσος όρος Διάρκειας	Ελέγχει και ενδυναμώνει	Εξειδίκευση σε άνοια/ ΗΝΔ	Περιοχές Γλώσσας
CALLS Cognitive Assessment of Later Life Status (Crooks et al., 2007).	Μέσω τηλεφώνου υποβοηθούμενη από PC	Ναι	Ναι	30 λεπτά	Εργαζόμενη μνήμη, λεκτική μνήμη, λεκτική μάθηση, λεκτική ευχέρεια, ταχύτητα επεξεργασίας, προσοχή	Σχεδιασμένη για νοητικές δυσλειτουργίες	Λεκτική ευχέρεια και ικανότητα κατονομασίας
CAMCI Computer Assessment of Mild Cognitive Impairment (Saxton et al. 2009).	Tablet Pc	Όχι	Ναι	25 λεπτά	Μνήμη, προσοχή, εκτελεστικές λειτουργίες, ταχύτητα επεξεργασίας	Σχεδιασμένη για ΗΝΔ	-
CAMCOG-CAT (Wouters et al., 2009).	PC			10 – 25 λεπτά	Μνήμη, γλωσσικές λειτουργίες, προσοχή, αντίληψη, χρονικός και χωρικός προσανατολισμός, ευπραξία	ΗΝΔ και Ήπια Άνοια	Λεκτική ευχέρεια
C ANS-MCI Computer-Administered Neuropsychological Screen for Mild Cognitive Impairment (Tornatore et al., 2005)	PC - web based βαθμολόγηση	Όχι	Όχι	30 λεπτά	Μνήμη, γλωσσικές λειτουργίες, εκτελεστικές λειτουργίες	Σχεδιασμένη για ΗΝΔ	Λεκτική ευχέρεια-Κατονομασία εικόνας

Σοφία Σέγκουλη
 Η Αξιοποίηση της Γλώσσας με τη Συμβολή της Τεχνολογίας
 στην Ανίχνευση και Εκπαίδευση Ηλικιωμένων με ΗΝΔ

	Μέθοδος Αλληλεπίδρασης με χρήστη	Ανάγκη Συμμετοχής εξειδικευμένου ατόμου	Αξιολόγηση αποτελεσμάτων από ειδικό	Μέσος όρος Διάρκειας	Ελέγχει και ενδυναμώνει	Εξειδίκευση σε άνοια/ ΗΝΔ	Περιοχές Γλώσσας
CNTB Computerized Neuropsychological Test Battery (Veroff, 1991)	PC	Ναι	Ναι	50 λεπτά	Ταχύτητα κίνησης, επεξεργασία πληροφοριών, προσοχή, λεκτική και οπτικοχωρική μνήμη (μάθηση και ανάκληση λίστας λέξεων, μάθηση ανά ζεύγη λέξεων, οπτική μνήμη, οπτική ανάκαμψη καθυστερημένη ανάκληση	NA	Λεκτική και οπτικοχωρική μνήμη (εκμάθηση λίστας λέξεων, μάθηση ανά ζεύγη λέξεων) Κατονομασία αντικειμένων (20 Boston Naming Test)
CANTAB Mobile	iPad Tablet	Όχι	Όχι	10 λεπτά	Επεισοδιακή μνήμη	Σχεδιασμένη για αμνησικού τύπου ΗΝΔ και NA	-
CNS Vital Signs (Gualtieri, 2005)	PC ή Web based	Όχι	Ναι	30 λεπτά	Μνήμη, ψυχοκινητική ταχύτητα, ταχύτητα επεξεργασίας, προσοχή, εκτελεστικές λειτουργίες, νοητική ευελιξία, χρόνο αντίδρασης	Οι κατασκευαστές προτείνουν τη χρήση της για άνοια και ΗΝΔ	-

Σοφία Σέγκουλη
 Η Αξιοποίηση της Γλώσσας με τη Συμβολή της Τεχνολογίας
 στην Ανίχνευση και Εκπαίδευση Ηλικιωμένων με ΗΝΔ

	Μέθοδος Αλληλεπίδρασης με χρήστη	Ανάγκη Συμμετοχής εξειδικευμένου ατόμου	Αξιολόγηση αποτελεσμάτων από ειδικό	Μέσος όρος Διάρκειας	Ελέγχει και ενδυναμώνει	Εξειδίκευση σε άνοια/ ΗΝΔ	Περιοχές Γλώσσας
COGDRAS Cognitive Drug Research Computerized Assessment System (Simpson et al., 1991)	PC	Ναι	Ναι	20-25 λεπτά	Μνήμη, προσοχή, χρόνος αντίδρασης	Διαθέτει συστοιχία για άνοια	Ανάκληση λέξεων
CogniScreen (Kingsbury et al., 2010)	PC	Όχι		20 – 40 λεπτά	Λεκτική επεισοδιακή μνήμη	Σχεδιασμένη για ήπια άνοια/ ΗΝΔ	Λεκτική επεισοδιακή μνήμη
COGSelfTest (Dougherty et al., 2010)	Web based	Όχι	Όχι	15 λεπτά	Προσανατολισμό, οπτικοχωρική οργάνωση, λεκτική ευχέρεια, εργαζόμενη μνήμη, προσοχή, εκτελεστικές λειτουργίες	Σχεδιασμένη για νοητικές δυσλειτουργίες	Λεκτική ευχέρεια
CogState (Hammers et al., 2012)	Laptop	Ναι	Ναι	15 λεπτά (σύντομη συστοιχία) – 25 λεπτά (πλήρης συστοιχία)	Εργαζόμενη μνήμη, οπτική μνήμη, επεισοδιακή μνήμη, ταχύτητα επεξεργασίας, προσοχή, εκτελεστικές λειτουργίες	Σχεδιασμένη για ηλικιωμένους υγιείς, ασθενείς με ΗΝΔ και ΝΑ	-

Σοφία Σέγκουλη
 Η Αξιοποίηση της Γλώσσας με τη Συμβολή της Τεχνολογίας
 στην Ανίχνευση και Εκπαίδευση Ηλικιωμένων με ΗΝΔ

	Μέθοδος Αλληλεπίδρασης με χρήστη	Ανάγκη Συμμετοχής εξειδικευμένου ατόμου	Αξιολόγηση αποτελεσμάτων από ειδικό	Μέσος όρος Διάρκειας	Ελέγχει και ενδυναμώνει	Εξειδίκευση σε άνοια/ ΗΝΔ	Περιοχές Γλώσσας
MicroCog (Powell, 1993)	PC	Όχι	Όχι	60 λεπτά	Μνήμη, προσοχή, χωρικές δεξιότητες, λογικό συλλογισμό, χρόνο αντίδρασης	Διακριτική ικανότητα μεταξύ υγιών και ατόμων με ΗΝΔ	-
Mindstreams (Doniger, 2005)	PC - web based βαθμολόγηση	Ναι	Ναι	45 – 60 λεπτά	Μνήμη, εκτελεστικές λειτουργίες, λεκτική ευχέρεια, προσοχή, κινητικές δεξιότητες, ταχύτητα επεξεργασίας	Καλή διακριτική ικανότητα μεταξύ των υποτύπων της ΗΝΔ	Λεκτική ευχέρεια

	Μέθοδος Αλληλεπίδρασης με χρήστη	Ανάγκη Συμμετοχής εξειδικευμένου ατόμου	Αξιολόγηση αποτελεσμάτων από ειδικό	Μέσος όρος Διάρκειας	Ελέγχει και ενδυναμώνει	Εξειδίκευση σε άνοια/ ΗΝΔ	Περιοχές Γλώσσας
TDAS Touch Panel-type Dementia Assessment Scale (Inoue, et al., 2011).	Ειδική φορητή συσκευή με οθόνη αφής	Όχι	Όχι	30 λεπτά	Αναγνώριση λέξης, Κατανόηση οδηγιών, προσανατολισμός, οπτικοχωρική αντίληψη, ονομασία δαχτύλων, Αναγνώριση αντικειμένων, Ακρίβεια εκτέλεσης μιας διαδικασίας (π.χ. σειρά εικόνων για τη σωστή επιτέλεση μιας διαδικασίας, π.χ. γράψιμο ενός γράμματος), Ικανότητα οικονομικών συνδιαλλαγών, Χρονικός εντοπισμός με τη χρήση ρολογιού.	Σχεδιασμένη για άνοια	Γλωσσική ικανότητα

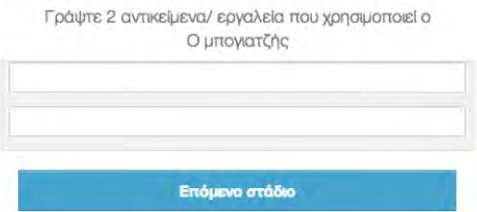
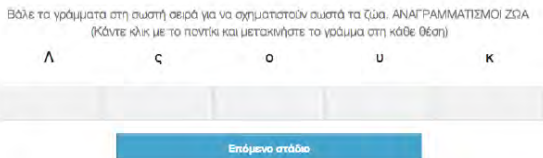
Σοφία Σέγκουλη
 Η Αξιοποίηση της Γλώσσας με τη Συμβολή της Τεχνολογίας
 στην Ανίχνευση και Εκπαίδευση Ηλικιωμένων με ΗΝΔ

	Μέθοδος Αλληλεπίδρασης με χρήστη	Ανάγκη Συμμετοχής εξειδικευμένου ατόμου	Αξιολόγηση αποτελεσμάτων από ειδικό	Μέσος όρος Διάρκειας	Ελέγχει και ενδυναμώνει	Εξειδίκευση σε άνοια/ ΗΝΔ	Περιοχές Γλώσσας
Brain on Track (Ruano et al., 2016)	Web based	Όχι		18 λεπτά		Σχεδιασμένη για ΗΝΔ και αρχόμενη άνοια	Κατηγορίες λέξεων (word categories) Γραπτή κατανόηση (written comprehension) Παζλ
CST (Computerized Self Test) (Dougherty et al., 2010)	Διαδίκτυο	Ναι		15	Οπτικοχωρική – εκτελεστική ικανότητα, Εργαζόμενη μνήμη, προσοχή, λεκτική ευχέρεια, προσανατολισμός,	Σχεδιασμένη για ΗΝΔ και ΝΑ	Λεκτική ευχέρεια

Σοφία Σέγκουλη
 Η Αξιοποίηση της Γλώσσας με τη Συμβολή της Τεχνολογίας
 στην Ανίχνευση και Εκπαίδευση Ηλικιωμένων με ΗΝΔ

	Μέθοδος Αλληλεπίδρασης με χρήστη	Ανάγκη Συμμετοχής εξειδικευμένου ατόμου	Αξιολόγηση αποτελεσμάτων από ειδικό	Μέσος όρος Διάρκειας	Ελέγχει και ενδυναμώνει	Εξειδίκευση σε άνοια/ ΗΝΔ	Περιοχές Γλώσσας
Inoue et al., 2005	Ειδική φορητή συσκευή με οθόνη αφής	Όχι	Όχι	4 λεπτά	Δοκιμή εγκυρότητας ηλικίας και έτους γέννησης, Ανάκληση λέξεων, ικανότητα χρονικού προσανατολισμού, πρώτη τροποποιημένη δοκιμή καθυστερημένης ανάκλησης, οπτική δοκιμή εργαζόμενης μνήμης, οπτική δοκιμή μνήμης εργασίας και δεύτερη δοκιμή καθυστερημένης ανάκλησης	Σχεδιασμένη για άνοια	Ανάκληση λέξεων
Maki, Yoshida & Yamaguchi (2010)	PC με οθόνη αφής	Όχι	Ναι	3 λεπτά	Οπτικοχωρική μνήμη	Σχεδιασμένη για άνοια	-
Kluger et al. (2009)	Laptop	Όχι		12 – 15 λεπτά	Μνημονική ικανότητα-ανάκληση λέξεων, κινητικές δεξιότητες, χρονικό προσανατολισμό, εκτελεστικές λειτουργίες	Σχεδιασμένη για άνοια	Ανάκληση λέξεων

Επίσης στα πλαίσια ευρωπαϊκών προγραμμάτων, αναπτύχθηκε ένα γλωσσικό εκπαιδευτικό πρόγραμμα το ASPAD «Augmentation of the Support of Patients suffering from Alzheimer’s Disease and their caregivers», στα πλαίσια του οποίου είχαν σχεδιαστεί μια σειρά (18 τύποι) ασκήσεων ως εκπαιδευτικό πρόγραμμα παρέμβασης που απευθύνεται σε άτομα με ΗΝΔ και ΝΑ, εκ των οποίων δώδεκα (12) ήταν ασκήσεις λόγου και έξι (6) ασκήσεις που συμπεριελάμβαναν μουσικά ερεθίσματα. Η μελέτη αξιολόγησε τη συμμετοχή εξήντα ενός ασθενών (N=61) στις συνεδρίες επίλυσης των γλωσσικών ασκήσεων.

Type	Description	UI technique
1	The patient writes the responses requested by the exercise in their respective positions	Input text 
2	The patient selects with a mouse or a finger on the touch screen a letter and place it in the appropriate position to form the requested word	Drag and drop 

Εικόνα 4 - Διεπαφή γλωσσικών ασκήσεων του προγράμματος ASPAD

Ωστόσο, παρόλο που βιβλιογραφικά έχει επισημανθεί ο ρόλος της γλώσσας σε πολλαπλά επίπεδα ως χρήσιμη πληροφορία για πρώιμα νοητικά ελλείμματα ατόμων με ΗΝΔ, οι περιοχές μορφολογίας, σύνταξης και πραγματολογίας δεν έχουν την ίδια έκταση στην ενσωμάτωσή τους στα ηλεκτρονικά εργαλεία.

Είναι σημαντικό να επισημανθεί ότι ο φυσικός ομιλητής έχει την ικανότητα να παράγει και να κατανοεί άπειρο αριθμό γραμματικά ορθών προτάσεων (Chomsky 1957). Ειδικότερα η επεξεργασία του γραπτού λόγου απαιτεί διαφορετικές νοητικές διεργασίες και υψηλότερο επίπεδο αφαίρεσης και λεπτομέρειας (Gombert, 1992). Αυτή η άποψη συμφωνεί με τον τρόπο που ο Vygotsky (1934) περιγράφει τη γλώσσα στο βιβλίο του *Σκέψη και Γλώσσα*. Ειδικότερα υποστηρίζει ότι για το χειρισμό της γραπτής γλώσσας απαιτείται ο συνειδητός

στοχασμός που αφορά τόσο το επίπεδο ανάλυσης των μικρότερων μονάδων της γλώσσας όπως η λέξη και το μόρφημα αλλά και το επίπεδο μεγαλύτερων μονάδων, όπως η πρόταση και το κείμενο, γιατί, κυρίως, σε αυτό το επίπεδο ο γραπτός και ο προφορικός λόγος διαφοροποιούνται πιο ξεκάθαρα.

Ως εκ τούτου στα πλαίσια εργαλείων σάρωσης οι γλωσσικές δραστηριότητες που στοχεύουν στον εντοπισμό συντακτικών, λεκτικών και νοηματικών λαθών σε καθορισμένες συντακτικές δομές, μπορούν να συνθέσουν ένα σύνολο από ετερογενή γλωσσικά στοιχεία αλλά και μεθοδολογικά εργαλεία εκπαίδευσης και διάγνωσης νοητικών ελλειμμάτων κατά τη γήρανση.

2.6 Εγκυρότητα και Αξιοπιστία των Νευροψυχολογικών Δοκιμασιών

Η εγκυρότητα μιας δοκιμασίας σχεδιάζεται και υλοποιείται με σκοπό τη μέτρηση ψυχολογικών εννοιών όπως γνώσεις, ικανότητες, επίδοση κτλ. Η μέτρηση αφηρημένων μη υλικών χαρακτηριστικών απασχολεί την έρευνα εδώ και πολλά χρόνια και με βάση τον *Michell (1997)* μέτρηση είναι η εκτίμηση του μεγέθους μιας ποσότητας σε σύγκριση με κάποια άλλη.

Το πρόβλημα με τις ψυχολογικές έννοιες ήταν ότι ο κάθε ερευνητής μπορούσε να χρησιμοποιεί δικό του ορισμό κατά τη μελέτη τους. Με την επινόηση του **λειτουργικού ορισμού** (*Bridgman, 1959*) έγινε μια προσπάθεια να μετατραπούν οι ασαφείς έννοιες σε μετρήσιμες. Ειδικότερα μια έννοια ορίζεται με βάση τις διαδικασίες που διακρίνουν τη διαφορά μεταξύ δύο ατόμων, όπως επί παραδείγματι η αριθμητική ικανότητα που μπορεί να ελεγχθεί βάσει των τεσσάρων βασικών αριθμητικών πράξεων (πρόσθεση, αφαίρεση, πολλαπλασιασμός, διαίρεση). Με το λειτουργικό ορισμό μετράται μια ικανότητα και αντίστοιχα κατασκευάζεται μια δοκιμασία που περιέχει τις πράξεις που καθορίζουν αυτόν τον ορισμό. Οπότε το πρώτο βήμα είναι να οριστούν σαφείς λειτουργικοί ορισμοί των ψυχολογικών εννοιών που επιθυμεί να μετρήσει ο κάθε ερευνητής.

Το επόμενο στάδιο είναι ο **σχεδιασμός** και η κατασκευή μιας **νευροψυχολογικής δοκιμασίας**. Η χρήση πολλαπλών ερωτήσεων που να αντιστοιχούν στις έννοιες αποτελεί έναν ασφαλή τρόπο απάντησης σε πολλές πλευρές του εκάστοτε προβλήματος.

Το αμέσως επόμενο βήμα είναι ο **πilotικός έλεγχός του**. Το προτεινόμενο εργαλείο θα πρέπει να εφαρμοστεί σε έναν επαρκή αριθμό ατόμων (το δείγμα της έρευνας) ώστε να διερευνηθεί α. πώς λειτουργεί στην πράξη β. και αν είναι κατανοητό και ξεκάθαρο.

Οι μετρήσεις (εμπειρικά δεδομένα) από την πιλοτική έρευνα θα χρησιμοποιηθούν για τον έλεγχο της αξιοπιστίας και της εγκυρότητας του εργαλείου. Αν διαπιστωθούν ελλείψεις ή τα αποτελέσματα δεν είναι τα αναμενόμενα, η πιλοτική έρευνα πρέπει να διορθωθεί και να επαναληφθεί.

Ωστόσο αξίζει να σημειωθεί ότι όλα τα ψυχομετρικά εργαλεία εξελίσσονται στο χρόνο. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η πιο διαδεδομένη κλίμακα μέτρησης της νοημοσύνης, η WAIS (Wechsler Adult Intelligence Scale) που έχει υποστεί μια σειρά από αναθεωρήσεις (Wechsler-Bellevue) (WAIS, 1995) (WAIS-R, 1981) (WAIS III, 1997) και (WAIS-IV, 2008).

Κατηγορίες Ψυχομετρικών Εργαλείων

Τα ψυχομετρικά εργαλεία αφορούν ένα σύνολο από έννοιες που τα κατηγοριοποιούν αντίστοιχα. Ειδικότερα για την ΗΝΔ και τη ΝΑ έννοιες:

- Γενική νοητική κατάσταση (MMSE, Seven Minute Screen)
- Μνήμη, προσοχή (TEA, WAIS-R, WAIS –R, Digit Symbol Test)
- Εκτελεστική λειτουργία (Trail Making Test, Part A, and Part B)
- Το άγχος (Beck Anxiety Inventory, BAI)
- Η κατάθλιψη (Beck Depression Inventory, BDI)

Μια ψυχομετρική διαδικασία μπορεί να μετράται με διαφορετικά κριτήρια όπως η ταχύτητα, ο χρόνος και η ικανότητα. Η αξιολόγηση των ψυχομετρικών εργαλείων μπορεί, επίσης, να γίνει με διαφορετικά κριτήρια:

- Αξιολόγηση κριτηρίου: σε αυτή τη μέθοδο αξιολόγησης υπάρχει, συνήθως, ένα όριο διαχωρισμού (cut-off). Τα εργαλεία αυτά χρησιμοποιούνται συνήθως στην εκπαίδευση
- Αξιολόγηση με νόρμες: σε αυτήν τη μέθοδο αξιολόγησης η βαθμολογία ενός υποκειμένου αναφορικά με την επίδοσή του έχει νόημα μόνο συγκριτικά με τον πληθυσμό
- Ιδιοθετική αξιολόγηση: αυτή η μέθοδος συγκρίνει τη βαθμολογία ενός υποκειμένου με τον εαυτό του και όχι με άλλα άτομα. Ειδικότερα η σύγκριση μπορεί να γίνει:
 - Συγκριτικά με παλαιότερες βαθμολογίες του ίδιου υποκειμένου αναφορικά με την ίδια δοκιμασία. Η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται σε εκπαιδευτικό ή κλινικό περιβάλλον και αξιολογεί π.χ. τη βελτίωση ενός εκπαιδευόμενου, ή ενός ασθενή μετά τη χορήγηση ενός φαρμάκου
 - Σύγκριση των επιδόσεων του ατόμου μεταξύ των διαφορετικών δοκιμασιών

Ειδικότερα οι δοκιμασίες που αφορούν τη γλωσσική απόδοση είναι ιδιαίτερα σημαντικές καθώς είναι βιβλιογραφικά αποδεδειγμένο ότι άτομα με ΗΝΔ που παρουσιάζουν ελλείμματα σε πολλούς τομείς συμπεριλαμβανομένης και της γλώσσας, έχουν περισσότερες πιθανότητες να εξελίξουν το σύνδρομο σε ΝΑ. Συμπερασματικά η καλύτερη κατανόηση αμυδρών αλλαγών στη γλωσσική απόδοση μπορεί να αποτελέσει ένα ευαίσθητο εργαλείο για την έγκαιρη διάγνωση της ΝΑ (Alexopoulos et al., 2006).

Εγκυρότητα Δοκιμασιών

Εγκυρότητα είναι η ιδιότητα ενός εργαλείου να μετράει αυτό που σκοπεύει να μετρήσει (Sheehan, 2012). Οι κυριότερες μορφές εγκυρότητας ενός ψυχομετρικού εργαλείου είναι οι ακόλουθες:

- *Εγκυρότητα περιεχομένου:* Αφορά κυρίως τις δοκιμασίες εκπαιδευτικής αξιολόγησης και το βαθμό που μια δοκιμασία καλύπτει, επαρκώς, το εξεταζόμενο αντικείμενο. Ένας ή περισσότεροι ειδικοί πρέπει να συμφωνήσουν ως το περιεχόμενο, τη δομή και τη σημασία των στοιχείων που συναποτελούν την έννοια.
- *Φαινομενική εγκυρότητα:* Κατά πόσο η δοκιμασία φαίνεται στον μη ειδικό ότι μετράει αυτό που μετράει στην πραγματικότητα
- *Εγκυρότητα εξωτερικού κριτηρίου:* Στηρίζεται σε άλλα εργαλεία ή δοκιμασίες που μετρούν την ίδια έννοια. Η εγκυρότητα του εξωτερικού κριτηρίου διακρίνεται σε:
 - Συγχρονική εγκυρότητα: όταν η συσχέτιση υπολογίζεται με άλλα εργαλεία που χορηγήθηκαν στους ίδιους συμμετέχοντες την ίδια περίπου χρονική περίοδο
 - Προβλεπτική εγκυρότητα όταν το ψυχομετρικό εργαλείο συσχετίζεται και άρα προβλέπει τη βαθμολογία άλλων εργαλείων που χορηγούνται στους ίδιους συμμετέχοντες μετά από κάποιο διάστημα
- *Εγκυρότητα εννοιολογικής κατασκευής:* Εξετάζει κατά πόσο ο ορισμός που χρησιμοποιείται, ώστε να μετρηθεί μια έννοια, είναι σύμφωνος με τη θεωρία που αφορά αυτήν την έννοια. Ειδικότερα θα πρέπει:
 - Να έχει υψηλή συσχέτιση με δοκιμασίες που μετρούν παρόμοιες ή συγγενικές έννοιες: συγκλίνουσα εγκυρότητα
 - Να έχει χαμηλή ή καθόλου συσχέτιση με δοκιμασίες που μετρούν άσχετες έννοιες: αποκλίνουσα εγκυρότητα.

Οι Walt και Steyn επεκτείνοντας τη συνεισφορά του Αμερικανού Ψυχολόγου Samuel Messick, τις δεκαετίες του '70 και '80 (American educational and measurement organization), υποστηρίζουν ότι το πιο σημαντικό στοιχείο της έννοιας της εγκυρότητας μιας δοκιμασίας δεν είναι κάποια ιδιότητα του ίδιου του εργαλείου, αλλά η ερμηνεία των αποτελεσμάτων του.

Σύμφωνα με τον Messick, η έννοια της εγκυρότητας αποτελεί μια ολοκληρωμένη αξιολόγηση που βασίζεται τόσο σε εμπειρικές αποδείξεις όσο και σε θεωρητικά αξιώματα που αποδεικνύουν την καταλληλότητα των συμπερασμάτων αλλά και των δράσεων όπως προκύπτει από τη βαθμολογία των δοκιμασιών ή άλλους τρόπους αξιολόγησης. Επίσης, ειδικότερα για την πρόωμη διάγνωση της άνοιας οι Grober et al., (1991) ανέπτυξαν μια μέθοδο υπολογισμού της λεκτικής νοημοσύνης.

Γενικότερα ο κύριος στόχος του σχεδιαστή μιας δοκιμασίας είναι να φτάσει σε όσο το δυνατόν αντικειμενική εκτίμηση της ικανότητας. Η προσέγγιση της εγκυρότητας αναφορικά με τα γλωσσικά εργαλεία σαν μια ενιαία έννοια, έχει γίνει ευρύτερα αποδεκτή. Ο Weir (2005) χρησιμοποιεί την έννοια της εγκυρότητας σαν μια ανώτερη κατηγορία που συμπεριλαμβάνει έννοιες όπως η εγκυρότητα περιεχομένου, η εγκυρότητα βαθμολογίας και ουσιαστικά η εγκυρότητα της κατασκευής.

Ωστόσο οι Borsboom et al. (2004) δε συνδέουν αποκλειστικά την έννοια της εγκυρότητας με την ερμηνεία της βαθμολογίας. Αξιοσημείωτο, όμως, είναι ότι τα αποτελέσματα των τεστ πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνο για το σκοπό για τον οποίο είναι σχεδιασμένα. Η εγκυρότητα ενός τεστ είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με το σκοπό σχεδίασης του εκάστοτε εργαλείου. Με την επαναλαμβανόμενη χρήση του για ένα σκοπό μπορεί να αποδειχτεί η εγκυρότητά του. Επίσης, είναι σημαντικό να τονιστεί ότι τα θέματα εγκυρότητας συχνά συσχετίζονται και με πρακτικές που ισχύουν εκάστοτε σε τοπικό και εθνικό επίπεδο (McNamara & Roever, 2006).

Στα πλαίσια της παρούσης διατριβής η συγχρονική εγκυρότητα των γλωσσικών εργαλείων που χορηγήθηκαν, ελέγχθηκε βάσει των συσχετισμών του με άλλα νευροψυχολογικά εργαλεία που χορηγήθηκαν την ίδια περίπου χρονική περίοδο. Έπειτα η μετατροπή των γλωσσικών δραστηριοτήτων σε υπολογιστή έγινε από ειδικούς με το απαραίτητο τεχνολογικό υπόβαθρο, ώστε να εξασφαλιστεί η καταλληλότητα των διεπαφών.

Επιπλέον η εγκυρότητα των δοκιμασιών ελέγχθηκε με επαναλαμβανόμενες μετρήσεις σε εύλογο χρονικό διάστημα μετά την πρώτη έκδοση των γλωσσικών δοκιμών, τέτοιο ώστε να μη δικαιολογεί την εξέλιξη της νόσου. Στο διάστημα που μεσολάβησε έγιναν οι απαραίτητες προσθήκες/ αλλαγές βάσει των στατιστικών αποτελεσμάτων.

2.7 Αναγκαιότητα Στάθμισης των Γλωσσικών

Δοκιμασιών

Στάθμιση Δοκιμασιών Αξιολόγησης για την ΗΝΔ

Οι δοκιμές αξιολόγησης ακολουθούν ένα συγκεκριμένο πρωτόκολλο. Μετά τη χορήγηση του εργαλείου, οι επιδόσεις των συμμετεχόντων πρέπει να σημειωθούν και να βαθμολογηθούν. Ωστόσο στις περισσότερες περιπτώσεις η αρχική βαθμολογία ενός ατόμου συνίσταται στον αριθμό των σωστών απαντήσεων που δόθηκαν. Ως εκ τούτου η απόδοση ενός ατόμου μπορεί να χαρακτηρίζεται από την απόδοσή του σχετικά με καμπύλη κατανομής των κανονικών αποδόσεων (Committee on Psychological Testing, 2015).

Cut-off Scores και Οριακό Σημείο

Στα πλαίσια της παρούσης έρευνας η εσωτερική συνοχή εκτιμήθηκε βάσει του συντελεστή Cronbach's alpha, ώστε να απορριφθούν οι υποδοκιμές (ερωτήσεις) που μείωναν τη συνολική εσωτερική συνοχή και/ή είχαν χαμηλότερη συσχέτιση στοιχείου–συνολικού τεστ (item-total).

Οι βαθμολογίες τυποποιήθηκαν βάσει του t-σκορ χρησιμοποιώντας τη μέση τιμή και τυπική απόκλιση των υγιών ηλικιωμένων (ομάδα ελέγχου) ως αναφορά. Τα τελικά αποτελέσματα των δοκιμών αποτελούν το άθροισμα των επιμέρους δοκιμασιών.

Ως εκ τούτου τα cut-off scores των γλωσσικών δραστηριοτήτων υπολογίστηκαν βάσει του γραφήματος Receiver Operating Characteristic Curve (ROC) της συνολικής απόδοσης των συμμετεχόντων. Ωστόσο σε κάθε υποομάδα ασκήσεων ορίστηκε ένα οριακό σημείο (Cut-off scores), με απώτερο στόχο τη στάθμιση και χρήση της κάθε άσκησης για διαγνωστικές λειτουργίες. Η απομάκρυνση μέρους του υλικού των ασκήσεων που είτε ήταν πολύ δύσκολο, είτε πολύ εύκολο βοήθησε στη σταθεροποίηση του περιεχομένου για μελλοντικές εκπαιδευτικές παρεμβάσεις.

Για να υπολογιστεί η διαγνωστική ακρίβεια των αποτελεσμάτων, ώστε να γίνει δυνατή η διάκριση μεταξύ των ατόμων με ΗΝΔ και της ομάδας ελέγχου, έγινε η απαραίτητη

προσαρμογή των μοντέλων παλινδρόμησης. Ειδικότερα χρησιμοποιήθηκε ως ομάδα δοκιμής ελέγχου η ομάδα των υγιών έναντι των ατόμων με ΗΝΔ ως εξαρτημένη μεταβλητή και τα αποτελέσματα ως η ανεξάρτητη μεταβλητή προσαρμοζόμενη σε παράγοντες που σχετίζονται με τα αποτελέσματα των εργαλείων όπως η ηλικία, η εκπαίδευση καθώς και η αλληλεπίδραση μεταξύ των παραμέτρων της εκπαίδευσης και των σκορ των αποτελεσμάτων των εργαλείων (Ruano et al., 2016).

Γλωσσικά Δείγματα, Ανάλυση και Αξιολόγηση

Οι προτεινόμενες γλωσσικές δραστηριότητες αξιολογούν τις δεξιότητες ηλικιωμένων και τις αντίστοιχες επιδόσεις τους σε αυτές ώστε να ανιχνευτούν τόσο οι γλωσσικές όσο και οι νοητικές αδυναμίες. Έμφαση δόθηκε, ωστόσο, στις διαφορετικές εκφάνσεις (διαστάσεις) της αξιολόγησης της ικανότητας πρόσληψης του λόγου.

Από τη χορήγηση των υποομάδων των εργαλείων προέκυψαν οι ακόλουθοι δείκτες γλωσσικής απόδοσης:

- Δείκτης Συντακτικής Απόδοσης
- Δείκτης Γραμματικής Απόδοσης
- Δείκτης Σημασιολογικής και Εννοιολογικής Απόδοσης

2.8 Συμπεράσματα

Οι ηλεκτρονικές συστοιχίες και οι δοκιμασίες που προτείνονται τα τελευταία χρόνια σε υπολογιστικό περιβάλλον έχει αποδειχτεί ότι μπορούν να αποτελέσουν ένα συμπληρωματικό εργαλείο σάρωσης σε άλλες καθιερωμένες μεθόδους, όπως είναι το ηλεκτροεγκεφαλογράφημα αλλά και σε σταθμισμένα εργαλεία, όπως είναι η MMSE (Mini Mental State Examination), νευροψυχολογική δοκιμασία που ελέγχει με γρήγορο και απλό τρόπο την προσοχή, τον προσανατολισμό, την ικανότητα παρακολούθησης και τη γλώσσα του ασθενούς.

Η αξιοποίηση της γλώσσας ως εργαλείο για την ανίχνευση της άνοιας (Kandiah et al., 2015) σε συνδυασμό με τη μέθοδο καταγραφής των εγκεφαλικών κυμάτων του εγκεφάλου προσδίδουν σημαντική πληροφορία αναφορικά με τη δραστηριότητα των δικτύου του εγκεφάλου. Ωστόσο οι περισσότερες μελέτες της δραστηριότητας των εγκεφαλικών δικτύων μέσω του Ηλεκτροεγκεφαλογραφήματος καταγράφουν τα εγκεφαλικά κύματα και σε συνδυασμό με τη γλωσσική απόδοση, αλλά σε κατάσταση ηρεμίας (Schiavone et al., 2014).

Ειδικότερα σύνθετα γλωσσικά ερεθίσματα σε συσχέτισμό με τις συχνότητες κυμάτων του ΗΕΓ μαρτυρούν διαφορετικό τρόπο επεξεργασίας της γλωσσικής πληροφορίας από διαφορετικές ομάδες ηλικιωμένων, όπως α. υγιείς ηλικιωμένοι, β. ηλικιωμένοι με ΗΝΔ και γ. ηλικιωμένοι με άνοια και μπορούν να αποτελέσουν ένα συμπληρωματικό εργαλείο σε μεθόδους όπως είναι το ΗΕΓ.

Πέραν, όμως, των νευροαπεικονιστικών μεθόδων, οι νέες τεχνολογίες και ειδικότερα η χρήση ηλεκτρονικών υπολογιστών ή tablet για την ανίχνευση της έκπτωσης των νοητικών λειτουργιών διαθέτουν αυξημένες δυνατότητες σάρωσης και αξιολόγησης των εξεταζόμενων.

Οι διαγνωστικές και εκπαιδευτικές δυνατότητες των σύγχρονων τεχνολογιών έχουν μελετηθεί τόσο σε ερευνητικό επίπεδο, αλλά έχουν υλοποιηθεί και μέσω εμπορικών εφαρμογών (διαδικτυακές πλατφόρμες, ηλεκτρονικές συστοιχίες). Παράλληλα έχει επισημανθεί ο σημαντικός ρόλος της αξιοποίησης της γλώσσας ως δείκτη της ΗΝΔ. Ωστόσο τα σύγχρονα αυτά εργαλεία δοκιμασιών έχουν δώσει έμφαση στη διερεύνηση της έκπτωσης ανάκλησης και μνήμης προκειμένου να ανιχνεύσουν τα πρώιμα στάδια της ΝΑ και

εστιάζουν στην εξέταση των ακόλουθων νοητικών περιοχών: λεκτικής, οπτικής μνήμης, καθυστερημένης ανάκλησης, προσοχής, προσανατολισμού, εκτελεστικής λειτουργίας. Ειδικότερα αναφορικά με τις δεξιότητες του λόγου εξετάζεται η λειτουργία της γλώσσας κυρίως σε επίπεδο λέξης. Ως εκ τούτου η διερεύνηση της λεξικής παραγωγής σε συνδυασμό με τις δεξιότητες και σε άλλα επίπεδα της γλώσσας όπως είναι η γραμματική και συντακτική επεξεργασία του λόγου στο πλαίσιο του υπολογιστικού περιβάλλοντος, αποτελεί ένα ακόμη ανοιχτό ερευνητικό θέμα.

Επίσης, έχουν μελετηθεί και τα προβλήματα αναφορικά με τη γλώσσα που πιθανόν να έχουν οι ηλικιωμένοι αναφορικά με την κατανόηση μεμονωμένων προτάσεων, κατανόησης κειμενικής αφήγησης, ικανότητα ανάγνωσης και κατανόησης περιεχομένου (Lebowitz et al., 2015). Ωστόσο η παραγωγή λόγου ειδικότερα σε συσχέτισμό με την ΗΝΔ έχει ερευνηθεί περισσότερο σε σύγκριση με την πρόσληψη και ικανότητα κατανόησης λόγου (Johnson & Lin, 2014).

Ακόμη η επεξεργασία και κατανόηση αφηγηματικού κειμένου αλλά και διαφορετικών ειδών κειμένου με πιο επικοινωνιακό χαρακτήρα, απαιτεί ένα πλήθος νοητικών δεξιοτήτων όπως οι οπτικοαντιληπτικές ικανότητες, ικανότητα προσοχής και συγκέντρωσης για την αναγνωστική αποκωδικοποίηση νοήματος γραπτών κειμένων, γραμμικών κειμένων και διαλόγων. Ως εκ τούτου κειμενικά είδη όπως ο διάλογος και η συνέντευξη ανεπτυγμένα στο διαδραστικό πλαίσιο του υπολογιστικού περιβάλλοντος, μπορούν να αποτελέσουν χρήσιμη πληροφορία για τις νοητικές αλλαγές των ηλικιωμένων.

Είναι σημαντικό να επισημανθεί ότι το διαδραστικό περιβάλλον των ηλεκτρονικών συστοιχιών αποτελεί ουσιαστικά ένα πολυαισθητηριακό περιβάλλον, στο οποίο διαφορετικοί χρήστες διαχειρίζονται την πληροφορία με διαφορετική σειρά και ταχύτητα. Παρ' όλα αυτά τόσο σε ελληνικό όσο και σε διεθνές επίπεδο, αυτή η δυνατότητα αξιοποίησης των πολυαισθητηριακών διεργασιών που προσφέρει το υπολογιστικό περιβάλλον δεν αξιοποιείται στο έπακρο και μάλιστα σε συνεργασία με τη γλώσσα ως ενός ακόμη εργαλείου ανίχνευσης νοητικών αλλαγών.

Επί παραδείγματι η αναγνωστική ευχέρεια και κατανόηση μέσω της οθόνης του υπολογιστή αποτελεί μια δυναμική, διαδραστική και πολυαισθητηριακή διαδικασία που περιλαμβάνει τη χρήση οπτικών, ακουστικών μέσων καθώς και τη μέθοδο της αφής (οθόνη αφής).

Η πολυαισθητηριακή επεξεργασία πληροφορίας είναι ιδιαίτερα χρήσιμη αναφορικά με τις ομάδες των ηλικιωμένων καθώς έχει παρατηρηθεί ότι κατά την περίοδο του γήρατος οι ανθρώπινες αισθήσεις υπόκεινται σε αλλαγές πρόσληψης και ενσωμάτωσης των οπτικών, ακουστικών και οπτικοακουστικών ερεθισμάτων (Mozolic et al., 2012).

Ωστόσο μέχρι σήμερα οι σχετικές μελέτες και εφαρμογές χρησιμοποιούν κυρίως το οπτικό ερέθισμα (εικόνα). Παράδειγμα αποτελεί η αντιστοίχιση εικόνας-λέξης, ενώ τα υπολογιστικά περιβάλλοντα έχουν εν δυνάμει πολυαισθητηριακή τροπικότητα που μπορεί να ελέγξει ένα σύνολο νοητικών λειτουργιών, αλλά και να βελτιώσει τη φτωχή επίδοση τόσο στη γλωσσική όσο και στη νοητική απόδοση.

Επίσης, τα τελευταία χρόνια με την αύξηση της συμβολής της τεχνολογίας και της χρήσης των υπολογιστών στη διάγνωση και εκπαίδευση των ηλικιωμένων θέματα σχεδίασης όπως η προσβασιμότητα και ευχρηστία σε υπολογιστικά περιβάλλοντα, απασχόλησαν έντονα τη διεθνή βιβλιογραφία. Ωστόσο ο σχεδιασμός διεπαφών για ηλικιωμένους αλλά και άτομα με ΗΝΔ εξακολουθεί να αποτελεί ένα ουσιώδες θέμα που μπορεί να επιδράσει στην αποτελεσματικότητα της εφαρμογής ή του εργαλείου που σχεδιάζεται.

Ως εκ τούτου στην αρχή της έρευνας ορίστηκαν οι σχεδιαστικές προδιαγραφές του προτεινόμενου εργαλείου, δηλαδή, τα χαρακτηριστικά του, οι λειτουργικές απαιτήσεις καθώς και οι λειτουργικοί και δομικοί περιορισμοί. Ειδικότερα στη σχεδίαση των ηλεκτρονικών εργαλείων ακολουθήθηκαν σχεδιαστικές προδιαγραφές, όπως η απλότητα στη χρήση, η αξιοπιστία, η δυνατότητα επέμβασης, για παράδειγμα αλλαγή της αρχικής επιλογής μιας απάντησης με την *drag & drop* λειτουργία. Επίσης, ελήφθησαν υπόψη και ορισμένες λειτουργικές απαιτήσεις, όπως η δυνατότητα αποθήκευσης των δεδομένων των χρηστών, η παροχή χρήσιμων πληροφοριών στους χρήστες, η πολυτροπικότητα και αλληλεπίδραση (ηχητική και οπτική ανάδραση, προσβασιμότητα και ευληπτότητα μέσω των κουμπιών διεπαφής).

Μέθοδος Αξιολόγησης

Αναφορικά με το πρωτόκολλο διεξαγωγής των δοκιμών, και κύριο στόχο την αξιολόγηση των διεπαφών χρησιμοποιήθηκε η εξωτερική συσκευή της σκέψης. Βάσει αυτής της μεθόδου οι χρήστες στο τέλος κάθε συνεδρίας μπορούσαν να εξωτερικεύσουν όποιο σχόλιο είχαν αναφορικά με την αξιολόγηση των ηλεκτρονικών εργαλείων. Ο ερευνητής (γλωσσολόγος) κατέγραφε κάθε παρατήρηση που γινόταν σχετικά.

Στην παρούσα έρευνα μελετάται η γλωσσική συμπεριφορά ηλικιωμένων με ΗΝΔ και διαφόρων υποτύπων της στο διαδραστικό περιβάλλον του υπολογιστή. Ωστόσο, όπως είναι γνωστό, η γλώσσα ως νοητική λειτουργία, εμπλέκει εν τω βάθει εγκεφαλικές δομές και πολλά νευρικά δίκτυα του ανθρώπινου εγκεφάλου. Για αυτό κρίθηκε χρήσιμο στην αρχική μας μελέτη να αποτυπωθεί η γλωσσική απόκριση του δείγματος κατά την καταγραφή του εγκεφαλικού ρυθμού (ηλεκτροεγκεφαλογράφημα) που αντανακλά τη λειτουργία του εγκεφάλου.

Ειδικότερα στο πλαίσιο αυτό, με την παρούσα μελέτη διερευνώνται τα ακόλουθα ερευνητικά ερωτήματα:

Το πρώτο αφορά τη διερεύνηση του ρόλου της γλώσσας, ειδικότερα μέσω νέων γλωσσικών ερεθισμάτων, ως συμπληρωματικού εργαλείου σε αναγνωρισμένες διαγνωστικές μεθόδους, όπως είναι το ηλεκτροεγκεφαλογράφημα (ΗΕΓ). Η μελέτη στατιστικών παραμέτρων ηλεκτροεγκεφαλογραφικού φάσματος ασθενών με ΗΝΔ σε συσχέτιση με νευροψυχολογικές δοκιμασίες, μπορούν να αναδείξουν λεπτές και πρώιμες αλλαγές σε διάφορους υποτύπους της ΗΝΔ.

Το δεύτερο ερευνητικό ερώτημα αφορά τη διερεύνηση του ρόλου της γλώσσας σε συνδυασμό με το διαδραστικό περιβάλλον των ηλεκτρονικών συστοιχιών. Συγκεκριμένα εξετάζονται οι δυνατότητες περαιτέρω αξιοποίησης λεξικο-σημασιολογικών ερεθισμάτων σε συνδυασμό και με άλλα επίπεδα της γλώσσας, όπως η επεξεργασία της γραμματικής και του συντακτικού στο περιβάλλον των ηλεκτρονικών συστοιχιών, ως δείκτες ανίχνευσης της ΗΝΔ.

Το τρίτο αφορά τη διερεύνηση της ικανότητας επεξεργασίας και κατανόησης διαφορετικών ειδών λόγου, όπως α. η πρόσληψη και κατανόηση αφηγηματικού κειμένου και η κατανόηση

κειμένου σε διαλογική μορφή πέραν της αναγνώρισης, ανάκλησης ή κατονομασίας μεμονωμένων λέξεων ως μνημονικών ερεθισμάτων από ηλικιωμένους με ΗΝΔ, στο διαδραστικό περιβάλλον των ηλεκτρονικών συστοιχιών.

Το τέταρτο συσχετίζεται με τις δυνατότητες αξιοποίησης διαφορετικών επιπέδων ανάλυσης της γλώσσας όπως η μορφολογία και σύνταξη μέσω ηλεκτρονικών ασκήσεων. Ειδικότερα διερευνάται η μορφοσυντακτική ικανότητα διαφορετικών υποομάδων της ΗΝΔ όπως η ΗΝΔ αμνησικού τύπου ενός και πολλαπλών πεδίων ως σημαντικός δείκτης κρίσιμων νοητικών λειτουργιών, όπως είναι η προσοχή και η εκτελεστική λειτουργία.

Το πέμπτο ερευνητικό ερώτημα αφορά τη βέλτιστη κατανόηση της ΗΝΔ μέσω της κατανόησης των αμυδρών ακόμη αλλαγών σε ηλικιωμένους με υποκειμενικά ελλείμματα μνήμης (ΥΝΔ). Η εμφάνιση της ανησυχίας για τη μνήμη στους ηλικιωμένους, ενώ δεν υπάρχει καμία οργανική ή αντικειμενική αιτιολογία, αποτελεί μελέτη σημαντικής αξίας με υψηλή προγνωστική αξία για την άνοια και η αξιοποίηση της γλώσσας στην κατεύθυνση ανίχνευσης αυτών των αλλαγών αποτελεί κρίσιμο ερευνητικό ερώτημα.

Το έκτο ερευνητικό ερώτημα συσχετίζεται με τους τρόπους που τα χαρακτηριστικά της γλώσσας και τα σχετιζόμενα ελλείμματα στην ΗΝΔ μπορούν να αξιοποιηθούν πέραν του ανιχνευτικού ρόλου και με εκπαιδευτική διάσταση στο πολυτροπικό περιβάλλον του υπολογιστή.

Εποπτικά ερευνώνται οι δυνατότητες των πολυμέσων, δυνατοτήτων του υπολογιστικού περιβάλλοντος (αξιοποίηση ήχου και εικόνας), και ειδικότερα η αξιοποίηση της πολυαισθητηριακής πληροφορίας πέραν της οπτικής, διαδικτυακής πλατφόρμας για την ανάδειξη των νοητικών ελλειμμάτων ατόμων με ΗΝΔ.

Εν κατακλείδι διερευνώνται νέες μέθοδοι αξιολόγησης και μετρικής απόδοσης των γλωσσικών δεξιοτήτων των ηλικιωμένων βάσει του συνδυασμού του ποσοστού επιτυχίας (σκορ) και του χρόνου. Ειδικότερα μελετάται η διακριτική ικανότητα και εγκυρότητα της συνδυαστικής μεθόδου στα προτεινόμενα γλωσσικά εργαλεία

Κατά την υλοποίηση των ασκήσεων αξιοποιήθηκε η πρότερη γνώση των ηλεκτρονικών συστοιχιών και τεστ για άτομα με ΗΝΔ και άνοια ώστε να:

- Διερευνηθεί ποιο ή ποια από τα προαναφερόμενα αξιοποιούν τη γλώσσα, σε ποιες διαστάσεις και με ποιους συσχετισμούς.
- Να αναδειχτεί ο ρόλος των τεχνολογιών αιχμής (πολυμέσα, υπερμέσα) στην αναγνώριση των νοητικών και γλωσσικών δεξιοτήτων.

Με βάση τα παραπάνω σχεδιάστηκαν και υλοποιήθηκαν γλωσσικές δραστηριότητες για ένα ευρύ φάσμα ατόμων με ΗΝΔ και με έμφαση σε υποτύπους της ΗΝΔ, όπως ενός πεδίου - single-domain» και «πολλαπλών πεδίων - multiple-domain» και τους αντίστοιχους νοητικούς τομείς που επηρεάζονται σε α) διαφορετικά επίπεδα γλώσσας β) διαφορετικό ύψος γλώσσας γ) σε συσχετισμό με κρίσιμες νοητικές ικανότητες (εκτελεστική λειτουργία, προσοχή κτλ.).

ΜΕΡΟΣ 3 - ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ

3.1 Σκοπός, Στόχοι και Υποθέσεις της Έρευνας

Η σύνθεση των ερευνητικών στοιχείων οδήγησε στη διατύπωση του κύριου σκοπού της έρευνας που ήταν η ανάδειξη του ρόλου της γλώσσας σε ηλεκτρονικό περιβάλλον για την πρόωμη ανίχνευση της ΗΝΔ.

Για την υλοποίηση αυτού του σκοπού τέθηκαν τόσο βασικοί όσο και επιμέρους στόχοι της έρευνας. Οι κύριοι στόχοι της έρευνας ήταν α. η αξιολόγηση αυτών καθαυτών των ερευνητικών αποτελεσμάτων που αφορούν στη συστηματική χρήση της γλώσσας για τη διάγνωση και εκπαίδευση της ΗΝΔ αλλά και β. οι εφαρμογές που μπορεί να προκύψουν με τη συνεισφορά ηλεκτρονικής πλατφόρμας. Οι επιμέρους στόχοι της έρευνας αναλύονται ανά κεφάλαιο σε κάθε πειραματική μελέτη.

Οι θεωρητικές και ερευνητικές υποθέσεις της έρευνας βασίστηκαν σε πέντε κύριους άξονες:

1. Τα ήδη υπάρχοντα διαγνωστικά εργαλεία σε συνδυασμό με μια πρώτη προσπάθεια σχεδιασμού και εφαρμογής γλωσσικών δραστηριοτήτων για ομάδες υγιών ηλικιωμένων και ομάδες ΗΝΔ
2. Τα καινοτόμα υπολογιστικά περιβάλλοντα που μπορούν να συμβάλλουν στην ανάδειξη του ρόλου της γλώσσας ως ενός ακόμη διαγνωστικού δείκτη για την ΗΝΔ, αλλά και το προγενέστερο στάδιο την ΥΝΔ,
3. Η κατανόηση και επεξεργασία οργανωμένου λόγου (μακροεπίπεδο) στα υπολογιστικά περιβάλλοντα από ηλικιωμένους με ΗΝΔ
4. Έμφαση στην ικανότητα ανάκλησης κανόνων γραμματικής και συντακτικού της νέας ελληνικής για την κατανόηση και επεξεργασία της δομής της πρότασης (μικροεπίπεδο) από ανομοιογενείς ομάδες της ΗΝΔ
5. Ο ρόλος της γλώσσας ως ευαίσθητου διαγνωστικού δείκτη της ΗΝΔ και εργαλείου παρεμβάσεων με τη συμβολή των διαδικτυακών περιβαλλόντων.

Στα πλαίσια της παρούσας έρευνας προκειμένου να κατανοηθεί ενδελεχώς η κλινική εικόνα της ΗΝΔ δόθηκε ιδιαίτερη έμφαση στους υποτύπους της ΗΝΔ και επιπρόσθετα συμπεριλήφθηκε και η ΥΝΔ, προκειμένου να εμπλουτιστεί η γνώση για την προγενέστερη κατάσταση της ΗΝΔ και να μελετηθούν επιπρόσθετες παθολογικές καταστάσεις ως πρόσθετη γνώση.

Αξιοσημείωτο είναι ότι μεταξύ των κύριων στόχων της έρευνας ήταν να μελετηθεί ένα ευρύ φάσμα ειδών και σχημάτων του λόγου με έμφαση στην ικανότητα επεξεργασίας της

πρότασης και ειδικότερα τη μορφοσυντακτική ικανότητα ως ισχυρού δείκτη διαχωρισμού διαφορετικών υποομάδων της ΗΝΔ.

Ειδικότερα οι ερευνητικές υποθέσεις που διερευνήθηκαν στα πλαίσια της παρούσης μελέτης ήταν οι ακόλουθες:

1^η Υπόθεση: Βάσει ερευνών διαπιστώθηκαν οι συσχετισμοί γνωστών διαγνωστικών μεθόδων όπως το ηλεκτροεγκεφαλογράφημα (ΗΕΓ) με την απόδοση ασθενών σε νοητικά τεστ γενικής νοητικής κατάστασης, της μνήμης της γλώσσας και της εκτελεστικής λειτουργίας (van der Hiele, 2007). Επομένως αναμένεται ότι η καταγραφή ταλαντώσεων συχνοτήτων του ΗΕΓ κατά τη διάρκεια επεξεργασίας της γλώσσας από ηλικιωμένους με ΗΝΔ θα αποτελέσει προγνωστικό δείκτη της ΗΝΔ.

2^η Υπόθεση: Με βάση μελέτες οι ηλεκτρονικές συστοιχίες αλλά και εν γένει η τεχνολογία λόγω των ρεαλιστικού και διαδραστικού περιβάλλοντος τους μπορούν να συμβάλουν αποτελεσματικά στην ανίχνευση της νοητικής επίδοσης ηλικιωμένων με ΗΝΔ και ΝΑ (Dougherty et al., 2010). Οπότε υποθέτουμε ότι μια κρίσιμη νοητική λειτουργία όπως αυτή της γλώσσας θα αποδειχτεί προβλεπτικός δείκτης της ΗΝΔ.

3^η Υπόθεση: Με βάση διαπιστώσεις ερευνών η ικανότητα επεξεργασίας διαφορετικών σχημάτων λόγου καθώς και ειδών του λόγου από ηλικιωμένους με ΗΝΔ και ειδικότερα της μεγάλης ομάδας του αμνησικού τύπου αποτελεί δείκτη πρόβλεψης κρίσιμων νοητικών αλλαγών όπως η εκτελεστική λειτουργία (Kempler, 1998· Paragno et al., 2003· Leyhe, 2011). Οπότε υποθέτουμε ότι ένα διαδραστικό περιβάλλον, όπως το υπολογιστικό, θα συμβάλλει αποτελεσματικά στην ανάδειξη της ικανότητας επεξεργασίας γενικά του λόγου αλλά και ειδικότερα συγκεκριμένων ειδών και σχημάτων ως δεικτών νοητικής έκπτωσης σε ηλικιωμένους με ΗΝΔ.

4^η Υπόθεση: Με βάση παλαιότερα και σύγχρονα ερευνητικά δεδομένα κατά την εξέλιξη της ασθένειας από την ΗΝΔ στη ΝΑ παρατηρείται μια συνεχής έκπτωση στη γλωσσική απόδοση των ασθενών και ειδικότερα η ομάδα του αμνησικού τύπου της ΗΝΔ επιδεικνύει ελλείμματα σε γλωσσικές δραστηριότητες λεκτικής ευχέρειας, (Joubert, 2006) ενώ όσο υποβαθμίζεται η ικανότητα λεκτικής ευχέρειας αναμένεται να παρουσιάζονται ελλείμματα και στους τομείς της σημασιολογίας και της σύνταξης (Juncos-Rabadán et al., 2010). Ειδικότερα οι ασθενείς με ΗΝΔ πολλαπλού πεδίου με ελλείμματα μνήμης και γλώσσας μπορεί να παρουσιάζουν τις

ίδιες δυσκολίες και διαταραχές με την αρχόμενη ΝΑ (Alexopoulos et al., 2006, Taler & Phillips, 2008). Αξιοσημείωτο είναι ότι ελλείμματα στην κατανόηση και επεξεργασία καθορισμένων συντακτικών δομών, όπως είναι η προτασιακή δομή, μπορεί να προκύψουν γενικότερα από την έκπτωση νοητικών λειτουργιών, όπως η προσοχή και η εκτελεστική λειτουργία που απαιτούνται για την επεξεργασία των μορφοσυντακτικών κανόνων (Mishra, 2013). Οπότε η μορφοσυντακτική ικανότητα σε επίπεδο πρότασης διαφορετικών υποομάδων της ΗΝΔ σε πρότυπες γλωσσικές ασκήσεις στο υπολογιστικό περιβάλλον αναμένεται να αποδειχτεί κρίσιμος δείκτης για την έκπτωση και άλλων νοητικών περιοχών μεταξύ διαφορετικών τύπων (ενός και πολλαπλών πεδίων) της μεγάλης ομάδας του αμνησικού τύπου της ΗΝΔ.

5^η Υπόθεση: Με βάση την υπόθεση της συνέχειας της ασθένειας από την ΗΝΔ στη ΝΑ και της συσχέτισης των υποτύπων της ΗΝΔ με τα γλωσσικά ελλείμματα ως προγνωστικά πιθανής νοητικής έκπτωσης αναμένονται και αμυδρές αλλαγές σε ηλικιωμένους με υποκειμενικά ελλείμματα μνήμης, τη λεγόμενη ΥΝΔ. Με βάση προγενέστερα ερευνητικά δεδομένα υποθέτουμε ότι ο λόγος θα αποτελέσει δείκτη πρόβλεψης πρώιμων νοητικών αλλαγών και σε αυτό το δείγμα.

6^η Υπόθεση: Βάσει της προγνωστικής αξίας του λόγου και του διαγνωστικού/ανιχνευτικού ρόλου που μπορεί να επιτελέσουν οι γλωσσικές δραστηριότητες σε υπολογιστικό περιβάλλον (Ruano et al., 2015) διερευνήθηκε και η εκπαιδευτική διάσταση που μπορεί να έχει ο επενδεδυμένος λόγος σε υπολογιστικό περιβάλλον.

7^η Υπόθεση: Βάσει των στοιχείων που αναφέρθηκαν στην 6^η υπόθεση αναμένεται ότι οι νέες τεχνολογίες και οι διαδικτυακές πλατφόρμες με την εισαγωγή καινοτόμων διαδραστικών διεπαφών (πολυτροπικά/πολυμεσικά εργαλεία) εμπλουτισμένων με γλωσσικά στοιχεία θα αναδείξουν τα νοητικά ελλείμματα των ηλικιωμένων και ατόμων με ΗΝΔ.

8^η Υπόθεση: Η συνδυαστική χρήση των κριτηρίων αξιολόγησης της απόδοσης στις γλωσσικές δραστηριότητες (βαθμός επιτυχίας στις ασκήσεις και χρόνος ολοκλήρωσης) μπορεί να προσφέρει στα γλωσσικά εργαλεία υψηλότερη διακριτική ικανότητα και εγκυρότητα.

Συνολικά οι ερευνητικές υποθέσεις που διατυπώνονται είναι ότι τα άτομα με ΗΝΔ επιτυγχάνουν χαμηλότερη βαθμολογία από τους υγιείς ηλικιωμένους σε μια σειρά από γλωσσικές δραστηριότητες όπως ο αναγραμματισμός, η αντιστοίχιση ρήματος-εικόνας, η λεκτική ευχέρεια, η συμπλήρωση ρημάτων και επιρρημάτων, η παραγωγή ρημάτων και ουσιαστικών, η σημασιολογική επεξεργασία κειμένου, η συντακτική επεξεργασία καθορισμένων συντακτικών δομών σε επίπεδο πρότασης, παραγράφου και κειμένου, η κατανόηση διαφορετικών ειδών λόγου (αφηγηματικού κειμένου, διαλόγου) και σχημάτων λόγου (όπως κυριολεξία, μεταφορά) και η κατανόηση οπτικοακουστικού υλικού. Μια παράλληλη ερευνητική υπόθεση που διερευνήθηκε είναι ότι τα άτομα με ΗΝΔ χρειάζονται περισσότερο χρόνο προκειμένου να ολοκληρώσουν αυτού του είδους τις ασκήσεις σε σχέση με τους υγιείς ηλικιωμένους.

3.2 Μεθοδολογία Σχεδιασμού Γλωσσικών Δραστηριοτήτων

Οι γλωσσικές δραστηριότητες εκτείνονται από το σχηματισμό λέξεων, το σχηματισμό προτάσεων ως το σχηματισμό παραγράφων. Η κάθε γλωσσική δραστηριότητα σχεδιάστηκε βάσει της διεθνούς βιβλιογραφίας και της κλινικής εμπειρίας. Οι ασκήσεις γραμματικής και του συντακτικού είναι δομιστικού τύπου (συμπλήρωση κενών, μετασχηματισμοί, αντικαταστάσεις. Οι διεπαφές βασίζονται, κυρίως, σε συντακτικό και σημασιολογικό περιεχόμενο. Η σύνταξη έχει βαρύνουσα σημασία για την κατανόηση κάθε γλώσσας και λόγου καθώς είναι ένα σύστημα που επιτρέπει το συνδυασμό λεκτικών μονάδων βάσει κανόνων ώστε να προκύπτουν φράσεις, προτάσεις, οργανωμένος λόγος μέσω του οποίου εκφράζονται πολύπλοκες σκέψεις και συναισθήματα (Wingfield & Grossman, 2006). Το κέντρο του Wernicke είναι υπεύθυνο για την κατανόηση των λεκτικών μορφών (λέξεων και ιδεών) καθώς και εξειδικευμένο στην αναγνώριση των συντακτικών κατηγοριών (δομικών στοιχείων) του λόγου. Αντίθετα, το κέντρο του Broca καθορίζει τη δομή και την κατασκευή των φράσεων.

Επίπεδο Λέξης


Αναγραμματισμός με Οπτικό Ερέθισμα

Με το οπτικό ερέθισμα της εικόνας ο συμμετέχων επιλέγει με το ποντίκι ή την οθόνη αφής τα γράμματα τοποθετώντας τα στη σωστή σειρά ώστε να σχηματιστεί η κατάλληλη λέξη. Η άσκηση του αναγραμματισμού ελέγχει τη λεκτική ικανότητα και τη νοητική ευελιξία (Beverdsdorf et al., 1999). Η χρήση της εικόνας στο πρώτο επίπεδο δυσκολίας βασίστηκε στο θεωρητικό μοντέλο της υπεροχής της εικόνας έναντι της λέξης για την εννοιολογική επεξεργασία της (Ally, 2012).

Οδηγίες

Δείτε τις παρακάτω εικόνες προσεκτικά. Πρέπει να βρείτε με αναγραμματισμό τις αντίστοιχες λέξεις που τα γράμμά τους είναι μπερδεμένα στην παρακάτω λίστα. Μελετήστε το παρακάτω παράδειγμα. Όταν είστε έτοιμοι πατήστε το κουμπάκι εκκίνηση.

Παράδειγμα



ΕΚΚΛΗΣΙΑ

ΕΚΚΛΗΣΙΑ

ΜΠΑΛΑ

ΘΑΛΑΣΣΑ

ΓΛΑΦΟ

ΕΚΚΛΗΣΙΑ

ΜΠΑΛΑ

ΘΑΛΑΣΣΑ

ΓΛΑΦΟ

Εκκίνηση

Εικόνα 5 - Γλωσσική δραστηριότητα - Οπτικό ερέθισμα και αναγραμματισμός

Σημασιολογική ικανότητα σε επίπεδο λέξης

Με το οπτικό ερέθισμα της εικόνας απαιτείται η αντιστοίχιση του κατάλληλου ρήματος. Η δραστηριότητα αντιστοίχισης εικόνας και ενέργειας ελέγχει τόσο το βαθμό δυσκολίας ηλικιωμένων με ΗΝΔ αναφορικά με την ευχέρεια ρημάτων (verb fluency) όσο και τη σημασιολογική ικανότητα.



Εικόνα 6 - Γλωσσική δραστηριότητα - Αντιστοίχιση εικόνας/ρήματος

Στην άσκηση αυτή οι χρήστες αναλαμβάνουν να αντιστοιχίσουν μια σειρά από λέξεις με μια σειρά από εικόνες. Το οπτικό ερέθισμα έρχεται, κυρίως, από μια συλλογή πέντε (5) εικόνων που δείχνουν ανθρώπους να εκτελούν καθημερινές και επομένως γνώριμες εργασίες. Κάθε εικόνα διαθέτει ένα πλαίσιο κειμένου μέσα στο οποίο ο χρήστης πρέπει να δηλώσει το είδος της εργασίας που βλέπει και αναγνωρίζει. Η δήλωση γίνεται με επιλογή από μια σειρά ρημάτων που βρίσκονται στο πάνω μέρος της οθόνης. Ο χρήστης, λοιπόν, σύρει και αποθέτει το ρήμα της επιλογής του κάτω από την αντίστοιχη εικόνα. Οι επιλογές σε ρήματα είναι σκοπίμως περισσότερες από τις εικόνες. Όταν όλες οι εικόνες έχουν 'χαρακτηριστεί' από ένα ρήμα, τότε ολοκληρώνεται η άσκηση και τα αποτελέσματα, συμπεριλαμβανομένου του χρόνου που χρειάστηκε ο χρήστης για να ολοκληρώσει την άσκηση, αποθηκεύονται για περαιτέρω στατιστική επεξεργασία.


Σημασιολογική ικανότητα σε επίπεδο κειμένου

Οι συμμετέχοντες πρέπει να κατανοήσουν το περιεχόμενο του διαλόγου και να το συνδέσουν με την κατάλληλη εικόνα. Η άσκηση αυτή ελέγχει την ικανότητα κατανόησης με την ικανότητα ανακάλυψης των σημασιολογικών σχέσεων μεταξύ του εκάστοτε κειμένου και της εικόνας.

Οδηγίες

Παρακάτω βλέπετε κάποιες εικόνες οι οποίες ακολουθούνται από έναν σύντομο διάλογο. Επιλέξτε ποιά εικόνα ταιριάζει στον διάλογο κάνοντας κλικ με το ποντίκι επάνω της. Μελετήστε το παρακάτω παράδειγμα. Όταν είστε έτοιμοι πατήστε το κουμπί 'Εκκίνηση' για να ξεκινήσετε την άσκηση.

Περιοχή διάδρασης



A: -Μέχρι τότε το θέλετε;
B: -Μέχρι την άλλη Τρίτη, ελπίζω να το έχω διαβάσει.
A: -Πού ώραία, θέλετε να πάρετε κάποιο άλλο
B: -Σας ευχαριστώ πολύ, για σας.

Τερματισμός

Εικόνα 7 - Γλωσσική δραστηριότητα - Ερέθισμα εικόνας και κατανόηση διαλόγου

Επίπεδο Πρότασης

Σχηματισμός προτάσεων

Στη συντακτική επεξεργασία προτάσεων με διαφορετική δομή, όπως η ενεργητική και παθητική σύνταξη, οι ηλικιωμένοι με ΗΝΔ παρουσιάζουν δυσκολίες (Bickel et al., 2000). Η συντακτική επεξεργασία δομών των προτάσεων κατά την ανάγνωση, όπως και η συντακτική επεξεργασία κατά την παραγωγή γραπτού λόγου αποτελεί μια διαδικασία ανώτερης τάξης που απαιτεί την εργαζόμενη μνήμη (Sung, 2015). Επίσης προγενέστερες μελέτες συνδέουν το γενικότερο νοητικό έλεγχο με τη συντακτική επεξεργασία σε επίπεδο πρότασης (Novick et al., 2005).

Οδηγίες

Περακάτα δίνονται κάποιες μπερδεμένες λέξεις. Σφύρετέ τις στη σωστή σειρά έτσι ώστε να σχηματιστούν ολοκληρωμένες προτάσεις. Μελετήστε το περακάτα περάδειγμα. Όταν είστε έτοιμοι πατήστε το κουμπάκι 'Εκκίνηση' για να ξεκινήσει η άσκηση.

Περιοχή διάδρασης

ΚΙΩΝ ΤΑ ΕΙΝΑΙ ΚΙΒΩΤΙΑ ΠΕΝΤΕ ΤΩΝ

ΗΛΙΟ ΓΗ ΑΠΟ ΤΩΝ ΘΕΡΜΑΙΝΕΤΑΙ Η

ΠΑΙΔΙΑ ΤΑ ΚΗΠΟ ΕΠΑΙΖΑΝ ΣΤΟΝ ΞΕΝΟΙΑΣΤΑ

ΟΤΙ ΚΑΙΡΟΥ ΘΑ ΑΚΟΥΣΤΗΚΕ ΕΧΟΥΜΕ ΑΥΑΓΕΣ



Τερματισμός

Εικόνα 8 - Γλωσσική δραστηριότητα - Κατασκευή προτασιακών δομών

Συμπλήρωση ρημάτων

Πέρα από τη διαμόρφωση προτάσεων σε προκαθορισμένες συντακτικές δομές, η άσκηση συμπλήρωσης προτάσεων είχε ως στόχο να ελέγξει την ορθογραφία και μορφοσυντακτική επίγνωση των ηλικιωμένων. Η παρουσία και απουσία χρονικών προσδιορισμών είχε επίδραση στη διαμόρφωση των καταλήξεων του ρήματος ανάλογα με τα παρεπόμενά του (διάθεση, φωνή, έγκλιση, χρόνος, αριθμός, πρόσωπο). Η ικανότητα διάκρισης του ρόλου των επιρρημάτων στη διαμόρφωση ρημάτων, ουσιαστικών, επιρρημάτων από άτομα με ΗΝΔ και άνοια (π.χ. «οδηγούσε γρήγορα χθες», «οδηγούσε ένα γρήγορο αυτοκίνητο», «οδηγούσε αρκετά γρήγορα χθες») είναι ένα ερώτημα που παραμένει ανοιχτό (Alegria et al., 2013).

Οδηγίες

Συμπληρώστε τα κενά των παρακάτω προτάσεων με τις λέξεις που είναι μέσα στην παρένθεση στο σωστό τύπο ώστε να βγίνει νόημα. Μελετήστε το παρακάτω παράδειγμα. Όταν είστε έτοιμοι πατήστε το κουμπί εκκίνησης.

Περιοχή διάδρασης

- 16.1. Το παιδί (κλωτσώ) την μπάλα και μετά έφυγε.
- 16.2. Όση ώρα (κλωτσώ) την μπάλα οι άλλοι τον κοίταζαν.
- 16.3. Η Μικρία (χτενίζω) μόνη της χθες.
- 16.4. Η Λένα κάθε μέρα (χτενίζω) μόνη της.
- 16.5. (κάθομαι) μόνος του και έκλαιγε.
- 16.6. Του είπε να (κάθομαι) και να τον ακούσει προσεκτικά.

Τερματισμός

Εικόνα 9 - Γλωσσική δραστηριότητα - Συμπλήρωση ορθών μορφοσυντακτικών τύπων

Συμπλήρωση επιρρημάτων

Η γλωσσική δραστηριότητα συμπλήρωσης κενών είχε ως στόχο να ελέγξει την ικανότητα αντίληψης των συμμετεχόντων των διαφορετικών προσδιορισμών (χρονικών, τοπικών, τροπικών κτλ.) ανάλογα με τα συμφραζόμενα της κάθε πρότασης.

Οδηγίες

Συμπληρώστε τα κενά των παρακάτω προτάσεων με τις λέξεις που δίνονται αμέσως μετά. Μελετήστε το παρακάτω παράδειγμα. Όταν είστε έτοιμοι πατήστε το κουμπί εκκίνησης.

Περιοχή διάδρασης

έως	χωρίς	κατά	μετά	μεταξύ	μέχρι	παρά
πριν	προς	σαν	ως	αντί	από	για
δίχως	εναντίον	εξαιτίας				



17.1. Θα πάρετε τον δρόμο που βλέπετε. Θα στρίψετε δεξιά από το φανάρι.

17.2. Ήρθε στη γιορτή το γιό του.

17.3. Τον έδιωξαν της διαγωγής του.

17.4. Διάβαζε το βράδυ.

17.5. Σου μιλά φίλος.

17.6. Μοιάζουν πολύ τους.

Τερματισμός

Εικόνα 10 - Γλωσσική δραστηριότητα - Συμπλήρωση επιρρημάτων

Παραγωγή ρημάτων και ουσιαστικών

Στη δραστηριότητα παραγωγής ρημάτων και ουσιαστικών ελέγχεται η ανάκληση ρημάτων και ουσιαστικών σε επίπεδο πρότασης μέσω οπτικού ερεθίσματος. Η ανάκληση λέξεων σε συνδυασμό με την αναγνώριση και επιλογή κατάλληλης γραμματικής κατηγορίας έχει μελετηθεί πρόσφατα. Στη συγκεκριμένη γλωσσική δραστηριότητα η κατασκευή πρότασης έχει το πρόσθετο χαρακτηριστικό της εύρεσης της γραμματικής κατηγορίας λέξεων (ρήμα ή ουσιαστικό) (Östberg et al., 2005).

Οδηγίες

Βλέποντας προσεκτικά τις παρακάτω εικόνες σκεφτείτε τη σωστή λέξη που θα ταιριάζε κάθε φορά ώστε να συμπληρώσετε τις αντίστοιχες προτάσεις. Μελετήστε το παρακάτω παράδειγμα. Όταν είστε έτοιμοι πατήστε το κουμπί 'Εκκίνηση' για να ξεκινήσει η άσκηση.

Περιοχή διάδρασης



- 2.2.1. [] σε παρακαλώ όσο πρέπει να φωνάσουμε.
2.2.2. Του αρέσει να διαβάζει πολλά [].
2.2.3. Θα φτιάξεις λίγο [] να πιούμε;
2.2.4. Τηλεφώνησε για να καλέσεις το [].
2.2.5. Μου αρέσει να [] τα λουλούδια μου.

Τερματισμός

Εικόνα 11 - Γλωσσική δραστηριότητα - Αντιστοίχιση εικόνας/λέξεων και ολοκλήρωση πρότασης

Επίπεδο παραγράφου

Κοριολεκτικός λόγος

Διαμόρφωση παραγράφων

Η συγκεκριμένη γλωσσική δραστηριότητα απαιτεί την ικανότητα κατανόησης οργανωμένου λόγου περισσότερων της μιας πρότασης. Ο συμμετέχων πρέπει να διαγράψει την πρόταση που δε συμφωνεί με το περιεχόμενο των υπολοίπων προτάσεων κάνοντας ένα κλικ πάνω της. Καθώς την μαρκάρει η πρόταση κοκκινίζει. Η κατανόηση οργανωμένου λόγου πέραν των απλών λέξεων και απλών ως προς τη συντακτική δομή προτάσεων από ηλικιωμένους με ΗΝΔ παρουσιάζει δυσκολίες (Schmitter -Edgcombe et al., 2000). Σύμφωνα με τη μελέτη των Trabasso και Magliano (1996), οι αναγνώστες έχουν την ικανότητα να ερμηνεύσουν τα γεγονότα μιας ιστορίας μέσω της αναζήτησης μιας αιτιώδους σχέσης μεταξύ των γεγονότων βασιζόμενοι στη α. εργαζόμενη μνήμη β. επεισοδιακή μνήμη ή γ. σημασιολογική γνώση του κόσμου.

Οδηγίες

Διαβάστε προσεκτικά την παρακάτω παράγραφο. Μία πρόταση δεν έχει σχέση με τις υπόλοιπες ως προς το νόημα, δηλαδή δεν θα έπρεπε να είναι μέσα σε αυτήν την παράγραφο. Κάντε κλικ με το ποντίκι σε οποιοδήποτε σημείο της πρότασης για να την επιλέξετε. Μελετήστε το παρακάτω παράδειγμα. Όταν είστε έτοιμοι πατήστε το κουμπί εκκίνησης.

Περιοχή διάδρασης

Η προστασία τους, λοιπόν, είναι σημαντική ώστε να μην έχουμε οφθαλμολογικά προβλήματα. Για αυτό είναι απαραίτητο να επισκεπτόμαστε τον παθολόγο μια φορά το χρόνο. Η έκθεση στον ήλιο, ιδιαίτερα το καλοκαίρι που η ηλιακή ακτινοβολία είναι εντονότερη, δεν επηρεάζει μόνο το δέρμα αλλά και τα μάτια μας.

Μελέτες δείχνουν ότι τα φρούτα που έχουν έντονο χρώμα είναι πιο θρεπτικά. Ωστόσο ό,τι κι αν επιλέξουμε όλα είναι ωφέλιμα. Είναι γνωστό ότι πρέπει να τρώμε φρούτα και λαχανικά για το καλό της υγείας μας. Οι άνθρωποι με χιούμορ έχουν ενδιαφέρον. Οπότε καλό είναι να βάζουμε στο πιάτο μας φρούτα με υψηλή ποσότητα θρεπτικών συστατικών.

Είναι μια ευκαιρία να κάνει νέους φίλους και να μάθει να συνεργάζεται μαζί τους. Οι γονείς θα πρέπει να ενθαρρύνουν τα παιδιά τους να διαβάζουν. Ο αθλητισμός βοηθά τη σωματική ανάπτυξη και υγεία, αλλά και στον τρόπο με τον οποίο το παιδί αρχίζει να αντιλαμβάνεται τον κόσμο.



Τερματισμός

Εικόνα 12 - Γλωσσική δραστηριότητα - Κατανόηση προτάσεων σε επίπεδο παραγράφου

Κατανόηση κειμένου με οπτικό ερέθισμα

Η κατανόηση γραπτού γραμμικού/αφηγηματικού κειμένου έχει μελετηθεί αρκετά. Ωστόσο στην προτεινόμενη γλωσσική δραστηριότητα μετά την ανάγνωση δεν απαιτείται μόνον η αναδιήγηση του νοήματος και λεπτομερειών των κειμένων, όπως έχει επιτελεστεί σε προηγούμενες μελέτες (Schmitter, 2010; Hudon, 2006). Στη γλωσσική δραστηριότητα *κατανόησης βασικής ιδέας και λεπτομερειών του κειμένου* απαιτείται η σιωπηρή επεξεργασία του περιεχομένου καθώς και η επιλογή αμέσως μετά της πιο κατάλληλης κάθε φορά εναλλακτικής απάντησης που δίνεται στη διεπαφή.

Οδηγίες

Παρακάτω δίνεται ένα μικρό κείμενο. Διαβάστε το προσεκτικά και συμπληρώστε τις παρακάτω προτάσεις με επιλογή λέξεων μέσα από το κείμενο. Μελετήστε το παρακάτω παράδειγμα. Όταν είστε έτοιμοι πατήστε το κουμπί εκκίνησης.

Περιοχή διάδρασης

Η Ειρήνη είναι κοινωνική λειτουργός, εργάζεται σε ένα κέντρο Ημέρας στη Θεσσαλονίκη για τη νόσο Αλτσχάιμερ όπου καθημερινά γίνονται ασκήσεις που έχουν σχεδιαστεί και συμπεριλαμβάνονται στα προγράμματα για την καλλιέργεια πολύ συγκεκριμένων νοητικών ικανοτήτων. Χρησιμοποιεί διάφορα μέσα όπως, μουσικά ερεθίσματα, Η/Υ, μολύβι και χαρτί, συζήτηση, διδασκαλία στρατηγικών, νοερή απεικόνιση, χαλάρωση, και παιχνίδια ενώ παλιότερα χρησιμοποιούνταν μόνο μολύβι και χαρτί. Ο Νίκος ασχολείται με τη σωματική άσκηση των ηλικιωμένων. Η Μάρια έχει ενταχθεί στο πρόγραμμα και παρακολουθεί μουσικοθεραπεία, ζωγραφική και εικαστική θεραπεία, χορό, χοροθέατρο ωστόσο προτιμά το χοροθέατρο.



- 6.1. Η Ειρήνη εργάζεται σε ένα
- 6.2. Ο Νίκος είναι
- 6.3. Το κέντρο Ημέρας βρίσκεται στη (τοποθεσία)
- 6.4. Εκεί καλλιεργούνται
- 6.5. Εκεί χρησιμοποιούνται μόνο μέσα όπως το μολύβι και το χαρτί.
- 6.6. Η Μάρια παρακολουθεί μεταξύ των άλλων και εικαστική θεραπεία.
- 6.7. Η Μάρια παρακολουθεί χοροθέατρο και προτιμά το χορό.

Τερματισμός

Εικόνα 13 - Γλωσσική δραστηριότητα - Κατανόηση βασικής ιδέας και λεπτομερειών κειμένου

Κατανόηση διαλόγου με οπτικό ερέθισμα

Η συμπλήρωση του διαλόγου στην οθόνη του υπολογιστή απαιτεί πέρα από την αναγνωστική ικανότητα στο περιβάλλον του υπολογιστή (e-reading), την επεξεργασία του περιεχομένου σε ένα υψηλότερο επίπεδο. Για παράδειγμα η μη γραμμική παρουσίαση πληροφορίας, μπορεί να οδηγήσει σε μειωμένη πρόσληψη γνώσης συγκριτικά με τη γραμμική παρουσίαση του ίδιου κειμένου (Zumbach & Mohraz, 2008). Επίσης η αναγνωστική δραστηριότητα εν γένει σε ψηφιακή μορφή ενέχει εν δυνάμει τη δυνατότητα ανίχνευσης της οπτικοχωρικής ικανότητας, εφόσον οι περισσότερες εφαρμογές δε δίνουν τη δυνατότητα παρουσίασης οπτικοχωρικών ορόσημων (spatial landmarks) που πρέπει να την ενεργοποιήσει ο ίδιος ο συμμετέχων (Myrberg & Wiberg, 2015).

Οδηγίες

Παρακάτω δίδεται ένας διάλογος. Κάποιες φράσεις λείπουν. Φανταστείτε ότι είστε ο ένας από τους δύο που συμμετέχουν στη συζήτηση και συμπληρώστε τους διαλόγους. Μελετήστε το παρακάτω παράδειγμα. Όταν είστε έτοιμοι πατήστε το κουμπί 'Εκκίνηση' για να ξεκινήσει η άσκηση.

Περιοχή διάδρασης (Διάλογος σε ένα Φαρμακείο)

1α.

1β. Καλημέρα.

2α. Μήπως έχετε

2β. Ναι θα δεν ξέρω νομίζω έχει έλλειψη.

3α. Πότε θα

3β. Δε γνωρίζω πρέπει να επικοινωνήσω με τη φαρμακαποθήκη μπορείτε να περιμένετε;

4α.

4β. Εντάξει, σας ευχαριστώ για την υπομονή σας.

5α.

Εικόνα 14 - Γλωσσική δραστηριότητα - Συμπλήρωση διαλόγου

Κατανόηση κειμένου με οπτικοακουστικό υλικό

Η πρόσληψη και επεξεργασία πληροφορίας από διαφορετικά αισθητηριακά κανάλια, όπως το οπτικό και το ακουστικό από ηλικιωμένους και άτομα με ΗΝΔ, έχει μελετηθεί αποδεικνύοντας ότι ο συνδυασμός πληροφορίας απαιτεί περισσότερο χρόνο από ασθενείς με ΗΝΔ και ΝΑ (Wu et al., 2012). Ωστόσο, η νοητική αυτή διαδικασία πέρα από τη σύνδεση του οπτικού και λεκτικού μοντέλου στην ενεργό μνήμη, απαιτεί και την ανάκληση σχετικών γνώσεων από την μακροπρόθεσμη μνήμη, δηλαδή σχετικές γνώσεις και πληροφορίες (πρότερη γνώση) που συνδέουν αυτές τις προϋπάρχουσες δομές με το συνδυασμένο μοντέλο που έχει δημιουργηθεί στην ενεργό μνήμη (Mayer, 2003).

Ωστόσο η οπτικοακουστική δραστηριότητα καθίσταται ακόμη πιο δύσκολη στοχεύοντας στην ανίχνευση νοητικών δυσλειτουργιών και ελλειμμάτων, καθώς συνδυάζει την οπτική και ακουστική πληροφορία με ασύγχρονο τρόπο. Για τη συγκεκριμένη δραστηριότητα χρησιμοποιήθηκε υλικό από επιλεγμένα αποσπάσματα από εκπομπές της ΕΡΤ.

Οδηγίες

Η άσκηση αυτή έχει δύο μέρη. Στο Α μέρος θα παρακολουθήσετε πρώτα ένα video. Όταν το παρακολουθήσετε μέχρι το τέλος, τότε επιλέξτε τις σωστές απαντήσεις στις ερωτήσεις που δίνονται παρακάτω. Μελετήστε το παρακάτω παράδειγμα. Όταν είστε έτοιμοι πατήστε το κουμπί 'Εκκίνηση' για να ξεκινήσει η άσκηση.

Περιοχή διάδρασης



- 14.1. Τι επάγγελμα ακολούθησε τελικά ο πρωταγωνιστής της ιστορίας;
- 14.2. Ποιο ήταν το πρώτο του επάγγελμα;
- 14.3. Πού, σε ποιο χώρο εργάζεται τώρα στο νέο του επάγγελμα;
- 14.4. Ο χώρος που δουλεύει είναι;
- 14.5. Ποιος τον επηρέασε να ασχοληθεί με αυτό το επάγγελμα;

Τερματισμός

Εικόνα 15 - Γλωσσική δραστηριότητα - Κατανόηση κειμένου με οπτικοακουστικά μέσα

Μεταφορικός λόγος

Κατανόηση σχημάτων λόγου: Παροιμίες, Μεταφορικές εκφράσεις

Η μη κυριολεκτική χρήση και κατανόηση λόγου απαιτεί την ερμηνεία μηνυμάτων πέραν της κυριολεκτικής ερμηνείας λέξεων, ώστε η συναφής γλωσσική δραστηριότητα να καθίσταται μια απαιτητική διαδικασία. Έχει αποδειχθεί βιβλιογραφικά ότι ηλικιωμένοι με ΗΝΔ μπορεί να παρουσιάζουν δυσκολίες στην ερμηνεία φράσεων με μη κυριολεκτική σημασία.

Οδηγίες
Παροικία δίνεται με λίστες με λέξεις από γνωστές ελληνικές παροιμίες. Συμπληρώστε τα κενά των προτάσεων που ακολουθούν με τη λέξη που παροικία από τη φράση ώστε να φινιρίσει τη γνωστή παροιμία. Μετακινήστε το παροικία παραθέτουμε. Όταν είναι έτοιμοι πατήστε το κουμπί εισαγωγή.

Περιοχή διαδρασης

ξίλο	αχλάδι	γοργόνια	λάδι	θιόλυος	φισά	κίονακι
πουά	λίβανο	κουτά	κίεπου	έχυρα		

5.1. Η γλάσση κίονακι δεν έχει και [] σουβίλο. ✓

5.2. Πισα έχει η [] την ουρά.

5.3. Ο [] έχει ποιά ποθήρα.

5.4. Δεν έχει να μοράσει δυο γυδορών [] :

5.5. Του έθνετε το [] .

Παροικία

Οδηγίες
Παροικία δίνονται κόποιες εκφράσεις που δεν έχουν κυριολεκτική σημασία. Επαίξε από τις προτάσεις που δίνονται αυτή που δίνει το σωστό νόμό της. Μετακινήστε το παροικία παραθέτουμε. Όταν είναι έτοιμοι πατήστε το κουμπί εισαγωγή.

Περιοχή διαδρασης

«θία ενε χερσί να τελειώσουμε» σημαίνει:
[ΕΠΙΛΕΞΙΤΕ...]

«Πίστο να δες, ένα πούπουλο» σημαίνει:
[ΕΠΙΛΕΞΙΤΕ...]

«Μόλις μίσκε στο στή χύθηκε στον καναπέ» σημαίνει:
[ΕΠΙΛΕΞΙΤΕ...]

«Κόβει και ράβει αυτός ο «ένθραπος» σημαίνει:
[ΕΠΙΛΕΞΙΤΕ...]

Ταροικία

Εικόνα 16 - Γλωσσική δραστηριότητα - Κατανόηση μεταφορικού λόγου

3.3 Οργάνωση Πειραματικών Δοκιμών

Η παρούσα έρευνα διαρθρώθηκε σε τρεις φάσεις. Η πρώτη φάση περιλάμβανε την προκαταρκτική έρευνα, όπου έγιναν οι πρώτες παρατηρήσεις και επισημάνσεις για τον εντοπισμό και τη διερεύνηση της γλωσσικής απόδοσης ηλικιωμένων με ΗΝΔ. Ένα πρώτο δείγμα γλωσσικών δραστηριοτήτων εφαρμόστηκε σε ένα μικρό δείγμα ασθενών. Η δεύτερη φάση περιλάμβανε την κύρια έρευνα και στόχευε στον αναλυτικό σχεδιασμό και την υλοποίηση μεγαλύτερου δείγματος γλωσσικών δραστηριοτήτων σε μεγάλο δείγμα ασθενών. Η τρίτη φάση περιλάμβανε την επανάληψη των γλωσσικών δραστηριοτήτων με στόχο. Η πρώτη και δεύτερη φάση της έρευνας συνθέτουν οκτώ (8) πειραματικές μελέτες.

Αφετηρία της έρευνας αποτέλεσαν ο σχεδιασμός και η ανάλυση των αρχικών δοκιμών των γλωσσικών δραστηριοτήτων σε συνδυασμό με τις γνωστές νευροφυσιολογικές μεθόδους και το περιβάλλον του υπολογιστή, σε περιορισμένο δείγμα ασθενών. Στην προκαταρκτική αυτή φάση της πιλοτικής έρευνας ελέγχθηκε η λειτουργικότητα ενός πρώτου δείγματος ηλεκτρονικών ασκήσεων.

Επόμενο βήμα αποτέλεσε η σχεδίαση των κύριων γλωσσικών πειραμάτων με μεγαλύτερο δείγμα και η αξιολόγησή τους για την εκτίμηση της προστιθέμενης αξίας (added value) των γλωσσικών δραστηριοτήτων σε ηλεκτρονικό περιβάλλον.

Τα αντικείμενα της πρώτης φάσης αναλύονται στα κεφάλαια 3.5 και 3.6 ενώ τα αντικείμενα της κύριας έρευνας στα κεφάλαια 3.7, 3.8, 3.9 και στα τελευταία κεφάλαια 3.10 έως 3.12 τονίζεται και η εκπαιδευτική διάσταση του ρόλου της γλώσσας μέσω κατάλληλων γλωσσικών δραστηριοτήτων.

Κύρια βάση της δομής των πειραματικών δομών αποτέλεσε ένα αρχικό πλάνο έρευνας κατ' ουσίαν ένας στρατηγικός σχεδιασμός της έρευνας για τον προσδιορισμό αρχικών γλωσσικών δραστηριοτήτων και την επιλογή των προσφορότερων για εφαρμογή στο περιβάλλον των ηλεκτρονικών συστημάτων.

Αξιοσημείωτο είναι ότι μεταξύ των φάσεων των πειραματικών δοκιμών υπήρχε συνοχή και συνέπεια με βασικό στόχο της έρευνας να ελεγχθούν διάφορα επίπεδα και δομές της ελληνικής γλώσσας από την επεξεργασία γραμματικοσυντακτικών μονάδων σε επίπεδο

πρότασης έως την κατανόηση και επεξεργασία των μονάδων αυτών σε οργανωμένο λόγο. Κοινός στόχος όλων των γλωσσικών δοκιμών ήταν η ενδεδειγμένη κατανόηση της ΗΝΔ, συγκεκριμένα των διαφόρων υποτύπων της αλλά και ανάγκη εντοπισμού των νοητικών ελλειμμάτων μεταξύ φυσιολογικού γήρατος και ΗΝΔ, του σταδίου της ΥΝΔ.

Πιο συγκεκριμένα στις πρώτες πιλοτικές δοκιμές τα πρώτα γλωσσικά ερεθίσματα είχαν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

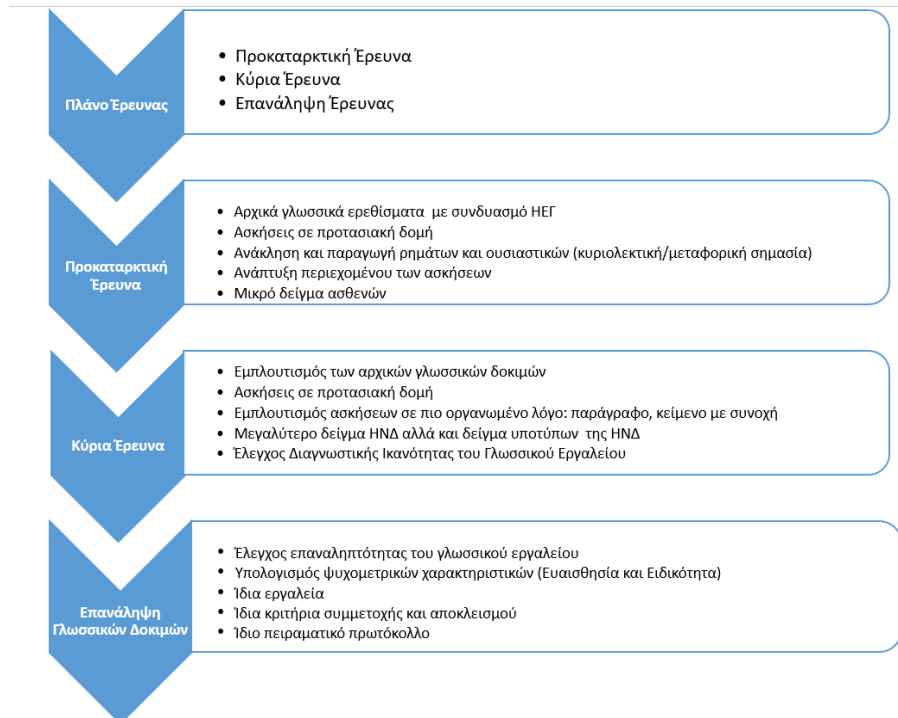
- ανάκληση και παραγωγή ρημάτων σε επίπεδο πρότασης (συνολικό δείγμα: 21 ηλικιωμένοι, ΗΝΔ = 10, Άνοια = 3), συνδυασμός με τις γνωστές νευροφυσιολογικές μεθόδους (περιβάλλον υπολογιστή)
- ενίσχυση της άσκησης των ρημάτων με νέα παραδείγματα που ανιχνεύουν τη δυσκολία της εύρεσης ρημάτων (δείγμα: 25 ηλικιωμένοι), πρόσθεση εικόνας, ενίσχυση διάδρασης (περιβάλλον υπολογιστή)

Στις μετέπειτα δοκιμές, την κύρια έρευνα τα γλωσσικά ερεθίσματα είχαν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- πρόσθεση διαφορετικών επιπέδων λόγου πιο οργανωμένου, αύξηση δείγματος 17 υγιείς, 98 ΗΝΔ
- χρήση διαφορετικών επιπέδων της γλώσσας, όπως επίπεδο μικροδομής όσο και μακροδομής και εφαρμογής τους σε ένα ευρύ φάσμα ΗΝΔ (έλεγχος ικανοτήτων των υποομάδων της ΗΝΔ). Δείγμα συνολικό = 133, 93 με ΗΝΔ και 40 υγιείς
- νέα διαγνωστικά κριτήρια σε επίπεδο πρότασης, κειμένου και σε ένα στάδιο πριν την ΗΝΔ, την ΥΝΔ για μεγαλύτερη ευαισθησία και ειδικότητα
- χρήση αφηγηματικού κειμένου με πληροφορία οπτική, ακουστική αλλά και οπτικοακουστική (52 = ΗΝΔ, 23 = υγιείς)

Όλα τα προηγούμενα γλωσσικά εργαλεία είχαν ρόλο ανίχνευσης της ΗΝΔ, ωστόσο ως κατακλείδα ελέγχεται και ο εκπαιδευτικός ρόλος των εργαλείων αυτών σε διαφορετικές δομές της γλώσσας, όπως τη δομή λέξης, πρότασης, κατανόηση παραγράφου και κειμένου.

Το πλάνο οργάνωσης της παρούσης έρευνας στο οποίο διακρίνονται τρεις φάσεις (3) α. Προκαταρκτική Έρευνα, β. Κύρια Έρευνα γ. Επανάληψη Έρευνας, αποτυπώνεται ενδεικτικά στο κάτωθι σχήμα (Εικόνα 17).



Εικόνα 17 - Στάδια οργάνωσης πειραματικών δοκιμών

3.4 Σχεδιασμός και Ευχρηστία Πρότυπων Γλωσσικών Ασκήσεων

Πρωτόκολλο Πιλοτικών Εφαρμογών

Ο πιλοτικός σχεδιασμός και η συσχετιζόμενη αξιολόγηση των προτεινόμενων γλωσσικών εργαλείων εκτελέστηκε βάσει του ακόλουθου πρωτοκόλλου:

1. Είδος πιλοτικής εφαρμογής: χρήση ηλεκτρονικών εργαλείων για την εκτίμηση και αξιολόγηση της ομάδας ελέγχου και της ομάδας με ΗΝΔ.
2. Η γλωσσική έκπτωση ατόμων υγιών και ατόμων με ΗΝΔ ελέγχθηκε, και αξιολογήθηκε μέσω σταθμισμένων εργαλείων και πρωτότυπων, νέων γλωσσικών εργαλείων.
3. Χρήση πρωτότυπων διεπαφών για ανίχνευση και παρακολούθηση της εξέλιξης της ΗΝΔ.
4. Σημαντικό ποσοτικό κριτήριο ήταν ο χρόνος αναφορικά με την επιτέλεση των δοκιμασιών.

Πριν την επιτέλεση των γλωσσικών εργαλείων οι συμμετέχοντες, σύμφωνα με τον κώδικα Ηθικής Δεοντολογίας, συμπλήρωσαν και υπέγραψαν ένα Έντυπο Συγκατάθεσης και ένα Ατομικό Δελτίο με τα δημογραφικά στοιχεία τους.

Πιλοτικές εφαρμογές και συμμετέχοντες

Χαρακτηριστικά συμμετεχόντων:

1. Στο πλαίσιο της παρούσης πιλοτικής εφαρμογής συμμετείχαν οι ακόλουθες ομάδες:
1. Ομάδα Ελέγχου 2. Ομάδα ΥΝΔ 3. Ομάδα αμνησικού τύπου ΗΝΔ (aMCI, προβλήματα κυρίως μνήμης) με τις υποκατηγορίες του α. απλού επιπέδου και β. των πολλαπλών επιπέδων
2. Στην πρώτη δοκιμή εφαρμόστηκαν δεκαεφτά συνολικά (N=17) ασκήσεις, ενώ στην επανάληψη των πιλοτικών έγινε επιλογή των ασκήσεων που κατά την πρώτη πιλοτική εφαρμογή έδωσαν στατιστικά καλύτερα αποτελέσματα
3. Οι πιλοτικές δοκιμές συμπεριελάμβαναν κάθε φορά ομάδες έως 10 ατόμων
4. Όλοι οι συμμετέχοντες είχαν ηλικία από 55-80 ετών
5. Μεταξύ των κριτηρίων επιλογής ήταν και η στοιχειώδης χρήση υπολογιστή
6. Συνυπολογίστηκαν τα αποτελέσματα των γλωσσικών δραστηριοτήτων με την απόδοση των συμμετεχόντων σε νευροψυχολογικές διαδικασίες
7. Στα πλαίσια της έρευνας χρησιμοποιήθηκαν δοκιμασίες που έχουν σταθμιστεί μέχρι σήμερα (Gold Standardised Tests) και καταδεικνύουν, κυρίως, το ρόλο της κατονομασίας λέξεων (Boston Naming Test), καθώς και τη λεκτική ευχέρεια (Montreal Cognitive Assessment (MoCA)).

Σχεδίαση/Προδιαγραφές Ηλεκτρονικών Γλωσσικών Δοκιμασιών

Ως βάση για τις πρότυπες γλωσσικές ασκήσεις χρησιμοποιήθηκε η on-line πλατφόρμα που αναπτύχθηκε στα πλαίσια του προγράμματος ASPAD (Augmentation of the Support of Patients suffering from Alzheimer's Disease and their caregivers).

Αναφορικά με τη σχεδίαση και την αξιολόγηση της χρησιμότητας νευροψυχολογικών δοκιμασιών για άτομα με ΗΝΔ, η κύρια πτυχή που εξετάζεται είναι η διαγνωστική χρησιμότητα αναφορικά με την ΗΝΔ (Taler & Phillips, 2008).

Οι προτεινόμενες γλωσσικές δραστηριότητες απευθύνονται σε 1) ηλικιωμένους υγιείς, με υποκειμενικά προβλήματα μνήμης και 2) άτομα με ΗΝΔ και με κύριο στόχο την έγκαιρη διάγνωση του συνδρόμου. Μπορούν να χορηγηθούν σε οποιονδήποτε υπολογιστή διαθέτει πρόσβαση στο διαδίκτυο, ενώ η χορήγησή τους διαρκεί 35-40 λεπτά. Οι δοκιμασίες είναι

αυτοχορηγούμενες, εξετάζουν, κυρίως, τις γλωσσικές δεξιότητες των εξεταζόμενων στις οποίες εμπλέκεται ένα σύνολο από νοητικές ικανότητες όπως, προσοχή, μνήμη, ταχύτητα επεξεργασίας, σημασιολογική ικανότητα που κατά τη διεθνή βιβλιογραφία παρουσιάζουν αμυδρά, αλλά, ωστόσο, αισθητά νοητικά ελλείμματα. Η επιτέλεσή τους γίνεται μέσω του ποντικιού ή της οθόνης αφής.

Καταγραφή δεδομένων

Η διαδικασία δημιουργίας λογαριασμού χρήστη και εισαγωγής των συμμετεχόντων στο πληροφοριακό σύστημα έγινε με τη βοήθεια ειδικού τεχνικού επιστήμονα. Τα δεδομένα των δοκιμασιών περιλάμβαναν α. χρόνο επιτέλεσης κάθε τύπου άσκησης β. αριθμό σωστών και λανθασμένων απαντήσεων και γ. συνολικό χρόνο επιτέλεσης των γλωσσικών δραστηριοτήτων. Το σύνολο των δεδομένων καταγράφηκε σε έναν κεντρικό απομακρυσμένο εξυπηρετητή.

Διάρθρωση των δοκιμασιών

Οι γλωσσικές δοκιμασίες διακρίνονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες α. γλωσσικές ασκήσεις σε μικροεπίπεδο β. γλωσσικές ασκήσεις σε μακροεπίπεδο. Για καλύτερη εξοικείωση με τις γλωσσικές δραστηριότητες, πριν την έναρξη της επιτέλεσής τους δινόταν από τους υπεύθυνους της έρευνας μια σύντομη περιγραφή του περιεχομένου αλλά και του τρόπου εκτέλεσης της κάθε άσκησης. Η βοήθεια αυτή παρεχόταν μέσω της χρήσης ενός προβολέα που προέβαλε τις ασκήσεις για άμεση ανατροφοδότηση στους συμμετέχοντες.

Επίσης, δίνονταν και κάποιες γενικές κατευθυντήριες οδηγίες για τη χρήση του ποντικιού ή της οθόνης αφής για διευκόλυνση της επιτέλεσης των ασκήσεων. Στη διεπαφή κάθε δραστηριότητας πριν την εμφάνιση της άσκησης που έπρεπε να επιτελεστεί, εμφανιζόταν δοκιμαστικό περιεχόμενο το οποίο ο κάθε συμμετέχων είχε στη διάθεσή του για λίγο χρόνο προκειμένου να το διαβάσει για να κατανοήσει το περιεχόμενό του.

3.5 Γλωσσική Απόδοση και Νευροφυσιολογικές Μέθοδοι

Εισαγωγή

Ηλεκτροεγκεφαλογράφημα (ΗΕΓ) είναι η καταγραφή της ηλεκτρικής δραστηριότητας του εγκεφάλου μέσω ηλεκτροδίων που τοποθετούνται στο δέρμα του κεφαλιού. Το ΗΕΓ αντανακλά τη νοητική έκπτωση και μπορεί να παίζει κρίσιμο διαγνωστικό ρόλο για την εμφάνιση της άνοιας. Μεταξύ άλλων πρόσφατα έχει δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στην έγκαιρη ανίχνευση της ΗΝΔ καθώς και της πιθανής εξέλιξής της σε άνοια μέσα από τη μελέτη του ΗΕΓ. Σε αυτό το κλινικό πλαίσιο χρησιμοποιούνται διάφορες διαγνωστικές μέθοδοι που βασίζονται σε εργαλεία νευροψυχολογικής αξιολόγησης όπως το Boston Naming Test (BNT) (Kaplan, 1983) σε βιοδείκτες NA (Vos et al., 2013) είτε σε αποκρίσεις από προκλητά δυναμικά (Laskaris et al., 2013). Ουσιαστικά πρόκειται για ηλεκτροφυσιολογική απόκριση σε ένα συγκεκριμένο γεγονός (νοητικού, αισθητικού ή κινησιακού περιεχομένου) και συνήθως, μετράται στη δερματική επιφάνεια του κεφαλιού (Ahmed et al., 2012).

Το ΗΕΓ αποκαλύπτει 5 βασικά κύματα: τα κύματα α (8-13 Hz), τα κύματα β (13-30 Hz), τα κύματα δ (1-4 Hz), και τα κύματα θ (4-8 Hz) αλλά και τα κύματα γ (περίπου 30-70 Hz). Μόλις το 1791 ο Galvani δημοσίευσε την ιδέα ότι τα «νεύρα» περιέχουν μία εγγενή μορφή ηλεκτρισμού. Το 1848 στον Du Bois - Reymond ανήκει η ανακάλυψη ότι η δραστηριότητα των περιφερειακών νεύρων συνοδεύεται από μετρήσιμες μεταβολές του ηλεκτρικού δυναμικού. Ενώ το 1877 ο R. Catton έδειξε ότι υπάρχει σχέση μεταξύ εξωτερικών ερεθισμάτων και ηλεκτρικής δραστηριότητας στον εγκέφαλο κουνελιών και πιθήκων και ότι ήταν δυνατή η καταγραφή ασθενών ρευμάτων από ηλεκτρόδια στη δερματική επιφάνεια του κεφαλιού τους.

Ωστόσο η πρώτη αναφορά για τη μέτρηση διαφορών δυναμικού από την εξωτερική επιφάνεια του ανθρώπινου κεφαλιού προέρχεται από τον Hans Berger το 1929, γεγονός το οποίο οριοθετεί την έναρξη της μελέτης των λειτουργιών του εγκεφάλου μέσω του ΗΕΓ.

Οι περισσότερες μελέτες των λειτουργιών του εγκεφάλου μέσω του Ηλεκτροεγκεφαλογραφήματος σχετίζονται με την καταγραφή των κυμάτων σε κατάσταση ηρεμίας. Κατά την

κατάσταση ηρεμίας ο εξεταζόμενος δεν εμπλέκεται σε κάποια νοητική ή πρακτική δραστηριότητα (Mulert & Lemieux, 2009), με αποτέλεσμα ο ρόλος της γλώσσας σε σχέση με την παρακολούθηση της ΗΕΓ να είναι υποβαθμισμένος. Ωστόσο πρόσφατες μελέτες διερεύνησαν τις διαφορές συχνότητες του εγκεφάλου παρέχοντας ταυτόχρονα γλωσσικά ερεθίσματα και καταδεικνύοντας κατά αυτόν τον τρόπο τη σπουδαιότητα του συνδυασμού δραστηριοτήτων με την παράλληλη καταγραφή των εγκεφαλικών κυμάτων (Mazaheri et al., 2017).

Ερευνητικοί Στόχοι και Υποθέσεις

Το παρόν μέρος της έρευνας ασχολείται με την απόκριση του εγκεφάλου σε ερεθίσματα και ειδικότερα τις διακυμάνσεις του δυναμικού της μεμβράνης και των εγκεφαλικών κυμάτων του ΗΕΓ σε ηλικιωμένους με ΗΝΔ, κατά τη διάρκεια εκτέλεσης πρωτότυπων γλωσσικών δοκιμασιών. Ο κύριος στόχος ήταν η αναγνώριση προτύπων σε αλλαγές των κυμάτων του ΗΕΓ κατά τη διάρκεια επιτέλεσης ενός γλωσσικά εμπλουτισμένου νοητικού εργαλείου αξιολόγησης όπου εμπλέκονται οι ικανότητες της εργαζόμενης μνήμης, της επιλεκτικής προσοχής και της αντίληψης. Ομάδες ατόμων με ΗΝΔ, άνοια καθώς και η ομάδα ελέγχου συμμετείχαν στην πειραματική δοκιμασία. Παρατηρήθηκε ότι η ομάδα της ΗΝΔ και η ομάδα με άνοια έδειξαν εντελώς διαφορετικά πρότυπα στις συχνότητες δέλτα και θήτα κατά τη διάρκεια επιτέλεσης των γλωσσικών δραστηριοτήτων. Τα αποτελέσματα αποδείχτηκαν ιδιαίτερα σημαντικά αναφορικά με τον τρόπο επεξεργασίας της γλωσσικής πληροφορίας από τον ανθρώπινο εγκέφαλο και ειδικότερα από ηλικιωμένα άτομα με ΗΝΔ κατά τη διαδικασία της νοητικής αξιολόγησης.

Οι εκτιμήσεις ΗΕΓ με ΗΝΔ συσχετίστηκαν με την απόδοση στην εκτέλεση των πρωτότυπων ασκήσεων. Απώτερος στόχος ήταν να ελεγχθεί η εγκεφαλική δραστηριότητα στο πλαίσιο γλωσσικών ερεθισμάτων.

Στην παρούσα έρευνα έγινε προσπάθεια να εμπλουτιστούν οι υπάρχουσες ηλεκτρονικές δοκιμασίες με είδη λόγου όπως η κυριολεξία, η μεταφορά και να αναγνωριστούν συγκεκριμένα μοτίβα των ταλαντώσεων των ΗΕΓ συχνοτήτων κατά την εκτέλεση των ασκήσεων. Η πειραματική δοκιμή διεξήχθη για να επιδείξει τους συσχετισμούς ανάμεσα στην απόδοση γλωσσικών σχημάτων λόγου τόσο κυριολεκτικών όσο και μη κυριολεκτικών από ηλικιωμένους με ΗΝΔ και τα προγνωστικά χαρακτηριστικά των κυμάτων του ΗΕΓ.

Οι Stam et al. (2003) επισήμαναν το σημαντικό ρόλο της επεξεργασίας των σημάτων του ΗΕΓ στην προσπάθεια ανίχνευσης της άνοιας και της ΗΝΔ. Επίσης, σύμφωνα με την έρευνα των Baker et al. (2008) διαφορετική ισχύ σε διάφορα κανάλια του ΗΕΓ παρουσιάζουν οι ηλικιωμένοι υγιείς σε σύγκριση με τους ηλικιωμένους με ΗΝΔ και άνοια.

Επίσης, οι Poil et al (2013) εστίασαν την έρευνά τους σε διάφορα μοντέλα βιοδεικτών ΗΕΓ για την πρόγνωση της προοδευτικής εξέλιξης από ΗΝΔ σε άνοια. Ορισμένοι ερευνητές μελετούν τη γλωσσική επίδοση σε κατάσταση ηρεμίας (Schivavone et al., 2014), ενώ άλλοι εστιάζουν σε συγκεκριμένα χαρακτηριστικά της γλώσσας (συντακτικά ή λεξιλογικά) (Orimaye et al., 2014) ή διαφόρων ειδών ερεθισμάτων ώστε να καταδειχθούν οι διαφορές μεταξύ των νευροεκφυλιστικών ασθενειών. Αναφορικά οι Olichney et al. (2002), διαπίστωσαν ότι οι εργασίες διάκρισης των κατηγοριών μπορούν να συμβάλουν στην ανάδειξη των διαφορών των κυματομορφών του ΗΕΓ. Οι Kandiah et al. (2015), σχεδίασαν ένα γλωσσικό εργαλείο για την ανίχνευση της ΗΝΔ σε πολύγλωσσες ομάδες, εστιάζοντας κυρίως, στις μεταφραστικές ανάγκες και τις πολιτισμικές προσαρμογές που απαιτούνταν για τη χρήση γλωσσικών ερεθισμάτων σε συνεδρίες παρακολούθησης ΗΕΓ.

Κατά τη μελέτη του ΗΕΓ φάνηκε να δέχονται επίδραση όχι μόνο οι μονές συχνότητες αλλά και οι σχέσεις μεταξύ των ρυθμών του ΗΕΓ. Ειδικότερα παρατηρήθηκε ότι η αναλογία του ρυθμού θήτα (θ) προς το ρυθμό γάμα (γ) της σχετικής έντασης του ΗΕΓ είναι στενά συσχετιζόμενη με την έκπτωση της μνήμης σε ασθενείς με ΗΝΔ και ΝΑ (Moretti et al., 2009). Η σχετική ένταση του ρυθμού θήτα (θ) και η άλφα (α) απόκριση φαίνεται να συνδέονται με μειωμένη απόδοση σε διάφορους νοητικούς τομείς όπως η γλώσσα, η μνήμη και η εκτελεστική λειτουργία (Van der Hiele et al., 2007). Οι περισσότερες μελέτες αξιοποιούν τις δυνατότητες του ΗΕΓ για να διαχωρίσουν τις ομάδες ασθενών με ΗΝΔ που πρόκειται να αναπτύξουν ΝΑ από εκείνες που δε θα αναπτύξουν χωρίς, ωστόσο, να δίνουν έμφαση στην αξιολόγηση της γλωσσικής απόδοσης. Λαμβάνοντας υπόψη τις προαναφερόμενες εργασίες, το ερώτημα που τίθεται είναι ποια ή ποιες είναι οι επιπρόσθετες δυνατότητες των χαρακτηριστικών του ΗΕΓ για την εξαγωγή διαφορών και την απόδοση ενός ολοκληρωμένου νοητικού προφίλ των ομάδων της ΗΝΔ, της άνοιας και της ομάδας ελέγχου. Ως εκ τούτου η παρούσα μελέτη στόχευσε στη διερεύνηση των διακυμάνσεων του φάσματος συχνοτήτων του ΗΕΓ σε διαφορετικές συνθήκες με κύριο ερέθισμα τις γλωσσικές δραστηριότητες. Ειδικότερα οι στόχοι της παρούσας πειραματικής μελέτης μπορούν να

συνοψιστούν ως εξής: 1. Ανίχνευση συγκεκριμένων μοτίβων των ταλαντώσεων συχνοτήτων του ΗΕΓ κατά τη διάρκεια επεξεργασίας κυριολεκτικών εκφράσεων της γλώσσας 2. Διερεύνηση σημαντικών διαφορών στις ταλαντώσεις συχνοτήτων μεταξύ των διαφόρων ομάδων (ομάδα ΗΝΔ, ομάδα άνοιας και ομάδα ελέγχου), 3. Χρήσης δύο μετρικών α. των αποτελεσμάτων (αριθμός σωστών απαντήσεων) και β. του χρόνου που απαιτείται για την ολοκλήρωση γλωσσικών δραστηριοτήτων για την εκτίμηση των γλωσσικών δεξιοτήτων διαφορετικών ομάδων ηλικιωμένων (α. υγιών ηλικιωμένων β. ηλικιωμένων με ΗΝΔ και γ. ηλικιωμένων με άνοια).

Οι ερευνητικές υποθέσεις της συγκεκριμένης πειραματικής μελέτης ήταν οι ακόλουθες:

- Οι ομάδες ατόμων που συμμετείχαν στην πειραματική αυτή διαδικασία θα παρουσίαζαν διαφορετική απόδοση ως προς τα δύο κριτήρια αξιολόγησης (αποτελέσματα και χρόνος ολοκλήρωσης).
- Οι υπό μελέτη ομάδες συμμετεχόντων θα παρουσίαζαν διαφορές στα διάφορα κανάλια του ΗΕΓ κατά τη διάρκεια επιτέλεσης των γλωσσικών δραστηριοτήτων.

Μεθοδολογία

Στο προτεινόμενο διαγνωστικό μοντέλο, η κύρια ιδέα ήταν να ανιχνευθούν διάφορα πρότυπα της εγκεφαλικής δραστηριότητας κατά τη διάρκεια συγκεκριμένων νοητικών εργασιών και ειδικότερα της απόκρισης σε γλωσσικά ερεθίσματα.

Συμμετέχοντες

Μια ομάδα ηλικιωμένων κλήθηκε να συμμετάσχει εθελοντικά στην πειραματική διαδικασία όπου κατά την καταγραφή του ΗΕΓ έπρεπε να εκτελέσουν συγκεκριμένες γλωσσικές ασκήσεις. Μια διαδικτυακή πλατφόρμα δοκιμών σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε για το σκοπό αυτό. Τα γλωσσικά ερεθίσματα αποτελούνταν από λεκτικές περιγραφές καθημερινών δραστηριοτήτων όπως κατονομασία δραστηριοτήτων έως και πιο σύνθετες γλωσσικές λειτουργίες σημασιολογικού περιεχομένου ή επεξεργασίας εκφράσεων με μεταφορική σημασία.

Στη δραστηριότητα συμμετείχαν είκοσι ένας ηλικιωμένοι (N=21), δέκα (N=10) υγιείς, οκτώ (N=8) με ΗΝΔ και τρεις (N=3) με ήπια άνοια. Οι ηλικιωμένοι συμμετέχοντες και οι ασθενείς

με ΗΝΔ που έλαβαν πρόσκληση για συμμετοχή προέρχονταν από κέντρα ημέρας της Ελληνικής Εταιρείας Νόσου Alzheimer και Συναφών Διαταραχών. Η κατηγοριοποίηση έγινε βάσει της αντίστοιχης πληροφορίας που αντλήθηκε από τα ιατρικά αρχεία, ενώ η πληθυσμιακή ομάδα των συμμετεχόντων με ΗΝΔ εξετάστηκε την ίδια μέρα στο Boston Naming Test, 30 item version. Τα κριτήρια συμμετοχής στην έρευνα αναφορικά με την ομάδα της ΗΝΔ συμπεριλάμβαναν τυπικά συμπτώματα του αμνησικού τύπου της ΗΝΔ, αλλά όχι της άνοιας. Οι συμμετέχοντες έπρεπε να είναι τουλάχιστον πάνω από 55 ετών και να μη λαμβάνουν φαρμακευτική αγωγή.

Υλικά και εργαλεία

Ο διαθέσιμος εξοπλισμός hardware αποτελούνταν α. από έναν επιτραπέζιο υπολογιστή όπου έτρεχε το λογισμικό β. έναν βιοαισθητήρα ΗΕΓ και γ. μια μονάδα Bluetooth dongle. Η μονάδα αισθητήρα ήταν εξοπλισμένη με έναν στεγνό αισθητήρα, που ήταν άνετα τοποθετημένος στη θέση του τριχωτού της κεφαλής στο ηλεκτρόδιο *Fp1* [σύμφωνα με το διεθνές πρότυπο τοποθέτησης του ηλεκτροδίου ‘10-20’ και την ονοματολογία της Αμερικάνικης Κοινότητας Εγκεφαλογραφήματος (American Electroencephalographic Society-AES, 1994).

Το ΗΕΓ καταγράφηκε σε συχνότητα δειγματοληψίας των 512Ηζ στα 12 Bits και μεταδόθηκε από την ασύρματη μονάδα στην εφαρμογή (~1 m) σε ρυθμό δεδομένων 250kbit/s. Η σχετική ισχύ του ΗΕΓ αναλύθηκε μετά την προεπεξεργασία για την απομάκρυνση παρεμβολών από το δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας και του κοντινού ηλεκτρικού εξοπλισμού των 50Hz (φιλτράρισμα firmware). Μη έγκυρα σύνολα δεδομένων όπου οι συχνότητες εμφανίζονταν ως μηδενικοί αριθμοί λόγω κακής επαφής του αισθητήρα και του τριχωτού της κεφαλής αφαιρέθηκαν από τα δείγματα. Η λήψη των χρονοσφραγίδων και η καταγραφή των απαντήσεων των χρηστών έγιναν σε πραγματικό χρόνο. Το λογισμικό που χρησιμοποιήθηκε για την καταγραφή της δραστηριότητας των χρηστών και των ζωνών συχνοτήτων του ΗΕΓ, σχεδιάστηκε με το Software Development Kit (SDK) που παρέχεται από τον κατασκευαστή του ακουστικού ΗΕΓ (NeuroSky), και τις COM βιβλιοθήκες προσομοίωσης θύρας για πρόσβαση στη συσκευή με δυνατότητα Bluetooth και Delphi IDE για το σχεδιασμό του Γραφικού Περιβάλλοντος Χρήστη, ώστε να υλοποιηθεί μια εφαρμογή επιφάνειας εργασίας.

Πειραματική Διαδικασία

Η συνολική διαδικασία της πειραματικής δοκιμής ήταν σύμφωνη με την Επιτροπή Ηθικής και Δεοντολογίας της Εταιρείας Νόσου Alzheimer και Συναφών Διαταραχών, ασφαλής και φιλικά προσκείμενη προς τους συμμετέχοντες. Πριν την εκτέλεση της δοκιμής, έγινε μια σύντομη ενημέρωση αναφορικά με τους στόχους της έρευνας στους συμμετέχοντες καθώς και του τρόπου που ο αισθητήρας ΗΕΓ έπρεπε να εφαρμόζει στο τριχωτό της κεφαλής. Η δοκιμασία δεν ήταν αυτό-χορηγούμενη προκειμένου να εξασφαλιστεί η προϋπόθεση ότι το διαφορετικό επίπεδο ικανότητας χειρισμού του υπολογιστή δε θα επηρεάσει το αποτέλεσμα της δοκιμής (η κατανάλωση επιπλέον νοητικών πόρων για χρήση του υπολογιστή θα δημιουργούσε θόρυβο στο ΗΕΓ).

Νοητικές δραστηριότητες και γλωσσικά ερεθίσματα

Οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να εκτελέσουν την τυπική δοκιμή του BNT προκειμένου να είναι εφικτή η παράλληλη παρακολούθηση των διακυμάνσεων συχνότητας των εγκεφαλικών κυμάτων του ΗΕΓ κατά τη διάρκεια της δραστηριότητας κατονομασίας αντικειμένου. Στην παρούσα μελέτη η Δοκιμασία Κατονομασίας της Βοστώνης (BNT) αποτέλεσε το πρώτο γλωσσικό ερέθισμα, ενώ στη συνέχεια προστέθηκε ένα πιο εμπλουτισμένο γλωσσικό ερέθισμα με τρία διακριτά μέρη που αφορούν α. στην ικανότητα κατανόησης κυριολεκτικών σχημάτων του λόγου, β. μεταφορικών σχημάτων καθώς και γ. την ικανότητα παραγωγής λεκτικών μερών του λόγου. Η πρώτη άσκηση περιλάμβανε προτάσεις με υπογραμμισμένα ρήματα και ουσιαστικά και η δραστηριότητα απαιτούσε τη μετατροπή ρημάτων σε ουσιαστικά και το αντίστροφο. Οι προτάσεις ήταν σημασιολογικά συσχετιζόμενες μεταξύ τους και συνέθεταν μια εύληπτη παράγραφο. Στην παρακάτω εικόνα δίνεται ενδεικτικά ένα παράδειγμα της διεπαφής.



Εικόνα 18 - Διεπαφή χρήσης με γλωσσικές δραστηριότητες

Παραγωγή Ρημάτων/Ουσιαστικών στην ΗΝΔ

Σε μια ανασκόπηση της βιβλιογραφίας που αφορά στην ικανότητα ανάκλησης ρημάτων η έρευνα εστιάζεται άλλοτε α. στην ευχέρεια ρημάτων και άλλοτε β. στην παραγωγή ρημάτων με ερέθισμα ουσιαστικά. Αναφορικά με την ευχέρεια ρημάτων όπως αναφέρεται από τους Piatt et al. (1999), η παραγωγή ρημάτων ως απόκριση/αντίδραση στην εντολή κατονομασίας ενεργειών στους υγιείς ηλικιωμένους συσχετιζόταν με την εκτελεστική λειτουργία.

Επίσης στην έρευνα των Östberg et al. (2005) ελέγχθηκε ειδικότερα η ικανότητα αναφορικά με την ευχέρεια ρημάτων έναντι των ουσιαστικών σε διάφορα στάδια της ΗΝΔ, από τα υποκειμενικά προβλήματα μνήμης, την ΗΝΔ και την άνοια τύπου ΝΑ.

Τα ερευνητικά αυτά συμπεράσματα έδειξαν ότι η ευχέρεια στην παραγωγή ουσιαστικών από ρήματα και το αντίστροφο φαίνεται να αποτελεί έναν καλό γλωσσικό διαχωριστικό δείκτη για την εξέλιξη από την Υποκειμενική Δυσλειτουργία (Subjective Cognitive Impairment (SCI) σε ΗΝΔ και τη νόσο ΝΑ.

Ειδικότερα οι Grossman et al. (2003) εξέτασαν την ικανότητα επεξεργασίας των ρημάτων αλλά κυρίως αναφορικά με τη ΝΑ. Επίσης, η παραγωγή ρημάτων ερευνήθηκε με την απουσία εξωτερικών ερεθισμάτων (Mousavi et. al, 2014). Ακόμη η κατανόηση και ερμηνεία μη κυριολεκτικών εκφράσεων φαίνεται να εκπίπτει στη ΝΑ (Roncero & de Almeida, 2014).

Στη συγκεκριμένη έρευνα συμμετείχε μια ομάδα ατόμων με ΝΑ με κύριο στόχο τη διερεύνηση των ικανοτήτων τους να ερμηνεύουν μεταφορικές εκφράσεις. Τα αποτελέσματα αυτής της έρευνας έδειξαν ότι η ικανότητα ερμηνείας μεταφορικών εκφράσεων από ασθενείς με ΝΑ εξαρτάται από τις παραμέτρους της απόκλισης και της αφαιρετικότητας των εκάστοτε εκφράσεων που χρησιμοποιούνται.

Τα σημαντικά αυτά ερευνητικά ευρήματα για την παραγωγή ρημάτων και ουσιαστικών και εκφράσεων με κυριολεκτική και μεταφορική σημασία αποτέλεσαν τη βάση σχεδιασμού αντίστοιχων γλωσσικών δραστηριοτήτων. Ακολούθως (Εικόνα 19) δίνονται ενδεικτικά παραδείγματα των γλωσσικών δραστηριοτήτων που σχεδιάστηκαν και υλοποιήθηκαν στα πλαίσια της πειραματικής μελέτης.

	Πρόταση	Συμπλήρωση κενών
A	‘Κάθε μέρα <u>απολαμβάνω</u> τον καφέ μου στο όμορφο μπαλκόνι μου’.	Είναι... να απολαμβάνω τον καφέ μου στο όμορφο μπαλκόνι μου.
B	‘Η επιδερμίδα της φαινόταν <u>στεγνή</u> ’.	‘Αφού σκούπισε τον πάγκο, μετά τον.....’
Γ	‘Η ιστορία είναι επινοημένη από το <u>στύψιμο</u> του μυαλού του συγγραφέα’	‘Η μαμά του τού μια πορτοκαλάδα’

Εικόνα 19 - Παραδείγματα γλωσσικών ασκήσεων

Ειδικότερα, στο Πρώτο Μέρος, της διεπαφής προτάσεις με υπογραμμισμένα τα ρήματά τους αποτέλεσαν το γλωσσικό ερέθισμα για τη μετατροπή τους σε αντίστοιχα ουσιαστικά. Στόχος αυτής της δραστηριότητας ήταν η ανάκληση και παραγωγή ουσιαστικών που παράγονται από αντίστοιχη ρίζα (θέμα) ρημάτων σε προτασιακό επίπεδο.

Ενώ στο Δεύτερο μέρος, οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να παράγουν ρήματα με διαφορετικό σημασιολογικό περιεχόμενο. Η διαδικασία παραγωγής ρημάτων αξιολογήθηκε με την απουσία εξωτερικών ερεθισμάτων ώστε στη διαδικασία της ανάκλησης ρημάτων να εμπλακούν ευρύτερες νοητικές ικανότητες.

Τέλος στο Τρίτο μέρος, απαιτούνταν η συμπλήρωση ρημάτων με μεταφορική σημασία ώστε να εντοπιστούν πιθανά σημασιολογικά και λεξιλογικά ελλείμματα σε άτομα με ΗΝΔ.

Αποτελέσματα

Για τη βέλτιστη κατανόηση όλης της πειραματικής διαδικασίας είναι σημαντικό να αναφερθούν κάποια χαρακτηριστικά της ΗΕΓ συσκευής που χρησιμοποιήθηκε στα πλαίσια της δοκιμής. Ειδικότερα χρησιμοποιήθηκε ένας σκληρός, στεγνός αισθητήρας, με αυξημένη ευαισθησία ειδικότερα των κάθετων κινήσεων του κεφαλιού. Οι ιδιαίτερα θορυβώδεις καταγραφές αφαιρέθηκαν με αποτέλεσμα το σύνολο των έγκυρων καταγραφών να είναι 21 (N=21): οκτώ (N=8) από άτομα με ΗΝΔ, τρεις από άτομα με άνοια και δέκα (N=10) υγιών ατόμων. Οι συμμετέχοντες επιτέλεσαν τις ασκήσεις με το δικό τους ρυθμό με αποτέλεσμα οι καταγραφές να έχουν διαφορετική διάρκεια. Οι καταγραφές των ΗΕΓ δεδομένων για όλους τους συμμετέχοντες περιορίστηκαν στην ελάχιστη διάρκεια επιτέλεσης, με σημείο αφετηρίας την έναρξη των καταγραφών.

Δημογραφικά δεδομένα

Η ηλικία των συμμετεχόντων ήταν κατά μέσο όρο τα 67,1 έτη με τυπική απόκλιση τα 4.54 έτη, ενώ αναφορικά με τα δεδομένα της έρευνας υπήρξε ισορροπία μεταξύ των δύο φύλων (57% γυναίκες, 43% άντρες). Ως προς το μορφωτικό επίπεδο οι μισοί από τους συμμετέχοντες (50%) είχαν δευτεροβάθμια γενική εκπαίδευση, ενώ το ένα τρίτο των ομάδων πανεπιστημιακή εκπαίδευση (35%).

Όπως αποδεικνύεται και από τον πίνακα που ακολουθεί αναφορικά με το αποτέλεσμα των γλωσσικών ασκήσεων, κατά μέσο όρο η ομάδα των υγιών παρουσίασε καλύτερη απόδοση ($M=16.08\pm 1.5$) από την ομάδα των ηλικιωμένων με ΗΝΔ ($M=14.75\pm 2.21$) καθώς και της ομάδας με άνοια ($M=12.66\pm 1.15$). Η ανάλυση των δεδομένων έγινε βάσει της στατιστικής μεθόδου της ανάλυσης διακύμανσης (one-way analysis of variance-ANOVA). Τα αποτελέσματα ήταν οριακά στατιστικά σημαντικά $F(2,19)=3.55$ ($p=.05$), ενώ σημαντικές στατιστικές διαφορές διαφάνηκαν στο Τρίτο Μέρος των γλωσσικών ασκήσεων. Ειδικότερα η μη κυριολεκτική σημασία των ρημάτων, απέδωσε το εξής αποτέλεσμα: $F(2,19)=11.65$ ($p<.001$).

Συμπερασματικά, η διαδικασία της κατανόησης, ερμηνείας και επεξεργασίας της μεταφορικής σημασίας των ρημάτων ήταν πιο απαιτητική για την ομάδα της ΗΝΔ και την ομάδα της άνοιας, όπως διαφαίνεται και στον πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 7 – Γλωσσική Απόδοση και Νευροφυσιολογικές

Μέθοδοι, Δημογραφικά δεδομένα και αποτελέσματα των γλωσσικών δοκιμασιών

Παράμετροι	Συμμετέχοντες			Σύνολο
	Ομάδα Υγιών	Ομάδα ΗΝΔ	Ομάδα Άνοιας	
N	10	8	3	21
Φύλο	6/4	4/4	2/1	12/9
Ηλικία	66.20±2.89	67.38±7.81	65.33±3.78	66.52±5.21
30BNT αποτέλεσμα	25.90 ±1.19	23.13±3.35	20.33±3.78	24.05±3.18
Συνολικό αποτέλεσμα των Γλωσσικών τεστ	16.08 ±1.5	14.75±2.21	12.66±1.15	15.44±1.85
Γλωσσικό Τεστ-Μέρος Α΄	5.42±0.99	5.00±1.41	4.50±0.71	5.22±1.06
Γλωσσικό Τεστ-Μέρος Β΄	5.33±0.88	5.00±1.41	5.00±0	5.22±0.94
Γλωσσικό Τεστ - Μέρος Γ΄	5.33±0.49	4.75±0.50	3.50±0.71	5.00±0.76

Σχετικά με την παρακολούθηση των εγκεφαλικών κυμάτων κατά την εκτέλεση της Δοκιμασίας Κατονομασίας της Βοστώνης (BNT), καθώς και των προτεινόμενων γλωσσικών δοκιμασιών, τα αποτελέσματα της ανάλυσης παρατίθενται στον πίνακα 8. Μετά τον έλεγχο της κανονικότητας, αναδείχθηκαν σημαντικές στατιστικές διαφορές μεταξύ των ομάδων των συμμετεχόντων. Ειδικότερα για τη δέλτα συχνότητα το στατιστικό αποτέλεσμα ήταν $F(2,21)=11.94$ ($p<.001$), ενώ για τη θήτα συχνότητα (θ) $F(2,21)=8.18$ ($p<.05$).

Πίνακας 8 – Γλωσσική Απόδοση και ΗΕΓ

Συχνότητες κυμάτων του ΗΕΓ κατά την επιτέλεση γλωσσικών ασκήσεων

Παράμετροι	Υγιείς Ηλικιωμένοι		ΗΝΔ		Άνοια	
	BNT	Γλωσσική Δοκιμασία	BNT	Γλωσσική Δοκιμασία	BNT	Γλωσσική Δοκιμασία
AlphaLow (8-9 Hz)	32104 (±8837)	34729 (±8532)	39848 (±13040)	33951 (±13706)	23952 (±8992)	31166 (±7881)
AlphaHigh (10-12 Hz)	25606 (±7066)	28279 (±7113)	32234 (±9154)	28005 (±10514)	15933 (±786)	18465 (±6121)
BetaLow (13-17 Hz)	23033 (±6648)	25487 (±9418)	25576 (±8510)	24202 (±8810)	13984 (±1947)	16566 (±2545)
BetaHigh (18-30 Hz)	22578 (±6849)	24450 (±8456)	26625 (±8536)	24830 (±9277)	11862 (±2890)	16627 (±9735)
GamaLow (31-40 Hz)	15710 (±6992)	18262 (±7423)	19661 (±10629)	19080 (±10706)	6891 (±2916)	12519 (±9191)
GamaHigh (41-50 Hz)	7772 (±3764)	8909 (±3715)	8859 (±5092)	8303 (±3868)	3408 (±1428)	6358 (±4310)
Delta (0.1-3 Hz)	633633 (±192611)	698421 (±276600)	723693 (±149335)	624907 (±239170)	163452 (±89855)	304342 (±67961)
Theta (4-7 Hz)	137610 (±33351)	150567 (±62269)	165826 (±60226)	154284 (±61949)	46684 (±10164)	68412 (±4536)

*in ASIC EEG power units

Σημαντικές αλλά, ωστόσο, ασθενέστερες διαφορές βρέθηκαν στις υψηλές ζώνες συχνότητας άλφα (α) ($F(2,19)=5.14, p<.05$) και βήτα (β) ($F(2,21)=4.47, p<.05$). Η εφαρμογή της δοκιμασίας Tukey post-hoc αποκάλυψε ότι η συχνότητα δέλτα (δ) είχε στατιστικά σημαντικά χειρότερη απόδοση στην ομάδα της άνοιας ($163452\pm 89855, p<.001$) σε σύγκριση με την ομάδα των υγιών ηλικιωμένων (633633 ± 192611). Στα αποτελέσματα της δέλτα (δ) συχνότητας στην ομάδα της ΗΝΔ (723693 ± 149335) δεν παρουσιάστηκαν στατιστικές διαφορές σε σύγκριση με τις άλλες δύο ομάδες. Για τη συχνότητα θήτα (θ), η ομοιογένεια των μεταβλητών απορρίφθηκε για αυτό χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος Games-Howell, η οποία έδειξε ότι στα άτομα με άνοια η διαφορά στην ισχύ της συχνότητας ήταν στατιστικά σημαντική σε σχέση με την ομάδα ελέγχου ($137610\pm 33351, p<.001$) αλλά και των ατόμων με ΗΝΔ ($165826\pm 60226, p<.05$).

Γλωσσικές ασκήσεις και καταγραφή συχνοτήτων κυμάτων

Τα δείγματα τιμών που ελήφθησαν από τα ΗΕΓ βρέθηκαν να είναι όλα κανονικά κατανεμημένα εκτός από το κανάλι δέλτα (δ) που απέτυχε να ανταποκριθεί στις συνθήκες

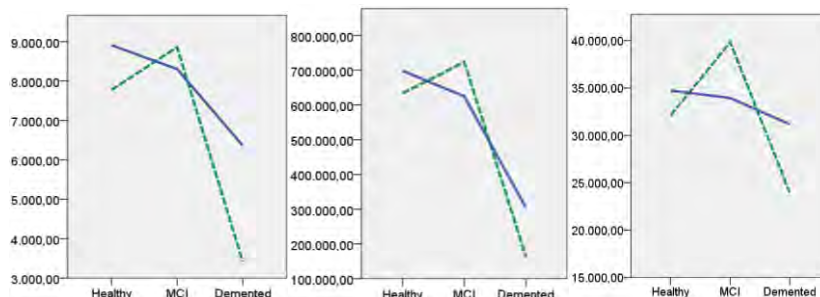
κανονικότητας. Η διασπικότητά του αποδόθηκε σε χαρακτηριστικό διπλής κορυφής και όχι πλατυκόρυτωσης, ώστε τελικά να μην αποκλειστεί από τη μέθοδο ANOVA που ήταν αρκετά ισχυρή σε μη κανονικές κατανομές. Σημαντικό είναι να τονιστεί ότι δε βρέθηκε καμία συσχέτιση μεταξύ των συχνοτήτων του ΗΕΓ και του παράγοντα της ηλικίας. Ωστόσο διαπιστώθηκε υψηλή συσχέτιση μεταξύ των συχνοτήτων των καναλιών έχοντας συντελεστές (Pearson's correlation coefficients) να κυμαίνονται στην κλίμακα [.764, .955] με μέσο όρο $M=.861$ με $p<.001$.

Όσον αφορά τα δεδομένα του ΗΕΓ από όλες τις ζώνες των συχνοτήτων που πληρούν την επιστημονική υπόθεση των διακυμάνσεων ομοιογένειας, όπως δίνεται από το τεστ Levene, χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος Tukey HSD για post- hoc ανάλυση, ειδικότερα για να διακρίνει ποιες ομάδες συγκεκριμένα διέφεραν στη συχνότητα κυμάτων του ΗΕΓ.

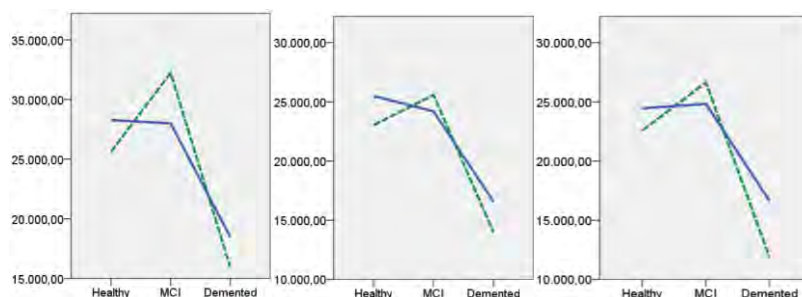
Σε ένα επόμενο βήμα έγινε στατιστική ανάλυση one-way ANOVA, με στόχο να προσδιοριστεί αν υπάρχουν στατιστικές διαφορές αναφορικά με τις συχνότητες κυμάτων του ΗΕΓ μεταξύ των τριών διαφορετικών ομάδων του δείγματος της έρευνας. Στο one-way ANOVA που ακολουθήθηκε, οι συχνότητες κυμάτων χρησιμοποιήθηκαν ως εξαρτημένες μεταβλητές, ενώ η νοητική κατάσταση των συμμετεχόντων (α. Υγιείς β. ΗΝΔ και γ. Άνοια) ως ανεξάρτητη κατηγορία μεταβλητών. Εν γένει η ισχύς του ΗΕΓ βρέθηκε χαμηλότερη στην ομάδα των ατόμων με άνοια συγκριτικά με τις ομάδες της ΗΝΔ και των υγιών στις περισσότερες συχνότητες κυμάτων του ΗΕΓ.

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης ANOVA αποκάλυψαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη συχνότητα δέλτα (δ) μεταξύ των ομάδων $F(2,19)=3$, ($p<.5$). Ειδικότερα η ομάδα των υγιών ($M=698421\pm 27660$) δεν παρουσίασε πολλές διαφορές από την ομάδα της ΗΝΔ ($M=624907\pm 239170$), ωστόσο οι διαφορές από την ομάδα των ατόμων με άνοια ήταν εμφανείς ($M=621292\pm 273155$). Επίσης, σημειώθηκαν οριακά στατιστικά σημαντικές διαφορές ως προς τη συχνότητα θήτα (θ) $F(2,19)=2.6$ ($p=.09$) που έδωσε παραπλήσια τάση με τα αποτελέσματα του BNT, όπου η ομάδα της άνοιας παρουσίασε χαμηλότερες συχνότητες κυμάτων ΗΕΓ. Παρόμοια τάση βρέθηκε και στα αποτελέσματα του ΗΕΓ για την ομάδα των ατόμων με άνοια, η ισχύς του ΗΕΓ ήταν ασθενής ($M=50723\pm 7453$) σε σύγκριση με την ομάδα των υγιών ($M=158524\pm 62444$), χωρίς ωστόσο αυτή η τάση να μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως έγκυρος διαχωριστής άνοιας.

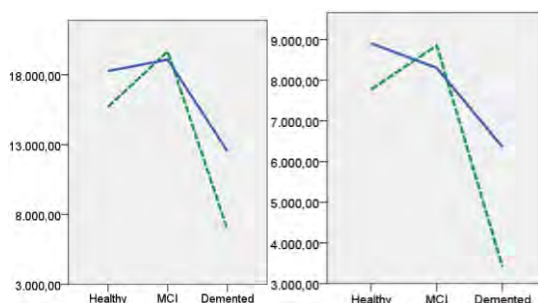
Οι συχνότητες άλφα (α) και βήτα (β) επηρεάστηκαν σε κάποιο βαθμό χωρίς, ωστόσο, να παρατηρηθούν σημαντικές διακυμάνσεις σε αμφότερα. Τα πιο συχνό, ωστόσο, πρότυπο στις συχνότητες κυμάτων της εγκεφαλικής δραστηριότητας ήταν η μείωση της σχετικής ισχύος στις συχνότητες δέλτα (δ) και θήτα (θ).



Delta (0.1-3 Hz) Theta (4-7 Hz) Alpha Low (8-9 Hz)



Alpha High (10-12 Hz) Beta Low (13-17 Hz) Beta High (18-30 Hz)



Gama Low (31-40 Hz) Gama High (41-50 Hz)

Εικόνα 20 - Γλωσσική Απόδοση και HEG

Μέσος όρος συχνότητων των καναλιών του HEG στις ομάδες των Υγιών, της ΗΝΔ και της Άνοιας κατά τη διάρκεια του BNT test (πράσινη διακεκομμένη γραμμή) και των γλωσσικών ασκήσεων (μπλε συνεχής γραμμή).

Στα παραπάνω γραφήματα (Εικόνα 20) απεικονίζεται η πορεία που διαγράφει η ένταση του ΗΕΓ κατά τη διάρκεια πρόσληψης γλωσσικών ερεθισμάτων.

Συζήτηση

Τα αποτελέσματα της μελέτης έδειξαν ότι διαφορετικά χαρακτηριστικά των συχνοτήτων κυμάτων του ΗΕΓ μπορούν να ανιχνευτούν με τη χρήση γλωσσικών ερεθισμάτων είτε απλών είτε πιο σύνθετων. Η ανάλυση δραστηριότητας στις ζώνες συχνοτήτων του ΗΕΓ σε συσχέτιση με τη γλωσσική απόδοση μπορεί να αποκαλύψει σημαντικά δεδομένα για τη νοητική εξέλιξη και επίδοση ηλικιωμένων ατόμων. Σε παρόμοιες μελέτες έχει επισημανθεί ότι η συχνότητα βήτα (β) είναι ισχυρότερη στους υγιείς (Baker, 2008), ενώ οι Kurt et al. (2014) στη μελέτη τους αποκάλυψαν μειωμένη συχνότητα δέλτα σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου. Ακόμη οι Solis-Ortiz et al. (2015) επισημάναν ότι ο δημογραφικός παράγοντας της ηλικίας δεν επηρεάζει το φάσμα ισχύος του ΗΕΓ.

Ειδικότερα στα πλαίσια της παρούσης μελέτης διαπιστώθηκε ότι σε άτομα με ΗΝΔ παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των πρωτότυπων γλωσσικών ασκήσεων. Τα αποτελέσματα έχουν ιδιαίτερη σημασία για τη μελέτη του τρόπου που ο εγκέφαλος επεξεργάζεται σύνθετες γλωσσικές δραστηριότητες πέραν της κλασικής και καθιερωμένης κατονομασίας αντικειμένου, που συνδυάζουν σημασιολογικές διαδικασίες με παραγωγή συγκεκριμένων μερών του λόγου.

Όπως διαφαίνεται και από τα παραπάνω γραφήματα (Εικόνα 20) η πορεία που διαγράφει η ένταση του ΗΕΓ κατά τη διάρκεια πρόσληψης γλωσσικών ερεθισμάτων είναι πιο σαφής και κατηγορική όταν μεταβαίνουν από τους υγιείς προς τα άτομα με ΗΝΔ και τέλος προς τα άτομα με ήπια άνοια. Αντίθετα, κατά τη διάρκεια ερεθίσματος μέσω εικόνας που προέρχεται από την BNT δοκιμασία, οι εντάσεις των καναλιών του ΗΕΓ παρουσιάζουν σαφείς διαφορές μόνο ανάμεσα στους υγιείς και τα άτομα με ήπια άνοια, ενώ τα άτομα με ΗΝΔ φαίνεται να παρουσιάζουν εντονότερη δραστηριότητα από τις άλλες δύο κατηγορίες συμμετεχόντων.

Οι γλωσσικές ασκήσεις φαίνεται να παρουσιάζουν καλύτερη συμπεριφορά η οποία φαίνεται από την πιο σταθερή καθοδική πορεία από τους υγιείς προς τα άτομα με άνοια, χωρίς να παρουσιάζεται η ‘κορυφή’ (τοπικό υψηλό) στα άτομα με ΗΝΔ.

Στην πραγματικότητα τα άτομα με ΗΝΔ όντως παρουσιάζουν αυτήν την κορυφή στις συχνότητες του ΗΕΓ όταν εξετάζονται σε ασκήσεις καθαρά μνήμης όπως αποδεικνύεται και από άλλες παρόμοιες έρευνες (Jiang, 2005). Αυτό το φαινόμενο προκαλεί προβλήματα στις δοκιμασίες σάρωσης διότι εισάγει θόρυβο στις μετρήσεις και δυσκολεύει το διαχωρισμό υγιών και ατόμων με ΗΝΔ.

Ειδικότερα οι γλωσσικές ασκήσεις προσφέρουν ερεθίσματα που προκαλούν με τη σειρά τους μια πιο σταθερή πορεία που απεικονίζεται σε μια διαδρομή κατάβασης από την υγιή νοητική λειτουργία των ηλικιωμένων στην άνοια. Πιο συγκεκριμένα τα κανάλια δέλτα (δ) και θήτα (θ) ήταν αυτά που έκαναν την ομάδα των ατόμων με άνοια να έχει χαμηλότερη ισχύ ΗΕΓ σε σχέση με τις άλλες δύο ομάδες της έρευνας.

Επίσης, η ομάδα της ΗΝΔ διατήρησε στις περισσότερες περιπτώσεις μία μέση ισχύ συχνότητων και δε σημειώθηκε σημαντική διαφορά συγκριτικά με την ομάδα των υγιών. Σε αντίθεση η ομάδα της άνοιας παρουσίασε ισχυρές ενδείξεις ότι οι ΗΕΓ συχνότητες ήταν σημαντικά μειωμένες σε σχέση με τις άλλες ομάδες και ειδικότερα στις χαμηλές συχνότητες δέλτα (δ) και θήτα (θ).

Συνοψίζοντας, τα γλωσσικά ερεθίσματα μέσω των προτεινόμενων δοκιμασιών έδειξαν διαφορές στις συχνότητες κυμάτων του ΗΕΓ μεταξύ όλων των ομάδων των συμμετεχόντων. Πιο συγκεκριμένα, οι δέλτα (δ) και οι θήτα (θ) συχνότητες ήταν ίσης ισχύος ή ελαφρώς υψηλότερες για τα άτομα με ΗΝΔ αλλά σαφώς μειωμένη σε άτομα με άνοια.

Ωστόσο αξίζει να σημειωθεί ότι παρόλο που το δείγμα ήταν μικρό μας δίνει μια πρώτη εντύπωση για τις τάσεις που ενδεχομένως να ισχύουν όσο αφορά την απόδοση με ΗΝΔ και αυτών με άνοια. Στα πλαίσια μελλοντικής έρευνας έχει τεθεί ως στόχος να αρθεί ο συγκεκριμένος περιορισμός με τη χρήση μεγαλύτερου δείγματος.

3.6 Βέλτιστη αξιοποίηση της Γλώσσας μέσω των Νέων Τεχνολογιών

Εισαγωγή

Μέχρι πρόσφατα τα εργαλεία σάρωσης έδιναν έμφαση στη σημασία της ικανότητας της γλώσσας αναφορικά με τα ελλείμματα της σημασιολογικής μνήμης που υποδηλώνουν αρχόμενη άνοια. Τα γλωσσικά ελλείμματα μπορούν να αποτελέσουν ένα σημαντικό διαγνωστικό κριτήριο για νοητικές αλλαγές που συμβαίνουν τόσο στα πρώιμα στάδια της ΝΑ όσο και της ΗΝΔ. Μια πιο ενδεδειγμένη κατανόηση των μηχανισμών της γλώσσας στην ΗΝΔ μπορεί να συμβάλει θετικά στην επιλογή δραστηριοτήτων σε εργαλεία σάρωσης προσδίδοντάς τους διαγνωστική και προγνωστική αξία (Taler, 2008). Επίσης, αμυδρές δυσλειτουργίες της σημασιολογικής μνήμης θα μπορούσαν να αποτελέσουν πρώιμους δείκτες της ΗΝΔ και της εξέλιξής της στη ΝΑ (Borg et al., 2012).

Σχετικές ερευνητικές προσπάθειες έχουν επικεντρωθεί στη χρήση του λόγου αναφορικά με τα αρχικά στάδια της ΝΑ και σε σχέση με την ικανότητα ανάκλησης σε επίπεδο λέξης καθώς και της κειμενικής ανάγνωσης και παραδειγμάτων παραγωγής λεκτικών μονάδων (Rinaldi, 2008), (Mansur & Radanovic, 2011). Ωστόσο οι περισσότερες από τις προαναφερόμενες ερευνητικές προσπάθειες δίνουν έμφαση στην έκπτωση μνήμης χωρίς να συμπεριλαμβάνουν άλλες γλωσσικές παραμέτρους. Οι ασκήσεις λόγου στα εργαλεία σάρωσης επικεντρώνονται κυρίως, στην κατονομασία και παραγωγή λέξεων. Η δοκιμασία της Βοστώνης (Ferraro & Lowell, 2010) αξιολογεί την κατονομασία αντικειμένων σε επίπεδο λέξης, ενώ στη δοκιμασία του Μόντρεαλ (Montreal Cognitive Assessment) (Nasreddine et al., 2005), αξιολογείται η κατονομασία, η επανάληψη σύνθετων προτάσεων και η λεκτική ευχέρεια. Επιπλέον η ελεύθερη αφήγηση ή επανάληψη ιστοριών, όπως η Εικόνα της κλοπής των μπισκότων (Cookie Theft stimuli (CTS) (Hamilton et al., 2010)) στοχεύει στην καταγραφή αυθόρμητης ομιλίας ασθενών με ΗΝΔ και ΝΑ, μέσα από εικόνες που λειτουργούν ως ερεθίσματα.

Μια πληθώρα ηλεκτρονικών συστοιχιών υπάρχουν ως συνδυασμοί ή προσαρμογές των σταθμισμένων νευροψυχολογικών δοκιμασιών (Zygouris & Tsolaki, 2014). Εργασίες

λεκτικής ευχέρειας συμπεριλαμβάνονται στις νευροψυχολογικές δοκιμασίες των ηλικιωμένων, ωστόσο ο λόγος εξετάζεται είτε τμηματικά είτε απουσιάζει τελείως (Shao et al., 2014).

Καινοτόμες ηλεκτρονικές συστοιχίες όπως το CANS-MCI (The Computer-Administered Neuropsychological Screen for MCI) επικεντρώνονται στη λεκτική ευχέρεια, ανάκληση λέξεων και επανάληψη προτάσεων (Tornatore et al., 2005). Η παραγωγή λέξεων που σχετίζεται με τη λεκτική ευχέρεια και ευχέρεια κατηγοριών έχει ερευνηθεί εκτενώς, ενώ η γραμματική και συντακτική επεξεργασία παράλληλα με τη σημασιολογική ανάλυση δεν έχει ακόμη εξεταστεί συστηματικά στις ηλεκτρονικές συστοιχίες.

Επιπρόσθετα ελλείμματα στην επεξεργασία ρημάτων έχουν ερευνηθεί χωρίς, ωστόσο, να έχουν αξιοποιηθεί πλήρως στα εργαλεία σάρωσης (Bak, 2005). Παράλληλα η ικανότητα ανάκλησης αφήγησης έχει αποδειχτεί πιο αποτελεσματική από ό,τι το Mini Mental Test (MMSE) (Roark et al., 2011) αναφορικά με την ανίχνευση του συνδρόμου της ΗΝΔ. Ωστόσο εξακολουθεί και αυτή να θεωρείται ανεπαρκής για μια ικανοποιητική διάκριση μεταξύ υγιών και ατόμων με ΗΝΔ.

Ερευνητικοί Στόχοι και Υποθέσεις

Ειδικότερα στόχος της παρούσας πειραματικής μελέτης ήταν να εισαγάγει ένα σύνολο καινοτόμων ασκήσεων που αξιοποιούν τη σημασία της παραγωγής λέξεων από ηλικιωμένους σε ένα πιο ρεαλιστικό πλαίσιο. Στις ακόλουθες ενότητες παρουσιάζονται ενδεικτικά κάποια παραδείγματα από την τράπεζα γλωσσικών δραστηριοτήτων που έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια της παρούσης διατριβής.

Οι βασικές ερευνητικές υποθέσεις που γίνονται στη συγκεκριμένη πειραματική μελέτη είναι:

- ότι από την ομάδα των ηλικιωμένων με ΗΝΔ αναμένεται να απαιτηθεί περισσότερος χρόνος για την εκτέλεση γλωσσικών δραστηριοτήτων
- και επίσης ότι οι ηλικιωμένοι με ΗΝΔ θα έχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις αποδόσεις τους.

Ωστόσο υπήρξαν επιμέρους ερευνητικά ερωτήματα όπως, αν η ομάδα ΗΝΔ παρουσιάζει μεγαλύτερη δυσκολία στην εύρεση ρημάτων, ώστε να κατονομάσει αντίστοιχες πράξεις αλλά

και στην ικανότητα δόμησης προτάσεων με ερέθισμα εικόνες από την ομάδα των υγιών ηλικιωμένων. Η δυσκολία αξιολογήθηκε βάσει των μετρικών του χρόνου επίδοσης και των σωστών απαντήσεων.

Επίσης, ελέγχθηκε αν οι δύο ομάδες μεταξύ τους παρουσίασαν ανομοιογένεια στην απόδοση της άσκησης σημασιολογικής κατηγοριοποίησης. Ειδικότερα ελέγχθηκε η δυσκολία αναγνώρισης της σημασιολογικής απόστασης μεταξύ των ομάδων των λέξεων και η σωστή ταξινόμησή τους σε ομάδες.

Μεθοδολογία

Οι προαναφερόμενες υποθέσεις ελέγχθηκαν βάσει ενός καινοτόμου υπολογιστικού περιβάλλοντος με γλωσσικές δραστηριότητες που εμπλέκουν την ικανότητα ανάκλησης της σημασιολογικής μνήμης.

Πρότυπο σχεδίασης των διεπαφών των προτεινόμενων γλωσσικών ασκήσεων αποτέλεσαν οι διεπαφές άλλων συστοιχιών που ανακατασκευάστηκαν με κύριους στόχους: 1. Την απλοποίηση και λειτουργικότητα 2. Την ελκυστικότητα και ευχρηστία των διεπαφών. Η τελική εφαρμογή εστίασε στη χρήση: 1) μεγάλου μεγέθους γραμμάτων ώστε να είναι ευανάγνωστα, 2) μεγάλων χρωματικών αντιθέσεων. Οι κύριες αυτές αρχές σχεδίασης εφαρμόστηκαν σε όλα τα λειτουργικά κουμπιά των διεπαφών όπως: *εικονίδια, τίτλους, λεζάντες, διαστάσεις παραθύρων*. Η εγκυρότητα του προτεινόμενου εργαλείου έχει συγκριθεί με την εγκυρότητα των σταθμισμένων νευροψυχολογικών δοκιμασιών. Μέχρι σήμερα ο σχεδιασμός των ηλεκτρονικών συστοιχιών έχει συμπεριλάβει γλωσσικές δραστηριότητες όπως κατονομασία εικόνας και μεμονωμένων αντικειμένων (Bak et al., 2005; Roark et al., 2011). Η κατονομασία εικόνας εξαρτάται από την ικανότητα λεκτικής αναγνώρισης, την περιγραφή της αλλά και την ικανότητα παραγωγής πιο σύνθετου αφηγηματικού και αυθόρμητου λόγου. Η περιγραφή εικόνας μπορεί να αποτελέσει ευαίσθητο δείκτη για σύνθετες επικοινωνιακές ικανότητες (Faroqi & Thompson, 2003). Ακόμη μια ακολουθία εικόνων μπορεί να ενθαρρύνει την αφήγηση μέσω χρονικής και λογικής ακολουθίας γεγονότων, ενώ η κατονομασία μιας απλής εικόνας απαιτεί μια απλή περιγραφή. Επίσης η αφήγηση μπορεί να είναι χρονοβόρα ενώ η κατονομασία μιας απλής εικόνας μπορεί να περιορίσει το πληροφοριακό υλικό αναφορικά με τις σημασιολογικές διαταραχές της ΗΝΔ.

Τα προτεινόμενα λεξικο-σημασιολογικά εργαλεία είχαν ως στόχο την εκτίμηση της ικανότητας της γλώσσας από μια διαφορετική προσέγγιση, δίνοντας έμφαση στο συνδυασμό σημασιολογικής ικανότητας, λεξικής παραγωγής, εκτελεστικής ικανότητας και εν γένει νοητικού ελέγχου. Για το λόγο αυτό η ικανότητα κατονομασίας όπως εκτελείται από το BNT συγκρίθηκε με την ελεύθερη κατονομασία σε ένα ρεαλιστικό περιβάλλον προκειμένου να καθορίσει τη δυσκολία στην αλληλεπίδραση μεταξύ της σημασιολογικής και λεξιλογικής παραγωγής. Μέχρι σήμερα η περιγραφή εικόνας χρησιμοποιήθηκε σε ασθενείς με ΗΝΔ αμνησικού τύπου και ΝΑ, με στόχο να ανιχνευτούν αμυδρές γλωσσικές αλλαγές και μνημονικές αλλαγές (Choi, 2009· Nutter et al., 2008· Ally, 2012). Ωστόσο, στη φιλοσοφία του σχεδιασμού παρόμοιων διεπαφών δεν είχε μέχρι σήμερα υιοθετηθεί η χρήση γλώσσας σε πραγματικά περιβάλλοντα.

Συμμετέχοντες

Οι πειραματικές ομάδες ήταν δύο: η ομάδα ΗΝΔ και η ομάδα ελέγχου (υγιείς ηλικιωμένοι). Μεταξύ των κριτηρίων επιλογής του δείγματος ήταν ότι οι συμμετέχοντες έπρεπε να συμπληρώνουν το 55^ο έτος στην ηλικία, να είναι αυτοεξυπηρετούμενοι και να έχουν στοιχειώδεις γνώσεις υπολογιστή. Συνολικά 25 ηλικιωμένοι από 55 έως 78 ετών συνέθεσαν το δείγμα της πειραματικής δοκιμής. Κατά προσέγγιση 40% των συμμετεχόντων στην έρευνα βρέθηκε με βάση τα προϋπάρχοντα αποτελέσματα νευροψυχολογικών δοκιμασιών ότι είχαν ΗΝΔ, όχι άνοια. Οι μεταβλητές ηλικία, μόρφωση, φύλο και δεξιοτήτων υπολογιστή ήταν ίδιες και για τις δύο πειραματικές ομάδες. Τα γλωσσικά εργαλεία έγιναν στην ελληνική γλώσσα και δόθηκε έμφαση στη μετρική απόδοση του χρόνου.

Υλικά και εργαλεία

Από ένα σύνολο ασκήσεων χρησιμοποιήθηκαν οι ακόλουθες: α. «Καταγραφή δράσεων», β. «Πρόταση και σημασιολογικά συναφείς εικόνες» γ. «Συσχέτιση λέξεων». Στο πρώτο γλωσσικό εργαλείο, την «Καταγραφή δράσεων», οι εικόνες χρησιμοποιήθηκαν ως όχημα για την απεικόνιση καθημερινών ενεργειών/δράσεων. Ειδικότερα ελέγχθηκε η ικανότητα κατονομασίας λέξεων που δηλώνουν δράση/πράξη, όπως η γραμματική κατηγορία των ρημάτων. Ωστόσο στο παρόν εργαλείο το ερέθισμα της εικόνας χρησιμοποιήθηκε όχι μόνο για να ελέγξει την ικανότητα κατονομασίας αλλά για να ελέγξει επιπρόσθετα και μια σειρά από άλλες νοητικές λειτουργίες. Για να επιτευχθεί αυτός ο στόχος μεταξύ των εικόνων της

διεπαφής υπήρχαν και εικόνες που έμοιαζαν μεταξύ τους, ώστε να αυξάνεται ο βαθμός δυσκολίας στην απόφαση επιλογής τους.

Οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να κατονομάσουν αυτές τις δράσεις χωρίς να τεθεί χρονικός περιορισμός ή παροχή βοήθειας κατά την εκτέλεση της εργασίας.

Παράδειγμα

θήλα	κακαρότητα	Γαργός	Αημοσκογιάφος	Σκούπα	Δακτύ	Αναβίωση
Απορρυπαντικό	Ταβλι	Αεροπλάνο	Συδενταλή	Ειδώμας	Θυμωμένη	ΐδια
Λάδιωμα	Ύψη					



θήλα	κακαρότητα	Γαργός	Αημοσκογιάφος	Ταβλι	
θημωμένη	Σκούπα	Ύψη	Δακτύ	Αεροπλάνο	
λάδιωμα	Απορρυπαντικό	Αναβίωση	Συδενταλή		
			Ειδώμας		
			Ύψη		

Εκπαιτη

Παράδειγμα



Το φθινόπωρο θα το σπίτι.



Το φθινόπωρο θα **βάψουμε** το σπίτι.

Εκπαιτη



Εικόνα 21 - Αξιοποίηση της Γλώσσας μέσω των Νέων Τεχνολογιών, Γλωσσικά εργαλεία

Στο δεύτερο εργαλείο «Πρόταση και σημασιολογικά συναφείς εικόνες», η απλή αντιστοίχιση ή κατονομασία αντικειμένων με μεμονωμένες λέξεις, αντικαταστάθηκε από τη χρήση του οργανωμένου πλαισίου, της πρότασης, που έχει συγκεκριμένη συντακτική δομή. Η διεπαφή αποτελούνταν από προτάσεις με κενά συμπλήρωσης και οπτικό ερέθισμα, εικόνες που αναπαριστούσαν καθημερινές δράσεις –πράξεις. Η συμπλήρωση κενών απαιτούσε τόσο γραμματική όσο και σημασιολογική ικανότητα, αλλά παράλληλα στόχευε στον έλεγχο της δεξιότητας των ηλικιωμένων συμμετεχόντων να αντιλαμβάνονται την εσωτερική συνοχή των προτάσεων. Οι προτάσεις μεταξύ τους ήταν σημασιολογικά ανεξάρτητες.

Στο τρίτο και τελευταίο εργαλείο, τη «Συσχέτιση λέξεων», οι συμμετέχοντες έβλεπαν στην οθόνη λέξεις σε τυχαία σειρά, όπως για παράδειγμα «αθλητισμός, λουλούδι, μπάλα» που έπρεπε βάσει της σημασιολογικής τους συνάφειας να τοποθετηθούν στα ίδια κελιά της διεπαφής. Ο αριθμός των ομάδων-λέξεων που μπορούσαν να δημιουργήσουν οι συμμετέχοντες δεν ήταν προκαθορισμένος, ενώ ο χρόνος αντίδρασης ήταν μια σημαντική παράμετρος ολοκλήρωσης της άσκησης. Στη γλωσσική αυτή δραστηριότητα ελέγχεται η σημασιολογική ευχέρεια (συσχετισμός εννοιών και λέξεων, σημασιολογικά συγγενών) και η ικανότητα κατηγοριοποίησης τους.

Αποτελέσματα

Τα αποτελέσματα σύμφωνα με τη μέθοδο Pearson έδειξαν ότι επετεύχθη ένα αποδεκτό επίπεδο συσχέτισης μεταξύ των αποτελεσμάτων του BNT τεστ που έγινε στο χαρτί και αυτό που έγινε στο υπολογιστικό περιβάλλον ($r=0.95$, $p<0.001$).

Τα αποτελέσματα απόδοσης στο γλωσσικό μέρος του MoCa τεστ για τους υγιείς ηλικιωμένους ($M=13.80$, $SD=4.94$) έδειξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ($t=-2.29$, $p<0.05$) σε σχέση με την ομάδα της ΗΝΔ ($M=9.10$, $SD=4.84$). Τα δεδομένα της μεθόδου Shapiro- Wilk έδειξαν σημαντική απόκλιση από τις δοκιμασίες κανονικότητας αναφορικά με τη δοκιμασία BNT για αυτό επιλέχτηκαν για χρήση οι μη παραμετρικές μέθοδοι. Μεταξύ των ηλικιωμένων, υπήρξαν σημαντικές στατιστικές διαφορές μεταξύ της ομάδας της ΗΝΔ ($M=21.78$, $SD=5.40$) και της ομάδας των υγιών ηλικιωμένων ($M=25.90$, $SD=1.97$) αναφορικά με το BNT τεστ ($p<0.05$).

Το τεστ Kruskal-Wallis έδειξε ότι η ηλικία δεν αποτελεί παράγοντα που επηρεάζει τα αποτελέσματα του BNT με Chi-Square $X^2=12.676$, $p>0.05$). Συμπερασματικά τα προτεινόμενα γλωσσικά εργαλεία στη σύγκρισή τους με τα BNT και MoCA έδειξαν μικρές διαφορές ως προς τη διακριτική ικανότητα διαχωρισμού μεταξύ των ηλικιωμένων υγιών και των ατόμων με ΗΝΔ.

Ειδικότερα στο πρώτο εργαλείο, «Καταγραφή δράσεων» απαιτήθηκε σημαντικά περισσότερος χρόνος επιτέλεσής του από την ομάδα της ΗΝΔ ($M=44.39$ sec, $SD=12.39$) συγκριτικά με την ομάδα ελέγχου ($M=32.56$, $SD=10.23$) και αυτή η διαφορά ήταν στατιστικά σημαντική ($t=-3.7$, $p<0.001$).

Το δεύτερο εργαλείο «Πρόταση και σημασιολογικά συναφείς εικόνες» έδωσε πολύ σημαντικές στατιστικές διαφορές αναφορικά με τους χρόνους επιτέλεσης Mann-Whitney $U=50.00$, $p=0.011$) με την ομάδα ελέγχου να σημειώνει 72.88 sec, με τυπική απόκλιση =47.16, ενώ η ομάδα της ΗΝΔ, 148.77 sec, με τυπική απόκλιση=116.91.

Παρόμοιες σημαντικά στατιστικές διαφορές ($t=-2.9$, $p<0.05$) βρέθηκαν αναφορικά με την επιτέλεση του εργαλείου «Συσχέτιση λέξεων», όπου για την ομάδα ελέγχου απαιτήθηκαν 29.26 sec με τυπική απόκλιση 14.99, ενώ αντίστοιχα για την ομάδα της ΗΝΔ 38.38 sec, με τυπική απόκλιση=16.26.

Οι μεταβλητές χρόνου και των τριών εργαλείων έδωσαν μια πολλά υποσχόμενη κλίμακα συνοχής και διαχωρισμού (~0.75) που υποδεικνύει ότι η προτεινόμενη γλωσσική δοκιμή θα μπορούσε να συμπεριληφθεί σε μελλοντικά εργαλεία σάρωσης.

Όσον αφορά το ποσοστό σωστών απαντήσεων στην επιτέλεση των τριών ασκήσεων, η ομάδα της ΗΝΔ δε διαφοροποιήθηκε σημαντικά από την ομάδα των υγιών ηλικιωμένων.

Τα στατιστικά αποτελέσματα έδειξαν μια καλή σχετικά διατηρημένη απόδοση των ατόμων με ΗΝΔ συγκριτικά με τους υγιείς ηλικιωμένους, αλλά με σημαντικές διαφορές στο χρόνο.

*Πίνακας 9 – Αποτελέσματα γλωσσικών δραστηριοτήτων*Τυπική απόκλιση*

Παράμετροι	Συμμετέχοντες	
	Ομάδα ελέγχου	Ομάδα ΗΝΔ
Φύλο (Α/Θ επί %)	66/33	60/40
Ηλικία (έτη)	63.62 (ΤΑ*=5.51)	68.10 (ΤΑ =5.62)
Εκπαίδευση (έτη)	13.46 (ΤΑ =3.33)	12.9 (ΤΑ =3.38)
ΜοCa	13.80 (ΤΑ =4.94)	9.1 (ΤΑ =4.84)
ΒΝΤ (χωρίς σημασιολογική βοήθεια)	26.00 (ΤΑ =1.18)	21.13 (ΤΑ =5.38)
ΒΝΤ (με φωνημική βοήθεια)	26.27 (ΤΑ =1.38)	22.00 (ΤΑ =5.04)
ΒΝΤ (χρόνος επιτέλεσης)	116.67 (ΤΑ =21.62)	176.73 (ΤΑ =70.43)
«Καταγραφή δράσεων»	32.56 (ΤΑ =10.23)	44.39 (ΤΑ =12.39)
«Πρόταση και σημασιολογικά συναφείς εικόνες»	72.88 (ΤΑ =47.16)	148.77 (ΤΑ =116.91)
«Συσχέτιση λέξεων»	29.26 (ΤΑ =14.99)	38.38 (ΤΑ =16.26)

Συζήτηση

Μεταξύ των κύριων συμπερασμάτων που προέκυψαν από την παρούσα μελέτη ήταν ότι καινοτόμες διαδραστικές γλωσσικές ασκήσεις, όπως η παραγωγή λέξεων και η σημασιολογική ικανότητα, σε συνδυασμό με την ενεργοποίηση και άλλων σημαντικών νοητικών ικανοτήτων, όπως είναι η εκτελεστική λειτουργία και η ταχύτητα επεξεργασίας, μπορούν να συμβάλουν στην αποτελεσματικότητα των ηλεκτρονικών συστοιχιών. Επιπρόσθετα οι δυνατότητες αυτές μπορούν να προσδώσουν διαγνωστική αξία για την πρόωμη ανίχνευση της ΗΝΔ.

Μελλοντικά οι διαδικασίες ηλεκτρονικής σάρωσης μπορούν α. να συμπεριλάβουν πιο εκτεταμένες ασκήσεις σημασιολογικού περιεχομένου πέραν της απλής κατονομασίας αντικειμένων ή της αντιστοίχισης εικόνων-λέξεων β. να ελέγχουν περισσότερες περιοχές και επίπεδα της γλώσσας όπως ασκήσεις σε επίπεδο πρότασης και όχι μεμονωμένων λέξεων, ασκήσεις σε επίπεδο οργανωμένου λόγου έναντι απλών προτάσεων. Επί παραδείγματι η συμπλήρωση προτάσεων σε διάφορες συντακτικές μορφές, ή η παραγωγή λέξεων με διαφορετικές σημασιολογικές αποχρώσεις θα μπορούσαν να προσδώσουν σημαντική πληροφορία με διαγνωστική αξία για πρόωμη ανίχνευση της ΗΝΔ. Οι προτεινόμενες ασκήσεις μπορούν να αποδειχτούν ένα χρήσιμο εργαλείο στην καθημερινή κλινική πράξη και τις διαδικασίες σάρωσης με απώτερο στόχο τη νοητική εκτίμηση της ΗΝΔ.

3.7 Επεξεργασία Διαφορετικών Ειδών Λόγου στο Διαδραστικό Περιβάλλον των Ηλεκτρονικών Συστοιχιών

Εισαγωγή

Πολλές μελέτες πραγματοποιούνται την αναγνωστική ικανότητα και την αναδιήγηση ιστοριών από άτομα με ΗΝΔ (Rinaldi et al., 2008). Επιπρόσθετα έχει παρατηρηθεί δυσκολία στον επικοινωνιακό λόγο σε άτομα με ΗΝΔ, ενώ πρόσφατες ερευνητικές εργασίες επιδεικνύουν δυσκολία στην ανάγνωση κειμένων, πρόσληψη του περιεχομένου τους, καθώς και στην κατανόηση μεμονωμένων προτάσεων (Lebowitz et al., 2015). Σε μια σχετικά πρόσφατη μελέτη επιδεικνύονται οι στρατηγικές κατανόησης κειμένων που χρησιμοποιούν οι ηλικιωμένοι καθώς και τα άτομα με ΗΝΔ (Schmitter-Edgecombe & Creamer, 2010). Ηλικιωμένοι με ΗΝΔ συχνά έχουν χειρότερη απόδοση συγκριτικά με τους υγιείς ηλικιωμένους. Οι Johnson & Lin (2014) υποστηρίζουν ότι η ικανότητα πρόσληψης του νοήματος κατά την επικοινωνιακή διαδικασία αναφορικά με τους ηλικιωμένους και τα άτομα με ΗΝΔ δεν έχει μελετηθεί επαρκώς.

Η μελέτη της προφορικής ευχέρειας έχει ερευνηθεί σε ηλικιωμένους. Ωστόσο σύμφωνα με τους Szatloczki et al., (2015) και η συνεισφορά της αναγνωστικής ευχέρειας είναι επίσης σημαντική. Για το λόγο αυτό δοκιμασίες αναγνωστικής ευχέρειας έχουν χρησιμοποιηθεί για την αξιολόγηση της λεκτικής ευχέρειας (Martínez-Sánchez et al., 2013). Ως επί το πλείστον όμως, οι μελέτες που ερευνούν την αναγνωστική ικανότητα κειμένων τη συσχετίζουν με γραπτά κείμενα σε αφηγηματική μορφή και ανιχνεύουν την ικανότητα για κατανόηση και αναδημιουργία του κειμένου.

Επίσης εκτός από την επεξεργασία κειμένων με κυριολεκτική σημασία από ηλικιωμένα άτομα, έχει διερευνηθεί και η ικανότητα κατανόησης σχημάτων λόγου, όπως η ειρωνεία και ο σαρκασμός (Gaudreau et al., 2015). Ειδικότερα ηλεκτρονικές συστοιχίες, όπως το IntegNeuro και το WebNeuro, αξιολογούν διαφορετικές νοητικές περιοχές παράλληλα με την αναγνωστική και λεκτική ευχέρεια (Snyder et al., 2011).

Παρόλη, ωστόσο, τη σημασία της ικανότητας κατανόησης διαφόρων σχημάτων του λόγου όπως η κυριολεξία και η μεταφορά, η ενδεδειγμένη αποκωδικοποίηση και ερμηνεία του νοήματος κειμένων δεν έχει ερευνηθεί εκτενώς (Wright et al., 2011). Επίσης, ενώ το ερευνητικό ενδιαφέρον εστιάζει στην αναγνωστική ικανότητα των ηλικιωμένων του αφηγηματικού, κυρίως, είδους, δεν έχει εξεταστεί ακόμη η δεξιότητα κατανόησης διαφορετικών ειδών κειμένων, όπως η διαλογική μορφή, που απαιτεί αυξημένες οπτικο-αντιληπτικές ικανότητες καθώς και ικανότητα προσοχής (Boehnke & Phillips, 1999).

Ειδικότερα στις ηλεκτρονικές συστοιχίες οι γλωσσικές ασκήσεις μέσω υπολογιστή, χρησιμοποιούν ως κύριο μέσο την εικόνα που παραπέμπει σε λέξη, ενώ απουσιάζει ένα οργανωμένο πλαίσιο λόγου (Mansur & Radanovic, 2011· Rinaldi et al., 2008). Συνοψίζοντας, μπορούμε να πούμε ότι οι αυξημένες απαιτήσεις που θέτουν κειμενικά είδη που δε χαρακτηρίζονται από μια γραμμική ροή, όπως είναι το είδος του διαλόγου, αλλά και διαδραστικές δραστηριότητες λόγου, μέσω του υπολογιστικού περιβάλλοντος, μπορούν να συμβάλουν σε μια πιο ολοκληρωμένη εικόνα των γλωσσικών ικανοτήτων στα πρώτα στάδια της νόσου.

Ερευνητικοί Στόχοι και Υποθέσεις

Δεδομένης της συμβολής της ικανότητας κατανόησης αφηγηματικού λόγου για την εμφάνιση νοητικών ελλειμμάτων, οι στόχοι της παρούσας πειραματικής μελέτης είναι να διερευνηθεί:

- εάν η δεξιότητα κατανόησης και επεξεργασίας του αφηγηματικού είδους της γλώσσας συμβάλλει στην ανίχνευση νοητικών αλλαγών
- κατά πόσο συμβάλλει η διερεύνηση της επίδοσης υγιών ηλικιωμένων και ηλικιωμένων με ΗΝΔ σε διαφορετικά είδη κειμένων στην ανίχνευση νοητικών ελλειμμάτων ηλικιωμένων με ΗΝΔ
- κατά πόσο η νέα αυτή προσέγγιση ενισχύεται και από την ευελιξία και προσαρμοστικότητα που παρέχει το υπολογιστικό περιβάλλον.

Ειδικότερα η κύρια ερευνητική υπόθεση της συγκεκριμένης μελέτης ήταν ότι τα άτομα με ΗΝΔ έχουν διαφορετική επίδοση από την ομάδα ελέγχου, η οποία αντανακλάται και στους

μέσους όρους της βαθμολογίας αλλά και μεταξύ των μέσων όρων χρόνου επιτέλεσης των γλωσσικών ασκήσεων.

Μεθοδολογία

Για την εφαρμογή των κριτηρίων ένταξης και αποκλεισμού ελήφθησαν υπόψη τα ιατρικά δεδομένα των συμμετεχόντων ενώ η διάγνωση έγινε βάσει των κριτηρίων Petersen (Payne & Stine-Morrow, 2014). Μεταξύ των κριτηρίων αποκλεισμού ήταν: α. διάγνωση άνοιας σύμφωνα με τα κριτήρια NINCDS-ADRDA β. σοβαρά καταθλιπτικά χαρακτηριστικά (Γηριατρική Κλίμακα Κατάθλιψης-GDS \geq 6) μη θεραπευμένο άγχος (Beck Anxiety Inventory - BAI \geq 7), διέγερση ή προβλήματα συμπεριφοράς σύμφωνα με τη Νευροψυχιατρική κλίμακα (NPI) η οποία μπορεί να αποτρέψει την επιτυχή συμμετοχή στο πρόγραμμα γ. άλλες νευρολογικές διαταραχές όπως εγκεφαλικό επεισόδιο, επιληψία, νόσο του Parkinson ή πολλές ισχαιμικές βλάβες όπως απεικονίζονται στην MRI εξέταση, δ. τη χρήση αντιψυχωσικών ε. αισθητικά ελλείμματα, όπως μειωμένη οπτική ή ακουστική οξύτητα που αξιολογείται από νευρολόγο. Επιπρόσθετα όλοι οι συμμετέχοντες είχαν ελεγχθεί για την ικανότητά τους να χρησιμοποιούν έναν υπολογιστή εφόσον οι δοκιμασίες ήταν αυτοχορηγούμενες σε ένα διαδικτυακό περιβάλλον.

Συμμετέχοντες

Τα προτεινόμενα γλωσσικά εργαλεία χορηγήθηκαν σε δύο ομάδες ηλικιωμένων: α. την ομάδα ελέγχου (N=17) και β. την ομάδα ατόμων με ΗΝΔ (N=98) στο διαδραστικό περιβάλλον του υπολογιστή.

Υλικά και εργαλεία

Για την εκτέλεση των ασκήσεων αναγνωστικής ικανότητας προαπαιτούμενο ήταν να μην υπάρχουν δυσκολίες όπως στην όραση και στις οπτικο-αντιληπτικές ικανότητες.

Πριν την εκτέλεση των γλωσσικών εργαλείων, οι συμμετέχοντες είχαν λίγα λεπτά στη διάθεσή τους να διαβάσουν τις κατευθυντήριες οδηγίες εκτέλεσης των ασκήσεων και να ακολουθήσουν το παράδειγμα που δινόταν αλλά και να εξοικειωθούν με τη διεπαφή και τις απαιτήσεις επιτέλεσης της άσκησης.

Οι προτεινόμενες ασκήσεις αναγνωστικής ικανότητας σχεδιάστηκαν και εκτελέστηκαν με στόχο να ελεγχθούν οπτικο-αντιληπτικές δεξιότητες αλλά και ικανότητες προσοχής. Ειδικότερα ο στόχος των ασκήσεων ήταν διττός: α. αναγνωστική αποκωδικοποίηση παραγράφου β. αναγνωστική αποκωδικοποίηση διαλόγων και γ. ευχέρεια ανάγνωσης και κατανόησης διαφορετικών κειμενικών ειδών σε γραπτή μορφή και σε υπολογιστικό περιβάλλον.

Ειδικότερα κατά την εκτέλεση των προτεινόμενων ασκήσεων ανάγνωσης απαιτούνταν μετατόπιση από οπτικο-αντιληπτικές ικανότητες σε ικανότητες προσοχής και εκτελεστικής λειτουργίας, ώστε να αποκωδικοποιηθεί το νόημα γραπτών κειμένων που προβάλλονταν στην οθόνη του υπολογιστή. Κύριος στόχος ήταν να αξιολογηθούν οι διαφορές στην ικανότητα ανάγνωσης, κατανόησης και ερμηνείας τόσο αφηγηματικών κειμένων αλλά και διαφορετικών κειμένων, όπως ο διάλογος μεταξύ δύο ομάδων α. των ηλικιωμένων β. και ατόμων με ΗΝΔ.

Άσκηση 1: *Κατανόηση Αφηγηματικού κειμένου*

Οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να διαβάσουν σιωπηρά μια παράγραφο, να αντιληφθούν συνολικά το νόημά της και να επιλέξουν την κατάλληλη κάθε φορά απάντηση αναφορικά με το πληροφοριακό υλικό που δινόταν στο κείμενο της διεπαφής. Στην ίδια διεπαφή δινόταν μια λίστα πολλαπλών επιλογών από τις οποίες οι συμμετέχοντες έπρεπε να επιλέξουν την πιο κατάλληλη κάθε φορά που να συνάδει με το νόημα και τις λεπτομερείς πληροφορίες του κειμένου.

Άσκηση 2: *Κατανόηση Κειμένου σε διαλογική μορφή*

Η άσκηση αυτή αποτελεί μια καινοτόμο προσέγγιση ανίχνευσης της αναγνωστικής ικανότητας ηλικιωμένων και ατόμων με ΗΝΔ καθώς αξιοποιεί τη διαλεκτική διάσταση του διαλόγου για να ελέγξει την ικανότητα των ηλικιωμένων να «σκέφτονται, να αιτιολογούν και να αναλύουν».

Κύριος στόχος των ασκήσεων ήταν να ανιχνευτούν οι διαφορές στην ικανότητα αντίληψης και επεξεργασίας του διαλόγου από διαφορετικές ομάδες ηλικιωμένων αλλά και η επίδραση του υπολογιστικού περιβάλλοντος στη διαδικασία κατανόησης διαφορετικών ειδών κειμένων.

Επιπρόσθετα, καθώς το είδος του διαλόγου συνάδει κάθε φορά με διαφορετικό επικοινωνιακό πλαίσιο ή επικοινωνιακή περίσταση λόγου, μέσω της συγκεκριμένης άσκησης ελέγχθηκε και η ικανότητα των συμμετεχόντων να αντιλαμβάνονται διαφορετικές περιπτώσεις επικοινωνιακών πλαισίων (ποιος μιλάει σε ποιον, σε ποια περίσταση, με ποιο ύφος κτλ.). Στην οθόνη δίνονταν διάλογοι από την καθημερινή πράξη μεταξύ δύο ατόμων. Η ερώτηση (α' πρόσωπο) ήταν κενή, και έπρεπε να ανακαλυφθεί ποια ήταν η σωστή σύμφωνα με την απάντηση (β' πρόσωπο) που δινόταν. Οι συμμετέχοντες έπρεπε να επεξεργαστούν τις απαντήσεις του διαλόγου και να επιλέξουν από τη λίστα πολλαπλών επιλογών την κατάλληλη κάθε φορά ερώτηση.

Παράδειγμα

Το περπάτημα είναι μια απλή μορφή άσκησης και έχει πολλά πλεονεκτήματα για την υγεία μας. Σύμφωνα με μία έρευνα τριάντα λεπτά περπάτημα κάθε ημέρα μπορούν να μας βοηθήσουν να διατηρήσουμε τη φυσική μας κατάσταση με αποτέλεσμα να είμαστε και να αισθανόμαστε καλύτερα. Το περπάτημα βελτιώνει τη λειτουργία της καρδιάς, και ενισχύει τη φυσική άμυνα του οργανισμού.



- 6.1. Κάποιος που περπατάει καθημερινά είναι
- 6.2. Το περπάτημα βοηθάει σε προβλήματα
- 6.3. Το περπάτημα είναι μια
- 6.4. Το περπάτημα μπορεί να βοηθήσει τη φυσική μας κατάσταση.
- 6.5. Το περπάτημα είναι μορφή άσκησης.
- 6.6. Υπάρχουν ωφέλη έστω και με 30 λεπτά περπάτημα την ημέρα.

Εκκίνηση

Παράδειγμα (Διάλογος σε ένα βιβλιοπωλείο)

1α. Καλημέρα, θα ήθελα ένα

1β. Καλημέρα, με πολλά ή λίγα φύλλα;

2α.

2β. Δυστυχώς δεν έχουμε αυτήν τη στιγμή.

3α.

3β. Ελπίζω αύριο.

4α.

4β. Ευχαρίστως!

5α.

Εκκίνηση

Εικόνα 22 - Παραδείγματα διεπαφών με γλωσσικές ασκήσεις κατανόησης διαφορετικών ειδών κειμένων

Πειραματική Διαδικασία

Αρχικά πριν την έναρξη της σάρωσης, πραγματοποιήθηκε ενημέρωση σχετικά με το περιεχόμενο των ασκήσεων. Τα εργαλεία εφαρμόστηκαν σε ομάδες των 10 ατόμων κάθε φορά, ενώ όλοι οι συμμετέχοντες υπέγραψαν ένα έντυπο συγκατάθεσης πριν την εκτέλεση της δοκιμής. Επίσης, συμπλήρωσαν ένα ερωτηματολόγιο σχετικό με τα δημογραφικά στοιχεία τους και την κατάσταση της υγείας τους. Η στατιστική ανάλυση έγινε βάσει της χρήσης του SPSS v21.0 (IBM Corp., Armonk, NY). Τα δεδομένα από τις μεταβλητές του χρόνου και το ποσοστό επιτυχίας των απαντήσεων στις καινοτόμες γλωσσικές ασκήσεις καταγράφονταν αυτόματα και στη συνέχεια αναλύονταν σε αρχεία καταγραφής.

Νευροψυχολογικές συσχετίσεις

Στα πλαίσια της δοκιμής έγιναν συσχετισμοί των γλωσσικών δοκιμασιών με τις νευροψυχολογικές δοκιμασίες όπως η δοκιμασία Test of Everyday Attention (TEA) (Butler et al., 1991· Rabin et al., 2005· Sellers & Nadler, 1993) που προηγήθηκαν ώστε να ανιχνευτεί η εγκυρότητα των προτεινόμενων εργαλείων. Το TEA επιλέχθηκε καθώς -όπως και το προτεινόμενο εργαλείο- είχε ως στόχο τον έλεγχο νοητικών λειτουργιών όπως η προσοχή, η οπτική ανίχνευση και νοητική ευελιξία (Lezak et al., 2012· Salthouse & Fristoe, 1995· Strauss et al., 2006).

Ειδικότερα παρατηρήθηκε μια σημαντική θετική συσχέτιση μεταξύ της δοκιμής του διαλόγου και της δοκιμασίας TMT B, με Pearson $r = -.547$ ($p < .001$) για το ποσοστό των σωστών απαντήσεων και $r = -.647$ ($p < .000$) για το χρόνο επιτέλεσης.

Στη δοκιμή της αποκωδικοποίησης της παραγράφου παρατηρήθηκε μια σημαντική στατιστική σχέση μεταξύ των μέσων όρων του χρόνου επιτέλεσης των γλωσσικών ασκήσεων και του TEA-VISUAL ELEVATORtime ($r = .318$, $p < 0.15$) and TEAraw ($r = -.347$, $p < .008$) αναφορικά με το χρόνο επιτέλεσης.

Αποτελέσματα

Η στατιστική ανάλυση έδειξε υψηλότερη απόδοση στην ομάδα ελέγχου ($M = 5.32$, $SD = 1.11$) αναφορικά με την ομάδα ηλικιωμένων με ΗΝΔ ($M = 4.34$, $SD = 1.18$) στο πρώτο ηλεκτρονικό εργαλείο ($U = 310.5$, $p = .003$). Επίσης παρατηρήθηκε ότι η ομάδα ελέγχου πραγματοποίησε την άσκηση σε λιγότερο χρόνο ($M = 184$ sec, $SD = 57$ sec) συγκριτικά με την ομάδα της ΗΝΔ ($M = 258$ sec, $SD = 146$ sec) και τα αποτελέσματα αυτά ήταν στατιστικά σημαντικά ($U = 357$, $p = .022$).

Αναφορικά με το δεύτερο εργαλείο, η ομάδα ελέγχου είχε καλύτερη επίδοση στο ποσοστό των σωστών απαντήσεων ($M = 4.55$, $SD = .67$) συγκριτικά με την ομάδα της ΗΝΔ ($M = 3.96$, $SD = 1.16$) και αυτή η διαφορά ήταν στατιστικά σημαντική ($U = 443$, $p = .038$). Σε σχέση με το χρόνο που απαιτούνταν για την ολοκλήρωση του δεύτερου εργαλείου, παρατηρήθηκαν οριακά σημαντικές διαφορές ($U = 444$, $p = .050$) μεταξύ των υγιών ηλικιωμένων ($M=128$ sec, $SD=69$ sec) και της ομάδας ΗΝΔ ($M=175$ sec, $SD=103$ sec). Οι στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων είναι εμφανείς στον πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 10 – Διαφορές μεταξύ της ομάδας ελέγχου και της ομάδας ΗΝΔ στις γλωσσικές ασκήσεις

	Ομάδα ΗΝΔ		Ομάδα Ελέγχου	
	Μέσος Όρος	Τυπική Απόκλιση	Μέσος Όρος	Τυπική Απόκλιση
Ηλικία	70.62	6.484	65.95	6.184
Έτη εκπαίδευσης	10	3.742	11.34	6.608
Traib	202.55	87.41	134	39.26
TEA-VISUAL ELEVATOR time	6.23	4.66	4.68	0.92
TEA-VISUAL ELEVATOR raw	6.89	3.02	8.50	1.29
Άσκηση 1, Αποτελέσματα	4.34	1.18	5.32	1.11
Άσκηση 1 Διάρκεια (σε sec)	258	146	184	57
Άσκηση 2 Αποτελέσματα	3.96	1.16	4.55	.67
Άσκηση 2 Διάρκεια (σε sec)	175	103	128	69

Συζήτηση

Η παρούσα δοκιμή έδωσε έμφαση σε καινοτόμες γλωσσικές δραστηριότητες επικοινωνιακού και διαδραστικού χαρακτήρα με κύριο στόχο την ανίχνευση διαφορών κατά τα πρώτα στάδια νοητικής αλλαγής στην αναγνωστική ικανότητα και κατανόηση διαφορετικών ειδών λόγου σε διαφορετικό πλαίσιο και διαφορετικό ύφος. Οι προτεινόμενες ασκήσεις ελέγχουν ένα ευρύ φάσμα νοητικών λειτουργιών καθώς για την επιτέλεσή τους απαιτούνται διάφορες δεξιότητες όπως οπτικο-αντιληπτική ικανότητα, προσοχή, οπτική ανίχνευση. Κατά τη συγκεκριμένη μελέτη καταδεικνύεται η ικανότητα των ηλικιωμένων να επεξεργάζονται διαφορετικά είδη λόγου μέσω του διαδικτύου και η διαγνωστική και θεραπευτική χρησιμότητα καινοτόμων γλωσσικών δραστηριοτήτων.

3.8 Συμβολή της Επεξεργασίας Λόγου στην Ανίχνευση Υποτύπων της ΗΝΔ

Εισαγωγή

Στην καλύτερη κατανόηση της ετερογένειας της ΗΝΔ μπορεί να βοηθήσει μια ολοκληρωμένη εικόνα της γλωσσικής ικανότητας ηλικιωμένων με ΗΝΔ. Βιβλιογραφικά είναι καλά τεκμηριωμένο ότι συντακτικές πτυχές της γλώσσας, όπως η απλότητα και το μήκος μπορούν να επηρεαστούν, επίσης, σε ενήλικες με Ήπια Άνοια (Lyons et al., 1994, Carlan et al., 2011; Sung, 2016). Σχετικές έρευνες δείχνουν ότι άτομα με ΗΝΔ παρουσιάζουν διαφορές στους νοητικούς μηχανισμούς που σχετίζονται με γλωσσικές δυσκολίες (Szatloczki et al., 2015). Κατ' ουσίαν, ο προσδιορισμός της ετερογενούς και πολύπλευρης νοητικής κατάστασης της ΗΝΔ (μνημονική και μη μνημονική απώλεια, καθώς και ενός και πολλών πεδίων ΗΝΔ) αποτελεί ένα σημαντικό ζήτημα (Busse et al., 2006) που σχετίζεται με ελλείμματα στον τομέα της γλώσσας (Lenzi et al., 2011). Ειδικότερα είναι αξιοσημείωτο ότι α αμνησικός τύπος MCI (a-MCI) θεωρείται ως ο τύπος που πιο συχνά μπορεί να εξελιχθεί στην ΝΑ (περίπου 10-15%) (Petersen et al., 2001) και ως εκ τούτου θεωρείται ως πρόδρομος τύπος της ΝΑ (Blackburn et al., 2014).



Εικόνα 23 - Διάφοροι υποτύποι της ΗΝΔ

Στα πλαίσια της παρούσης μελέτης εξετάστηκε η ικανότητα αντίληψης του συστήματος της νέας ελληνικής γλώσσας και ειδικότερα της δομής των γλωσσικών στοιχείων και των σχέσεων αυτών μεταξύ τους σε μικροεπίπεδο (μικροδομή) από ηλικιωμένους υγιείς και

ηλικιωμένους με ΗΝΔ. Επίσης εξετάστηκε και ένα άλλο επίπεδο, που αφορά την ικανότητα και δεξιότητα των ηλικιωμένων αναφορικά με τη χρήση της κατά τη διαδικασία της επικοινωνίας, αλλά και τις σχέσεις που διέπουν την ελληνική γλώσσα σε μακροεπίπεδο. Πιο συγκεκριμένα ελέγχεται η ικανότητα των ηλικιωμένων να κατανοούν συνδυασμούς λέξεων που δίνουν ένα ακέραιο νόημα, να αναγνωρίζουν τα γλωσσικά στοιχεία, να εσωτερικεύουν κλιτικά σχήματα, να κατανοούν τις μορφολογικές αλλαγές σε διαφορετικά συντακτικά σχήματα, να αναγνωρίζουν τα μορφήματα, και να διακρίνουν διαφορετικά επίπεδα ύφους σε συνάρτηση με την κατάσταση της επικοινωνίας.

Η επεξεργασία της πρότασης θα μπορούσε, επίσης, να συμβάλει στη διαδικασία εντοπισμού των νοητικών ελλειμμάτων σε διάφορα στάδια και θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ως ευαίσθητος δείκτης ανίχνευσης όχι μόνο στοιχειωδών γραμματικών (π.χ. γραφή) ελλειμμάτων (Hayashi et al., 2015), αλλά και νοητικών λειτουργιών στην ΗΝΔ και τους υποτύπους της (Κράλονά et al., 2015). Προκειμένου να αξιοποιηθεί ο ανιχνευτικός ρόλος που μπορεί να έχει η ικανότητα επεξεργασίας συντακτικών δομών, σχεδιάστηκαν καινοτόμες γλωσσικές δοκιμές βασισμένες σε μικρο-γλωσσικές μεταβλητές, σε επίπεδο πρότασης και παραγράφων, με σκοπό την αξιολόγηση λεπτών διαφορών της ΗΝΔ και των υποτύπων της.

Πολλές μελέτες έχουν αναδείξει ελλείμματα αναφορικά με την κατανόηση προτάσεων (Kempler et al., 1998· Hyun et al., 2013) και ανάκληση συγκεκριμένων μορφοσυντακτικών φαινομένων για την επεξεργασία της πρότασης. Ιδιαίτερα, διερευνήθηκε η ικανότητα ανάκλησης των κανόνων που διέπουν τη μορφολογική επεξεργασία του ρήματος στη νόσο του Alzheimer (AD), και της κατανόησης της πρότασης αναφορικά με τη συντακτική δομή της σε φυσιολογικούς ηλικιωμένους (Sung, 2015). Προβλήματα κατανόησης μπορούν να αποδοθούν σε πρωτογενή ελλείμματα στη συντακτική ικανότητα έναντι της ικανότητας μνήμης. Επιπρόσθετα, η επίδραση της συντακτικής πολυπλοκότητας φάνηκε να είναι μεγαλύτερη σε ηλικιωμένους από ότι σε νεότερους ενήλικες.

Πρόσφατες μελέτες έδειξαν την έκπτωση ικανότητας κατά την περίοδο γήρανσης όσον αφορά την παραγωγή προτάσεων, τη συντακτική προέγερση (syntactic priming) και γλωσσικές δραστηριότητες που βασίζονται σε συμπλήρωση προτάσεων (Sung, 2016). Επίσης η επεξεργασία της πρότασης μελετήθηκε σε συσχετισμό με ένα σύνολο νοητικών λειτουργιών σε υγιείς ηλικιωμένους με έμφαση στο λεξικό και σημασιολογικό τομέα. Ωστόσο λιγότερη έμφαση έχει δοθεί σε νοητικές λειτουργίες όπως η προσοχή, η εκτελεστική

λειτουργία που απαιτείται κατά την επεξεργασία της πρότασης (Rogalsky & Hickok, 2009) καθώς και του ρόλου της σύνταξης στη δομή της. Αρκετές μελέτες έχουν δείξει παρόμοια γλωσσικά ελλείμματα ανάμεσα σε ομάδες ατόμων με ΗΝΔ και τη ΝΑ παρουσιάζοντας μειωμένη σημασιολογική ικανότητα αλλά διατηρημένες τις συντακτικές ικανότητες (Altmann et al., 2001· Croisile et al., 1996· Taler & Phillips, 2008).

Αντίθετα σε πρόσφατες μελέτες παρατηρήθηκαν ανεπάρκειες και σε συντακτικό επίπεδο, ακόμη και σε πρώτα στάδια της άνοιας. Ειδικότερα έχει διερευνηθεί η ικανότητα αντίληψης των παρεπόμενων (όπως οι πτώσεις των ονομάτων) και η ικανότητα επεξεργασίας καθορισμένων συντακτικών δομών (όπως προτάσεις με ενεργητική σύνταξη με δύο ή τρία μεταβατικά ρήματα), όπου ηλικιωμένοι με ΗΝΔ επιδεικνύουν συντακτικά ελλείμματα (Hyun et al., 2013).

Άλλες προσεγγίσεις διερεύνησαν την επεξεργασία πρότασης για να γίνουν κατανοητές οι διαδικασίες σημασιολογικής ολοκλήρωσης και οι δυσκολίες ως προς την αντιληπτική ικανότητα των υποτύπων της ΗΝΔ μέσω των επιδράσεων του ερεθίσματος της εικόνας (López-Higes et al., 2014).

Ωστόσο οι περισσότερες ασκήσεις στα πλαίσια της ικανότητας επεξεργασίας της πρότασης έχουν σχεδιαστεί με απώτερο στόχο την αξιολόγηση της ελεύθερης παραγωγής προτάσεων, της επανάληψης προτάσεων από αφηγηματικά χωρία (Coelho et al., 2005, Sung, 2015) αλλά και της κατανόησης του νοήματος των προτάσεων (Johnson & Lin, 2014). Επιπρόσθετα η ικανότητα επεξεργασίας της πρότασης έχει ερευνηθεί και ως προς το συντακτικό, με κύριο ερέθισμα την εικόνα (Wright et al., 2011, Sung, 2016). Γενικά έχει επισημανθεί ότι ηλικιωμένοι με ΗΝΔ πέρα από την εξασθένηση της μνήμης μπορεί να εμφανίσουν περισσότερα νοητικά ελλείμματα που συσχετίζονται με την ικανότητα επεξεργασίας και κατανόησης της δομής της πρότασης. Ωστόσο, μέχρι σήμερα έχουν ερευνηθεί, κυρίως, θέματα που άπτονται του μακροεπιπέδου και συνδέονται με τη συνοχή του κειμένου (Lira et al., 2011), επειδή θεωρείται ότι υπάρχουν περισσότερα ελλείμματα αναφορικά με αυτά. Παρ' όλα αυτά μεταβλητές του μικροεπιπέδου μπορούν να αποκαλύψουν συγκεκριμένες ελλείψεις στην κατανόηση γραμματικών φαινομένων από ομάδες ατόμων με ΗΝΔ.

Ειδικότερα η κατανόηση της πρότασης περιλαμβάνεται στις κρίσιμες λειτουργίες της γλώσσας που απαιτούν νοητικές και γλωσσικές ικανότητες (Key-DeLyria & Altmann, 2016).

Σύμφωνα με τους Novick, Hussey, Teubner-Rhodes, Harbison και Bunting (2014), η εκτελεστική λειτουργία διαμεσολαβεί στην κατανόηση της φράσης, καθώς επιτρέπει στο άτομο να επιλέξει μεταξύ των αντικρουόμενων συντακτικών παραστάσεων.

Ωστόσο η νοητική επεξεργασία λεξιλογικών και συντακτικών πληροφοριών εξακολουθεί να παραμένει ασαφής. Ως εκ τούτου λόγω της κλινικής και θεωρητικής σημασίας τους θέματα όπως η επεξεργασία της πρότασης σε συσχετισμό με διαφορετικές νοητικές ικανότητες όπως ταχύτητα επεξεργασίας, προσοχή και οπτική επεξεργασία πρέπει να αξιολογηθούν περαιτέρω (Burke & Shafto, 2007).

Λαμβάνοντας υπόψη τους προαναφερόμενους ερευνητικούς περιορισμούς, η παρούσα μελέτη στόχευσε στην καλύτερη κατανόηση και αξιολόγηση των νοητικών ικανοτήτων της μεγάλης αμνησικής ομάδας, δηλαδή, της αμνησικής ομάδας του ενός επιπέδου (όπου επηρεάζεται η μνήμη) και της αμνησικής ομάδας πολλαπλών πεδίων (όπου επηρεάζονται πολλοί νοητικοί τομείς, όπως η προσοχή και η εκτελεστική λειτουργία) κατά τη διαδικασία επεξεργασίας της πρότασης. Κοινό κλινικό χαρακτηριστικό συνήθως των δύο προαναφερόμενων ομάδων είναι τα ελλείμματα στην επεισοδιακή μνήμη, ωστόσο ελλείμματα μπορούν να υπάρχουν και μόνο στη λειτουργία της γλώσσας (Petersen et al., 2009).

Ειδικότερα έχει επισημανθεί ότι οι προαναφερόμενες υποκατηγορίες της ΗΝΔ είναι ετερογενείς ως προς τη γλωσσική απόδοση σε μακροεπίπεδο τόσο σε επίπεδο σημασιολογικό όσο και σε επίπεδο πραγματολογίας. Ωστόσο η έρευνα όσον αφορά την κατανόηση αφηγηματικού γραπτού λόγου και ειδικότερα την κατανόηση της πρότασης από την ομάδα της αμνησικής ΗΝΔ βρίσκεται ακόμη σε πρωταρχικό στάδιο (Drummond et. al, 2015).

Στα πλαίσια της παρούσης μελέτης δόθηκε έμφαση στην ικανότητα επεξεργασίας μεταβλητών της πρότασης σε μικροεπίπεδο, όπως μικρές γραμματικές και συντακτικές μονάδες (π.χ. ρήματα και διαφορετικές μορφές τους, κλιτικά παραδείγματα) αλλά και της ικανότητα επεξεργασίας του συνολικού νοήματος προτάσεων από ηλικιωμένους με ΗΝΔ (Hayashi et. al, 2015).

Στην παρούσα μελέτη παρουσιάζεται η ερευνητική δραστηριότητα που είχε ως πρωταρχικό στόχο την περαιτέρω αξιοποίηση των γλωσσικών δεξιοτήτων υποτύπων της ΗΝΔ. Πώς μπορούν, δηλαδή, να σχεδιαστούν γλωσσικές δραστηριότητες στις ηλεκτρονικές συστοιχίες

που προσφέρουν το πλεονέκτημα ελέγχου ενός συνόλου νοητικών ικανοτήτων (προσοχή, εκτελεστική λειτουργία, εργαζόμενη μνήμη) και της ανίχνευσης των πρώιμων και αμυδρών αλλαγών ατόμων με ΗΝΔ. Επίσης στόχος ήταν η μελέτη της γλωσσικής έκπτωσης και του ολοκληρωμένου γλωσσικού προφίλ σε συσχέτιση με διάφορες νοητικές λειτουργίες όπως αυτό μπορεί να αναδειχτεί μέσα από διαφορετικά πεδία της γλώσσας (μικροεπίπεδο) και του ύφους της για διαφορετικούς υποτύπους της ΗΝΔ. Στην κατεύθυνση αυτή σχεδιάστηκαν και υλοποιήθηκαν ασκήσεις που αφορούν στην ικανότητα δόμησης πρότασης για έλεγχο της μορφοσυντακτικής ικανότητας ατόμων από διαφορετικές υποομάδες της ΗΝΔ, σε μικροεπίπεδο, σε επίπεδο πρότασης αλλά και κατανόησης της συνοχής κειμένου και λεπτομερειών του. Επίσης έγινε έλεγχος της αντιληπτικής ικανότητας αλλά και κατανόησης διαφορετικών ειδών λόγου στην ανίχνευση λεπτών διαφορών/ικανοτήτων της ΗΝΔ.

Ερευνητικοί Στόχοι και Υποθέσεις

Η αντίληψη και κατανόηση των όρων της πρότασης και των συσχετισμών μεταξύ τους συνολικά αποτελεί μια προστιθέμενη γνώση στη μέχρι σήμερα έρευνα αναφορικά με την ανάλυση της ικανότητας ελεύθερης παραγωγής πρότασης. Ειδικότερα η προσέγγισή μας επιτρέπει την άμεση σύγκριση της απόδοσης των συμμετεχόντων στην έρευνα μέσω αριθμητικών μετρήσεων σε διάφορους υποτύπους της ΗΝΔ. Ακόμη τα νοητικά ελλείμματα εξετάστηκαν σε συσχετισμό με τη συντακτική ικανότητα των προαναφερόμενων υποομάδων και σε ελεγχόμενα συντακτικά περιβάλλοντα (συγκεκριμένες συντακτικές δομές που έπρεπε να κατανοηθούν) (Johnson & Lin, 2014). Μέχρι σήμερα δεν έχει ερευνηθεί ικανοποιητικά η ικανότητα των υποομάδων της ΗΝΔ να διακρίνει τους συσχετισμούς μεταξύ μορφοσυντακτικών μερών του λόγου σε επίπεδο πρότασης (López et al., 2014).

Ως εκ τούτου στόχος της συγκεκριμένης μελέτης ήταν να ελεγχθεί η μορφοσυντακτική ικανότητα ως κρίσιμη και άμεσα συσχετιζόμενη με έκπτωση και άλλων νοητικών περιοχών όπως η εκτελεστική λειτουργία στη μεγάλη υποομάδα της αμνησικής ΗΝΔ.

Η ανάλυσή μας βασίστηκε σε καθορισμένες δομές της πρότασης ώστε να ερευνηθούν διεξοδικά οι διαφορές στην ικανότητα αντίληψης γραμματικών και συντακτικών φαινομένων μεταξύ των υποομάδων της ΗΝΔ. Ειδικότερα οι προτεινόμενες γλωσσικές δραστηριότητες βασίστηκαν σε απλές και πιο σύνθετες δομές της πρότασης ώστε να οριοθετηθεί το γλωσσικό προφίλ ατόμων με ΗΝΔ σε μικροεπίπεδο και η ικανότητά τους να αναγνωρίζουν

και να διακρίνουν το ρόλο των λεξικών μονάδων ανάλογα με τη μορφοσυντακτική σχέση τους σε επίπεδο πρότασης και κειμένου.

Η ερευνητική υπόθεση που υποστηρίζει η έρευνα είναι ότι:

- οι υποτύποι της ΗΝΔ (ενός και πολλαπλών πεδίου) διαφέρουν ως προς τις γλωσσικές τους ικανότητες στις συγκεκριμένες γλωσσικές δραστηριότητες σε σχέση με τους υγιείς ηλικιωμένους
- και ότι μάλιστα υπάρχουν και διαφορές μεταξύ των υποτύπων της ΗΝΔ.

Μεθοδολογία

Μια σειρά από γλωσσικές ασκήσεις (4 κατηγορίες) σχεδιάστηκαν με στόχο να ανιχνευθεί η ικανότητα των συμμετεχόντων να διακρίνουν το ρόλο των μεταβλητών σε μικροεπίπεδο και τη συσχέτιση μεταξύ τους σε κάθε πρόταση, ώστε να δομούνται κάθε φορά σωστές από μορφοσυντακτική άποψη προτάσεις. Ακόμη, διερευνήθηκε η δεξιότητα υποομάδων της ΗΝΔ να συλλαμβάνουν τη συνοχή μεμονωμένων προτάσεων εκτός πλαισίου και συμφραζομένων αλλά και προτάσεων οργανωμένων σε μεγαλύτερα γλωσσικά πλαίσια, όπως σε επίπεδο παραγράφων. Οι προτεινόμενες γλωσσικές δοκιμές έχουν ως στόχο την αξιολόγηση γλωσσικών ικανοτήτων μέσω της εκτίμησης της μορφοσυντακτικής ικανότητας των διάφορων υποομάδων της ΗΝΔ. Αυτές οι δοκιμές περιγράφονται ακολούθως.

Συμμετέχοντες

Στην παρούσα μελέτη το τελικό δείγμα των συμμετεχόντων ήταν 133 ηλικιωμένοι (N = 133), 93 με ΗΝΔ και 40 υγιείς, με μέσο όρο ηλικίας 69.71 και τυπική απόκλιση = 5.42 μετά από επιλογή του δείγματος από ένα σύνολο πληθυσμού 263 ατόμων του κέντρου ημέρας Άγιος Ιωάννης”.

Κατά προσέγγιση 30% (N=40) των ηλικιωμένων ανήκαν στον αμνησικό υποτύπο ενός πεδίου της ΗΝΔ, ενώ το 40% (N = 53) στον αμνησικό τύπο πολλαπλών πεδίων ΗΝΔ.

Υλικά και εργαλεία

Το περιεχόμενο των ασκήσεων είχε ως στόχο να ελέγξει τη γραμματική και συντακτική ικανότητα που επιδεικνύουν οι διάφοροι υποτύποι της ΗΝΔ σε συνδυασμό με πιθανή

έκπτωση σε νοητικές ικανότητες σε προτασιακό επίπεδο. Στα πλαίσια της μελέτης εξετάστηκε σε ποιο βαθμό η ικανότητα επεξεργασίας προτάσεων διέφερε μεταξύ της ομάδας ελέγχου και των υποτύπων της ΗΝΔ. Ειδικότερα δύο υποσύνολα εργαλεία σχεδιάστηκαν και υλοποιήθηκαν σε υπολογιστικό περιβάλλον: α. κατασκευή προτάσεων β. κατανόηση προτάσεων. Κάθε υποσύνολο περιείχε δύο ασκήσεις.

Οι γλωσσικές ασκήσεις με κύριο στόχο την επεξεργασία προτάσεων σχεδιάστηκαν ωστόσο και για να ελέγξουν και άλλες νοητικές περιοχές όπως η οπτική αντίληψη, η προσοχή και η εκτελεστική λειτουργία διαφορετικών υποτύπων της ΗΝΔ. Ειδικότερα η ικανότητα των συμμετεχόντων να διακρίνουν το ρόλο γλωσσικών μεταβλητών και η μεταξύ τους συσχέτιση σε μικροεπίπεδο (επίπεδο πρότασης) έχει αποδειχτεί βιβλιογραφικά ότι απαιτεί παράλληλα τη διεργασία και άλλων νοητικών περιοχών πέραν της γλωσσικής ικανότητας (Johns et al., 2012).

Κατασκευή προτάσεων

Κατά τη γλωσσική αυτή δραστηριότητα δίνονται λέξεις σε τυχαία σειρά και χρωματισμένες ανάλογα με το συντακτικό τους ρόλο. Επί παραδείγματι, το κόκκινο είναι το ρήμα το πράσινο το επίθετο κτλ., ενώ ο συμμετέχων πρέπει να επιλέξει με το δάχτυλό του (αφού πρόκειται για οθόνη αφής) τον κατάλληλο γραμματικό τύπο που αντιστοιχεί στο συγκεκριμένο χρωματικό κώδικα και με την ‘drag and drop’ λειτουργία να μετακινήσει το πλαίσιο λέξης για να σχηματίσει ορθές προτάσεις. Οι προτάσεις επιλέχθηκαν έτσι ώστε να έχουν προοδευτική δυσκολία, κυμαίνονταν δηλαδή από απλές έως σύνθετες προτάσεις, αλλά και προτάσεις τόσο με ενεργητική όσο και με παθητική σύνταξη. Στην παρακάτω εικόνα δίνεται ένα παράδειγμα της διεπαφής.

Οδηγίες

Παρακάτω δίνονται κάποιες μπερδεμένες λέξεις. Σύρετέ τις στη σωστή σειρά έτσι ώστε να σχηματιστούν ολοκληρωμένες προτάσεις. Μελετήστε το παρακάτω παράδειγμα. Όταν είστε έτοιμοι πατήστε το κουμπί 'Εκκίνηση' για να ξεκινήσει η άσκηση.

Περιοχή διάδρασης

ΚΙΛΩΝ	ΤΑ	ΕΙΝΑΙ	ΚΙΒΩΤΙΑ	ΠΕΝΤΕ	ΤΩΝ

ΗΛΙΟ	ΓΗ	ΑΠΟ	ΤΟΝ	ΘΕΡΜΑΙΝΕΤΑΙ	Η

ΠΑΙΔΙΑ	ΤΑ	ΚΗΠΟ	ΕΠΑΙΖΑΝ	ΣΤΟΝ	ΞΕΝΟΙΑΣΤΑ

Εικόνα 24 - Κατασκευή προτάσεων ενεργητικής και παθητικής σύνταξης

Στόχος της συγκεκριμένης δραστηριότητας ήταν να ελέγξει την ικανότητα ατόμων με ΗΝΔ α. να αντιλαμβάνονται τη συνοχή προτάσεων με σύνθετες δομές (ενεργητική, παθητική, κύριες και δευτερεύουσες) β. αλλά και να ενεργοποιούν σημαντικές νοητικές ικανότητες όπως είναι η προσοχή (σύνδεση συγκεκριμένων χρωμάτων με τις αντίστοιχες γλωσσικές μονάδες).

Ειδικότερα η γλωσσική δραστηριότητα «Κατασκευή της πρότασης» σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε ως επέκταση των γλωσσικών δραστηριοτήτων που έχουν σύμφωνα με βιβλιογραφικά δεδομένα αναπτυχθεί ήδη και αφορούν την ελεύθερη παραγωγή προτάσεων με ή χωρίς οπτικό ερέθισμα. Η δόμηση προτασιακών δομών απαιτεί πέραν των γραμματικό-συντακτικών ικανοτήτων και ένα ευρύ φάσμα νοητικών ικανοτήτων, όπως επικέντρωση, προσοχή αλλά και εκτελεστική λειτουργία.

Κατανόηση προτάσεων με κυριολεκτική σημασία

Η γλωσσική αυτή δραστηριότητα εξετάζει την ικανότητα κατανόησης του νοήματος μιας πρότασης και τη συνάφειά της με το νόημα ολόκληρων παραγράφων (Εικόνα 25). Δίνονται τρεις παράγραφοι με κλιμακούμενη δυσκολία οι οποίες περιέχουν αντίστοιχα και από μία πρόταση που το νόημά της δε συνάδει τόσο από άποψη νοήματος όσο και από συντακτική

άποψη. Σε κάθε παράγραφο οι συμμετέχοντες έπρεπε να ανιχνεύσουν οπτικά την αταίριαστη θεματικά και συντακτικά πρόταση και να την μαρκάρουν πατώντας πάνω στην οθόνη αφής.

Κατά την επιτέλεση της συγκεκριμένης άσκησης απαιτείται η λεγόμενη μετάθεση της προσοχής από τη σύλληψη του γενικού νοήματος στη σύλληψη του νοήματος μιας πρότασης κάθε παραγράφου. Επιπρόσθετα, ελέγχεται η ικανότητα ατόμων με ΗΝΔ να ερμηνεύουν το νόημα μιας πρότασης ανακαλώντας επιπρόσθετα και γραμματικοσυντακτικούς κανόνες. Ειδικότερα οι συμμετέχοντες έπρεπε να διαβάσουν όλη την παράγραφο, να συλλάβουν το νόημά της και έπειτα να εκτιμήσουν τόσο τη νοηματική όσο και τις γραμματικοσυντακτικές διαφορές σε σχέση με την υπόλοιπη παράγραφο.

Οι προηγούμενες μελέτες έχουν επικεντρωθεί στην κατανόηση των πληροφοριών περιεχομένου και των συμφραζομένων τους. Στην παρούσα δοκιμή ελέγχεται η ικανότητα κατανόησης πληροφορίας με ανάκληση αντίστοιχων συντακτικών κανόνων σε επίπεδο πρότασης από άτομα με διάφορους υποτύπους της ΗΝΔ.

Οδηγίες

Διαβάστε προσεκτικά την παρακάτω παράγραφο. Μία πρόταση δεν έχει σχέση με τις υπόλοιπες ως προς το νόημα, δηλαδή δεν θα έπρεπε να είναι μέσα σε αυτήν την παράγραφο. Κάντε κλικ με το ποντίκι σε οποιοδήποτε σημείο της πρότασης για να την επιλέξετε. Μελετήστε το παρακάτω παράδειγμα. Όταν είστε έτοιμοι πατήστε το κουμπί εκκίνησης.

Περιοχή διάδρασης

Η προστασία τους, λοιπόν, είναι σημαντική ώστε να μην έχουμε οφθαλμολογικά προβλήματα. **Για αυτό είναι απαραίτητο να επισκεπτόμαστε τον παθολόγο μια φορά το χρόνο.** Η έκθεση στον ήλιο, ιδιαίτερα το καλοκαίρι που η ηλικιακή ακτινοβολία είναι εντονότερη, δεν επηρεάζει μόνο το δέρμα αλλά και τα μάτια μας.

Μελέτες δείχνουν ότι τα φρούτα που έχουν έντονο χρώμα είναι πιο θρεπτικά. Ωστόσο ό,τι κι αν επιλέξουμε όλα είναι ωφέλιμα. Είναι γνωστό ότι πρέπει να τρώμε φρούτα και λαχανικά για το καλό της υγείας μας. Οι άνθρωποι με χιούμορ έχουν ενδιαφέρον. Οπότε καλό είναι να βάζουμε στο πιάτο μας φρούτα με υψηλή ποσότητα θρεπτικών συστατικών.

Είναι μια ευκαιρία να κάνει νέους φίλους και να μάθει να συνεργάζεται μαζί τους. Οι γονείς θα πρέπει να ενθαρρύνουν τα παιδιά τους να διαβάζουν. Ο αθλητισμός βοηθά τη σωματική ανάπτυξη και υγεία, αλλά και στον τρόπο με τον οποίο το παιδί αρχίζει να αντιλαμβάνεται τον κόσμο.



Τερματισμός

Εικόνα 25 - Κατανόηση παραγράφου από υποομάδες της ΗΝΔ

Κατανόηση προτάσεων με μεταφορική σημασία

Η παρούσα δραστηριότητα αφορά την κατανόηση προτάσεων με μεταφορική σημασία. Ένα σύνολο προτάσεων με μεταφορική σημασία δόθηκε στους συμμετέχοντες από την οποία έπρεπε να επιλέξουν την κατάλληλη κάθε φορά ερμηνεία από τις δύο εναλλακτικές προτάσεις επιλογής που υπήρχαν στη διεπαφή: α. την κυριολεκτική και β. τη μεταφορική (Εικόνα 26).

Η επεξεργασία πρότασης με μεταφορική σημασία έχει βασιστεί βιβλιογραφικά στη δυσκολία που αντιμετωπίζουν άτομα με ΗΝΔ (Rapp et al., 2010) στη σύλληψη και ερμηνεία του νοήματός τους.

Οδηγίες

Παρακάτω δίνονται κάποιες εκφράσεις που δεν έχουν κυριολεκτική σημασία. Επιλέξτε από τις προτάσεις που δίνονται αυτή που δίνει το σωστό νόημά της. Μελετήστε το παρακάτω παράδειγμα. Όταν είστε έτοιμοι πατήστε το κουμπί εκκίνησης.

Περιοχή διάδρασης

«Βάλε ένα χεράκι να τελειώσουμε» σημαίνει:

«Πιάστο να δεις, είναι πούπουλο» σημαίνει:

«Μόλις μπήκε στο σπίτι χύθηκε στον καναπέ» σημαίνει:

«Κόβει και ράβει αυτός ο άνθρωπος» σημαίνει:

Εικόνα 26 - Κατανόηση προτάσεων με μεταφορική σημασία

Συμπλήρωση σωστών μορφοσυντακτικών τύπων

Το σύνολο των γλωσσικών δραστηριοτήτων της παρούσης δοκιμής ολοκληρώθηκε με την άσκηση συμπλήρωσης του σωστού γραμματικού τύπου τον οποίο έπρεπε να σχηματίσουν οι συμμετέχοντες χρησιμοποιώντας την πληροφορία των συμφραζομένων.

Ειδικότερα στη διεπαφή υπάρχουν προτάσεις με κενά συμπλήρωσης όπου έπρεπε να συμπληρωθούν από τους συμμετέχοντες οι σωστοί κάθε φορά ρηματικοί τύποι ανάλογα με

τα παρεπόμενα (χρόνο, διάθεση, αριθμό) αλλά και το ρόλο των υπόλοιπων γλωσσικών μονάδων (Εικόνα 27). Η ανάκληση και χρήση συντακτικής και γραμματικής πληροφορίας για τον ορθό σχηματισμό ρημάτων και δόμησης των προτάσεων απαιτεί πέραν της ικανότητας ανάκλησης και τη γνωστική λειτουργία της προσοχής.

Ακόμη στην παρούσα γλωσσική δραστηριότητα ελέγχεται και η ικανότητα γραφής ατόμων του αμνησικού τύπου της ΗΝΔ που κατ' ουσίαν αποκαλύπτει λεξιλογικές δυσκολίες, αλλά και πολυσύνθετες νοητικές λειτουργίες ατόμων με ΗΝΔ και ειδικότερα του αμνησικού τύπου της ΗΝΔ. Ειδικότερα η νοητική λειτουργία της προσοχής ενεργοποιείται κατά την αντίληψη του ρόλου γλωσσικών παραμέτρων σε μικροεπίπεδο αναφορικά με τη δυσκολία σχηματισμού ρημάτων στην ΗΝΔ (Östberg et al., 2005).

Συνολικά οι γλωσσικές δραστηριότητες αφορούν α. την αντίληψη εν γένει της πρότασης τόσο σε μικροεπίπεδο όσο και σε μακροεπίπεδο β. την κατανόηση διαφορετικών προτάσεων (με κυριολεκτική ή μεταφορική σημασία) παράλληλα με τη μορφοσυντακτική ικανότητα και γ. την παραγωγή ρημάτων στα πλαίσια πρότασης και ικανότητα δόμησης ορθών προτάσεων σε προκαθορισμένες συντακτικές δομές.

Οδηγίες

Συμπληρώστε τα κενά των παρακάτω προτάσεων με τις λέξεις που είναι μέσα στην παρένθεση στο σωστό τύπο ώστε να βγαίνει νόημα. Μελετήστε το παρακάτω παράδειγμα. Όταν είστε έτοιμοι πατήστε το κουμπί εκκίνησης.

Περιοχή διάδρασης

- 16.1. Το παιδί (κλωτσώ) την μπάλα και μετά έφυγε.
- 16.2. Όση ώρα (κλωτσώ) την μπάλα οι άλλοι τον κοίταζαν.
- 16.3. Η Μαρία (χτενίζω) μόνη της χθες.
- 16.4. Η Λένα κάθε μέρα (χτενίζω) μόνη της.
- 16.5. (κάθομαι) μόνος του και έκλαιγε.
- 16.6. Του είπε να (κάθομαι) και να τον ακούσει προσεκτικά.

Τερματισμός

Εικόνα 27 - Συμπλήρωση των σωστών ρηματικών τύπων

*Ανάλογα με τα παρεπόμενα (χρόνο, διάθεση, αριθμό) και το ρόλο άλλων γλωσσικών μονάδων
όπως των επιρρημάτων*

Διαδικασία

Η διαδικασία επιτέλεσης των ασκήσεων έγινε σε ομάδες 5-10 ατόμων που είχαν προηγούμενα υπογράψει έντυπα συγκατάθεσης για τους σκοπούς της έρευνας, τη συμμετοχή τους στην έρευνα και το δικαίωμα αποχώρησής τους από αυτή.

Η νευροψυχολογική εκτίμηση των διάφορων υποτύπων της ΗΝΔ (MMSE, FAS, TMT-B) έδωσε τα ακόλουθα αποτελέσματα (Πίνακας 11). Τα αποτελέσματα του MMSE βάσει της στατιστικής μεθόδου ANOVA ως προς ένα παράγοντα (one-way ANOVA) έδειξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των υποομάδων ($F(2, 106) = 21.058, p < .001$). Όμοια τόσο το TMT-B ($F(2, 105) = 27.773, p < .001$) όσο και το FAS (ΧΣΑ στα Ελληνικά) ($F(2, 101) = 8.969, p = .001$) αποκάλυψαν σημαντικές στατιστικά διαφορές μεταξύ των υποτύπων της ΗΝΔ και της ομάδας ελέγχου.

Πίνακας 11 – Περιγραφή Συμμετεχόντων και Νευροψυχολογικά αποτελέσματα

Παράμετροι	Σύνολο συμμετεχόντων		
	<i>Ομάδα Ελέγχου</i>	<i>Αμνησικού τύπου ενός πεδίου</i>	<i>Αμνησικού τύπου πολλαπλών πεδίων</i>
N	40	40	53
Φύλο Α/Θ	10/30	5/35	9/44
Ηλικία (έτη)	67.58 (TA=5.134)	68.22 (TA =5.52)	72.43 (TA =6.62)
Εκπαίδευση (έτη)	9.96 (TA =3.097)	12.08 (TA =4.37)	10.79 (TA =4.704)
Δεξιότητες υπολογιστή	1.71 (TA =0.732)	1.74 (TA =0.773)	1.61 (TA =0.823)
MMSE	29.32 (TA =1.007)	28.91 (TA =1.026)	27.22 (TA =2.07)
TMT-B	121.40 (TA =33.954)	161.39 (TA =44.470)	236.50 (TA =99.33)
FAS	11.950 (TA =2.380)	12.877 (TA =2.655)	10.253 (TA =2.997)

Ωστόσο στα πλαίσια της παρούσης εργασίας πραγματοποιήθηκαν συσχετίσεις και με άλλες νευροψυχολογικές δοκιμασίες.

Σοφία Σέγκουλη
 Η Αξιοποίηση της Γλώσσας με τη Συμβολή της Τεχνολογίας
 στην Ανίχνευση και Εκπαίδευση Ηλικιωμένων με ΗΝΔ

Σύνολο Γλωσσικών Δραστηριοτήτων	Συνολικά Αποτελέσματα Συσχετίσεων με Νευροψυχολογικές δοκιμασίες						
	<i>MMSE</i>	<i>TMT-B</i>	<i>FAS</i>	<i>CDR</i>	<i>FRSSD</i>	<i>RAVLT</i>	<i>TEA</i>
<i>Κατασκευή Προτάσεων, ποσοστό σωστών απαντήσεων</i>	r=.357** (p<.001)	r=-.149 (p=.170)	r=.206 (p=.065)	r=-.185 (p=.172)	r=-.215 (p=.111)	r=-.207 (p=.126)	r=-.230 (p=.091)
<i>Κατασκευή Προτάσεων χρόνος επιτέλεσης* (σε msec)</i>	r=-.455** (p<.001)	r=.526** (p<.001)	r=-.447** (p<.001)	r=.492** (p<.001)	r=.377** (p=.004)	r=.298* (p=.026)	r=.376** (p=.005)
<i>Κατανόηση προτάσεων με κυριολεκτική σημασία ποσοστό σωστών απαντήσεων</i>	r=.379** (p<.001)	r=-.335** (p=.002)	r=-.341** (p=.002)	r=-.305* (p=.025)	r=-.260 (p=.058)	r=-.126 (p=.362)	r=-.229 (p=.099)
<i>Κατανόηση προτάσεων με κυριολεκτική σημασία χρόνος επιτέλεσης* (σε msec)</i>	r=-.312** (p=.004)	r=.390** (p<.001)	r=-.377** (p<.001)	r=.067 (p=.632)	r=.127 (p=.359)	r=.254 (p=.064)	r=.160 (p=.252)
<i>Κατανόηση προτάσεων με μεταφορική σημασία ποσοστό σωστών απαντήσεων *</i>	r=.299** (p=.005)	r=-.386** (p<.001)	r=.304** (p=.005)	r=-.026 (p=.845)	r=-.020 (p=.880)	r=.179 (p=.184)	r=-.091 (p=.504)
<i>Κατανόηση προτάσεων με μεταφορική σημασία χρόνος επιτέλεσης (σε msec)</i>	r=-.224** (p=.037)	r=.294** (p=.006)	r=.163 (p=.143)	r=.308* (p=.020)	r=.417 (p=.001)	r=-.025 (p=.853)	r=.208 (p=.124)
<i>Συμπλήρωση σωστών μορφοσυντακτικών τύπων, ποσοστό σωστών απαντήσεων</i>	r=.259* (p=.015)	r=-.431** (p<.001)	r=.215 (p=.053)	r=-.057 (p=.676)	r=-.077 (p=.571)	r=-.069 (p=.610)	r=-.110 (p=.420)
<i>Συμπλήρωση σωστών μορφοσυντακτικών τύπων * χρόνος επιτέλεσης (σε msec)</i>	r=-.129 (p=.234)	r=.252* (p=.018)	r=-.105 (p=.352)	r=.094 (p=.488)	r=-.196 (p=.143)	r=.102 (p=.451)	r=-.010 (p=.940)

Αποτελέσματα

Η στατιστική ανάλυση πραγματοποιήθηκε μέσω του SPSS v21.0 (IBM Corp.) λογισμικού. Αρχικά χρησιμοποιήθηκε η επαγωγική στατιστική, ώστε να εξασφαλιστεί η προϋπόθεση ότι το δείγμα των υποτύπων της ΗΝΔ ήταν καλά κατανεμημένο αναφορικά με το δείγμα της ομάδας ελέγχου. Βάσει της μεθόδου one way ANOVA δε βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στους υποτύπους της ΗΝΔ και τις δεξιότητες χειρισμού υπολογιστή ($F(2, 84) = 2.13, p = .125$) οπότε κρίθηκε ότι όλοι μπορούσαν εξίσου καλά να επιτελέσουν τις γλωσσολογικές δοκιμές.

Τα αποτελέσματα της παρούσης πειραματικής μελέτης έδειξαν ότι η ικανότητα επεξεργασίας μορφοσυντακτικών κανόνων μπορεί να αποτελέσει ένα καλό δείκτη όχι μόνο για τον εντοπισμό της ΗΝΔ, αλλά και των διαφορών μεταξύ των υποομάδων της (ενός και πολλαπλού πεδίου).

Ειδικότερο ερευνητικό ενδιαφέρον παρουσιάζει η γλωσσική δραστηριότητα «Συμπλήρωση σωστών μορφοσυντακτικών τύπων», που έλεγχε τη μορφοσυντακτική ικανότητα. Βάσει της μεθόδου Mann –Whitney, φαίνεται ότι η ομάδα ελέγχου παρουσιάζει στατιστικά σημαντικές διαφορές σε σχέση με την ομάδα ΗΝΔ. Ειδικότερα η ομάδα ελέγχου πέτυχε μεγαλύτερο ποσοστό σωστών απαντήσεων ($U=721.5, p= .002$) και χρειάστηκε λιγότερο χρόνο ($U=519, p< .001$) για την επιτέλεση της δραστηριότητας συγκριτικά με την ομάδα της ΗΝΔ.

Η συγκεκριμένη δραστηριότητα αποδείχτηκε ότι μπορεί να αποτελέσει καλό διαχωριστικό δείκτη και μεταξύ των υποομάδων της ΗΝΔ. Χρησιμοποιώντας το one-way ANOVA test βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές και μεταξύ των ομάδων της ΗΝΔ (του ενός και των πολλαπλών πεδίων) τόσο στο ποσοστό των σωστών απαντήσεων ($F(2,92)= 12.836, p< .001$) όσο και στο χρόνο που απαιτήθηκε για την επιτέλεση της δραστηριότητας ($F(2,92)= 10.974, p< .001$).

Πίνακας 12 – Στατιστικά αποτελέσματα έρευνας

Παράμετροι	Ομάδες Συμμετεχόντων		
	Ομάδα Ελέγχου	Ομάδα αμνησικού τύπου ενός πεδίου	Ομάδα αμνησικού τύπου πολλαπλών πεδίων
Κατασκευή Προτάσεων, ποσοστό σωστών απαντήσεων	94.50% (SD=10.42%)	97.50% (SD=7.52%)	87.00% (SD=28.05%)
Κατασκευή Προτάσεων χρόνος επιτέλεσης* (σε msec)	150775 (SD=37851)	183702 (SD=96955)	311448 (SD=162847)
Κατανόηση προτάσεων με κυριολεκτική σημασία ποσοστό σωστών απαντήσεων *	89.33% (SD=20.86%)	72.33% (SD=25.30%)	62.66% (SD=31.73%)
Κατανόηση προτάσεων με κυριολεκτική σημασία χρόνος επιτέλεσης * (σε msec)	98191 (SD=35995)	140758 (SD=64920)	196546 (SD=101778)
Κατανόηση προτάσεων με μεταφορική σημασία ποσοστό σωστών απαντήσεων *	93.25% (SD=11.30%)	89.50% (SD=18.95%)	72.50% (SD=30.12%)
Κατανόηση προτάσεων με μεταφορική σημασία χρόνος επιτέλεσης (σε msec)	53820 (SD=20847)	62035 (SD=38607)	79292 (SD=47094)
Συμπλήρωση σωστών μορφοσυντακτικών τύπων, ποσοστό σωστών απαντήσεων*	93.16% (SD=14.41%)	85.33% (SD=23.71%)	62.00% (SD=35.60%)
Συμπλήρωση σωστών μορφοσυντακτικών τύπων * χρόνος επιτέλεσης (σε msec)	87799 (SD=52755)	166452 (SD=101552)	202551 (SD=149985)

Συζήτηση

Τα ευρήματά μας υποδηλώνουν πως η επεξεργασία της πρότασης συνδέεται με τα νοητικά ελλείμματα των υποτύπων της ΗΝΔ. Σε αρκετές μελέτες (Croisile et al., 1996· Kemper et al., 1993) έχει επισημανθεί ότι η παραγωγή σύνθετων προτάσεων με σύνθετες γραμματικοσυντακτικές δομές από τους υποτύπους του ενός και των πολλαπλών πεδίων παρουσιάζει δυσκολίες. Ειδικότερα η έρευνα αποκάλυψε πως οι διάφοροι υποτύποι της ΗΝΔ διαφέρουν σημαντικά στην ικανότητα ανάκλησης προτάσεων και της σημασιολογικής ικανότητας κατά την αναγνωστική δραστηριότητα (Payne & Stine-Morrow, 2014).

Πιο συγκεκριμένα οι δύο κλινικοί υποτύποι της ΗΝΔ, α. αμνησικού τύπου ενός πεδίου και β. αμνησικού πεδίου πολλαπλών πεδίων επιδεικνύουν διαφορές στην ικανότητα ανάκλησης συντακτικών κανόνων και της επεξεργασίας προτασιακών δομών (Taler & Phillips, 2008). Ειδικότερα οι υποτύποι της ΗΝΔ παρουσίασαν δυσκολίες στην ικανότητα δόμησης γραμματικά και συντακτικά ορθών προτάσεων.

Σύμφωνα με τη μελέτη των Brambati et al., (2009), η ομάδα του αμνησικού τύπου της ΗΝΔ γενικά χαρακτηρίζεται από διαταραχές στην εκτελεστική λειτουργία. Ωστόσο η συσχέτιση νοητικών μηχανισμών όπως η προσοχή και η εκτελεστική λειτουργία για την κατανόηση και επεξεργασία του λόγου σε επίπεδο πρότασης (Mishra, 2013) δεν έχει διερευνηθεί μέχρι σήμερα επαρκώς.

Συμπερασματικά η κατανόηση των δυσκολιών επεξεργασίας καθορισμένων συντακτικών δομών σε διάφορους υποτύπους της ΗΝΔ αποδείχτηκε ιδιαίτερα σημαντική για το σχεδιασμό κατάλληλων διαγνωστικών εργαλείων αλλά και παρεμβάσεων.

3.9 Συνεισφορά της Ικανότητας Επεξεργασίας Λόγου στην Ανίχνευση της ΗΝΔ

Εισαγωγή

Τόσο οι νευροψυχολογικές δοκιμασίες με χαρτί και μολύβι όσο και οι πιο πρόσφατες σε υπολογιστικό περιβάλλον έχει αποδειχτεί ότι μπορούν να διαχωρίσουν ομάδες υγιών από τις ομάδες ηλικιωμένων με ΗΝΔ. Ωστόσο πριν ακόμη την εμφάνιση της ΗΝΔ, ηλικιωμένοι μπορεί να έχουν υποκειμενικά προβλήματα μνήμης (Υποκειμενική Νοητική Δυσλειτουργία, SMC). Ωστόσο δεν έχει ακόμη ερευνηθεί, επαρκώς, αν τα αρχικά αμυδρά ελλείμματα της γλώσσας μπορούν να αποτελέσουν δείκτη για μελλοντική νοητική έκπτωση.

Στην καθημερινή κλινική πράξη χρησιμοποιούνται σταθμισμένες νευροψυχολογικές δοκιμασίες και πρωτόκολλα με υψηλή εξειδίκευση, ειδικότητα και διαγνωστική αξία για την παρακολούθηση της εξέλιξης και προόδου των ατόμων με ΗΝΔ. Οι πειραματικές, όμως, μελέτες, συνήθως, χρησιμοποιούν υγιείς ηλικιωμένους ως την ομάδα ελέγχου για να αξιολογήσουν τη διαγνωστική και προγνωστική αξία των εργαλείων σάρωσης. Ωστόσο η κλινική πράξη έχει αποδείξει ότι ηλικιωμένοι που απευθύνονται για πρώτη φορά σε επαγγελματίες υγείας συχνά ανήκουν στην ομάδα ατόμων με ΥΝΔ που θεωρείται πρόδρομος της ΝΑ (Schultz et al., 2015).

Οι ηλικιωμένοι με υποκειμενικά προβλήματα μνήμης (ΥΝΔ) και οι ηλικιωμένοι με ΗΝΔ βιώνουν νοητικές αλλαγές πέραν των αλλαγών που συνοδεύουν το φυσιολογικό γήρας (Jenkins et al., 2015). Ειδικότερα η ΥΝΔ δε συνδέεται μόνο με τη μνημονική απώλεια αλλά και με άλλους νοητικούς παράγοντες (Youn et al., 2009· Cheng et al., 2017). Είναι, ωστόσο, αξιοσημείωτο ότι ένα ποσοστό ηλικιωμένων με ΥΝΔ δε γνωρίζει για το μνημονικό πρόβλημα που έχει και ότι το 14,1 του ποσοστού των ηλικιωμένων που αναγνωρίζει ότι έχει ΥΝΔ εξελίσσεται σε άνοια ενώ το 26,2% σε ΗΝΔ (Mitchel, 2014).

Στην καθημερινή, επομένως, κλινική πράξη αποτελεί δύσκολο έργο η διάκριση ατόμων με ΗΝΔ από ηλικιωμένους που έχουν αρχίσει να έχουν υποκειμενικά προβλήματα μνήμης (ΥΝΔ). Αυτό οφείλεται στην επίδραση δύο παραγόντων: 1. Υγιείς ηλικιωμένοι συχνά παραπονιούνται για προβλήματα μνήμης (Tobiansky et al., 1995) και 2. Άτομα με άνοια

μπορεί να μη γνωρίζουν τα προβλήματα μνήμης τους (Lin, 2010· Eichler et al., 2015). Η πρώτη περίπτωση είναι ψευδώς θετική ενώ η δεύτερη -όντας ψευδώς αρνητική- δίνει στο ποσοστό των πληθυσμών με το σύνδρομο της ΗΝΔ εμφανές προβάδισμα σε σύγκριση με πληθυσμούς με ΥΝΔ στην καθημερινή κλινική πράξη.

Όπως σε κάθε ποιοτικό διαγνωστικό εργαλείο, συμπεριλαμβανομένων των νευροψυχολογικών και των προτεινόμενων δοκιμασιών, στόχος είναι η κατασκευή ενός μηχανισμού ικανού να διαχωρίζει το δείγμα σε δύο κατηγορίες (δυναμικός ταξινομητής): τους έχοντες ΗΝΔ και αυτούς που δεν έχουν. Ως εκ τούτου, η έρευνα, αλλά, κυρίως, η κλινική πράξη απαιτεί πιο αξιόπιστους δυναμικούς ταξινομητές με υψηλή εξειδίκευση και ευαισθησία για την αξιολόγηση τόσο των υποκειμενικών όσο και των αντικειμενικών νοητικών ελλειμμάτων. Παράλληλα, πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι η νοητική εξασθένηση κατά τη διαδικασία του γήρατος αντικατοπτρίζεται και στη γλωσσική απόδοση. Ωστόσο η έρευνα σχετικά με την προγνωστική αξία του λόγου αναφορικά με την ΥΝΔ δεν είναι ακόμη αρκετά ανεπτυγμένη (Martins et al., 2012).

Τα περισσότερα εργαλεία σάρωσης βασίζονται σε εργασίες που ελέγχουν τη λειτουργία της μνήμης, ενώ λιγότερο εκτεταμένη έρευνα αφορά όλες τις άλλες νοητικές λειτουργίες όπως προσοχή, γλώσσα, εκτελεστική λειτουργία.

Πρόσφατα η ΥΝΔ έχει διερευνηθεί σε συσχέτιση με τη λεκτική επεισοδιακή μνήμη αλλά και άλλες νοητικές λειτουργίες, όπως η επεισοδιακή μνήμη, η εκτελεστική λειτουργία, η ταχύτητα επεξεργασίας πληροφοριών και η γλώσσα (Gifford et al., 2015). Η υποκειμενικότητα ως προς τη γλωσσική απόδοση έχει συσχετιστεί με τη νοητική εξασθένηση, αποδεικνύοντας ότι αποτελεί ένα σημαντικό ερευνητικό προς διερεύνηση θέμα.

Νοητικά ελλείμματα που σχετίζονται με την ηλικία περιλαμβάνουν την ικανότητα παραγωγής λέξεων (Burke & Shafto, 2004) κατονομασίας αντικειμένων και λεκτικής ευχέρειας. Σχετικές πειραματικές μελέτες και θεωρητικά μοντέλα προσπαθούν να προβλέψουν την απόδοση στις προαναφερόμενες δραστηριότητες λαμβάνοντας υπόψη τον παράγοντα της ηλικίας (Connor et al., 2004).

Στις περισσότερες νευροψυχολογικές δοκιμές το ποσοστό επιτυχίας ή το αποτέλεσμα εκλαμβάνεται ως μια μονοδιάστατη αριθμητική έκφραση για την αναπαράσταση της απόδοσης ενός υποκειμένου σε μια δοκιμασία. Σε ορισμένα, όμως, εργαλεία όπως το ΤΕΑ

(Robertson et al., 1996) ή το TMT-B (Arnett & Labovitz, 1995) ο απαιτούμενος χρόνος για την ολοκλήρωσή τους εκλαμβάνεται ως βασική μετρική απόδοσης, αλλά σπάνια συνδυάζεται με το ποσοστό επιτυχίας, ώστε να παραχθεί ένας δυαδικός ταξινομητής.

Αντίθετα η προτεινόμενη μέθοδος χρησιμοποιεί τόσο το ποσοστό σφάλματος όσο και του χρόνου που απαιτείται για την ολοκλήρωση της δοκιμής ως εξίσου σημαντικές μετρικές απόδοσης. Το ποσοστό επιτυχίας είναι μια κλιμακούμενη μεταβλητή με αριθμό s βημάτων, όπου s είναι ο αριθμός των υποομάδων εργασιών. Επίσης, η διάρκεια, δηλαδή, ο χρόνος που απαιτείται για την ολοκλήρωση των δοκιμών αποτελεί μια συνεχή μεταβλητή η οποία μετρήθηκε πρωταρχικά σε χιλιοστά του δευτερολέπτου, όπως εξάγεται από τα αρχεία καταγραφής, και μετατράπηκε μετά στη μονάδα μέτρησης των δευτερολέπτων με απλή στρογγυλοποίηση.

Ερευνητικοί Στόχοι και Υποθέσεις

Στη συγκεκριμένη πειραματική μελέτη κύριος στόχος είναι να χρησιμοποιηθούν συνδυαστικά γλωσσικές δραστηριότητες με ισχυρή διακριτική δύναμη και να ελεγχθούν οι συγκεκριμένες δραστηριότητες με συνδυαστικές μεθόδους (υπολογισμός αποτελέσματος και χρόνου) ώστε να είναι δυνατή η ανίχνευση αμυδρών διαφορών μεταξύ των υποομάδων της ΥΝΔ και της ΗΝΔ.

Η ερευνητική υπόθεση που ελέγχθηκε στα πλαίσια της παρούσης πειραματικής μελέτης ήταν:

- να αποδειχτεί ότι σε συγκεκριμένες γλωσσικές δραστηριότητες (α. Κατανόηση κειμένου, β. Αντιστοίχιση εικόνων και ρημάτων και γ. Παραγωγή σωστού τύπου ρήματος) οι ομάδες της ΥΝΔ και ΗΝΔ έχουν διαφορετική απόδοση.
- να ελεγχθεί ότι με βάση τις προτεινόμενες γλωσσικές δραστηριότητες είναι δυνατόν να κατασκευαστούν ανιχνευτικοί δείκτες με υψηλή διακριτική ικανότητα.

Μεθοδολογία

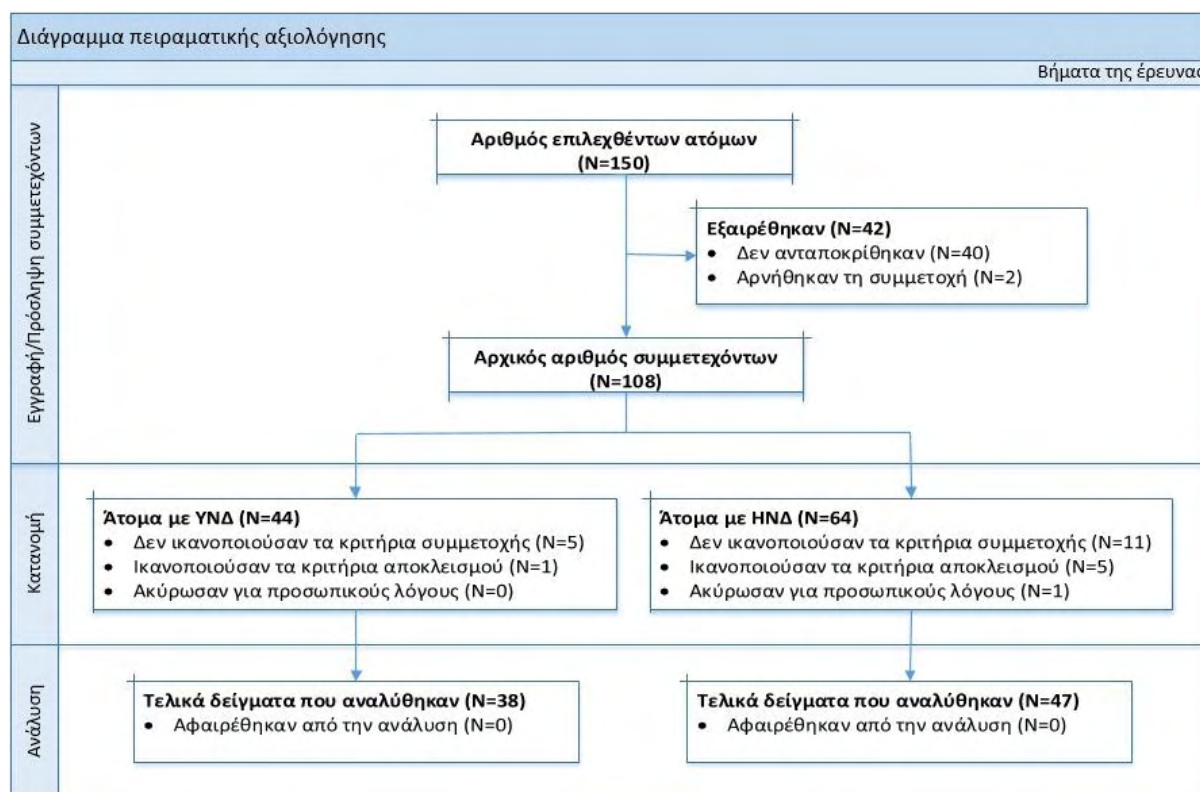
Η προσέγγιση της προτεινόμενης μεθόδου ήταν να υπολογίσει το συνδυασμό επιδόσεων σαν να επρόκειτο για μετρήσεις που προέρχονταν από δύο χωριστά εργαλεία. Στόχος της συνδυαστικής μεθόδου μετρικών ήταν να βελτιωθεί η διαγνωστική αξία του προτεινόμενου εργαλείου, χωρίς να γίνει επιπρόσθετη αλλαγή στο περιεχόμενο ή στο χρόνο χορήγησης και για τη διευκόλυνση των συμμετεχόντων.

Προκειμένου να αυξηθεί η ευαισθησία και ακρίβεια των μετρικών απόδοσης εφαρμόστηκε η προτεινόμενη μέθοδος σε ηλεκτρονικές συστοιχίες λαμβάνοντας υπόψη πρόσφατα ερευνητικά αποτελέσματα που αποδεικνύουν την αξία της νοητικής αξιολόγησης μέσω υπολογιστικών περιβαλλόντων (Oliveira & Brucki, 2014, Van Mierlo et al., 2017) και των επιπρόσθετων πλεονεκτημάτων τους όπως η ακρίβεια καταγραφής δεδομένων και του ποσοστού σφαλμάτων σε αρχεία δεδομένων.

Σύμφωνα με τις αρχές σχεδίασης για όλους και της ηλεκτρονικής προσβασιμότητας σχεδιάστηκε μια διαδικτυακή πλατφόρμα με γλωσσικές δραστηριότητες ώστε να αποφευχθούν οι εκ των υστέρων προσαρμογές (Mendoza, 2016). Στη μελέτη συμμετείχαν ηλικιωμένοι εθελοντές από την Ελληνική Εταιρεία Νόσου Alzheimer και Συναφών Διαταραχών, στη Θεσσαλονίκη και μάλιστα το Κέντρο Ημέρας «Άγιος Ιωάννης». Για όλους τους συμμετέχοντες ακολουθήθηκε το πειραματικό πρωτόκολλο που περιγράφεται ακολούθως.

Συμμετέχοντες

Συνολικά 85 εθελοντές συμμετείχαν στην έρευνα, 38 με ΥΝΔ και 47 με ΗΝΔ, φυσικοί ομιλητές της ελληνικής γλώσσας. Το δείγμα επιλέχθηκε τυχαία από μια λίστα κατά προσέγγιση 130 ατόμων που είχαν ενεργό συμμετοχή σε προγράμματα υπολογιστή του κέντρου ημέρας, (Εικόνα 28). Ένα ποσοστό 26% δεν αποκρίθηκε θετικά στη συμμετοχή, με αποτέλεσμα στο σύνολο 108 ηλικιωμένοι να αποδεχτούν τη συμμετοχή και σύμφωνα με τα κριτήρια αποκλεισμού της έρευνας, το τελικό δείγμα που χρησιμοποιήθηκε ήταν 85 ηλικιωμένοι.



Εικόνα 28 - Διάγραμμα ροής πειραματικής διαδικασίας

Μελέτη σύστασης ομάδων της έρευνας

Στα πλαίσια της πειραματικής έρευνας έγιναν μελέτες επαγωγικής στατιστικής, ώστε να αποδειχτεί ότι δε σημειώθηκαν σημαντικές στατιστικές διαφορές μεταξύ των ομάδων της ΗΝΔ και της ΥΝΔ αναφορικά με δημογραφικές μεταβλητές. Ειδικότερα στις δύο ομάδες μελέτης εφαρμόστηκε το t-test για την κανονικά κατανομημένη τιμή ηλικίας (Shapiro-Wilk test κανονικότητας $W(85)=.988, p=.600$) with $t(82)=-1.906, p=.060$. Αναφορικά με τη μη παραμετρική δοκιμασία της μεθόδου Mann-Whitney χρησιμοποιήθηκε τεστ για μη κανονικά κατανομημένες μεταβλητές, όπως η μεταβλητή του χρόνου εκπαίδευσης (Shapiro-Wilk test κανονικότητας, $W(73)=.874, p<.001$) έδωσε $U=543, p=.582$. Επίσης, η ευχέρεια στη χρήση υπολογιστή, η οποία έδειξε απόκλιση από την κανονικότητα με $W(62)=.788, p<.001$, έδωσε $U=656, p=.118$, άρα έλλειψη στατιστικά σημαντικών διαφορών μεταξύ των δειγμάτων.

Πίνακας 13 – Δημογραφικά χαρακτηριστικά και Νευροψυχολογικές Δοκιμασίες

Παράμετροι	Ομάδες Συμμετεχόντων	
	ΥΝΔ	ΗΝΔ
N	38	47
Φύλο Άρρεν/Θήλυ	4/34	7/40
Ηλικία	68.140 (SD=5.483)	70.32 (SD=4.992)
Εκπαίδευση	11.520 (SD=2.710)	10.91 (SD=4.221)
Ευχέρεια χρήσης υπολογιστή (Βαθμός χρήσης: 1-3)	1.430 (SD=.608)	1.74 (SD=.801)
TEA	3.336 (SD=.107)	4.179 (SD=1.023)
MMSE	29.130 (SD=1.187)	28.24 (SD=1.417)
TMT-B	140 (SD=40.221)	208.20 (SD=87.994)
RAVLT	49.830 (SD=8.424)	41.93 (SD=7.362)

Χάρη του τυχαίου μοτίβου που ακολουθήθηκε στα πλαίσια του πρωτοκόλλου της μεθόδου, ο συντελεστής Phi-coefficient υπολογίστηκε με τιμές $\Phi=.104$, $p=.340$ και κατά συνέπεια υπήρχαν ίσες πιθανότητες εύρεσης ΗΝΔ αναφορικά με το φύλο. Ομοίως, σύμφωνα με τη δοκιμασία του Cramer's V δε βρέθηκε συσχέτιση μεταξύ του παράγοντα φύλου και της ευχέρειας στη χρήση υπολογιστών $\phi_c=.149$, $p=.616$. Επίσης, σύμφωνα με τη μη παραμετρική δοκιμασία του Mann-Whitney δε βρέθηκε στατιστικά σημαντική συσχέτιση μεταξύ του παράγοντα φύλου και των ετών εκπαίδευσης σε προγράμματα υπολογιστή ($U=197$, $p=.239$).

Βάσει της προαναφερθείσης μελέτης επετεύχθη μια ικανοποιητική ισορροπία μεταξύ των ομάδων της μελέτης και, επομένως, δεν εισήχθη δυναμικό πολώσεως στη διαδικασία επιλογής μας, που θα μπορούσε να επηρεάσει τα αποτελέσματα του νέου εργαλείου.

Πειραματική Διαδικασία

Τρεις κατηγορίες γλωσσικών ασκήσεων σχεδιάστηκαν και εφαρμόστηκαν αναφορικά με α. τη σημασιολογική επεξεργασία της γλώσσας β. την αναγνωστική ικανότητα και γ. τη μορφοσυντακτική ικανότητα.

Κατηγορία Α, Κατανόηση κειμένου: Η δραστηριότητα αυτή είχε ως στόχο τον έλεγχο των στρατηγικών που χρησιμοποιούν άτομα με ΗΝΔ ή ΥΝΔ για την κατανόηση του συνολικού νοήματος ενός γραπτού κειμένου. Οι συμμετέχοντες μπορούσαν να ακολουθήσουν το δικό τους ρυθμό στην ανάγνωση των κειμένων. Μετά την εργασία κατανόησης κάθε κειμένου μια

σειρά ερωτήσεων πολλαπλής επιλογής είχε ως στόχο να αξιολογήσει τις αναγνωστικές ικανότητες αναφορικά με το σύνολο των κειμένων αλλά και τις λεπτομερείς πληροφορίες του. Οι ερωτήσεις συνδέονταν με ρητά διατυπωμένες πληροφορίες μέσα στο κάθε κείμενο και έμμεσες πληροφορίες που έπρεπε να συνάγουν οι συμμετέχοντες από το σύνολο του κειμένου. Κατά τη διάρκεια της δοκιμής, οι συμμετέχοντες είχαν στην οθόνη το κείμενο και μπορούσαν να το δουν ώστε να εντοπίσουν τις σωστές απαντήσεις από το κομμάτι της διεπαφής με τις πολλαπλές ερωτήσεις.

Κατηγορία Β, Αντιστοίχιση εικόνων και ρημάτων: Ένα σύνολο πέντε (N=5) εικόνων με πρόσωπα που εκτελούν κάποιες ενέργειες (π.χ. πότισμα, γυμναστική, περπάτημα κλπ.) και δέκα ρήματα σε τυχαία σειρά δίνονταν στη διεπαφή. Οι συμμετέχοντες έπρεπε να αντιστοιχίσουν πέντε (5) ρήματα με αντίστοιχες σωστές εικόνες, ενώ τα υπόλοιπα πέντε (5) ρήματα ήταν μη κατάλληλα προς επιλογή. Τα επιπλέον ρήματα έπρεπε να απορριφθούν από τους συμμετέχοντες ώστε να οδηγηθούν στη σωστή κάθε φορά επιλογή.

Κατηγορία Γ, Παραγωγή σωστού τύπου ρήματος: Σε κάθε επανάληψη αυτής της άσκησης έξι (N = 6) προτάσεις ίσης δυσκολίας και διαφορετικοί επιρρηματικοί προσδιορισμοί έπρεπε να διαμορφωθούν ανάλογα. Οι συμμετέχοντες έπρεπε να αντιληφθούν το ρόλο των χρονικών προσδιορισμών όπως «χθες», «μετά» του σωστού τύπου ρήματος σε κάθε συντακτική προτασιακή δομή, καθώς και το συντακτικό ρόλο κλιτών λέξεων όπως οι αντωνυμίες.





Οδηγίες

Παρακάτω δίνονται κάποιες εικόνες και κάποιες λέξεις. Ταιριάξτε τις λέξεις με τις εικόνες σύροντας τις λέξεις κάτω από τις εικόνες. Μελετήστε το παρακάτω παράδειγμα: Όταν είστε έτοιμοι πατήστε το κουμπί 'Εκκίνηση' για να ξεκινήσει η άσκηση.

Περιοχή διάδρασης

Ζυγίζω	Δοκιμάζω	Πληρώνω	Συγκυρίζω	Επιλέγω	Δένω	Ξεδιπλώνω
Σφουγγαρίζω	Σιδερώνω	Οδηγάω				

▼



Τερμινισμός

Εικόνα 29 - Γλωσσική άσκηση αντιστοίχισης εικόνων/ρημάτων

Πρωτόκολλο/Διαδικασία

Η συμμετοχή των συμμετεχόντων στην έρευνα έγινε βάσει ενός συνόλου κριτηρίων ένταξης και αποκλεισμού. Όλοι οι συμμετέχοντες έπρεπε να είναι από 60 έως 80 ετών, να μην έχουν προβλήματα όρασης και ακοής τέτοια που να επηρεάζουν τη συμμετοχή τους στις δοκιμές και να μην έχουν νευρολογικές, ψυχολογικές και άλλες σοβαρές ιατρικές παθήσεις. Για την ομάδα της ΥΝΔ ελήφθησαν υπόψη τα κριτήρια του Rodda et al. (2010), ενώ για την ομάδα της ΗΝΔ τα κριτήρια του Petersen et al. (1999). Πριν από τη συμμετοχή τους στην έρευνα όλοι οι συμμετέχοντες υπέγραψαν έντυπο συγκατάθεσης με το οποίο δήλωσαν ότι είχαν την απαιτούμενη ικανότητα χρήσης υπολογιστή με οθόνη αφής. Έπειτα κλήθηκαν να συμπληρώσουν ένα ερωτηματολόγιο δημογραφικών στοιχείων. Στον πίνακα 14 που ακολουθεί, παρατίθενται τα κριτήρια συμμετοχής και αποκλεισμού από την έρευνα.

Πίνακας 14 – Κριτήρια συμμετοχής και αποκλεισμού από την έρευνα

A/A	Κριτήρια	Περιγραφή/Δεδομένα
<i>Κριτήρια Συμμετοχής</i>		
Inc1	Ηλικία	Μεταξύ 60 και 80 ετών
Inc2	Ικανότητες χρήσης υπολογιστή	Αυτοχορηγούμενη μορφή
Inc3	Νευροψυχολογικές Δοκιμασίες	Θετική Διάγνωση για ΗΝΔ, αρνητική διάγνωση για ΥΝΔ
Inc4	Γλωσσικές Δεξιότητες	Ευχέρεια στην ελληνική γλώσσα
<i>Κριτήρια αποκλεισμού</i>		
Excl1	Χρήση αυτοχορηγούμενης δοκιμής	Μη αποδεδειγμένη ικανότητα εκτέλεσης αυτοχορηγούμενης δοκιμής
Excl2	Νευροψυχολογικές δοκιμασίες	Ηλικιωμένοι με ήπια άνοια
Excl3	Κατάθλιψη	Σοβαρή ή μη θεραπευόμενη κατάθλιψη
Excl4	Στρες (μη θεραπευόμενο άγχος)	Υψηλά επίπεδα στρες που μπορεί να δημιουργήσουν θόρυβο στα δεδομένα
Excl5	Προβλήματα όρασης/ακοής	Προβλήματα όρασης –ακοής που δεν μπορούν να διορθωθούν κατά τη στιγμή της δοκιμής
Excl6	Άλλα ιατρικά κριτήρια αποκλεισμού	Οποιαδήποτε σωματική διαταραχή που μπορεί να προκαλέσει υποκειμενική ή αντικειμενική νοητική δυσλειτουργία, όπως ένα αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο, τραυματική βλάβη, άλλες νευροεγκεφαλολογικές ασθένειες, τραυματικές βλάβες του εγκεφάλου, όγκοι, εξαρτήσεις από αλκοόλ ή άλλες ψυχιατρικές ασθένειες

Η νοητική κατάσταση των συμμετεχόντων ήταν γνωστή πριν την εκτέλεση της πιλοτικής δοκιμής βάσει των δεδομένων των νευροψυχολογικών δοκιμασιών που παρείχε το κέντρο ημέρας στα πλαίσια της έρευνας που διεξήχθη. Ως gold standard δοκιμασίες χρησιμοποιήθηκαν οι δοκιμασίες MMSE, TMT-B, TEA, RAVLT, FAS (το ισοδύναμο «ΧΣΑ» στην ελληνική γλώσσα) (Kosmidis et al., 2004), και η Κλινική Αξιολόγηση άνοιας (CDR) (Morris, 1993). Οι συμμετέχοντες εκτέλεσαν την πιλοτική δοκιμή σε ομάδες μέχρι δέκα (N=10) ατόμων.

Αποτελέσματα

Η στατιστική ανάλυση έγινε βάσει του λογισμικού SPSS (IBM) της έκδοσης 19. Σύμφωνα με τη δοκιμασία κανονικότητας της μεθόδου Shapiro-Wilk, οι περισσότερες από τις εξαρτώμενες μεταβλητές, όπως η διάρκεια και τα αποτελέσματα από κάθε είδος άσκησης (το αθροιστικό αποτέλεσμα και η διάρκεια της δοκιμής) καθώς και τα αποτελέσματα των νευροψυχολογικών δοκιμασιών βρέθηκαν να κατανέμονται μη κανονικά και ως εκ τούτου μία μη παραμετρική μέθοδος χρησιμοποιήθηκε για να ελέγξει την υπόθεση ισότητας των μέσων τιμών. Η υπόθεση κανονικότητας δεν απορρίφθηκε αναφορικά με τη δοκιμασία RAVLT ($W(80)=.985$, $p=.783$ καθώς και το ΧΣΑ ($W(80)=.991$, $p=.944$) και ως εκ τούτου ένα t-test εφαρμόστηκε για να ελέγξει την υπόθεση ισότητας των μέσων τιμών. Τα αποτελέσματα των γλωσσικών ασκήσεων παρατίθενται στον πίνακα που ακολουθεί:

Πίνακας 15 – Αποτελέσματα γλωσσικών ασκήσεων

Μεταβλητές	Test Statistic (p-value)	Μέση τιμή των αποτελεσμάτων και ΤΑ	
		ΥΝΔ	ΗΝΔ
MMSE**	U=155,5 (p=.001)	29.130 (SD=1.187)	27.93 (SD=1.254)
TMT-B**	U=181 (p=.006)	140 (SD=40.221)	207.98 (SD=88.111)
TEA*	U=49 (p=.012)	3.336 (SD=.107)	4.179 (SD=1.023)
RAVLT*	t(75)=2.434 (p=.019)	49.830 (SD=8.424)	41.93 (SD=7.362)
CDR~	U=.85 (p=.045)	.417 (SD=.204)	.696 (SD=.387)
ΧΣΑ	t(75)=-.365 (p=.716)	11.414 (SD=2.720)	11.71 (SD=2.905)
Κατηγορία Α Σκορ (ποσοστό επιτυχίας)**	U=541 (p=.001)	5.180 (SD=.926)	4.450 (SD=.951)
Κατηγορία Α Διάρκεια (sec)*	U=476 (p<.001)	179.501 (SD=44.850)	256.817 (SD=114.288)
Κατηγορία Β (ποσοστό επιτυχίας)**	U=590.5 (p=.005)	5.260 (SD=.760)	4.110 (SD=1.891)
Κατηγορία Β Διάρκεια (sec)**	U=487 (p<.001)	95.654 (SD=46.180)	172.310 (SD=108.255)
Κατηγορία C (ποσοστό επιτυχίας)**	U=482 (p<.001)	4.370 (SD=.751)	3.230 (SD=1.478)
Κατηγορία C Διάρκεια (sec)**	U=438 (p<.001)	95723 (SD=28.995)	151.536 (SD=69.367)
Αποτέλεσμα[0-100]**	U=367 (p<.001)	82.310% (SD=9.390)	65.48% (SD=17.412)
Συνολικός χρόνος (sec)**	U=273 (p<.001)	370.879 (SD=70.196)	580 (SD=205)

Σύγκριση απόδοσης μεταξύ των ομάδων ΗΝΔ και ΥΝΔ

Οι δύο ομάδες, ΗΝΔ και ΥΝΔ, όπως ήταν αναμενόμενο, παρουσίασαν σημαντικές στατιστικές διαφορές στις μέσες βαθμολογίες, στις περισσότερες από τις νευροψυχολογικές δοκιμασίες. Στατιστικές διαφορές δεν παρατηρήθηκαν αναφορικά με τη δοκιμασία λεκτικής ευχέρειας 'ΧΣΑ'.

Πιο συγκεκριμένα παρουσίασαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στο ποσοστό επιτυχίας (βαθμολογία), στη διάρκεια επιτέλεσης των γλωσσικών ασκήσεων καθώς και στη συνολική διάρκεια της δοκιμής.

Αποτελέσματα αξιολόγησης

Η διακριτική ικανότητα του προτεινόμενου εργαλείου σάρωσης της ΗΝΔ υπολογίστηκε βάσει του λειτουργικού χαρακτηριστικού δείκτη (ROC) που παράγεται για να απεικονίσει τη δυαδική ταξινόμηση κάθε δοκιμασίας. Όλες οι δοκιμασίες συμπεριλαμβανόμενης και της προτεινόμενης αξιολογήθηκαν ως δυαδικοί ταξινομητές (ΥΝΔ και ΗΝΔ) και η αριθμητική έκφραση βάσει της οποίας συγκρίθηκαν οι δοκιμασίες μεταξύ τους, ήταν η περιοχή κάτω από την καμπύλη (Area under the Curve/AUC). Καθώς θα ήταν δύσκολο να οριστεί μια τιμή κατωφλίου (όριο) για κάθε δοκιμασία, η αξιολόγηση της ποιότητας του κάθε ταξινομητή (δυαδικού διαχωριστή) έγινε με βάση το διάγραμμα ROC και συγκεκριμένα με βάση το εμβαδόν της καμπύλης αυτού στο εύρος [0..1]. Το εμβαδόν AUC χρησιμοποιήθηκε για να βάλει σε μια αξιολογική σειρά όλες τις δοκιμασίες, είτε πρόκειται για σκοπούς ευρέως ελέγχου του πληθυσμού, είτε για διαγνωστικούς σκοπούς. Στην πρώτη περίπτωση (σάρωση του πληθυσμού) μάς ενδιαφέρει πρωτίστως η υψηλή ευαισθησία της προτεινόμενης δοκιμασίας, ενώ στην περίπτωση της διάγνωσης μάς ενδιαφέρει και η εξειδίκευση. Τα ψυχομετρικά κριτήρια, βέβαια, όπως είναι και υψηλή η ευαισθησία και υψηλή η εξειδίκευση, είναι επιθυμητά σε όλα τα αξιολογικά εργαλεία αλλά λόγω των ρεαλιστικών περιορισμών που υπάρχουν, κάθε φορά δίνεται το ανάλογο βάρος σε ένα από τα δύο κριτήρια.

Στην ανάλυση των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το όριο του 0,75 για την περιοχή κάτω από την καμπύλη (Area under the Curve/AUC) ώστε να καθοριστεί αν ένα εργαλείο είναι χρήσιμο ή όχι (Fan, Upadhye & Worster, 2006). Παρατηρήθηκε ότι τέσσερις δοκιμασίες ικανοποίησαν αυτή τη συνθήκη. Ειδικότερα το TEA με $AUC = 0.825$, το MMSE με $AUC = 0.819$, το TMT-B με $AUC = 0.754$ και το RAVLT με $AUC = 0.759$.

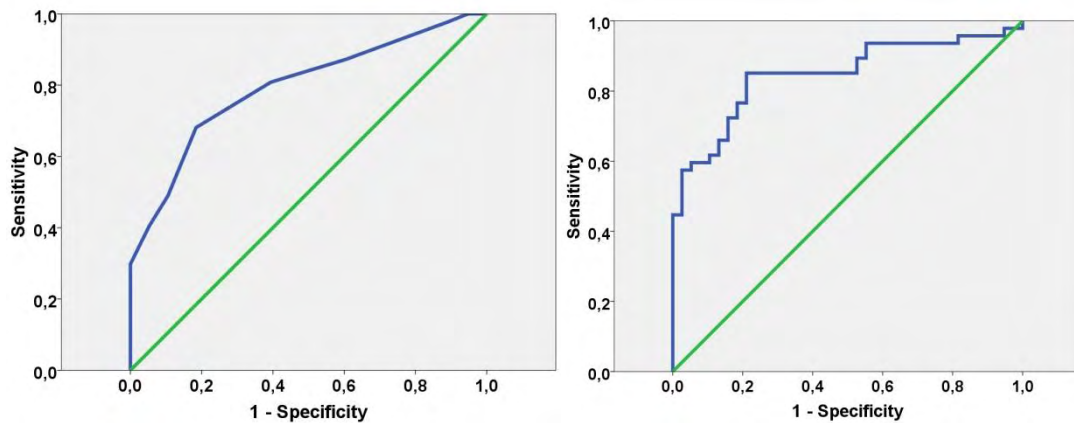
Πίνακας 16 – Αξιολόγηση δοκιμασιών βάσει των δυαδικών ταξινομητών

Νευροψυχολογική Δοκιμασία	Οριακό Σημείο	Ευαισθησία	Ειδικότητα	AUC
TEA	>3.430	.756	.857	.825
MMSE	<28.500	.745	.818	.819
RAVLT	<48.500	.804	.667	.759
TMT-B	>162.500	.609	.672	.754
Αποτέλεσμα _A [0..7]	<4.500	.574	.763	.697
Διάρκεια _A (sec)	>213.642	.532	.789	.733
Αποτέλεσμα _B [0..6]	<4.500	.511	.868	.669
Διάρκεια _B (sec)	>95.429	.723	.553	.727
Αποτέλεσμα _C [0..5]	<3.500	.511	.842	.730
Διάρκεια _C (sec)	>111.821	.723	.816	.755
Αποτέλεσμα _T [0..100]	<75.000%	.681	.816	.795
Διάρκεια _T (sec)	>403.043	.851	.789	.847

Το ίδιο όριο κατωφλίου εφαρμόστηκε και στην προτεινόμενη δοκιμασία. Εκτός από τη διάρκεια της δοκιμασίας A, το AUC όλων των άλλων μεταβλητών απόδοσης των προτεινόμενων γλωσσικών δραστηριοτήτων ήταν κάτω από το όριο του .75. Η συνολική διάρκεια της δοκιμής υπολογίστηκε με την προσθήκη της διάρκειας κάθε δοκιμασίας χωριστά, ενώ το αποτέλεσμα της συνολικής δοκιμής υπολογίστηκε αθροίζοντας τις βαθμολογίες των εργασιών σύμφωνα με την ακόλουθη εξίσωση:

$$\text{Score}_T = \frac{[(\text{Score})_A * \frac{1}{3} + \text{Score}_B * \frac{1}{3} + \text{Score}_C * \frac{1}{3}]}{100} \quad \{\text{Εξ.1}\}$$

Έχοντας μια αριθμητική έκφραση που αντιστοιχούσε στη συνολική απόδοση κάθε συμμετέχοντα διαπιστώθηκε ότι οι ομάδες της ΥΝΔ και ΗΝΔ παρουσίασαν σημαντικές στατιστικές διαφορές και στις δύο μετρικές απόδοσης. Η δοκιμασία Mann-Whitney U=367, p<.001 for Score_T and U=273, p<.001 για τη διάρκεια. Ωστόσο, καλύτερη αναπαράσταση των αποτελεσμάτων δόθηκε από τις ROC καμπύλες των δύο μετρικών απόδοσης που παρουσίασε τιμή της καμπύλης AUC ίση με .795 για το αποτέλεσμα και .847 για τη διάρκεια, όπως είναι εμφανές στην εικόνα που ακολουθεί.



Εικόνα 30 - Ευαισθησία και ειδικότητα των δύο μετρικών απόδοσης

Από τα αποτελέσματα της αξιολόγησης των δοκιμασιών παρατηρήθηκε ότι η βαθμολογία κάθε δοκιμασίας μπορεί να έχει γενικά αποδεκτή διακριτική ισχύ, ωστόσο, η συνολική απόδοση της δοκιμασίας έχει ισχυρότερη διακριτική δύναμη από τις επιμέρους δοκιμές. Επομένως, θα προτείνουμε ένα καινούριο εργαλείο με όλες τις αναφερόμενες υποδοκιμές.

Εγκυρότητα του προτεινόμενου τεστ

Η εσωτερική εγκυρότητα της δοκιμασίας ελέγχθηκε λαμβάνοντας χωριστά τις δύο μετρικές αποδόσεις και συγκρίνοντας τα αποτελέσματα που θα παρήγαγαν αν προέκυπταν από δύο διαφορετικές δοκιμασίες. Σύμφωνα με τη μέθοδο συσχέτισης του Spearman για τον έλεγχο της αξιοπιστίας η σχέση μεταξύ της μετρικής του αποτελέσματος και του χρόνου επιτέλεσης ήταν αρκετά ισχυρή ώστε να αποδεικνύει μια καλή εσωτερική συνοχή της δοκιμασίας.

Αναφορικά με την αξιοπιστία μεταξύ παρατηρητών/βαθμολογητών βρέθηκε μια ιδιαίτερα ισχυρή σχέση μεταξύ των δύο ταξινομητών ($Score_T$ and $Duration_T$) και ο συντελεστής συμφωνίας Cohen's Kappa έδωσε την εξής τιμή: Cohen's Kappa $\kappa=0.440$, $p<0.001$.

Βάσει αυτών των αποτελεσμάτων φάνηκε ότι η αφαίρεση κάποιας δοκιμασίας δε θα μεταφραζόταν σε αύξηση της ποιότητας της συνολικής δοκιμασίας. Επομένως όλες οι ασκήσεις (και οι μετρικές τους) διατηρήθηκαν στο προτεινόμενο διαγνωστικό μοντέλο. Για λόγους σταυρωτής επικύρωσης τα αποτελέσματα της προτεινόμενης δοκιμασίας συγκρίθηκαν με τα αποτελέσματα των υφιστάμενων νευροψυχολογικών δοκιμασιών. Ειδικότερα οι δοκιμασίες MMSE και TMT-B που ελέγχουν τη σφαιρική νοητική λειτουργία, και την εκτελεστική λειτουργία, και μετατόπιση προσοχής αντίστοιχα βρέθηκαν καλά

συσχετισμένα με το προτεινόμενο εργαλείο. Αντίθετα, σημαντικές στατιστικές συσχετίσεις δε βρέθηκαν όσον αφορά τις συγκρίσεις με το TEA (προσοχή) και το RAVLT (λεκτική μνήμη και μνημονική ικανότητα).

Στον πίνακα 17 παρατίθενται τα αποτελέσματα του συντελεστή συσχέτισης Spearman (Spearman Rank-Order Correlation).

Πίνακας 17 – Αποτελέσματα του συντελεστή συσχέτισης Spearman για έλεγχο αξιοπιστίας και της σταυρωτής επικύρωσης

Μεταβλητή	Αποτέλεσμα	Διάρκεια	MMSE	TMT-B
ΑποτέλεσμαT	1	-.573** (p<.001)	.458** (p<.001)	-.456** (p<.001)
ΔιάρκειαT	-.573** (p<.001)	1	-.412** (p<.001)	.465** (p<.001)
MMSE	.458** (p<.001)	-.412** (p<.001)	1	-.504** (p<.001)
TMT-B	-.456** (p<.001)	.465** (p<.001)	-.504** (p<.001)	1

*** Η συσχέτιση είναι σημαντική στο επίπεδο .001, * Η συσχέτιση είναι σημαντική στο .05 επίπεδο*

Στα πλαίσια της πειραματικής έρευνας έγιναν δύο μετρήσεις σύμφωνα με το συντελεστή κάππα του Cohen για να προσδιοριστεί αν υπήρξε συνέπεια μεταξύ της εμφάνισης του συνδρόμου της ΗΝΔ στα ιατρικά αρχεία των συμμετεχόντων και των δυαδικών ταξινομητών που βασίζονται στα τεστ MMSE και TMT-B. Σύμφωνα με τις οδηγίες των Altman (1999) και Landis & Koch (1977) για το χαρακτηρισμό της δύναμης της συσχέτισης, ο δυαδικός ταξινομητής που βασίζεται στο MMSE εμφάνισε μέτρια προς καλή συσχέτιση ($\kappa=.564$, $p<.001$), ενώ ο αντίστοιχος του TMT-B εμφάνισε μέτρια προς χαμηλή ($\kappa=.289$, $p=.009$) συσχέτιση.

Μια παρόμοια δοκιμή του συντελεστή Cohen's kappa έγινε μεταξύ των νευροψυχολογικών δεδομένων και του προτεινόμενου γλωσσικού εργαλείου σχετικά με α. το αποτέλεσμα με $\kappa = .509$, $p <.001$ και β. το χρόνο επιτέλεσης με $\kappa = .642$, $p <.001$.

Η προτεινόμενη γλωσσική δοκιμή σχεδιάστηκε για διαγνωστικούς λόγους καθώς και για λόγους σάρωσης. Ανάλογα με το συνδυασμό χρήσης των δύο μετρικών απόδοσης ορίστηκαν δύο διαφορετικές ρυθμίσεις: α. το «διαγνωστικό περιβάλλον», όπου οι δύο μετρήσεις έγιναν σε συνδυασμό “AND” και έδωσαν συσχέτιση της τάξεως του $\kappa = .518$, $p <.001$, και β. την

«ανίχνευση της ΗΝΔ» που συνδύασε τους δύο δυαδικούς ταξινομητές με OR και αποτέλεσμα $\kappa = .611, p < .001$.

Υπολογίζοντας τις ψυχομετρικές ιδιότητες ενός εργαλείου

Η ικανότητα του προτεινόμενου ταξινομητή ανίχνευσης της ΥΝΔ βάσει του ποσοστού επιτυχίας και της διάρκειας επιτέλεσης των γλωσσικών δραστηριοτήτων αποδεικνύεται από την ευαισθησία και ειδικότητα της δοκιμής συγκριτικά με τα αποδεκτά όρια κατωφλιού. Συγκεκριμένα τα σημεία αυτά ορίστηκαν πάνω στο διάγραμμα ROC ως τα έχοντα τη μικρότερη ευκλείδεια απόσταση στην επάνω αριστερή γωνία. Για τη βελτιστοποίηση της έρευνας, η ευαισθησία και ειδικότητα της προτεινόμενης δοκιμής μέσω δύο κριτηρίων υπολογίστηκε σαν οι δύο μετρικές να έχουν εισαχθεί από παράλληλες έρευνες που διεξήχθησαν την ίδια χρονική στιγμή. Αναφορικά με τον τρόπο διαχείρισης των δύο μεταβλητών, η δοκιμή μπορεί να λειτουργήσει με δύο διαφορετικές προσεγγίσεις.

Ο αυτοχορηγούμενος τρόπος λειτουργίας είναι κατάλληλο μέσο για σκοπούς σάρωσης εξ αποστάσεως μέσω διαδικτυακής πλατφόρμας. Ευρύτερες πληθυσμιακές ομάδες ασυμπτωματικών ασθενών μπορούν να εφαρμόσουν το εργαλείο είτε από ενδιαφέρον για την απόκτηση νέας εμπειρίας και γνωριμίας με καινοτόμα προγράμματα μέσω υπολογιστή είτε έχοντας ως κίνητρο κάποια πρώτα σημάδια έκπτωσης της μνήμης τους.

Η υψηλή ευαισθησία ενός αυτοχορηγούμενου εργαλείου του προσδίδει διαγνωστική αξία και σε αυτήν την περίπτωση λειτουργίας είναι αξιοσημείωτο ότι οι ηλικιωμένοι χρήστες ενημερώνονται για την απόδοσή τους. Απαιτούμενη συνθήκη για την εξαγωγή θετικού διαγνωστικού αποτελέσματος ήταν να πληρούνται οι εξής προϋποθέσεις: ΑποτέλεσμαΤ κάτω από το όριο κατωφλιού του ποσοστού επιτυχίας ή ΔιάρκειαΤ κάτω από όριο του χρόνου. Η συνδυαστική ευαισθησία και ειδικότητα της δοκιμής δίνονται από την ακόλουθη σχέση:

$$\text{Sens}_{SD} = \text{Sens}_S + \text{Sens}_D - (\text{Sens}_S * \text{Sens}_D) \text{ \{Eq.4\}}$$

$$\text{Spec}_{SD} = \text{Spec}_S * \text{Spec}_D \quad \text{Spec}_{SD} = \text{Spec}_S + \text{Spec}_D - (\text{Spec}_S * \text{Spec}_D) \text{ \{Eq.5\}}$$

Όπου $Spec_{SD}$ είναι η ειδικότητα του Αποτελέσματος T (ποσοστό επιτυχίας) στο διάστημα [0, 100], όπου $Spec_{SD}$ είναι η ειδικότητα του χρόνου ΔιάρκειαT (χρόνος σε δευτερόλεπτα), ενώ οι τιμές $Sens_{SD}$ και $Spec_{SD}$ είναι η συνδυαστική ευαισθησία και η ειδικότητα αντίστοιχα.

Τα τελικά αποτελέσματα της έρευνας όπως προέκυψαν από την ενοποίηση των αποτελεσμάτων των δυαδικών ταξινομητών του ΑποτελέσματοςT και ΔιάρκειαςT. Η ευαισθησία και ειδικότητα ως εργαλείο σάρωσης υπολογίστηκε σε 93.617% και 65.789% αντίστοιχα. Η τιμή της Positive Likelihood Ratio του ταξινομητή βρέθηκε $LR+ = Sensitivity/(1-Specificity) = 2.736$ και του Negative Likelihood Ratio ίση με $LR- = (1-Sensitivity)/(Specificity) = .097$.

Επιπρόσθετα υπολογίστηκαν δύο ακόμη δείκτες απόδοσης: α. το ποσοστό των ατόμων που ταξινομήθηκαν με ΗΝΔ και είχαν πράγματι ΗΝΔ ονομάστηκε Θετική Προγνωστική Αξία ή Positive Predictive Value (PPV) = 77.192% και β. το ποσοστό των ατόμων που ταξινομήθηκαν ως άτομα που δεν είχαν την ΗΝΔ και πράγματι δεν είχαν ΗΝΔ, ως Αρνητική Προγνωστική Αξία ή Negative Predictive Value (NPV) = 89.285%. Στον πίνακα 18 που ακολουθεί, επισημαίνονται η ευαισθησία και ειδικότητα του προτεινόμενου εργαλείου με την προσέγγιση λειτουργίας ως αυτοχορηγούμενου.

Πίνακας 18 – Η ευαισθησία και ειδικότητα του προτεινόμενου εργαλείου σε αυτοχορηγούμενη λειτουργία

		ΗΝΔ		
		Θετικό	Αρνητικό	
Διαγνωστικό εργαλείο	Θετικό Αποτέλεσμα	44	13	PPV=a/(a+b)=77.192%
	Αρνητικό αποτέλεσμα	3	25	NPV=d/(c+d)=89.285%
		Ευαισθησία= a/(a+c)=93.617%	Ειδικότητα= d/(b+d)=65.789%	

Σε μια διαφορετική προσέγγιση τώρα, η γλωσσική δοκιμή προορίζεται να χρησιμοποιηθεί εντός κέντρων ημέρας ή μονάδων φροντίδας σαν ένα εργαλείο **σάρωσης**. Συνήθως ηλικιωμένοι με αυτοαναφορά σε προβλήματα μνήμης σε ειδικούς υγείας, μπορεί να κατευθύνονται να εκτελέσουν τη συγκεκριμένη δοκιμή. Σε αυτήν περίπτωση η ειδικότητα

αποκτά βαρύνουσα σημασία και η δοκιμή μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε συνδυασμό με άλλα εργαλεία. Κατά την προσέγγιση αυτή απαιτείται και οι δύο μετρικές να δίνουν θετικά αποτελέσματα εμφάνισης ΗΝΔ προκειμένου να υποστηρίξουν την ύπαρξή της. Η συνδυαστική ευαισθησία και ειδικότητα της προτεινόμενης δοκιμής δίνονται από τους ακόλουθους τύπους:

$$Sens_{SD} = Sens_S * Sens_D \quad \{Eq.2\}$$

$$Spec_{SD} = Spec_S + Spec_D - (Spec_S * Spec_D) \quad \{Eq.3\}$$

Για τη λειτουργία της δοκιμής στα πλαίσια των κέντρων ημέρας (διαγνωστική λειτουργία), η ευαισθησία και ειδικότητα της δοκιμής σε πρακτικό επίπεδο, όπως προκύπτει από την ανάλυση και παρουσιάζεται στον πίνακα 19, είναι ευαισθησία 61.702% και η ειδικότητα 92.210%, με $LR+ = 7.920$ και $LR- = .415$, $PPV = 90.625\%$ και $NPV = 66.037\%$.

Πίνακας 19 – Η ευαισθησία και ειδικότητα του προτεινόμενου τεστ για λειτουργία στα πλαίσια του κέντρου ημέρας

		ΗΝΔ		
		Θετικό	Αρνητικό	
Διαγνωστικό εργαλείο	Θετικό αποτέλεσμα	29	3	$PPV=a/(a+b)=90.625\%$
	Αρνητικό αποτέλεσμα	18	35	$NPV=d/(c+d)=66.037\%$
		$Ευαισθησία= a/(a+c)=61.702\%$	$Ειδικότητα= d/(b+d)=92.210\%$	

Εναλλακτικές πρακτικές

Προκειμένου να γίνει περαιτέρω έλεγχος της προτεινόμενης συνδυαστικής μεθόδου, απαιτήθηκε περαιτέρω αξιολόγηση της συνδυαστικής μεθόδου με χρήση άλλων διαθέσιμων εργαλείων σάρωσης για την εκτίμηση πιθανών τιμών καλύτερης διάκρισης από τις τιμές της προτεινόμενης γλωσσικής δοκιμής. Μία από τις προφανείς εναλλακτικές ήταν να συνδυαστούν τα πιο αποτελεσματικά εργαλεία σάρωσης αναφορικά με την AUC. Ως εκ τούτου ο συνδυασμός των TEA και MMSE έδωσε τις εξής τιμές: α. ευαισθησία 93.778% και

ειδικότητα 70.102% στη λειτουργία σάρωσης (ή τον OR συνδυασμό των ταξινομητών) και β. ευαισθησία 56.322%, και ειδικότητα 97.397% αναφορικά με τη διαγνωστική λειτουργία (και συνδυασμό των ταξινομητών).

Ο συνδυασμός των MMSE και TMT-B θα μπορούσε να δώσει ένα εργαλείο σάρωσης (OR) με ευαισθησία = 90.029% και ειδικότητα = 54.969% ή και ένα εργαλείο με διαγνωστική αξία (AND), με ευαισθησία = 45.370% και ειδικότητα 94.030%. Όλοι οι άλλοι συνδυασμοί των υφιστάμενων εργαλείων σάρωσης δεν έδωσαν καλύτερα από τα προαναφερόμενα αποτελέσματα.

Ως εκ τούτου, η προτεινόμενη από τις δύο μετρήσεις ταξινομητών πέτυχε ίση ή καλύτερη διακριτική ικανότητα τόσο στη λειτουργία σάρωσης όσο και στη λειτουργία με σκοπό τη διάγνωση σε σχέση με τους πιθανούς συνδυασμούς των υφιστάμενων νευροψυχολογικών δοκιμασιών.

Συζήτηση

Η ακρίβεια της διακριτικής ικανότητας και της διαγνωστικής αξίας των υφιστάμενων δοκιμασιών σάρωσης της ΗΝΔ ελέγχεται, κυρίως, σε συσχέτιση με την ομάδα υγιών και αυτή η συνθήκη μπορεί να μην ικανοποιεί πλήρως τις ανάγκες της καθημερινής κλινικής πράξης κατά την οποία οι ηλικιωμένοι που απευθύνονται σε ειδικούς κάνουν μια αυτό-αξιολόγηση μνημονικής απώλειας.

Ωστόσο έχει ιδιαίτερη σημασία για την καθημερινή κλινική πράξη η ανάγκη να προσδιοριστεί πιο ξεκάθαρα η έννοια της ΥΝΔ καθώς και οι διαφορετικές επιδόσεις της ΗΝΔ και των υποκειμενικών παραπόνων έκπτωσης μνήμης (Abdulrab & Heun, 2008· Ramlall et al., 2013).

Οι O'Bryant et al. (2008) αποκάλυψαν ότι το MMSE είχε πολύ υψηλή ειδικότητα (99%) αλλά μέτρια ευαισθησία (66%) στο σκορ 24 που αποτελεί το όριο κατώφλι. Ομοίως, άλλες μελέτες όπως οι de Gobbi Porto et al. (2013) εστίασαν στις ψυχομετρικές ιδιότητες του MMSE όπου υπολογίστηκαν η ευαισθησία ίση με 64% και η ειδικότητα με 79% με AUC ίση με .750 και όριο κατωφλίου ίσο με 28. Σύμφωνα με τους John & Montgomery (2003) η ευαισθησία για την υποκειμενική απώλεια μνήμης βρέθηκε ίση με.58, ενώ η ειδικότητα ίση με.76.

Οι προαναφερόμενες μελέτες υποδεικνύουν ότι πέραν του ορίου κατωφλίου, τα χαρακτηριστικά της ομάδας ελέγχου (υγείς ηλικιωμένοι, ή ηλικιωμένοι με ΥΝΔ) είχαν ισχυρή επίδραση στην ευαισθησία και την ειδικότητα των δοκιμασιών και ότι η διακριτική δύναμή τους για την κατάσταση της ΗΝΔ έναντι της ΥΝΔ είχε σημαντική αξία πέρα από την έρευνα και για την καθημερινή κλινική πράξη.

Εν γένει η προτεινόμενη γλωσσική δοκιμασία έδωσε πολύ καλά αποτελέσματα σε σύγκριση με άλλες δοκιμασίες παρόμοιου ενδιαφέροντος. Τα αποτελέσματα της έρευνας συμφωνούν με τη μελέτη των Gifford et al. (2015) κατά την οποία οι δοκιμασίες TMT-B και RAVL τεστ αποτελούν καλούς διαχωριστές μεταξύ της ΗΝΔ και της ΥΝΔ, σε σύγκριση με απλές γλωσσικές δραστηριότητες όπως η κατονομασία αντικειμένων και η λεκτική ευχέρεια που δεν έχουν αυτήν τη διακριτική δύναμη. Πράγματι η δοκιμασία ΧΣΑ βρέθηκε να μη

σχετίζεται με αυτοαναφερόμενα προβλήματα μνήμης, αλλά πιο σύνθετες γλωσσικές ικανότητες θα μπορούσαν και μάλιστα με πολύ καλή ακρίβεια.

Επίσης, η μελέτη αυτή κατέδειξε το ρόλο του χρόνου ως σημαντικής μετρικής στη διαδικασία της σάρωσης, αποδεικνύοντας ότι η ταχύτητα επεξεργασίας της πληροφορίας και ο χρόνος επιτέλεσης των γλωσσικών δραστηριοτήτων μπορούν να συσχετιστούν με την εμφάνιση του συνδρόμου της ΗΝΔ.

Η παρούσα μελέτη πρότεινε τη συνδυαστική χρήση και των δύο μετρικών απόδοσης προκειμένου να μεγιστοποιηθεί η διακριτική ικανότητα της δοκιμής. Τα αποτελέσματα των πειραμάτων επιβεβαίωσαν την αποτελεσματικότητα της συνδυαστικής μεθόδου σε σύγκριση με τα αποτελέσματα διάκρισης μόνο από το ποσοστό επιτυχίας ή μόνο από τη διάρκεια.

3.10 Συνεισφορά Πολυμέσων και Υπολογιστή για την Ανάδειξη του Διαγνωστικού και Εκπαιδευτικού Ρόλου της Γλώσσας

Εισαγωγή

Η αξιοποίηση των δυνατοτήτων των ΤΠΕ σε διάφορες εκπαιδευτικές δράσεις ενισχύθηκε μέσω των τεχνικών του λόγου, του ήχου και της εικόνας. Ωστόσο τα οπτικο-ακουστικά ερεθίσματα δεν έχουν μέχρι σήμερα χρησιμοποιηθεί εκτενώς στα υπολογιστικά περιβάλλοντα ως προγνωστικός δείκτης για τις ικανότητες αντίληψης και νοητικών ελλειμμάτων κατά την περίοδο του γήρατος.

Η βιβλιογραφική επισκόπηση αποκαλύπτει πως η αισθητηριακή αντίληψη (ακουστική ή οπτική) είναι σημαντική προς την κατεύθυνση αξιολόγησης των νοητικών ικανοτήτων των ηλικιωμένων (Chan et al., 2015). Μέχρι σήμερα χρησιμοποιείται η τεχνική της ακουστικής αντίληψης και κατανόησης ιστοριών ή αναδιήγησης ιστοριών που απεικονίζονται σε εικόνες ή βιβλία (Drummond et al., 2015).

Ένα ενδιαφέρον στοιχείο είναι πως αρκετές ερευνητικές εργασίες συνηγορούν στην αξιοποίηση περισσότερων του ενός καναλιών αισθητηριακής αντίληψης, δηλαδή πολυαισθητηριακών μηχανισμών, για την ανίχνευση έκπτωσης νοητικών λειτουργιών. Είναι άλλωστε τεκμηριωμένη ερευνητικά η συσχέτιση της αντίληψης αισθητηριακών ερεθισμάτων (όσφρησης, αφής, ακοής κλπ.) με την ηλικία (Freiherr et al., 2013). Η σημαντική συνεισφορά των αισθητηριακών ερεθισμάτων στην αναγνώριση των νοητικών ελλειμμάτων σε συσχέτιση με την ηλικία και την ΗΝΔ αποτυπώνεται σε έρευνες που αφορούν, κυρίως, στη χρήση οπτικών ή ακουστικών ερεθισμάτων (Roberts, 2016).

Επίσης οι Stine (1990), Walden (1993) και Sommers (2011) υποστηρίζουν μέσα από ερευνητικά δεδομένα πως οι ηλικιωμένοι σε σύγκριση με νεότερους ενήλικες δεν επωφελούνται κατά τη διαδικασία μάθησης από την πρόσληψη πολυαισθητηριακών ερεθισμάτων.

Σε αντίθεση οι Stothart et al. (2016), υποστηρίζουν πως οι ηλικιωμένοι έχουν τη δυνατότητα να επωφεληθούν από πληροφορίες σύμφωνες και σύγχρονες με τις οπτικές, αλλά δείχνουν μεγαλύτερη απόσπαση προσοχής από ασύγχρονες οπτικές πληροφορίες.

Πρόσφατες συμπεριφοριστικές μελέτες προτείνουν ότι στην επεξεργασία αντίληψης διαφορετικών αισθητηριακών ερεθισμάτων πρέπει να ληφθεί υπόψη και το πρόβλημα της λογικής κατασκευής μιας σειράς αλληλένδετων κρίσεων –προτάσεων που σχηματίζονται για να «αποδείξουν» την αλήθεια μιας απόφασης. Η ικανότητα αυτή έχει αποδειχτεί ερευνητικά ως κρίσιμη για τις διαδικασίες αντίληψης και συλλογιστικής ικανότητας (Kayser, 2015).

Ηλικιωμένοι με ΗΝΔ παρουσιάζουν έκπτωση στην ικανότητα εξαγωγής συμπερασμάτων και τη νοητική αναπαράσταση ηχητικών ή οπτικών μηνυμάτων/κειμένων. Η επαγωγική ικανότητα κατανόησης έχει ερευνηθεί μέχρι στιγμής αναφορικά με την αναγνωστική ικανότητα απλών γραμμικών ιστοριών ενώ έχει δοθεί έμφαση, κυρίως, στην ακουστική μνήμη μέσω οπτικών και ακουστικών ερεθισμάτων (Roberts & Allen, 2016). Επίσης το βίντεο ως μέσο έχει χρησιμοποιηθεί για την αναγνώριση λέξεων, επανάληψη ιστοριών και κατονομασία δράσεων αλλά και για την εκτίμηση της εργαζόμενης μνήμης σε ηλικιωμένα άτομα με ΗΝΔ (Calvo, 2001· Borella et al., 2011). Είναι αξιοσημείωτο ότι η εργαζόμενη μνήμη είναι στενά συνδεδεμένη με ένα ευρύ φάσμα νοητικών διεργασιών, όπως η προσοχή και η λήψη αποφάσεων.

Επίσης, άλλες έρευνες επικεντρώνονται στο χρόνο αντίδρασης κατά την πρόσληψη πολυαισθητηριακών γεγονότων ή ερεθισμάτων ώστε να επιδείξουν τη σημασία της πολυαισθητηριακής μεθόδου και της επίδρασής της σε ηλικιωμένους (Mahoney et al., 2011; Mahoney et al., 2012).

Ο συνδυασμός των αισθητηριακών μέσων έχει χρησιμοποιηθεί με τη συμβολή της τεχνολογίας και των πολυμέσων και σε συνδυασμό με κινούμενες εικόνες, γραφικά και αφήγηση, ως ψηφιακό βοήθημα μνήμης για άτομα με ΗΝΔ και ΝΑ όχι, όμως, στην ΥΝΔ (Diaconescu, 2013).

Πρ' όλα αυτά οι ερευνητικές μελέτες που αξιοποίησαν την πολυαισθητηριακή επεξεργασία πληροφορίας έχουν εστιάσει, κυρίως, στη χρήση ενός αισθητηριακού ερεθίσματος (Kanaya & Yokosawa, 2011). Αξίζει να σημειωθεί πως διστάμενες απόψεις ισχύουν αναφορικά με τις υψηλού επιπέδου νοητικές διεργασίες που προκύπτουν από πολυαισθητηριακά ερεθίσματα.

Αν δηλαδή ηλικιωμένοι με νοητική έκπτωση επωφελούνται πράγματι από τα χαρακτηριστικά της πολυαισθητηριακής αντίληψης (Quak et al., 2015). Ειδικότερα οι Maguinness et al., (2011) διερεύνησαν τις διεργασίες ερμηνείας, πρόσληψης και ολοκλήρωσης των πληροφοριών που εισέρχονται στον εγκέφαλο μέσω της οπτικο-ακουστικής αντίληψης σε συσχέτιση με την επεξεργασία της πρότασης και του σημασιολογικού περιεχομένου της. Σε άλλες ερευνητικές εργασίες (Chapman et al., 2002· Mar 2004· Ash et al., 2007) επισημάνθηκαν οι δυσκολίες που έχουν ηλικιωμένοι με ΗΝΔ να συλλαμβάνουν τη συνοχή νοημάτων κειμένων.

Ερευνητικοί Στόχοι και Υποθέσεις

Στα πλαίσια της παρούσης πειραματικής μελέτης διερευνήθηκε η σημασία της αντίληψης, διεργασίας και ενοποίησης της οπτικο-ακουστικής πληροφορίας από τις πληθυσμιακές ομάδες ηλικιωμένων. Ειδικότερα μελετήθηκε η σύνθετη σχέση μεταξύ της οπτικοακουστικής πληροφορίας και των νοητικών αλληλεπιδράσεων που δεν έχει ερευνηθεί εκτενώς (Kanaya & Yokosawa, 2011).

Ειδικότερα βασικός ερευνητικός στόχος της παρούσας πειραματικής μελέτης ήταν να ερευνηθεί η ικανότητα αντίληψης του νοήματος διαφόρων κειμενικών ειδών, για παράδειγμα η διαλογική αλλά και η αφηγηματική μορφή μέσω οπτικοακουστικών ερεθισμάτων από ηλικιωμένους με ΗΝΔ.

Ακόμη εξετάστηκε η χρήση «ρεαλιστικών πλαισίων» κατά την επιτέλεση δραστηριοτήτων οπτικοακουστικών δραστηριοτήτων στις ηλεκτρονικές συστοιχίες που μπορεί να προσελκύσει το ενδιαφέρον των ηλικιωμένων (Ainley et al., 2006).

Επίσης μεταξύ των ερευνητικών στόχων ήταν να ελεγχθεί η ταχύτητα επεξεργασίας πληροφορίας που τείνει να εκπίπτει με την πάροδο του χρόνου (Ferreira et al., 2014) και συνδέεται άμεσα με έκπτωση σε διάφορες νοητικές περιοχές (Amieva et al., 2000).

Η βασική ερευνητική υπόθεση που έγινε στα πλαίσια της συγκεκριμένης πειραματικής μελέτης ήταν ότι:

- η ικανότητα αντίληψης πολλαπλών αισθητηριακών ερεθισμάτων των ηλικιωμένων με ΗΝΔ επηρεάζεται από τη σύγχρονη/ ασύγχρονη πληροφορία βάσει οπτικών και ακουστικών ερεθισμάτων.
- η οπτικοακουστική αντίληψη συνδέεται με την ύπαρξη πιθανών νοητικών ελλειμμάτων.

Συνοψίζοντας, η αξιοποίηση της οπτικοακουστικής πληροφορίας στα εργαλεία σάρωσης και τις ηλεκτρονικές συστοιχίες μπορεί να συμβάλλει αποτελεσματικά στα πλαίσια της καθημερινής κλινικής πράξης. Το προτεινόμενο εργαλείο σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε βάσει οπτικοακουστικών ερεθισμάτων, ενώ ελήφθησαν υπόψη το ποσοστό επιτυχίας καθώς και ο χρόνος ολοκλήρωσης.

Μεθοδολογία

Τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν στο πλαίσιο της παρούσης μελέτης ήταν πιο διαδραστικά είδη λόγου, όπως ο διάλογος και η συνέντευξη μέσω οπτικοακουστικών τεχνικών (χρήση βίντεο).

Ειδικότερα σχεδιάστηκαν και υλοποιήθηκαν δύο εργασίες: α. η κατανόηση αφηγηματικού κειμένου με ερέθισμα την εικόνα και β. η κατανόηση κειμένου με οπτικοακουστικά μέσα μέσω της τεχνικής του βίντεο. Τα είδη του λόγου επιλέχθηκαν βάσει του διαδραστικού και επικοινωνιακού χαρακτήρα τους σε πλαίσιο του πραγματικού κόσμου.

Οι ερωτήσεις στο σύνολό τους ήταν δώδεκα (N=12) και αξιολογήθηκαν βάσει του χρόνου απόδοσης και των σωστών απαντήσεων.

Συμμετέχοντες

Από ένα σύνολο 115 ατόμων επιλέχθηκαν και συμμετείχαν συνολικά 75 (N=75) άτομα, 52 με ΗΝΔ (70.06 ετών κατά μέσο όρο, με τυπική απόκλιση = 5.77) και 23 υγιείς ηλικιωμένοι (66.86 κατά μέσο όρο, με τυπική απόκλιση= 5.06) με κατώτερο όριο τα 60 έτη. Ο διαχωρισμός των δύο ομάδων έγινε βάσει του νευροψυχολογικού ελέγχου που προηγήθηκε σε σταθμισμένες δοκιμασίες (MMSE, TMT-B, 'ΧΣΑ', TEA, CDR και RaviI). Τα αποτελέσματα των νευροψυχολογικών δοκιμασιών παρουσιάζονται στον πίνακα 20.

Προηγήθηκε διερεύνηση των δημογραφικών στοιχείων των συμμετεχόντων: ηλικία, έτη εκπαίδευσης ώστε να πληρούνται ίσες προϋποθέσεις συμμετοχής. Ειδικότερα το επίπεδο εκπαίδευσης της ομάδας ελέγχου ήταν: 11 έτη με τυπική απόκλιση: 3.58 έτη ενώ αντίστοιχα της ομάδας της ΗΝΔ ήταν 10.82 με τυπική απόκλιση: 4.85. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του t-test ($t(57) = .098, p = .904$) δε βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων. Σύμφωνα με το Mann–Whitney U test ($U = 400, p = .660$) ως προς τον παράγοντα της ηλικίας, για την ομάδα ελέγχου το αποτέλεσμα ήταν: 66.86 και τυπική απόκλιση: 5.06 ενώ για την ομάδα της ΗΝΔ: τα 70.06 έτη και τυπική απόκλιση: 5.77.

Πριν την επιτέλεση των τεστ οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να συμπληρώσουν ένα ερωτηματολόγιο με δημογραφικά στοιχεία.

Η χρήση ενός ολοκληρωμένου συστήματος αντισταθμίματος αποφεύχθηκε για να μην περιορίσει τις μεταβολές/μεταθέσεις του συμμετέχοντα. Επίσης κατά την υλοποίηση των ασκήσεων εφαρμόστηκε η μέθοδος της τυχαιοποίησης, ώστε να ανακυκλώνονται οι ασκήσεις με τυχαίο τρόπο και έτσι να μειώνεται το learning effect.

Πίνακας 20 – Δημογραφικά στοιχεία και αποτελέσματα νευροψυχολογικών δοκιμασιών

Παράμετροι	Ομάδες		
	Στατιστικό τεστ	Ομάδα ελέγχου	Ομάδα ΗΝΔ
Φύλο (Α/Θ)		3/20	8/44
Ηλικία (έτη)	$U = 400$ ($p = .660$)	66.86 ($SD = 5.06$)	70.06 ($SD = 5.776$)
Εκπαίδευση(έτη)	$t(57) = .098$ ($p = .904$)	11.00 ($SD = 3.58$)	10.82 ($SD = 4.853$)
CDR*	$U = 105$ ($p = .031$)	.429 ($SD = .189$)	.790 ($SD = .623$)
MMSE (αποτέλεσμα) **	$U = 224$ ($p = .003$)	29.29 ($SD = 1.10$)	28.10 ($SD = 1.681$)
TEA*	$t(54) = -2.079$ ($p = .042$)	3.32 ($SD = .322$)	4.465 ($SD = 1.435$)
TMT-B (αποτέλεσμα) **	$U = 231.5$ ($p = .003$)	143.88 ($SD = 57.09$)	205.88 ($SD = 90.243$)
RAVLT**	$t(55) = 2.726$ ($p = .009$)	50.43 ($SD = 6.70$)	40.66 ($SD = 9.111$)
ΧΣΑ (αποτέλεσμα)*	$t(64) = 2.262$ ($p = .027$)	13.29 ($SD = 3.22$)	11.24 ($SD = 3.141$)

**Στατιστικά σημαντικό στο.01 επίπεδο, * Στατιστικά σημαντικό στο 0.5 επίπεδο

Υλικά και εργαλεία

Στα πλαίσια της παρούσης δοκιμής χρησιμοποιήθηκαν: στην πρώτη άσκηση το οπτικό ερέθισμα και ειδικότερα μια στατική εικόνα, ενώ στη δεύτερη το οπτικοακουστικό ερέθισμα μέσω της χρήσης του βίντεο.

Συγκεκριμένα, η πρώτη άσκηση σχεδιάστηκε με στόχο την αξιολόγηση της αντιληπτικής ικανότητας ατόμων με ΗΝΔ μέσω του ελέγχου της ικανότητας επεξεργασίας του νοήματος κειμένου με θεματική «ρεαλιστικού πλαισίου». Επίσης χρησιμοποιήθηκε ως οπτικό ερέθισμα μια στατική εικόνα άμεσα συσχετισμένη με το ρεαλιστικό θέμα του κειμένου. Οι ηλικιωμένοι συμμετέχοντες έπρεπε να διαβάσουν προσεκτικά το κείμενο που προβαλλόταν στην οθόνη του υπολογιστή και αμέσως μετά να επιλέξουν με την αφή τους τις σωστές απαντήσεις που δίνονταν σε μορφή πολλαπλής επιλογής. Μετά την πρώτη δραστηριότητα, που ήταν η ανάγνωση και κατανόηση κειμένου, οι επόμενες ήταν η αποθήκευση, ανάκληση στο μνημονικό μηχανισμό της κεντρικής ιδέας αλλά και των λεπτομερών πληροφοριών του κειμένου καθώς και η προσοχή αλλά και η συνολική διαχείριση του χρόνου για την ολοκλήρωση της άσκησης.

Στόχος της δραστηριότητας ήταν να ανιχνευτεί η επίδραση του οπτικού ερεθίσματος σε νοητικές περιοχές όπως η προσοχή και η ταχύτητα επεξεργασίας πληροφορίας. Ειδικότερα λόγω της απόκλισης της ικανότητας εκτελεστικής λειτουργίας των ατόμων με ΗΝΔ σε σχέση με τους υγιείς, στο τμήμα της άσκησης ερωτήσεων πολλαπλής επιλογής η ομάδα της ΗΝΔ παρουσίασε χειρότερη απόδοση.

Ο σκοπός της δεύτερης άσκησης ήταν να αξιολογήσει την ικανότητα των ηλικιωμένων με ΗΝΔ να επεξεργάζονται ταυτόχρονα την οπτική και την ακουστική πληροφορία η οποία όμως, παρουσιάζει μια χρονική ανομοιογένεια. Σύμφωνα με αυτή την επιτηδευμένη ανομοιογένεια, η περιγραφή του αφηγητή δε συμβαδίζει με το οπτικό μέρος του βίντεο. Αυτή η τεχνική παρουσίασης απαιτεί από το θεατή την ενεργητική ακρόαση καθόλη τη διάρκεια του βίντεο προκειμένου να κατανοήσει, πλήρως, την αυτοβιογραφική ιστορία και να είναι σε θέση να σχηματοποιήσει στο μυαλό του τη χρονική αλληλουχία των γεγονότων.

Νοητικές ικανότητες όπως η προσοχή, η μνήμη και η κριτική σκέψη έπρεπε να συνδυαστούν για την πλήρη κατανόηση της μη γραμμικής σχέσης μεταξύ του περιγραφικού/ακουστικού μέρους του βίντεο και του οπτικού. Οι συμμετέχοντες έπρεπε να συμπεράνουν ποια

οπτικοακουστικά στοιχεία είναι σε ασυνέπεια και να συνδυάσουν νοητικά τις αντίστοιχες κάθε φορά εικόνες με την ακουστική πληροφορία ώστε να συνοψίσουν την πληροφορία και να συλλάβουν τόσο το νόημα όσο και τις λεπτομερείς πτυχές της.

Πειραματική Διαδικασία

Η πιλοτική δοκιμή πραγματοποιήθηκε ανά ομάδες, καθεμία από 7 έως 10 άτομα. Ο χρόνος επιτέλεσης των ηλεκτρονικών ασκήσεων ορίστηκε από το πρωτόκολλο της έρευνας στα 30 λεπτά, ενώ η διάρκεια του βίντεο ήταν στα 2 λεπτά και 40 δευτερόλεπτα. Προηγήθηκε ενημερωτική επίδειξη της διαδικτυακής πλατφόρμας (10 λεπτών) ώστε να καταστεί δυνατή η πρώτη γνωριμία των συμμετεχόντων με το περιβάλλον της διεπαφής. Οι ηλεκτρονικές ασκήσεις πραγματοποιήθηκαν σε οθόνη αφής.

Σχεδιασμός των ερωτήσεων πολλαπλής επιλογής

Η μέθοδος κατάρτισης των ερωτήσεων των κειμένων βασίστηκε σε επίσημες κατευθυντήριες οδηγίες (American Academy Neurology, 2013). Η μορφή της πολλαπλής επιλογής αποτελείται από μία πρόταση (ερώτηση) και περισσότερες από τρεις απαντήσεις από τις οποίες η μία μόνο είναι σωστή ενώ οι άλλες αληθοφανείς, ελέγχει πέραν της μνημονικής ικανότητας και συνδυαστικές νοητικές ικανότητες.

Οι ειδικές τεχνικές που χρησιμοποιήθηκαν ήταν οι ακόλουθες:

- αληθοφανείς ερωτήσεις
- ερωτήσεις που απαιτούν και άλλες νοητικές διεργασίες πέραν της μνημονικής ικανότητας
- ανάκληση κανόνων ή γεγονότων σε «πραγματικό πλαίσιο»
- κριτικές που απαιτούν κριτική σκέψη: προϋπόθεση-αποτέλεσμα, διαλογισμός-συμπέρασμα

Αποτελέσματα

Η απόδοση των δύο ομάδων της δοκιμής έδωσε στατιστικά σημαντικές διαφορές. Αναφορικά με το ποσοστό επιτυχίας, (σωστές απαντήσεις/σύνολο ερωτήσεων) η ομάδα ελέγχου ($M = 8.913$, $SD = 1.703$) είχε καλύτερη απόδοση από την ομάδα των ηλικιωμένων με ΗΝΔ ($M = 7.65$, $SD = 1.426$) με στατιστικά σημαντική διαφορά ($U = 353.5$, $p = .004$). Ομοίως ο χρόνος που απαιτήθηκε για την ολοκλήρωση της δοκιμής ήταν καλύτερος για την ομάδα ελέγχου, καθώς βρέθηκε σημαντικά λιγότερος ($U = 322$, $p = .002$), για τους ηλικιωμένους υγιείς ($M = 484$ sec, $SD = 157$ sec) σε σύγκριση με τα ηλικιωμένα άτομα με ΗΝΔ ($M = 606$ sec, $SD = 177$ sec). Μια συνδυαστική μέθοδος υπολογισμού των αποτελεσμάτων χρησιμοποιήθηκε βάσει τόσο του ποσοστού επιτυχίας όσο και του χρόνου επιτέλεσης των ηλεκτρονικών ασκήσεων, σε ποσοστά επί τοις εκατό, όπως φαίνεται στην παρακάτω εξίσωση:

$$CS = 100 \frac{1}{2 \left[\frac{SR - SR_{\min}}{SR_{\max}} + \left(1 - \frac{D - D_{\min}}{D_{\max}} \right) \right]}$$

Όπου:

CS: είναι το συνδυαστικό αποτέλεσμα

SR: είναι το αποτέλεσμα επιτυχίας (Success Rate)

SR_{\min} : είναι το ελάχιστο SR,

SR_{\max} : είναι το μέγιστο SR,

D: είναι ο χρόνος

D_{\min} : είναι το ελάχιστο D

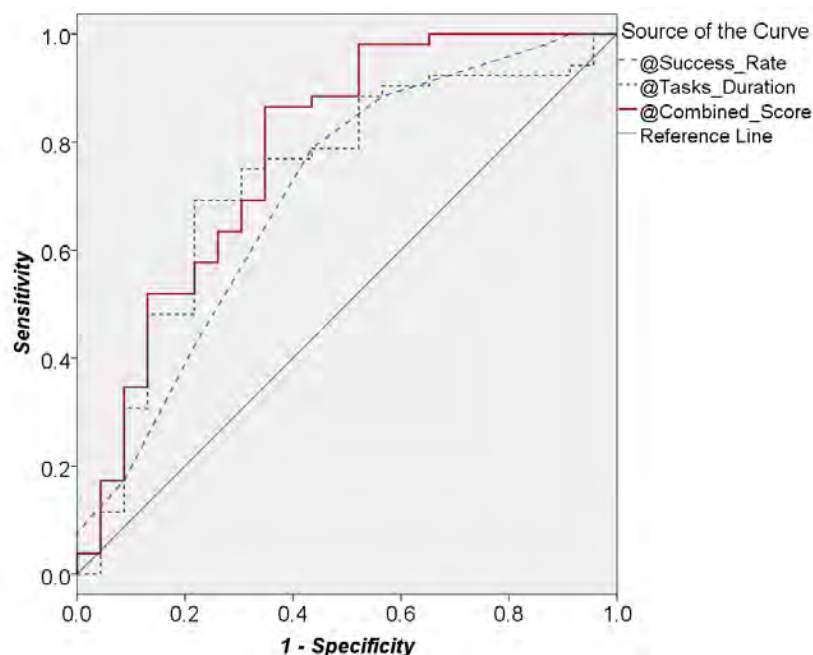
D_{\max} : είναι το μέγιστο D

Πίνακας 21 – Αποτελέσματα πειραματικής διαδικασίας

Παράμετροι του τεστ	Σύνολο Συμμετεχόντων		
	Στατιστικές μέθοδοι	Ομάδα Ελέγχου	Ομάδα ΗΝΔ
Ποσοστό Επιτυχίας (SR)**	U = 353.5 (p = .004)	8.913 (SD = 1.703)	7.65 (SD = 1.426)
Χρόνος επιτέλεσης (TD in sec)**	U = 322 (p = .002)	484 (SD = 157)	606 (SD = 177)
Συνδυαστικό σκορ (CS)**	t(73) = 3.997 (p < .001)	62.914 (SD = 12.534)	51.587 (SD = 10.750)

**Στατιστικά σημαντικό αποτέλεσμα στο επίπεδο .001

Συνοψίζοντας, το συνδυαστικό αποτέλεσμα (SR) φάνηκε να είναι καλύτερος διαχωριστής από το SR και το TD όταν χρησιμοποιήθηκαν ξεχωριστά. Αυτή η διαφορά δε φάνηκε μόνο από τις διαφορές των δύο ομάδων αλλά και από την ανάλυση των καμπυλών του χαρακτηριστικού λειτουργικού δέκτη ROC όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα, όπου απεικονίζεται η απόδοση του συστήματος δυαδικού ταξινομητή αναφορικά με τα προτεινόμενα ηλεκτρονικά εργαλεία. Η περιοχή κάτω από την καμπύλη, Area Under the Curve (AUC) του συνδυαστικού σκορ .780 φαίνεται να είναι βελτιωμένη συγκριτικά με τη χρήση ενός μόνο δείκτη απόδοσης.



Εικόνα 31 - Οι καμπύλες του λειτουργικού δείκτη ROC

Τέλος, το CS βρέθηκε να είναι ισχυρότερο από το διαχωριστή SR και της TD όταν χρησιμοποιήθηκαν χωριστά. Κατά συνέπεια, το συνδυαστικό αποτέλεσμα φάνηκε να έχει καλύτερη διαχωριστική ικανότητα από ό,τι τα επιμέρους στοιχεία του (αποτέλεσμα και διάρκεια). Το αποτέλεσμα αυτό υποστηρίζεται όχι μόνο από την απόρριψη της υπόθεσης της ισότητας των μέσων όρων των δύο ομάδων μελέτης ($t(73) = 3.997, p < .001$), αλλά επίσης και από την καμπύλη ROC που παρουσιάζεται στην Εικόνα 31. Η περιοχή κάτω από την καμπύλη (AUC) της CS ήταν .780 και έτσι σημαντικά βελτιωμένη συγκριτικά με τη χρήση μίας και μόνο μέτρησης απόδοσης, όπως το SR (AUC = 0,704) ή την TD (AUC = 731).

Τα αποτελέσματα αποκάλυψαν σαφέστατες διαφορές μεταξύ των ομάδων της μελέτης και στους δύο δείκτες δοκιμής: ποσοστό επιτυχίας και χρόνος επιτέλεσης. Ωστόσο τα αποτελέσματα που παράγονται από το συνδυασμό των δύο μετρικών αποδεικνύουν την υπεροχή του οπτικοακουστικού εργαλείου μέσω της τεχνικής του βίντεο. Ειδικότερα η απόδοση των δύο ομάδων στην επιτέλεση του οπτικοακουστικού εργαλείου έδειξε εμφανείς διαφορές, με την ομάδα της ΗΝΔ να σημειώνει χειρότερη απόδοση. Συμπερασματικά η προτεινόμενη μέθοδος συνδυαστικού ελέγχου φαίνεται να μπορεί να βελτιώνει την προγνωστική εγκυρότητα σε εργαλεία σάρωσης και ηλεκτρονικές συστοιχίες.

Συσχετισμοί με Νευροψυχολογικές δοκιμασίες

Η εγκυρότητα του προτεινόμενου εργαλείου ελέγχθηκε μέσω των συσχετισμών του με τα αποτελέσματα σταθμισμένων νευροψυχολογικών δοκιμασιών. Όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα σύμφωνα με τη δοκιμή συσχέτισης Pearson, το συνδυαστικό αποτέλεσμα (CS) φάνηκε να συσχετίζεται με σταθμισμένα εργαλεία όπως το MMSE, το TMT-B και το ΧΣΑ, δίνοντας στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα θετικής συσχέτισης. Η ισχυρότερη συσχέτιση βρέθηκε μεταξύ του προτεινόμενου συνδυαστικού αποτελέσματος CS και της δοκιμασίας TMT-B ($r = -.473, p < .000$) που κρίθηκε αναμενόμενη εφόσον το προτεινόμενο εργαλείο ελέγχει νοητικές περιοχές που ελέγχει και η δοκιμασία TMT-B. Επίσης σημαντικά στατιστικά αποτελέσματα έδωσαν και οι συσχετίσεις με το MMSE ($r = .244, p = .047$) και το ΧΣΑ ($r = .322, p = .008$). Η δοκιμή TEA είχε την υψηλότερη βαθμολογία και μαζί με το RAVLT παρουσίασαν πολύ καλύτερες συσχετίσεις από τα υπόλοιπα. Η AUC του εργαλείου μας με βάση το βίντεο (AUC = .780) βρέθηκε υψηλότερο από άλλα εργαλεία όπως τα CDR, MMSE, TMT-B και ΧΣΑ.

Επίσης ελέγχθηκε και ο βαθμός εσωτερικής αξιοπιστίας μέσω των συσχετισμών μεταξύ των δύο κριτηρίων μέτρησης της δοκιμής. Επειδή αυτές οι δύο μεταβλητές ήταν διαφορετικές μεταξύ τους χρησιμοποιήθηκε η συσχέτιση Pearson, ώστε να ελεγχθεί η μεταξύ τους συσχέτιση σαν να επρόκειτο για δύο διαφορετικά εργαλεία.

Ειδικότερα τα αποτελέσματα συσχέτισης των εργαλείων έδειξαν ότι υπήρξε στατιστικά σημαντική συσχέτιση μεταξύ του ποσοστού επιτυχίας και του χρόνου επιτέλεσης ($r = -.231$ $p = .046$). Το αρνητικό πρόσημο υποδηλώνει τον τρόπο που λειτουργούν τα δύο κριτήρια μέτρησης: όταν το ποσοστό ορθών απαντήσεων είναι χαμηλό, ο χρόνος επιτέλεσης είναι υψηλός και το αντίστροφο.

Από την άλλη πλευρά η έλλειψη μιας πολύ ισχυρής συσχέτισης μεταξύ των δύο κριτηρίων έδειξε ότι δεν ισχύει πάντα αυτή η αντίστροφη σχέση. Κατ' επέκταση η διατήρηση της συνδυαστικής μεθόδου, λαμβάνοντας υπόψη τόσο το SR όσο και το TD, είναι καλά τεκμηριωμένη.

Πίνακας 22 – Συσχετίσεις των καινοτόμων γλωσσικών εργαλείων με τις Νευροψυχολογικές Δοκιμασίες

Περιοχή κάτω από την Καμπύλη

Νευροψυχολογική Δοκιμασία	Συσχέτιση coefficient with CS	Περιοχή Κάτω από την Καμπύλη (AUC)
CDR	$r = -.81$ ($p = .551$)	.700
MMSE*	$r = .244$ ($p = .047$)	.736
TEA	$r = -.205$ ($p = .129$)	.853
TMT-B**	$r = -.473$ ($p < .000$)	.744
RAVLT	$r = .146$ ($p = .279$)	.810
ΧΣΑ **	$r = .322$ ($p = .008$)	.684

* Στατιστικά σημαντικό στο επίπεδο .05 level, ** Στατιστικά σημαντικό στο επίπεδο .001

Συζήτηση

Μέχρι σήμερα οι μηχανισμοί ενσωμάτωσης της πολυαισθητηριακής πληροφορίας από τον ανθρώπινο νου έχουν αξιολογηθεί κυρίως μέσω της κατανόησης και της παραγωγής πληροφορίας με ερέθισμα, συνήθως, μόνο την εικόνα και με κύριο στόχο τον έλεγχο της μνήμης και της προσοχής (Wright et al., 2011) της εκτελεστικής λειτουργίας (Cannizzaro & Coelho, 2013), και της ακουστικής αντίληψης (Bidelman et al., 2014)

Προηγούμενες μελέτες (Drummond et al., 2015) έχουν επικεντρωθεί στην ικανότητα υγιών ηλικιωμένων αλλά και ατόμων με ΗΝΔ για επεξεργασία, αναδιήγηση ιστοριών καθώς και παραγωγή ιστοριών. Τυπικά παραδείγματα αποτελούν η αφηγηματική κατανόηση ή παραγωγή μιας εικονογραφημένης ιστορίας, με κύριο στόχο την κατανόηση του περιεχομένου μιας ιστορίας, είτε με την υποστήριξη οπτικού είτε ακουστικού υλικού, ή την περιγραφή μιας στατικής εικόνας ενός μυθιστορήματος ή δράσεων σε σειρά που απαιτείται να περιγραφούν.

Ωστόσο παρόλο που στις νευροεκφυλιστικές νόσους η οπτικοακουστική αντίληψη φαίνεται να παρουσιάζει έκπτωση, η γνώση των μηχανισμών ενσωμάτωσης της πολυαισθητηριακής πληροφορίας δεν έχει ερευνηθεί εκτενώς.

Μια τέτοια διερεύνηση αποκτά ιδιαίτερη σημασία αν λάβουμε υπόψη ότι η δυνατότητα ατόμων με ΗΝΔ να αξιοποιήσουν πλήρως τα οφέλη των οπτικοακουστικών μέσωσων επηρεάζεται επιπρόσθετα και από ανώτερους νοητικούς παράγοντες (Phillips et al., 2009).

Η παρούσα δοκιμή αξιοποιεί αρχικά τη μελέτη των Gaudreau et al. (2015) κατά την οποία διερευνήθηκε η ικανότητα ατόμων με ΗΝΔ συγκριτικά με υγιείς ηλικιωμένους να αναγνωρίζουν και να κατανοούν σχήματα λόγου όπως ειρωνεία, σαρκασμός αλλά και να καταλήγουν σε συμπεράσματα για το πραγματικό νόημά τους.

Η πειραματική μελέτη μας έδειξε ότι η ομάδα της ΗΝΔ παρουσίασε ελλείμματα στην κατανόηση διαφορετικών σχημάτων λόγου που απαιτούν τη νοητική επεξεργασία διαφορετικών σχημάτων με μέσο το οπτικό ερέθισμα.

Στα πλαίσια της παρούσης μελέτης αποδείχτηκε ακόμη ότι η συσχέτιση των πολυαισθητηριακών ικανοτήτων των ατόμων με ΗΝΔ είναι πιο εμφανής, όταν καλούνται να

αποκωδικοποιήσουν τα νοήματα και να καταλήξουν σε συμπεράσματα. Σχετική έρευνα (Rinaldi et al., 2008) προτείνει το βίντεο ως ένα σημαντικό μέσο για την αξιολόγηση της ικανότητας διαβάσματος, κατανόησης και κατονομασίας σε άτομα με τη ΝΑ.

Ωστόσο προηγούμενες μελέτες σχετικά με την επίδραση των αισθητηριακών μέσων, οπτικών ή ακουστικών, στο σύνολό τους χρησιμοποίησαν ένα μόνο αισθητηριακό μέσο. Παράλληλα είναι ισχυρά τεκμηριωμένο βιβλιογραφικά ότι η ικανότητα αντίληψης πολλαπλών αισθητηριακών ερεθισμάτων είναι συνδεδεμένη με τα νοητικά ελλείμματα που παρατηρούνται σε πολύ πρώιμα στάδια πολύ πριν την εμφάνιση της άνοιας (Roberts & Allen 2016).

Την αξία αυτή της πολυαισθητηριακής πληροφορίας για πιθανές νοητικές αλλαγές σε άτομα με ΗΝΔ αξιοποίησε η παρούσα δοκιμή για να διακρίνει διαφορές επεξεργασίας ενός διαδραστικού είδους κειμένου όπως η συνέντευξη από την ομάδα των υγιών ηλικιωμένων. Προς αυτήν την κατεύθυνση συμφώνησαν και σχετικά ευρήματα για την ασύγχρονη οπτικο-ακουστική πληροφορία και την αρνητική επίδρασή της στην ικανότητα μνημονικής ανάκλησης των ηλικιωμένων (Maguinness et al., 2011)

Για να δοθούν πιο ελκυστικά και ενδιαφέροντα χαρακτηριστικά στη δραστηριότητα αυτή: α. χρησιμοποιήθηκε το βίντεο ως μέσο επειδή είναι γνωστά τα οφέλη της συγκεκριμένης μεθόδου για το διαχωρισμό υγιών ηλικιωμένων από άτομα με ΗΝΔ β. το περιεχόμενο της συνέντευξης ήταν μια αυτοβιογραφική ιστορία. Σύμφωνα με τους Bliss & McCabe (2006) και τους Smith et al. (2009) το άκουσμα των αυτοβιογραφικών ιστοριών έχει κλινικά οφέλη για τους ηλικιωμένους.

Η ερευνητική πρόκληση της παρούσης διατριβής είναι η επεξεργασία ασύγχρονης οπτικο-ακουστικής πληροφορίας που απαιτεί πέρα από τη μνημονική ανάκληση και άλλες ανώτερες νοητικές δεξιότητες. Ωστόσο η ερευνητική αυτή προσπάθεια είχε διττό στόχο: α. την αναγνώριση πρώιμων νοητικών ελλειμμάτων της ΗΝΔ αλλά και β. τον αντίκτυπο των πολυαισθητηριακών ερεθισμάτων στην κατανόηση λόγου και την εξαγωγή συμπερασμάτων.

Φαίνεται, ωστόσο, πως η ερευνητική συνεισφορά επεκτείνεται και στην επιβεβαίωση της τεκμηρίωσης ότι η ικανότητα συνδυασμού και επεξεργασίας πληροφοριών από διαφορετικά αισθητηριακά ερεθίσματα αποδεικνύεται ένας ακόμη ευαίσθητος δείκτης των νοητικών δεξιοτήτων και ελλειμμάτων στα πρώιμα στάδια της ΗΝΔ.

3.11 Η Εκπαιδευτική Διάσταση των Γλωσσικών Δραστηριοτήτων

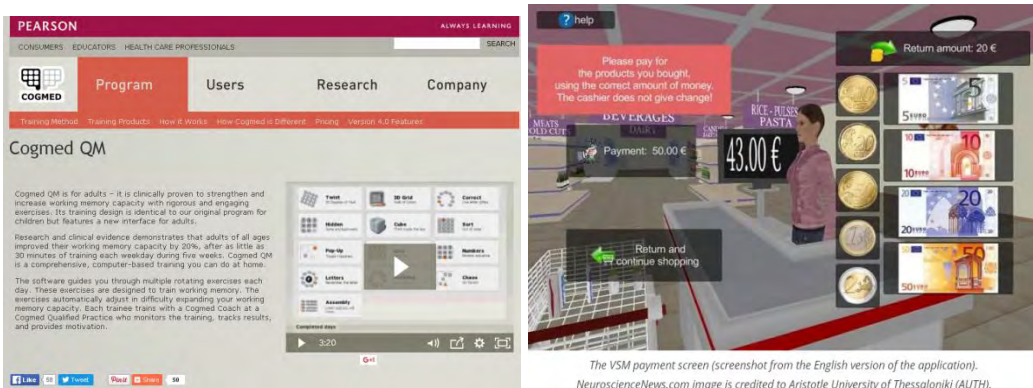
Εισαγωγή

Τα τελευταία χρόνια με την αύξηση των ηλικιωμένων με ΗΝΔ κρίνεται ολοένα και πιο σημαντική η άσκηση νοητικών λειτουργιών που βρίσκονται σε κίνδυνο. Πέραν των γνωστών παρεμβάσεων που γίνονται στο χαρτί, ποικίλες σύγχρονες τεχνολογίες υπολογιστών έχουν επιστρατευθεί για την εξάσκηση συγκεκριμένων δεξιοτήτων των ηλικιωμένων. Προς αυτή την κατεύθυνση δίνεται έμφαση ολοένα και περισσότερο στην αξιοποίηση του λόγου ως βάση για εκπαιδευτικές δραστηριότητες. Η παρούσα εργασία είχε ως στόχο την εισαγωγή καινοτόμων γλωσσικών ασκήσεων μέσω υπολογιστή, ώστε να αναδειχτεί η γλώσσα ως ένας ευαίσθητος δείκτης της παρακολούθησης των νοητικών λειτουργιών που βρίσκονται σε κίνδυνο στα πρώιμα στάδια της άνοιας. Στην παρούσα έρευνα συμμετείχε μια ομάδα ατόμων με ΗΝΔ και μια ομάδα υγιών ηλικιωμένων, οι οποίοι πήραν μέρος σε προγράμματα εκπαίδευσης χρήσης υπολογιστή και στο τέλος εξετάστηκαν σε μια σειρά ασκήσεων ελέγχου της επίδοσής τους στο γλωσσικό τομέα. Ο σχεδιασμός των ασκήσεων έγινε με γνώμονα κυρίως τη λεκτική ευχέρεια αλλά και άλλες συνδυαστικές νοητικές ικανότητες. Παρατηρήθηκε ότι οι γλωσσικές δραστηριότητες απαιτούν περισσότερο χρόνο από τα άτομα με ΗΝΔ για την ολοκλήρωσή τους σε σύγκριση με τους υγιείς ηλικιωμένους. Συμπερασματικά, η συστηματική χρήση της γλώσσας σε διαγνωστικά και παρεμβατικά υπολογιστικά περιβάλλοντα θα μπορούσε να παίζει σημαντικό ρόλο στην εκπαίδευση των ηλικιωμένων πάνω στη χρήση υπολογιστή, αλλά και στην άσκηση γλωσσικών δεξιοτήτων ως δράσεις με απώτερο σκοπό την καθυστέρηση εμφάνισης της άνοιας.

Ενήλικη εκπαίδευση και συμβολή του υπολογιστή

Πρόσφατα, σχετική βιβλιογραφία έχει αναδείξει τόσο το ρόλο των ηλεκτρονικών συστοιχιών όσο και το ρόλο της γλώσσας ως ένα σημαντικό βιολογικό δείκτη για την πρώιμη ανίχνευση της ΗΝΔ. Οι παρεμβάσεις με λογισμικό, διαδικτυακές πλατφόρμες, και ηλεκτρονικά παιχνίδια αποτελούν, πλέον, πολύ υποσχόμενα εργαλεία για τη βελτίωση της λειτουργικής και νοητικής αξιολόγησης των ασθενών με ΗΝΔ (König et al., 2015). Προς την κατεύθυνση

αυτή έχουν σχεδιαστεί, υλοποιηθεί και σταθμιστεί μια σειρά εργαλείων στον υπολογιστή για άτομα που πάσχουν από ΗΝΔ.



Εικόνα 32 - Εικονικά περιβάλλοντα για την αξιολόγηση ασθενών με ΗΝΔ

Οι παρεμβάσεις νοητικής αποκατάστασης και νοητικής ενδυνάμωσης στοχεύουν στη βελτίωση της μνημονικής ικανότητας καθώς και ενός συνόλου νοητικών λειτουργιών για τα πρώιμα στάδια της νόσου ΝΑ (Bahar-Fuchs et al., 2013). Κατά την τελευταία δεκαετία διάφορες μέθοδοι νοητικών παρεμβάσεων έχουν μελετηθεί εκτενώς και η έρευνα έχει καθορίσει τρεις θεραπευτικές επιλογές: νοητική διέγερση, νοητική αποκατάσταση και νοητική ενδυνάμωση (Gates & Sachdev, 2014).

Στον πίνακα που ακολουθεί παρατίθενται παραδείγματα ηλεκτρονικών συστοιχιών, ο στόχος τους καθώς και οι αντίστοιχες νοητικές περιοχές που ελέγχουν. Η παρακολούθηση καθώς και η έγκαιρη και έγκυρη διάγνωση της ΗΝΔ αποτελούν κρίσιμους παράγοντες εφόσον, όπως είναι γνωστό, η εξέλιξη της ΗΝΔ ποικίλλει, όλοι οι ασθενείς δεν εξελίσσονται σε άνοια, τουλάχιστον όχι άμεσα. Ο κύριος στόχος της παρούσας μελέτης είναι να χρησιμοποιηθεί εκτενώς και επαρκώς η γλώσσα ως βάση για εκπαιδευτικές δραστηριότητες με απώτερο σκοπό την εξάσκηση συγκεκριμένων δεξιοτήτων των ηλικιωμένων που έχουν αρχίσει να έχουν πρώιμα σημάδια έκπτωσης των νοητικών λειτουργιών.

Πίνακας 23 – Ηλεκτρονικές συστοιχίες, on-line πλατφόρμες ως εργαλεία παρέμβασης και νοητικής ενδυνάμωσης

Όνομα Εργαλείου	Υποκατηγορίες εργαλείων	Νοητικές Περιοχές
Παρεμβάσεις Νοητικής Ενδυνάμωσης βάσει Υπολογιστή		
<u>Software for neuropsychological training (NPT)</u> (Cipriani et al. 2006)	<ul style="list-style-type: none"> • Πρόγραμμα Νοητικής Ενδυνάμωσης βάσει υπολογιστή 	<ul style="list-style-type: none"> • Προσοχή • Μνημονική Ικανότητα • Αντιληπτική Ικανότητα • Οπτικοχωρική αντίληψη • Γλώσσα • Μη λεκτική νοημοσύνη • Επαγωγική Συλλογιστική • Ψυχοκινητική Μάθηση
<u>Fit Brains (Lumocity)</u> (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5168996/)	<u>60+παιχνίδια</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Παιχνίδια που ελέγχουν την οπτικοχωρική ικανότητα • Παιχνίδια εστίασης • Παιχνίδια ταχύτητας • Παιχνίδια Μνήμης • Παιχνίδια λογικής • Παιχνίδια λόγου
<u>Cogmed</u> (http://www.cogmed.com/qm)	<u>Εκπαιδευτικό πρόγραμμα για την εργαζόμενη μνήμη</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Εργαζόμενη Μνήμη
<u>“My Better mind”</u> Bozoki et al., 2013	<u>4 παιχνίδια</u> <u>Πρόγραμμα Νοητικής Εκπαίδευσης</u> <u>An auto-download-enabled Flash Player software</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Προσοχή • Οπτική Εργαζόμενη μνήμη <ul style="list-style-type: none"> ○ Λεκτική μνήμη και ικανότητα συλλογισμού ○ Οπτικοχωρική ικανότητα

Όνομα Εργαλείου	Υποκατηγορίες εργαλείων	Νοητικές Περιοχές
Memory Match (Mansbach, 2012, Health Tools (http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/0361073X.2017.1258256))	<u>3 Επίπεδα</u> <u>On line Γνωστική αποκατάσταση</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Προσοχή • Οπτική Μνήμη
Brief Cognitive Assessment Tool (BCAT) (Mansbach et al., 2017)	<ul style="list-style-type: none"> • Προσέγγιση Νοητικής Αποκατάστασης (Διαδραστικά Μέσα) 	<ul style="list-style-type: none"> • Προσοχή • Μνήμη • Εκτελεστική λειτουργία
Παιχνίδια και Εικονική πραγματικότητα – Εργαλεία Παρέμβασης		
Εικονικό Σουπερμάρκετ VSM (Virtual User Supermarket) (Zygouris et al., 2015)	<u>4 Επίπεδα δυσκολίας 5 δραστηριότητες</u> <ul style="list-style-type: none"> • Πλοήγηση σε Εικονικό Κήπο • Πλοήγηση σε Εικονικό Πλυντήριο • Πλοήγηση σε Βιβλιοθήκη • Εικονική κουζίνα 	<ul style="list-style-type: none"> • Οπτική και λεκτική μνήμη • Εκτελεστική λειτουργία • Προσοχή • Οπτικοχωρική περιήγηση
COGWEB platform (Cruz et al., 2013)	<u>27 ασκήσεις σε format παιχνιδιού</u> <u>Αυτοματοποιημένος τρόπος αύξησης του βαθμού δυσκολίας</u> Αποτελείται από: <ul style="list-style-type: none"> • 1) Μια online πλατφόρμα (COGWEB) και • (2) μια σειρά εργαλείων εκπαίδευσης και νοητικής ενδυνάμωσης (classic format of exercise books) 	<ul style="list-style-type: none"> • Προσοχή • Μνήμη • Γλώσσα • Μαθηματικός υπολογισμός • Πράξη • Εκτελεστική λειτουργία

Ερευνητικοί Στόχοι και Υποθέσεις

Στα πλαίσια της παρούσης πειραματικής μελέτης εξετάστηκε η χρήση της γλώσσας ως εργαλείου εκπαίδευσης αλλά και οι μετρικές αξιολόγησης της επίδοσης των συμμετεχόντων σε αυτά τα εργαλεία ως πεδίο εκπαιδευτικών λειτουργιών για τους ηλικιωμένους. Η αναζήτηση απαντήσεων οδήγησε στο σχεδιασμό μιας πειραματικής μεθόδου κατά την πραγματοποίηση της οποίας επαληθεύθηκαν οι αρχικές εκτιμήσεις. Ο σχεδιασμός του πειράματος είχε δύο σκέλη: αφενός τη δημιουργία του e-Learning περιβάλλοντος, αφετέρου την καταγραφή και ανάλυση των αποτελεσμάτων που παράγαγαν οι ηλικιωμένοι συμμετέχοντες μετά από πιλοτική εφαρμογή συγκεκριμένου εκπαιδευτικού προγράμματος.

Στους ειδικότερους στόχους συγκαταλέγονται ο έλεγχος της εκπαιδευτικής καταλληλότητας γλωσσικών δραστηριοτήτων που δίνουν τη δυνατότητα καλλιέργειας όχι μόνο γλωσσικών, αλλά και κρίσιμων νοητικών λειτουργιών.

Η βασική ερευνητική υπόθεση ήταν ότι οι γλωσσικές δραστηριότητες που επιλέχθηκαν ήταν κατάλληλες για εκπαιδευτική χρήση και καλλιέργεια νοητικών δεξιοτήτων ηλικιωμένων και ατόμων με ΗΝΔ.

Μεθοδολογία

Η παρούσα έρευνα βασίστηκε στη μεθοδολογία μιας τυπικής ημιπειραματικής μελέτης προκειμένου -ως εμπειρική μελέτη- για να εκτιμήσει τις επιπτώσεις της προτεινόμενης παρέμβασης στον πληθυσμό της. Τα βήματα που ακολουθήθηκαν στα πλαίσια της παρούσης έρευνας είναι:

- Εκτενής βιβλιογραφική επισκόπηση και καθορισμός ερευνητικών ερωτημάτων
- Ορισμός ομάδων χρηστών σε υγιείς ηλικιωμένους και άτομα με ΗΝΔ
- Σχεδιασμός των ασκήσεων, ανάπτυξη του σχετικού λογισμικού και περιεχομένου διαδικτυακών περιβαλλόντων, σχεδιασμός πρωτοκόλλου πιλοτικής εφαρμογής
- Εφαρμογή της έρευνας σε ένα δείγμα πληθυσμού
- Συλλογή και ανάλυση δεδομένων
- Στατιστική επεξεργασία δεδομένων, ανάλυση και εξαγωγή συμπερασμάτων

Συμμετέχοντες

Στην πρόγραμμα πιλοτικής εφαρμογής της διαδικτυακής πλατφόρμας ηλικιωμένων συμμετείχαν συνολικά 115 άτομα δύο ομάδων: α. ομάδα υγιών ηλικιωμένων (N=22) β. ομάδα ηλικιωμένων με ΗΝΔ (N=93). Οι ηλικίες των συμμετεχόντων ξεκινούσαν από 55 και έφταναν μέχρι και τα 78 έτη (M=65.57, SD=5.89). Η συμμετοχή ήταν εθελοντική και οι συμμετέχοντες προσεγγίστηκαν μέσω του κέντρου εκπαίδευσης ηλικιωμένων της Ελληνικής Εταιρείας Νόσου Alzheimer και Συναφών Διαταραχών, το οποίο και αποτέλεσε το ίδρυμα φιλοξενίας για τη διεξαγωγή του πειράματος.

Χρησιμοποιήθηκαν διάφορες από τις πλέον γνωστές δοκιμασίες νευροψυχολογικής αξιολόγησης για την αξιολόγηση της νοητικής λειτουργίας των συμμετεχόντων όπως το MMSE (Folstein et al., 1975; Fountoulakis et al., 2000) και το BNT (Kaplan et al., 1983) τα οποία υλοποιήθηκαν σε υπολογιστικό περιβάλλον για εκτέλεση σε επιτραπέζιους και φορητούς υπολογιστές, ταμπλέτες κ.ά. Αυτές οι δοκιμασίες καθώς και τα κριτήρια Winblad et al. (2004), χρησιμοποιήθηκαν στο πείραμα για το διαχωρισμό των συμμετεχόντων σε δύο ομάδες: α) την ομάδα των υγιών ηλικιωμένων και β) την ομάδα των ατόμων που έχουν ΗΝΔ. Έτσι, με βάση τις νευροψυχολογικές δοκιμασίες πριν από το πείραμα, περίπου το 81% (N = 93) των ηλικιωμένων βρέθηκαν να έχουν ΗΝΔ, ενώ οι υπόλοιποι 19% (N = 22) βρέθηκαν φυσιολογικοί (ομάδα ελέγχου).

Έπειτα από μια σύντομη εισαγωγή στους σκοπούς της έρευνας και τη συμπλήρωση του εντύπου συγκατάθεσης, δόθηκε στους συμμετέχοντες πρόσβαση στην πλατφόρμα για δύο εβδομάδες. Για να θεωρηθεί ικανοποιητική η συμμετοχή ενός ατόμου, έπρεπε να ολοκληρωθούν 4 τουλάχιστον σύντομες δραστηριότητες (ενασχόληση με το υλικό της πλατφόρμας) οι οποίες διαρκούσαν περίπου 5 λεπτά η καθεμία. Οι περισσότεροι ολοκλήρωσαν με δύο ή τρεις το πολύ επισκέψεις στο χώρο του εργαστηρίου. Όλες οι ασκήσεις, όπως και το συμπληρωματικό υλικό (οδηγίες, λυμένα παραδείγματα, κείμενα και πολυμεσικό υλικό κτλ.) δόθηκαν στη μητρική γλώσσα των συμμετεχόντων (ελληνική).

Υλικά και εργαλεία

Η διεπαφή σχεδιάστηκε έτσι ώστε να είναι προσβάσιμη από όλους, ακόμη και από άτομα με ΗΝΔ. Αποτελείται από ένα μέρος που παρέχει ιατρικής φύσης πληροφορίες για την ΗΝΔ και άλλες πληροφορίες που ενδεχομένως ενδιαφέρουν τους ανθρώπους με ΗΝΔ προκειμένου να γηράσκουν ως κοινωνικά ενεργά άτομα. Εκτός από τα οπτικά στοιχεία της διεπαφής (στοιχεία ελέγχου, γραμματοσειρές, εικόνες και σύμβολα), οι διαδικασίες ταυτοποίησης των χρηστών και πλοήγησης στο υλικό της εξάσκησης κρατήθηκαν απλοποιημένες για να είναι κατανοητές από όλους (Design for All).

Όσον αφορά το περιεχόμενο, μέχρι σήμερα έχουν γίνει αρκετές προσπάθειες για προσαρμογή σε ηλεκτρονική μορφή τυποποιημένων δοκιμασιών, επανάληψη φράσεων, αυθόρμητη γραφή και προφορική κατονομασία εικόνων και λέξεων. Σ' αυτήν την εργασία οι προτεινόμενες μέθοδοι δίνουν έμφαση στην ενδυνάμωση της γενικότερης νοητικής κατάστασης, της σημασιολογικής ικανότητας αλλά και της γλωσσικής ευχέρειας των ηλικιωμένων (ανάκληση λέξεων μέσω εικόνας και επανάληψη προτάσεων).

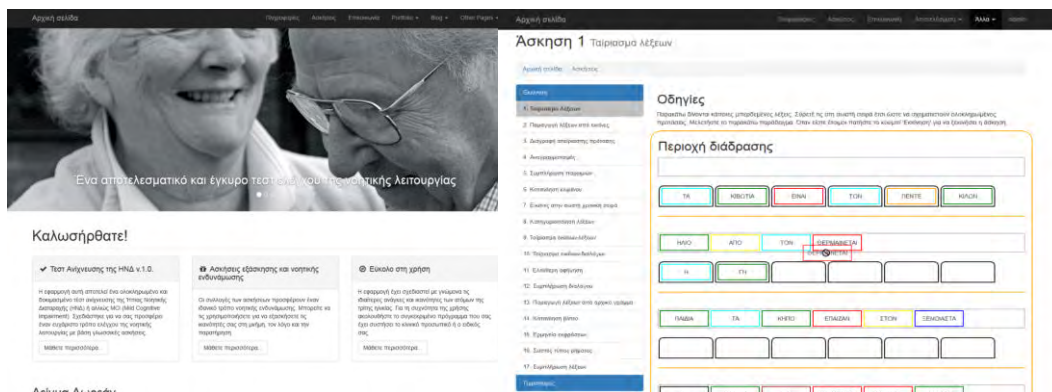
Οι γλωσσικές ασκήσεις που αποτελούν το εκπαιδευτικό περιεχόμενο της πλατφόρμας και κύρια ενασχόληση των συμμετεχόντων στο πρόγραμμα έχουν ως στόχο να αξιοποιήσουν την ικανότητα παραγωγής λόγου τόσο σε μικροεπίπεδο όσο σε και μακροεπίπεδο σε συνδυασμό με τις διαδραστικές δυνατότητες που παρέχει ο υπολογιστής για καλλιέργεια γενικότερων νοητικών ικανοτήτων όπως η προσοχή, η οπτικοχωρική αντίληψη και η εκτελεστική ικανότητα. Οι τέσσερις κατηγορίες ασκήσεων που επιλέχθηκαν ουσιαστικά αναφέρονται σε βασικές γραμματικοσυντακτικές δομές. Αρκετές μελέτες πρόσφατα εξετάζουν την ικανότητα των ηλικιωμένων να παράγουν πολύπλοκες προτάσεις τόσο από γραμματική όσο και από συντακτική άποψη (Hyun et al., 2013). Παράλληλα με τη γραμματικοσυντακτική ικανότητα ελέγχονται και άλλες νοητικές λειτουργίες των ατόμων με ΗΝΔ όπως η σημασιολογική μνήμη/εκτελεστική λειτουργία, αντιληπτική ικανότητα, προσοχή όπως απεικονίζεται στο σχετικό πίνακα. Με γνώμονα το συνδυασμό της παραγωγής λόγου σε μορφολογικό και συντακτικό επίπεδο, της σημασιολογικής ικανότητας (κατονομασία εικόνων) και της έντονης αλληλεπίδρασης - διάδρασης σχεδιάστηκαν και υλοποιήθηκαν γλωσσικές δραστηριότητες (Πίνακας 24).

Πίνακας 24 – Είδη ασκήσεων και αντίστοιχες γλωσσικές δεξιότητες για την εκτέλεσή τους

A/A	Είδος άσκησης	Νοητικές Περιοχές Εξάσκησης
1	Δομή πρότασης, μορφολογία	Γραμματικοσυντακτική ικανότητα
2	Δομή λέξεων με σημασιολογική βοήθεια	Σημασιολογική μνήμη/ εκτελεστική λειτουργία
3	Κατανόηση συνοχής κειμένου	Αντιληπτική ικανότητα-προσοχή
4	Κατανόηση λεπτομερών πληροφοριών κειμένου	Αντιληπτική ικανότητα-προσοχή

Η προτεινόμενη πλατφόρμα τηλε-εκπαίδευσης των ηλικιωμένων (e-Learning) σχεδιάστηκε λαμβάνοντας υπόψη τις ιδιαίτερες ανάγκες και ικανότητες των ατόμων τρίτης ηλικίας. Αυτό αντανακλάται τόσο στο σχεδιασμό της διεπαφής (Εικόνα 33, αριστερά), όσο και στο σχεδιασμό του εκπαιδευτικού υλικού που δημιουργήθηκε μέσα στην πλατφόρμα.

Αρχικά σχεδιάστηκαν δύο μεγάλες ομάδες ασκήσεων που έχουν ως στόχο να εξετάσουν α) τη γραμματική και συντακτική ικανότητα των συμμετεχόντων και την επίδραση των διεπαφών σε αυτήν τη δεξιότητα β) την ικανότητα διαβάσματος και κατανόησης κειμένου και τη συμβολή του οπτικού μέσου σε αυτήν. Σχεδιάστηκαν δύο (2) ασκήσεις ανά κατηγορία. Οι ασκήσεις αυτές στο σύνολό τους (N=4) είχαν ως στόχο να ελέγξουν τόσο τη σημασιολογική όσο και τη γραμματική-συντακτική ικανότητα ατόμων με ΗΝΔ. Στην πρώτη κατηγορία ασκήσεων οι συμμετέχοντες βλέπουν στην οθόνη διάφορα μέρη του λόγου που αν συνδυαστούν κάθε φορά δίνουν μια πρόταση με εύληπτο περιεχόμενο (Εικόνα 33-δεξιά).



Εικόνα 33 - Η διεπαφή της πλατφόρμας e-Learning

Στη δεύτερη κατηγορία δίνονται σε τυχαία σειρά γράμματα που αν συνδυαστούν κατάλληλα δίνουν λέξεις με τη σημασιολογική βοήθεια εικόνων.

Στην τρίτη κατηγορία δίνεται ένα κείμενο όπου μία πρόταση δε συνάδει νοηματικά με τις υπόλοιπες. Οι συμμετέχοντες πρέπει να την αντιληφθούν και να την διαγράψουν ώστε να απομείνει το κείμενο με τη νοηματική συνοχή.

Στην τέταρτη κατηγορία δίνεται ένα κείμενο και αμέσως μετά προτάσεις επιλογής μεταξύ των οποίων υπάρχει η κατάλληλη κάθε φορά που ανταποκρίνεται στη σωστή πληροφορία του κειμένου.

Σε συνδυασμό με τη φαρμακευτική παρέμβαση οι μη φαρμακευτικές θεραπείες στην άνοια προσελκύουν το ενδιαφέρον όλο και περισσότερων επαγγελματιών υγείας. Η νοητική εκπαίδευση, η νοητική ενδυνάμωση, η σωματική άσκηση αποτελούν μόνο ένα μέρος των μη φαρμακευτικών θεραπειών για ανθρώπους με ΗΝΔ. Ωστόσο, η εξοικείωση με τις μη φαρμακευτικές θεραπείες αφορά όχι μόνο τους ειδικούς αλλά και τα άτομα που λαμβάνουν θεραπεία. Στην Ελλάδα, σε αντίθεση με άλλες χώρες της Ευρώπης, κυρίως της Βόρειας και Κεντρικής, οι άνθρωποι με άνοια και ΗΝΔ καθώς και οι οικογένειές τους, μόλις τα τελευταία χρόνια άρχισαν να αναζητούν τέτοιου τύπου θεραπείες. Η λειτουργία νέων δομών, Κέντρων Ημέρας και Εταιρειών Alzheimer, έχουν βοηθήσει στη διάδοση του ρόλου της νοητικής και σωματικής άσκησης τόσο σε ανθρώπους με άνοια και ήπιες δυσλειτουργίες μνήμης όσο και σε υγιείς ηλικιωμένους.

Αποτελέσματα

Από τα αρχεία καταγραφών βρέθηκε ότι από τους 143 συμμετέχοντες, οι 115 ολοκλήρωσαν το πιλοτικό πρόγραμμα. Από τους υπόλοιπους υπήρξε χαμηλή προσέλευση και συμμετοχή, με αποτέλεσμα ορισμένοι να μη συμμετάσχουν στην τελική αξιολόγηση. Η ομάδα των ατόμων με ΗΝΔ ήταν καλά αντιστοιχισμένη με την ομάδα ελέγχου ως προς το επίπεδο εκπαίδευσης και το φύλο. Σχετικά με την ηλικία, όμως, βρέθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στην ομάδα των ατόμων με ΗΝΔ ($M = 70.62$, $SD = 6.484$) και στην ομάδα ελέγχου ($M = 65.95$, $SD = 6.184$) με $t(113) = -3.063$, $p = .003$. Το αποτέλεσμα αυτό είναι αναμενόμενο καθώς η επιδείνωση των νοητικών λειτουργιών λόγω ΗΝΔ απαιτεί χρόνο με αποτέλεσμα οι μεγαλύτεροι σε ηλικία να αντιμετωπίζουν μεγαλύτερο ρίσκο νοητικής έκπτωσης. Αυτό αποτελεί έναν γενικότερο περιορισμό σε όλες τις έρευνες αυτού του είδους και για αυτό θα πρέπει τα αποτελέσματα να εκλαμβάνονται με επιφύλαξη. Μελλοντικές έρευνες οι οποίες θα συγκρίνουν τις αποδόσεις ομάδας νέων ατόμων με υγιείς ηλικιωμένους αναμένεται να διαφωτίσουν περισσότερο αυτήν την πτυχή της έρευνας.

Η ικανότητα χρήσης υπολογιστή με οθόνη αφής (tablet) μετρήθηκε υποκειμενικά ζητώντας από τους συμμετέχοντες να κατατάξουν τον εαυτό τους στις εξής κατηγορίες: 1-Αρχάριος, 2-Μέτριος και 3-Προχωρημένος χρήστης. Σύμφωνα με αυτήν την κατηγοριοποίηση, οι συμμετέχοντες με ΗΝΔ δήλωσαν χαμηλότερη αυτοπεποίθηση -θεωρούν τον εαυτό τους αρχάριο;- σχετικά με τη χρήση υπολογιστή ($M = 1.28$, $SD = 0.575$) σε σχέση με την ομάδα ελέγχου ($M = 1.67$, $SD = 0.798$) και αυτή η διαφορά βρέθηκε στατιστικά σημαντική) με $t(85) = 36.145$, $p = .0025$.

Σε γενικές γραμμές τα αποτελέσματα του πειράματος (Πίνακας 25) έδειξαν ότι τα άτομα με ΗΝΔ επιτυγχάνουν χαμηλότερη επίδοση στα γλωσσικά εργαλεία από την ομάδα ελέγχου. Εκ των δύο μετρικών που χρησιμοποιήθηκαν για την αξιολόγηση της επίδοσης των συμμετεχόντων στα εργαλεία, ο χρόνος ολοκλήρωσης των ασκήσεων βρέθηκε να έχει υψηλότερη διαχωριστική δύναμη από το αποτέλεσμα που εκφράζεται ως ο αριθμός των σωστών απαντήσεων προς το συνολικό αριθμό ερωτήσεων ανά τύπο άσκησης. Τα αποτελέσματα του πειράματος περιγράφονται με μεγαλύτερη λεπτομέρεια στις παρακάτω παραγράφους.

Πίνακας 25 – Περιγραφή συμμετεχόντων και αποτελέσματα επίδοσης

Παράγοντας	Ομάδα με ΗΝΔ		Ομάδα Ελέγχου	
	Μέσος Όρος (M)	Τυπική Απόκλιση (SD)	Μέσος Όρος (M)	Τυπική Απόκλιση (SD)
Ηλικία	65.95	6.184	70.62	6.484
Έτη εκπαίδευσης	10	3.742	11.34	6.608
Χρήση Tablet	1.28	0.575	1.67	0.798
Άσκηση 1 (msec)	243170	145519	149933	40237
Άσκηση 2 (msec)	248925	200061	142777	66088
Άσκηση 3 (msec)	167130	88154	106326	45253
Άσκηση 4 (msec)	267166	141100	184828	57159

Η γλώσσα ως πεδίο εκπαιδευτικών και διαγνωστικών λειτουργιών

Ο αριθμός των σωστών απαντήσεων και η διάρκεια κάθε άσκησης αποτέλεσαν τα δύο μετρήσιμα μεγέθη για την καταγραφή της επίδοσης των συμμετεχόντων και τη μελέτη της διαφοροποίησης των μαθησιακών αποτελεσμάτων ανάλογα με το επίπεδο της νοητικής υγείας. Η σχεδιαστική φιλοσοφία των ασκήσεων, ιδιαίτερα για το πρώτο επίπεδο γνωριμίας με το σύστημα, είναι να διατηρούν χαμηλό επίπεδο δυσκολίας προκειμένου να μπορούν όλοι να ολοκληρώσουν τις δραστηριότητες. Έτσι, ο αριθμός των σωστών απαντήσεων σε κάθε ενότητα εξάσκησης δεν προορίζεται για διαχωριστή του δείγματος σε αυτούς που έχουν ΗΝΔ και αυτούς που δεν έχουν. Πράγματι, από την ανάλυση των απαντήσεων δε βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις δύο ομάδες συμμετεχόντων.

Αντίθετα, ο χρόνος που απαιτείται για την ολοκλήρωση κάθε ενότητας ασκήσεων αποκαλύπτει μια πιο καθαρή εικόνα για το τρέχον στάδιο της ΗΝΔ, αλλά και την προσωπική πρόοδο καθενός συμμετέχοντα. Έτσι για παράδειγμα ο χρόνος που χρειάστηκαν τα άτομα με ΗΝΔ να ολοκληρώσουν τη δεύτερη άσκηση ($M = 248925$ msec, $SD = 200061$) είναι αισθητά μεγαλύτερος (42%) από τον αντίστοιχο χρόνο που χρειάζονται τα άτομα της ομάδας ελέγχου ($M = 142777$ msec, $SD = 66088$) και αυτή η διαφορά είναι στατιστικά σημαντική με $p < .001$. Το ίδιο μοτίβο συνεχίζεται και στις υπόλοιπες ασκήσεις, ενώ οι παρατηρούμενες διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων είναι όλες στατιστικά σημαντικές.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, οι γλωσσικές ασκήσεις που συμπεριλαμβάνονται στο υλικό της πλατφόρμας μπορούν να διαχωρίσουν το δείγμα των συμμετεχόντων ανάλογα με τη χρονική

επίδοση. Εκτός, όμως, από τη διαγνωστική λειτουργία, οι προτεινόμενες ασκήσεις στοχεύουν στην ανίχνευση της εν δυνάμει εκπαιδευτικής καταλληλότητας, ενώ τα μακροπρόθεσμα εκπαιδευτικά αποτελέσματα θα απαιτήσουν πολύ μεγαλύτερο χρόνο μελέτης συγκρίσιμο με το ρυθμό ανάπτυξης της ασθένειας.

Καταλληλότητα των γλωσσικών ασκήσεων

Η καταλληλότητα των γλωσσικών ασκήσεων ως περιεχόμενο των δράσεων για ηλικιωμένους καταδεικνύεται από το γεγονός ότι περιλαμβάνει πληθώρα νοητικών λειτουργιών που εμπλέκονται στην επίλυση των ζητούμενων ασκήσεων. Έτσι, λοιπόν, ως εκπαιδευτική λειτουργία, οι γλωσσικές ασκήσεις έχουν την προοπτική να καλλιεργήσουν νοητικές δεξιότητες όχι μόνο γλωσσικές, αλλά και την επιλεκτική προσοχή, τις οπτικοχωρικές ικανότητες και την εργαζόμενη μνήμη. Ειδικότερα, η εργαζόμενη μνήμη ως μια πολυδιάστατη νοητική λειτουργία έχει θεωρηθεί ως βασική πηγή των νοητικών ελλειμμάτων που σχετίζονται με την ηλικία, συμπεριλαμβανομένης και της μακροπρόθεσμης μνήμης, της γλώσσας καθώς και της ικανότητας επίλυσης και λήψης αποφάσεων. Επίσης, έχει παρατηρηθεί ερευνητικά ότι υπάρχει συσχέτιση της οπτικοχωρικής ικανότητας (και της εκτελεστικής λειτουργίας και έκπτωσης της ικανότητας λήψης απόφασης. Πρόσφατα ερευνητικά αποτελέσματα έχουν καταδείξει τη σχέση της επεισοδιακής μνήμης, εκτελεστικής λειτουργίας, γλώσσας/μνήμης και προσοχής ως ισχυρών δεικτών εξέλιξης από την ΗΝΔ στη νόσο Alzheimer (Kirova, et. al. 2015).

Ερευνητικά στοιχεία άλλωστε αποδεικνύουν ότι η αναχαίτιση της πιθανής νοητικής έκπτωσης ή η βελτίωση των ήδη προσβεβλημένων νοητικών ικανοτήτων στους ηλικιωμένους μπορεί να επιτευχθεί μέσω της νοητικής ενδυνάμωσης ενός συνόλου νοητικών λειτουργιών (Barnes et al., 2009).

Συζήτηση

Τα προγράμματα εκπαίδευσης και άσκησης δεξιοτήτων σε υπολογιστή για ηλικιωμένους αρχίζουν σιγά-σιγά να χρησιμοποιούνται ολοένα και περισσότερο ως εναλλακτικές μέθοδοι διατήρησης της νοητικής υγείας. Η διεθνής έρευνα και πρακτική έχει δείξει ότι οι ηλικιωμένοι που συμμετέχουν συστηματικά σε δράσεις εκπαίδευσης στους υπολογιστές και σε παρεμβάσεις νοητικής εξάσκησης έχουν θετικά αποτελέσματα σχετικά με την καθυστέρηση της εμφάνισης της άνοιας σε περιπτώσεις ατόμων με ΗΝΔ, αλλά και στους υγιείς ηλικιωμένους με διατήρηση του επιπέδου νοητικής ικανότητας και ενδεχόμενη αποτροπή εμφάνισης της ΗΝΔ.

Στην εργασία αυτή παρουσιάστηκε μια πλατφόρμα τηλε-εκπαίδευσης σχεδιασμένη για όλους τους ηλικιωμένους, συμπεριλαμβανομένων των ατόμων με ΗΝΔ. Από την πιλοτική εφαρμογή της φάνηκε ότι οι ηλικιωμένοι χωρίς προηγούμενη εμπειρία στη χρήση υπολογιστών κατόρθωσαν να ολοκληρώσουν τις γλωσσικές ασκήσεις μετά από παρακολούθηση του προγράμματος εκμάθησης υπολογιστών. Οι συμμετέχοντες με γνώσεις χρήσης υπολογιστή είχαν μεγαλύτερη αυτοπεποίθηση κατά τη διεξαγωγή της αξιολόγησης. Αυτό που διαφοροποιεί τους συμμετέχοντες με επιβεβαιωμένη ΗΝΔ από τους υγιείς είναι ο απαιτούμενος χρόνος ολοκλήρωσης των γλωσσικών ασκήσεων και όχι η επίδοση στις ασκήσεις όπως ήταν αναμενόμενο. Παρόλο που υπάρχουν διαφορές στις επιδόσεις, αυτές δε βρέθηκαν να είναι στατιστικά σημαντικές, άρα το περιεχόμενο των ασκήσεων θεωρείται κατάλληλο για όλους. Η τυχόν διαγνωστική αξία του εκπαιδευτικού και αξιολογικού περιεχομένου μπορεί να χρησιμοποιηθεί μετά από κατάλληλη στάθμιση, και τα υπάρχοντα διαγνωστικά εργαλεία μπορεί να υλοποιηθούν εντός του περιβάλλοντος της εφαρμογής e-Learning.

Από τα αποτελέσματα των επιμέρους ασκήσεων, βρέθηκε ότι η έκπτωση των νοητικών λειτουργιών και ιδιαίτερα των γλωσσικών φαίνεται να ακολουθεί μια σταδιακή πορεία. Γι' αυτό το επίπεδο των ασκήσεων διατηρήθηκε χαμηλό προκειμένου οι προτεινόμενες ασκήσεις να είναι υλοποιήσιμες από όλους και κυρίως από τα άτομα με νοητική έκπτωση, ενώ η μέτρηση του χρόνου ολοκλήρωσης ως μέτρου απόδοσης στις ασκήσεις αναδύεται ως η κύρια μετρική που μπορεί να έχει εκπαιδευτική αξία (πέρα από την όποια διαγνωστική) σε μια συστημική εκπαιδευτική προσέγγιση.

Τα τελευταία χρόνια γίνεται διαδεδομένη χρήση της τεχνολογίας και ειδικότερα οι δυνατότητες της χρήσης των Ηλεκτρονικών Υπολογιστών στον τομέα της νοητικής εκπαίδευσης έχουν δώσει ενθαρρυντικά αποτελέσματα τόσο ως μέσο εκπαίδευσης αλλά και ως εργαλείων διάγνωσης (Cirriani et al., 2006· Talassi et al., 2007· Tárraga et al. 2006).

Στο πλαίσιο μη φαρμακευτικών θεραπευτικών προσεγγίσεων δημιουργούνται και δοκιμάζονται εφαρμογές που στόχο έχουν τη βελτίωση των νοητικών λειτουργιών με τη χρήση ταμπλετών, φορητών υπολογιστών ή υπολογιστών με οθόνες αφής αξιοποιώντας τα νοητικά αποθέματα των χρηστών και στοχεύοντας στη βέλτιστη ποιότητα ζωής. Συγκεκριμένα, τα προγράμματα νοητικής ενδυνάμωσης επικεντρώνονται στον εντοπισμό των νοητικών δυνατοτήτων και περιορισμών των ασθενών και στην αξιοποίησή τους για σταθεροποίηση ή μείωση της νοητικής έκπτωσης (Karpathiou et al. 2012).

Άλλες διαγνωστικές και παρεμβατικές εφαρμογές, όπως το εικονικό σούπερ μάρκετ (Zygouris et al., 2015), έχουν χρησιμοποιηθεί ως εφαρμογές στη νοητική εκπαίδευση, καθώς και στον έλεγχο των νοητικών λειτουργιών. Παρόμοια με τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας, έχει αποδειχθεί ότι μπορούν να ανιχνεύσουν την ΗΝΔ σε συνδυασμό με τυποποιημένες νευροψυχολογικές δοκιμασίες.

Αν και η εξασθένηση της μνήμης είναι το κύριο σύμπτωμα της νόσου ΝΑ στα πρώτα στάδια και η δυσλειτουργία της γλώσσας μπορεί να είναι ένας ιδιαίτερα σημαντικός δείκτης, ωστόσο σχετικά λίγες μελέτες της γλώσσας έχουν ποσοτικοποιήσει τις δυσλειτουργίες του λόγου με τη μέθοδο της χρήσης υπολογιστικών τεχνικών (Fraser et. al. 2014).

Η υπάρχουσα έρευνα έχει ωστόσο και κάποιους περιορισμούς όπως είναι:

- η απαίτηση στοιχειώδους γνώσης υπολογιστή (κυρίως συσκευές εισόδου-εξόδου)
- το επίπεδο εκπαίδευσης (περιορισμοί σε περίπτωση λειτουργικού αναλφαριθμητισμού)
- εξάρτηση από βασικές αισθητηριακές ικανότητες (π.χ. όραση)

Επίσης, οι συμμετέχοντες είναι ένας ειδικός πληθυσμός αποτελούμενος, κυρίως, από άτομα με ΗΝΔ και δεν αποτελούν τυχαίο δείγμα. Ο σχεδιασμός της πλατφόρμας έγινε με γνώμονα τις ανάγκες και τα χαρακτηριστικά αυτού του πληθυσμού, επομένως τα συμπεράσματα δεν μπορούν να γενικευθούν για άτομα με ειδικές μαθησιακές δυσκολίες και ειδικές εκπαιδευτικές ανάγκες.

Ο κύριος στόχος της παρούσας έρευνας ήταν να αναδείξει τη συμβολή των γλωσσικών ασκήσεων σε υπολογιστικό περιβάλλον, τόσο σε μικροεπίπεδο όσο και σε μακροεπίπεδο. Σε αυτό το πρώτο επίπεδο δυσκολίας οι εικόνες είναι απλές, αλλά σε επόμενο επίπεδο που πρόκειται να σχεδιαστεί, οι εικόνες θα είναι πιο αφαιρετικές και δύσκολο να συνδυαστούν με τις λέξεις αναγραμματισμού. Οι προτεινόμενες γλωσσικές ασκήσεις δίνουν τη δυνατότητα ελέγχου όχι μόνο της γλωσσικής απόδοσης αλλά και ενός συνόλου νοητικών λειτουργιών.

Στα μελλοντικά μας σχέδια, στα πλαίσια της βελτίωσης του περιεχομένου των ασκήσεων, ακόμη προβλέπεται να αξιοποιηθούν ασκήσεις προσωδίας, άρθρωσης και φωνολογίας. Η απώτερη μελλοντική έρευνα είναι σημαντικό να δώσει έμφαση στην αξιοποίηση της παραγωγής λόγου με αφορμή τις προτεινόμενες γλωσσικές ασκήσεις μέσω υπολογιστή και στη συνέχεια να τα εισάγει σε συστηματικά προγράμματα εκπαίδευσης/ εξάσκησης ηλικιωμένων ατόμων. Τα αναμενόμενα οφέλη σχετίζονται με τη μείωση του ψηφιακού χάσματος μεταξύ νέων και ηλικιωμένων στη χρήση νέων τεχνολογιών, αλλά και στην επιβράδυνση της νοητικής έκπτωσης που οφείλεται στην ΗΝΔ κατά το μοντέλο του Πανεπιστημίου Τρίτης Ηλικίας που αναπτύσσεται σε χώρες της Δύσης (Yenerall, 2003· Hebestreit, 2008).

3.12 Διαδικτυακές Πλατφόρμες και Εκπαιδευτική Υποστήριξη Ηλικιωμένων

Εισαγωγή

Συχνά οι αλλαγές που παρατηρούνται στο σύνδρομο ΗΝΔ επισημαίνονται είτε από τους ίδιους τους ασθενείς είτε από άτομα της οικογένειάς τους και στις περισσότερες των περιπτώσεων αυτός είναι ο λόγος που ζητούν ιατρική υποστήριξη και συμβουλές αναφορικά με τη διαχείριση του συνδρόμου. Μεταξύ των υπηρεσιών που προσφέρονται στην καθημερινή ιατρική πρακτική είναι η ανίχνευση του συνδρόμου και η εξέλιξή του με την πάροδο του χρόνου. Η παρούσα έρευνα προτείνει εκπαιδευτικές παρεμβάσεις βάσει της λεκτικής ευχέρειας και άλλων νοητικών ικανοτήτων.

Η ΗΝΔ συνδέεται με απώλεια μνημονικής ικανότητας και νοητικής εξασθένησης εν γένει αλλά η επιτέλεση καθημερινών λειτουργιών καθώς και η κοινωνική ένταξη δε φαίνεται να επηρεάζονται (Chertkow, 2002). Ωστόσο ο ρόλος της πρώιμης διάγνωσης και σχεδιασμός πλάνων παρέμβασης είναι αναμφισβήτητα κρίσιμος για την περαιτέρω πιθανή εξέλιξη στη ΝΑ. Οι μέθοδοι παρέμβασης διακρίνονται σε α. φαρμακευτικές και β. μη φαρμακευτικές. Μεταξύ των φαρμακευτικών παρεμβάσεων ενδεικτικά αναφέρονται η donepezίλη, η ριβαστιγμίνη και η γκαλανταμίνη. Ωστόσο ο ρόλος των μη φαρμακευτικών παρεμβάσεων είναι ιδιαίτερα κρίσιμος στη συνολική διαχείριση της νόσου καθώς έχει αποδειχτεί ότι έχουν καλά αποτελέσματα (EFNS Guidelines, 2010). Ως εκ τούτου μια αποτελεσματική κλινική πρακτική θεωρείται ότι πρέπει να συμπεριλαμβάνει και να εφαρμόζει πρώτιστα τις μη φαρμακολογικές παρεμβάσεις που έχουν τη δυνατότητα να καθυστερήσουν την πρόοδο της νοητικής εξασθένησης και να βελτιώσουν σημαντικά την ποιότητα ζωής των ασθενών (Douglas et al., 2004).

Ως μη φαρμακολογικές παρεμβάσεις ορίζονται οι μέθοδοι που στοχεύουν στην ενίσχυση των νοητικών λειτουργιών και τη διαχείριση νευροψυχιατρικών συμπτωμάτων (Behavioural and Psychological Symptoms in Dementia / BPSD) χωρίς, ωστόσο, να περιορίζονται σε αυτές.

Τα τελευταία χρόνια η έρευνα βασίζεται σε διαπροσωπικές θεραπείες, πολυαισθητηριακές προσεγγίσεις, σύντομες ψυχοθεραπείες και θεραπείες βασισμένες σε δραστηριότητες.

Η παρούσα μελέτη βασίστηκε στη θεωρία των Γνωσιακών και Συμπεριφορικών Θεραπειών (CBT) που συμπεριλαμβάνει μια σειρά εργασιών για την επίλυση προβλημάτων με απώτερο στόχο την εκμάθηση νέων δεξιοτήτων επεξεργασίας της πληροφορίας και τη μείωση των συμπτωμάτων της νόσου (Hollon & Beck, 1994).

Γλωσσικές λειτουργίες και γήρανση

Η τροχιά εξέλιξης του λόγου κατά τη γήρανση έχει ήδη ερευνηθεί αναφορικά με τη νοητική γήρανση (Burke & Shafto, 2007). Έχει παρατηρηθεί ότι οι ηλικιωμένοι χρησιμοποιούν υπερβολικά απλουστευμένη ομιλία. Η χρήση πιο σύνθετων γλωσσικών λειτουργιών όπως η σύνταξη του λόγου αναφορικά με επιπρόσθετες μετρικές όπως ο χρόνος πέραν της συνηθισμένης μετρικής του αποτελέσματος (αριθμός σωστών απαντήσεων) μπορεί να αποδειχτεί σημαντική παράμετρος στη διάγνωση του συνδρόμου και τη χαρτογράφηση της πορείας του καθώς ηλικιωμένοι με ΗΝΔ παρουσιάζουν έκπτωση στην ταχύτητα επεξεργασίας της πληροφορίας.

Διαγνωστικές Μέθοδοι και Καλλιέργεια Δεξιοτήτων με τη συμβολή του Υπολογιστή

Είναι γνωστό ότι η νοητική αξιολόγηση μέσω υπολογιστή παρέχει πλήθος πλεονεκτημάτων μεταξύ των οποίων ο χρόνος εξοικονόμησης της επιτέλεσης δοκιμασιών, η ακρίβεια της αξιολόγησης και η δυνατότητα αυτοχορήγησης. Η χρήση των ηλεκτρονικών συστοιχιών ξεκίνησε με την προσαρμογή σταθμισμένων δοκιμασιών και υλικού παρεμβάσεων σε υπολογιστικά περιβάλλοντα και την εφαρμογή τους σε κλινικές και μη κλινικές συνθήκες (Wild et al., 2008).

Μια σειρά εργαλείων διάγνωσης σε ηλεκτρονική μορφή όπως τα CANS-MCI (Tornatore et al., 2005), CANTAB (Sahakian et al., 1988), MicroCog (Powell et al., 1993), CogState (Hammers et al., 2012) and Mindstreams (Doniger, 2017). Σε παρόμοιες έρευνες έχουν προταθεί και πιο σύνθετα υπολογιστικά περιβάλλοντα όπως είναι οι διαδικτυακές πλατφόρμες με εκπαιδευτικούς και διαγνωστικούς στόχους. Αντιπροσωπευτικό παράδειγμα αποτελεί η διαδικτυακή πλατφόρμα (web-based platform) CogWeb (Cruz et al., 2014· Ruano et al., 2016) που περιλαμβάνει 60 ασκήσεις εκπαιδευτικού περιεχομένου για εξ αποστάσεως εκπαίδευση. Επίσης η πλατφόρμα Computerized self-test (CST) (Dougherty et al., 2010) είχε ως στόχο την αξιολόγηση ενός συνόλου νοητικών ικανοτήτων όπως ο προσανατολισμός, οι

οπτικοχωρικές ικανότητες, η λεκτική ευφράδεια, η μνήμη, η προσοχή και η εκτελεστική λειτουργία με κύριο μέσο επιτέλεσης όλων των εργασιών την οθόνη του υπολογιστή

Οι ηλεκτρονικές συστοιχίες που έχουν αναπτυχθεί μέχρι σήμερα διακρίνονται σε αυτές που έχουν απώτερο στόχο τη διάγνωση και την παρακολούθηση των χρηστών και σε εκείνες που έχουν εκπαιδευτικό περιεχόμενο με στόχο την παρέμβαση και θεραπεία.

Στις περισσότερες εφαρμογές απαιτείται η γνώση εκ μέρους των χρηστών ενός πρόσθετου λογισμικού εργαλείου προκειμένου να συμμετάσχουν στις παρεμβάσεις ηλεκτρονικής μορφής. Ένας ακόμη περιορισμός των ηλεκτρονικών αυτών εργαλείων εκπαίδευσης είναι ότι οι γραφικές διεπαφές τους είναι απλό κείμενο ή μονοδιάστατες γραφικές παραστάσεις.

Ερευνητικοί Στόχοι και Υποθέσεις

Ο σχεδιασμός των διεπαφών των εκπαιδευτικών κατά βάση εργαλείων διάγνωσης και παρέμβασης ώστε να γίνουν α. πιο αποτελεσματικές και β. πιο ελκυστικές και ενδιαφέρουσες προς χρήση, αποτελεί μια ακόμη ερευνητική πρόκληση.

Κατά συνέπεια ο κύριος ερευνητικός στόχος της παρούσης πειραματικής μελέτης ήταν ο σχεδιασμός και η υλοποίηση πιο ελκυστικών και αποτελεσματικών διεπαφών, ώστε με τη σειρά τους να είναι πιο αποτελεσματικές οι προτεινόμενες εκπαιδευτικές πλατφόρμες.

Η ερευνητική υπόθεση της παρούσης μελέτης ήταν ότι ο εμπλουτισμός καινοτόμων διαδραστικών διεπαφών με γλωσσικά χαρακτηριστικά μπορεί να συμβάλει στην εκπαιδευτική αξία πολυτροπικών και πολυμεσικών περιβαλλόντων για ηλικιωμένους με ΗΝΔ.

Μεθοδολογία

Υλικά και εργαλεία

Οι γλωσσικές δραστηριότητες τόσο στην έκφανση του γραπτού όσο και του προφορικού λόγου συνυπάρχουν σε ένα πολυμεσικό περιβάλλον. Οι νέες τεχνολογίες της επικοινωνίας και της πληροφορίας (ΤΠΕ) συμβάλλουν στη δημιουργία ενός περιβάλλοντος όπου χρησιμοποιούνται διάφορα σημειωτικά μέσα και τρόποι αναπαράστασης της πληροφορίας

Κάθε γλωσσική δραστηριότητα αποτελείται από θεματικές διαδραστικές ασκήσεις που στοχεύουν στην αξιολόγηση της συντακτικής, γραμματικής, σημασιολογικής ικανότητας αλλά παράλληλα και άλλων νοητικών λειτουργιών, όπως είναι η οπτική ανίχνευση και η προσοχή.

Ο σχεδιασμός των γλωσσικών δραστηριοτήτων έγινε ως μια νέα προσέγγιση για την ενίσχυση κινήτρων των ηλικιωμένων να ενημερώνονται για τις ικανότητές τους και τις τυχόν ανεπάρκειές τους μέσω μιας διαδικασίας που περιλαμβάνει γραφικά, εικόνα, βίντεο και είναι πρωτότυπη και ευχάριστη.

Η αρχιτεκτονική της ηλεκτρονικής πλατφόρμας έγινε λαμβάνοντας υπόψη τις καθιερωμένες προδιαγραφές προσβασιμότητας (common accessibility standards/ WCAG 2.01 guidelines) και τις αρχές σχεδίασης για όλους (design-for-all principles/ ETSI Guide Human Factors).

Παραδείγματα γλωσσικών δραστηριοτήτων

Αμέσως μετά δίνεται ενδεικτικά ένα τμήμα της διεπαφής των γλωσσικών ασκήσεων

<u>Όνομα δραστηριότητας</u>	<u>Περιγραφή</u>	<u>Υποομάδες ασκήσεων</u>
<i>Κατασκευή προτάσεων</i>	Τυχαία σειρά λέξεων – σχηματισμός προτάσεων	4 παραδείγματα
<i>Κατανόηση παραγράφου</i>	Διαγραφή πρότασης μη νοηματικά συσχετιζόμενης με το υπόλοιπο κείμενο	3 παράγραφοι, επιλογή μιας πρότασης κάθε φορά
<i>Αναγραμματισμός</i>	Γράμματα σε τυχαία σειρά- σχηματισμός λέξεων	Ερέθισμα: οπτικό, 4 εικόνες, 4 γράμματα, 4 λέξεις

Πειραματικό Πρωτόκολλο

Η εκπαιδευτική παρέμβαση της πλατφόρμας ελέγχθηκε μέσω δύο ομάδων α. ηλικιωμένων με ΗΝΔ και της ομάδας ελέγχου (υγιείς ηλικιωμένοι) που συμμετείχαν από την Ημερήσια Μονάδα Alzheimer, Άγιος Ιωάννης που εδρεύει στη Θεσσαλονίκη, για δύο (N=2) εβδομάδες. Το δείγμα της έρευνας αποτελούνταν από 115 ηλικιωμένα άτομα από 55 έως 78 ετών (M=65.57, SD=5.89). Μετά τη χορήγηση νευροψυχολογικών δοκιμασιών στην Ημερήσια μονάδα, 92 ηλικιωμένοι είχαν ΗΝΔ και οι υπόλοιποι 22 ήταν υγιείς ηλικιωμένοι. Όλοι οι συμμετέχοντες ήταν ήδη εγγεγραμμένοι και παρακολουθούσαν προγράμματα

υπολογιστών, κριτήριο που χρησιμοποιήθηκε ώστε να συμπεριληφθούν στην πειραματική έρευνα χρήσης της προτεινόμενης πλατφόρμας.

Προηγήθηκε μια σειρά από νευροψυχολογικές δοκιμασίες όπως το Mini Mental State Examination (MMSE) το Rey Auditory Verbal Learning Test (RAVLT) και το Test of Everyday Attention (TEA) το Trail Making Test Part B (TMT-B), το 'ΧΣΑ', το Functional Rating Scale for Symptoms of Dementia (FRSSD) και το Clinical Dementia Rating (CDR) σε όλους τους συμμετέχοντες.

Η είσοδος των συμμετεχόντων στο εργαστήριο των υπολογιστών γινόταν ανά ομάδες 10 ατόμων το μέγιστο. Στην αίθουσα υπολογιστών σε κάθε θέση υπήρχε ένας προσωπικός υπολογιστής με οθόνη αφής και περιφερειακές μονάδες εισόδου (ποντίκι, πληκτρολόγιο). Πριν τη δοκιμή της προτεινόμενης πλατφόρμας πραγματοποιήθηκε μια επίδειξη από τους υπευθύνους της έρευνας και τέθηκαν σχετικές ερωτήσεις τόσο με τη διαδικασία διεκπεραίωσης όσο και αναφορικά με το περιεχόμενο των ασκήσεων. Επίσης στο συνολικό χρόνο διεξαγωγής της έρευνας συμπεριλήφθηκε και ο χρόνος (15 λεπτά) κατά τον οποίο οι υπεύθυνοι ερευνητές εξήγησαν στους συμμετέχοντες το σκοπό της έρευνας και ζητήθηκε σύμφωνα με τον κώδικα Δεοντολογίας από τους συμμετέχοντες να συμπληρώσουν ένα έντυπο συγκατάθεσης για συμμετοχή στην έρευνα. Επίσης, η διεξαγωγή της έρευνας έγινε σε συμφωνία με τους κώδικες Ηθικής Δεοντολογίας της Εταιρείας.

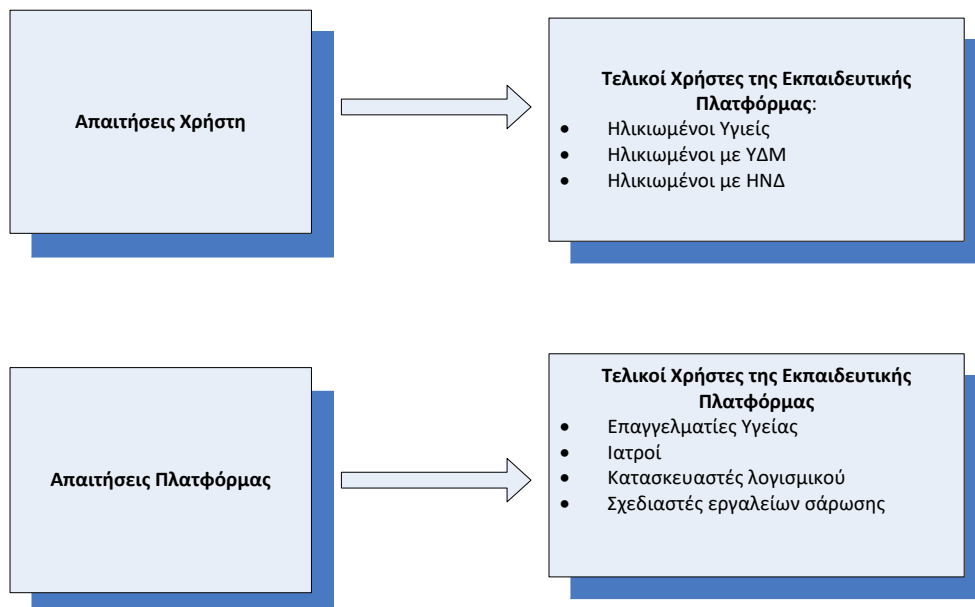
Στα πλαίσια της έρευνας χρησιμοποιήθηκαν δύο μετρικές απόδοσης α. το ποσοστό επιτυχίας (ποσοστό συνολικά σωστών απαντήσεων) β. το χρόνο που απαιτήθηκε για την εκτέλεση κάθε άσκησης (δευτερόλεπτα). Ακολουθήθηκε η μέθοδος της καταγραφής της απόδοσης μέσω των αρχείων καταγραφής δραστηριοτήτων και σύμφωνα με αυτήν κατεγράφησαν όλες οι αλληλεπιδράσεις των χρηστών με το περιβάλλον του υπολογιστή, αποθηκεύτηκαν σε ασφαλή αρχεία για μετέπειτα ανάλυση και επεξεργασία. Αυτή η προσέγγιση έδωσε κάποια οφέλη όπως η εξατομικευμένη παρακολούθηση, η ακρίβεια και η άμεση καταγραφή των αποτελεσμάτων.

Αποτελέσματα

Αφού ολοκληρώθηκαν οι συνεδρίες (2 ώρες) η ανάλυση των αρχείων αποκάλυψε ότι απαιτήθηκε περισσότερος χρόνος από την ομάδα της ΗΝΔ σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου για την ολοκλήρωση των προτεινόμενων γλωσσικών δραστηριοτήτων.

Οι στατιστικές διαφορές ελέγχθηκαν όχι μόνο αναφορικά με τη μέση διάρκεια χρόνου που απαιτήθηκε για τη διεκπεραίωση των δραστηριοτήτων από τις δύο ομάδες αλλά και αναφορικά με την ικανότητά τους να διακρίνουν την ΗΝΔ. Σύμφωνα με τη στατιστική ανάλυση Mann-Whitney, τόσο η συνολική βαθμολογία ($U = 131, p = .004$) όσο και ο χρόνος που απαιτήθηκε για την ολοκλήρωση των εργασιών ($U = 115, p = .001$) έδειξαν σημαντικές στατιστικές διαφορές μεταξύ των ομάδων.

Η προτεινόμενη εκπαιδευτική πλατφόρμα σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε βάσει των απαιτήσεων των χρηστών καθώς και των λειτουργικών απαιτήσεων του συστήματος.



Εικόνα 34 - Σχεδιασμός εκπαιδευτικής πλατφόρμας βάσει των απαιτήσεων των χρηστών

Όλοι οι συμμετέχοντες ολοκλήρωσαν τις συνεδρίες των δραστηριοτήτων και μετά τη ζωντανή επίδειξη και πριν την πιλοτική δοκιμή ανέφεραν ότι έχουν κατανοήσει τη λειτουργία των διεπαφών.

Πίνακας 26 – Μέσοι όροι των αποτελεσμάτων στις γλωσσικές δραστηριότητες

Μετρικές Απόδοσης	Αποτέλεσμα (Τυπική Απόκλιση)
Ομάδα Ελέγχου	
Αποτέλεσμα (Τυπική Απόκλιση)	34.466 (SD = 2.748)
Διάρκεια (Τυπική Απόκλιση)	914 (SD = 150)
Ομάδα ΗΝΔ	
Αποτέλεσμα (Τυπική Απόκλιση)	31.222, SD = 4.106
Διάρκεια (Τυπική Απόκλιση)	1343, SD = 480

Τα αποτελέσματα της πειραματικής δοκιμής έδειξαν ότι τα πολυτροπικά και διαδραστικά μέσα παρουσίασης γλωσσικών δραστηριοτήτων έχουν αξιοσημείωτη διαγνωστική και εκπαιδευτική αξία. Ειδικότερα δύο εβδομάδες μετά την εμπειρία των χρηστών από τη χρήση της πλατφόρμας όλοι οι συμμετέχοντες παρουσίασαν πρόοδο στην απόδοσή τους σε μετέπειτα δοκιμή της εκπαιδευτικής πλατφόρμας.

Συζήτηση

Η προτεινόμενη εκπαιδευτική πλατφόρμα αποτελεί μια νέα προσέγγιση σχεδίασης εύχρηστων διεπαφών με στοιχεία παιχνιδοποίησης βάσει του συνδυασμού των Γνωσιακών – Συμπεριφορικών Θεραπειών και των πολυαισθητηριακών μεθόδων με τη χρήση Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών (ΤΠΕ) για τη δημιουργία διαδραστικών και πολυτροπικών εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων.

Οι κύριες υπηρεσίες της εκπαιδευτικής πλατφόρμας ήταν η αξιολόγηση μιας σειράς νοητικών ικανοτήτων (βραχυπρόθεσμη μνήμη, επιλεκτική προσοχή, ικανότητα γλωσσικής επεξεργασίας) για την πρόληψη και διάγνωση της ΗΝΔ.

Πέραν των αναμενόμενων πλεονεκτημάτων (Brum et al., 2009) όπως η δυνατότητα που παρέχεται για σύγκριση των αποτελεσμάτων μεταξύ διαφορετικών συνεδριών (Zygouris, 2015) καθώς και των ομάδων χρηστών, οι παρεμβάσεις μέσω των ηλεκτρονικών συστοιχιών προσφέρουν επιπλέον τα κάτωθι πλεονεκτήματα:

- Υψηλότερο ποσοστό αποδοχής από τους χρήστες
- Ικανοποιητικά αποτελέσματα εκπαίδευσης από την πρώτη ακόμη κατάρτιση και εμπειρία των χρηστών με την πλατφόρμα

- Περιορισμένη ικανότητα των χρηστών να βελτιώνουν την επίδοσή τους σε επαναληπτικούς ελέγχους (learning effect)
- Εφαρμογή πρακτικών για τη μείωση της επίδρασης του learning effect όπως η τυχαία σειρά των ερωτήσεων

Στην εκπαίδευση νοητικών δεξιοτήτων των ηλικιωμένων αλλά και στην παρακολούθηση της πορείας των νοητικών αλλαγών στο πέρασμα του χρόνου η εξ αποστάσεως εκπαίδευση μπορεί να αποδειχτεί ένα χρήσιμο εργαλείο ανατροφοδότησης της κλινικής πράξης και εμπειρίας.

Μελλοντικές προεκτάσεις

Οι παρεμβάσεις νοητικής εκπαίδευσης μέσω των ηλεκτρονικών συστοιχιών και κατάλληλα σχεδιασμένων διεπαφών μπορεί να έχουν πολλαπλά οφέλη για τους ηλικιωμένους που βρίσκονται στα πρώιμα στάδια της άνοιας. Ωστόσο ως προστιθέμενη αξία στο εκπαιδευτικό πρωτόκολλο που αφορά το σχεδιασμό των ηλεκτρονικών συστοιχιών και τις on line εκπαιδευτικές πλατφόρμες μπορούν να εισαχθούν νέα εμπλουτισμένα πολυτροπικά μέσα, με τη χρήση του λόγου ως οχήματος και στόχο την ανίχνευση της νοητικής εξασθένησης και νοητικής ενδυνάμωσης των δεξιοτήτων των ηλικιωμένων.

Ως εκ τούτου μια μελέτη ελέγχου –επανελέγχου (Test-Retest) των ίδιων γλωσσικών δραστηριοτήτων υπό τις ίδιες συνθήκες τέθηκε μεταξύ των μελλοντικών στόχων ώστε να ελεγχθεί η αξιοπιστία της εκπαιδευτικής πλατφόρμας. Στην περαιτέρω ανάπτυξη της πλατφόρμας μπορεί να συμβάλει η προσέγγιση και εφαρμογή της σε ευρύτερους πληθυσμούς ηλικιωμένων και σε διάφορα στάδια της ασθένειας.

3.13 Επανάληψη Πειραματικής Δοκιμής

Εισαγωγή

Η έρευνα της παρούσης διατριβής ολοκληρώθηκε σε τρεις (3) φάσεις: α. την πρώτη πειραματική β. την κυρίως πειραματική έρευνα και γ. την επαναληπτική έρευνα. Η τελευταία φάση αποτελεί τη φάση ωρίμανσης των προτεινόμενων γλωσσικών δραστηριοτήτων και του ελέγχου εγκυρότητας των ασκήσεων πάνω στο ίδιο δείγμα πληθυσμού και υπό τις ίδιες συνθήκες.

Κατά τη δεύτερη φάση κατεγράφησαν όλα τα προβλήματα που αφορούσαν τόσο στο περιεχόμενο όσο και στη σχεδίαση της διεπαφής των ηλεκτρονικών εργαλείων. Ως εκ τούτου, τα ευρήματα της κυρίως πειραματικής δοκιμής επέτρεψαν τις διορθωτικές παρεμβάσεις τόσο α. στην επιλογή του περιεχομένου όσο και β. στη σχεδίαση των διεπαφών.

Προκειμένου να προσδιοριστεί το περιεχόμενο των γλωσσικών δραστηριοτήτων που θα συνέθετε το τελικό εργαλείο αξιολόγησης (σάρωσης) των γλωσσικών και νοητικών δεξιοτήτων των ηλικιωμένων, ελήφθησαν υπόψη συγκεκριμένα κριτήρια. Ειδικότερα συμπεριελήφθησαν στην τελική αξιολόγηση και δοκιμή οι ασκήσεις που απέδωσαν καλύτερα στατιστικά αποτελέσματα και απεδείχθησαν καλύτεροι δείκτες διάκρισης των νοητικών αλλαγών γήρατος, της ΗΝΔ και της άνοιας.

Πιο συγκεκριμένα οι γλωσσικές δραστηριότητες με τη μεγαλύτερη διακριτική δύναμη εφαρμόστηκαν σε 35 συμμετέχοντες. Επίσης από το σύνολο των 17 γλωσσικών δραστηριοτήτων επιλέχθηκαν οι 5 διαγνωστικά ισχυρότερες.

Όσο αφορά τη σχεδίαση των διεπαφών, μετά την προσεκτική μελέτη των παρατηρήσεων των συμμετεχόντων αναφορικά με τις διεπαφές και τις πιθανές αλλαγές που θα μπορούσαν να γίνουν για τη βέλτιστη εκτέλεση των ασκήσεων, έγινε επανασχεδιασμός της διεπαφής κάθε άσκησης.

Κατά τη δεύτερη φάση, της κυρίως έρευνας και μετά το πέρας των γλωσσικών ασκήσεων κάθε συνεδρίας κατεγράφησαν από τους υπεύθυνους της έρευνας οι απόψεις των συμμετεχόντων τόσο α. για την εμφάνιση της σχεδίασης όσο β. και τη χρηστικότητα της

αλληλεπίδρασης. Οι παρατηρήσεις των ηλικιωμένων συμμετεχόντων οδήγησαν στη διαμόρφωση των προδιαγραφών του επανασχεδιασμού των διεπαφών των ασκήσεων. Πιο συγκεκριμένα ελέγχθηκαν και διορθώθηκαν:

- Η αισθητική των διεπαφών, δηλαδή, η εμφάνιση του περιεχομένου
- Η εργονομία, δηλαδή, η λειτουργικότητα της διεπαφής, ευκολία στη χρήση και λειτουργικότητα, βελτίωση στα κουμπιά επιλογής, μείωση του μεγέθους της γραμματοσειράς, και σχεδιασμός πιο ευκρινών εικόνων
- Η ευληπτότητα των οδηγιών και του περιεχομένου των ασκήσεων
- Η δυνατότητα χρήσης του υπολογιστή και των λειτουργιών του κατά τον τρόπο που έχει συνηθίσει ο χρήστης (επί παραδείγματι η χρήση αφής αντί ποντικιού)

Έλεγχος Εγκυρότητας Επανελέγχου

Στο παρόν εδάφιο εξετάζεται η αξιοπιστία του εργαλείου έναντι της ικανότητάς του να επαναλαμβάνεται και να δίνει τα ίδια αποτελέσματα, ικανότητα απαραίτητη για κάθε μετρητικό και διαγνωστικό σύστημα. Μέσα σε ένα σύντομο χρονικό διάστημα από την πρώτη πειραματική δοκιμή, τα πιο επιτυχημένα από τα γλωσσικά εργαλεία χρησιμοποιήθηκαν από το ίδιο δείγμα συμμετεχόντων προκειμένου να εκτιμηθεί ο συντελεστής αξιοπιστίας. Τα αποτελέσματα του Test-Retest έδειξαν ότι οι επιλεγμένες γλωσσικές δραστηριότητες είναι επαναληπτές, επομένως μπορούν να εισαχθούν στις διαγνωστικές διαδικασίες και να χρησιμοποιούνται για την ανίχνευση της ΗΝΔ μαζί με άλλες διαγνωστικές συστοιχίες ή ανεξάρτητα.

Ο έλεγχος εγκυρότητας επανελέγχου αποτελεί ένα εργαλείο εκτίμησης της εγκυρότητας ενός μετρητικού συστήματος όπως είναι τα διαγνωστικά εργαλεία. Σύμφωνα με αυτό, οι μετρήσεις επαναλαμβάνονται κάτω από τις ίδιες συνθήκες και σε σύντομο χρονικό διάστημα, τόσο ώστε να μη δικαιολογείται κάποια φυσικά αλλαγή.

Ο έλεγχος εγκυρότητας επανελέγχου πρέπει να δώσει ένα αποτέλεσμα ομοιότητας τέτοιο που να δικαιολογεί τον χαρακτηρισμό ‘επαναληπτός’ (Bland & Altman, 1986). Άρα λοιπόν, ένα εργαλείο είναι επαναληπτό όταν οι αποκλίσεις μεταξύ των μετρήσεων είναι μικρότερες από ένα επιτρεπτό όριο και όταν ικανοποιούνται οι παρακάτω συνθήκες (Taylor & Kuyatt, 1994).

- Χρήση των ίδιων πειραματικών εργαλείων
- Εκτέλεση του ελέγχου εγκυρότητας επανελέγχου από τους ίδιους παρατηρητές (ερευνητές)
- Χρήση του ίδιου διαγνωστικού εργαλείου κάτω από τις ίδιες συνθήκες
- Επανάληψη του εργαλείου στον ίδιο τόπο (γεωγραφική περιοχή)
- Επανάληψη του εργαλείου μέσα σε σύντομο χρονικό διάστημα από την πρώτη φορά
- Πειραματική χρήση πάνω στα ίδια υποκείμενα

Γενικά ο συντελεστής αξιοπιστίας (Test-retest reliability coefficients) ποικίλει από 0 έως 1, ενώ τα μεγέθη των δειγμάτων θα πρέπει να είναι μεγαλύτερα του $N = 15$ για να αποφεύγονται θετικές υπερεκτιμήσεις που προκύπτουν όταν το δείγμα είναι μικρό.

Καθώς οι τέλει συσχετίσεις είναι δύσκολες έως αδύνατες, οι περισσότεροι ερευνητές θεωρούν μια ρεαλιστική τιμή για την αποδεκτή αξιοπιστία. Να σημειωθεί βέβαια, ότι αυτό το όριο ενδέχεται να μετατοπίζεται προς τα άνω ή προς τα κάτω ανάλογα με τον τομέα της επιστήμης στον οποίο αναφέρεται. Πάντως, πολλοί ερευνητές έχουν βασιστεί σε διάφορα όρια προκειμένου να στηρίξουν τα αποτελέσματα των ερευνών τους, όπως για παράδειγμα οι Campbell et al. (1999), οι οποίοι βρήκαν συντελεστές συσχέτισης (test-retest correlations) από 0.55 έως 0.97 για διάφορα νευροψυχολογικά εργαλεία στο χαρτί, ενώ οι Schweiger et al. (2003) βρήκαν για τα στοιχεία της προτεινόμενης ηλεκτρονικής συστοιχίας NeuroTrax Mindstreams συντελεστές αξιοπιστίας που ποίκιλλαν από 0.4 to 0.84.

Ειδικά για τα εργαλεία τα οποία διαθέτουν διαχωρίσιμα τμήματα (στοιχεία), προτιμητέα μέθοδος αποτελεί ο συντελεστής συσχέτισης μεταξύ κλάσεων (Intra-class Correlation Coefficient – ICC). Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η Γαλλο-Καναδική έκδοση του WOMAC index η οποία αξιολογήθηκε από τους Faucher et al. (2004) με αποτελέσματα από 0.58 έως 0.88.

Επιλεγμένες Γλωσσικές Δοκιμασίες

Τα γλωσσικά εργαλεία που επιλέχθηκαν στο επαναληπτικό πείραμα (με βάση την επίδοσή τους στο πρώτο) ήταν οι εξής:

- TRT1: Κατασκευή προτάσεων
- TRT2: Διαγραφή αταίριαστης πρότασης

- TRT3: Κατανόηση κειμένου
- TRT4: Αντιστοίχιση εικόνων-λέξεων
- TRT5: Σωστός τύπος ρήματος

Οι παραπάνω ασκήσεις εφαρμόστηκαν κάτω από τις ίδιες οδηγίες, με τους ίδιους αξιολογητές και στο ίδιο εργαστήριο υπολογιστών όπως και την πρώτη φορά. Το δε περιεχόμενο ήταν το ίδιο, αλλά παρουσιάστηκε στους συμμετέχοντες με διαφορετική τυχαία σειρά.

Συμμετέχοντες

Συνολικά συμμετείχαν 35 άτομα, από το Ινστιτούτο Alzheimer Hellas με μέσο όρο ηλικίας 69.95 (TA= 4.64), 28 γυναίκες και 7 άνδρες και εκπαίδευση (έτη σπουδών): 11.36 (TA=3.99).

Αποτελέσματα

Για καθεμία άσκηση και για κάθε στοιχείο (ερώτηση) έγινε έλεγχος του φαινομένου βάσης και της επίδρασης οροφής και δε βρέθηκαν αξιοσημείωτες αλλοιώσεις. Ο πίνακας 27 παρουσιάζει τα αποτελέσματα ελέγχου εγκυρότητας επανελέγχου για κάθε στοιχείο (ερώτηση) καθεμίας άσκησης, αλλά και συνολικά, όσον αφορά στο τελικό αποτέλεσμα του εργαστηρίου (αθροιστικό αποτέλεσμα) με αναφορά στον ICC.

Πίνακας 27 – Αποτελέσματα ελέγχου εγκυρότητας επανελέγχου ανά είδος άσκησης και συνολικά

Άσκηση	Αποτέλεσμα	Διάρκεια
TRT1: Κατασκευή προτάσεων	.596 (p=.010)*	.803 (p<.001)**
TRT2: Διαγραφή αταίριαστης πρότασης	.784 (p<.001)**	.378 (p=.121)
TRT3: Κατανόηση κειμένου	.213 (p=.290)	.711 (p=.003)*
TRT4: Αντιστοίχιση εικόνων-λέξεων	.660 (p=.005)*	.697 (p=.003)*
TRT5: Σωστός τύπος ρήματος	.585 (p=.028)*	.768 (p=.001)**
Συνολικά	.619(p=0.24)*	.771 (p=.002)*

Από τον πίνακα είναι εμφανές ότι υπάρχουν καλά αποτελέσματα για το σύνολο των ασκήσεων έως πολύ καλά για τις επιλεγμένες ασκήσεις. Ειδικότερα για τις ασκήσεις TRT1 (Κατασκευή προτάσεων) και TRT5 (Σωστός τύπος ρήματος), ο συντελεστής συσχέτισης μεταξύ των κλάσεων είναι υψηλότερος σε σχέση με τις ασκήσεις, ενώ ακολουθεί η TRT4 (Αντιστοίχιση εικόνων-λέξεων) με αποδεκτές τιμές. Για τις ασκήσεις TRT2 (Διαγραφή αταίριαστης πρότασης) και TRT3 (Κατανόηση κειμένου) παρατηρούμε ότι, ενώ για την πρώτη το αποτέλεσμα είναι αυτό που κάνει την άσκηση να συνδράμει θετικά στη συνολική εικόνα της εγκυρότητας επανελέγχου, στη δεύτερη είναι η διάρκεια.

Συμπερασματικά προκύπτει ότι στα πλαίσια της νοητικής εκτίμησης αλλά και σε μελλοντικά εργαλεία σάρωσης, αλλά και παρεμβάσεις για την ΗΝΔ και την άνοια, είναι χρήσιμο να συνυπολογίζονται διαφορετικές παράμετροι όπως το αποτέλεσμα αλλά και ο χρόνος.

ΜΕΡΟΣ 4 - ΕΠΙΛΟΓΟΣ

4.1 Σύνθεση των Ευρημάτων των Επιμέρους Ερευνών

Τα ευρήματά μας καταδεικνύουν την ανάγκη για ανάπτυξη και εφαρμογή νέων διαγνωστικών εργαλείων, μεθόδων αλλά και θεραπευτικών προσεγγίσεων για την ΗΝΔ που μπορούν να συμβάλουν στην εξέλιξη της υγείας των ασθενών. Ειδικότερα καταδεικνύουν τη σπουδαιότητα της πρώιμης ανίχνευσης της ΗΝΔ και τον καταλυτικό ρόλο της γλώσσας ως ενός ακόμη ευαίσθητου διαγνωστικού δείκτη στην καθημερινή κλινική πράξη.

Ειδικότερα η αξιοποίηση της γλώσσας με τη συμβολή του H/Y παρέχει ιδιαίτερα χρήσιμη πληροφορία αναφορικά με τα νοητικά ελλείμματα που επιφέρει η ΗΝΔ. Η δυνατότητα χρήσης πολυαισθητηριακών μέσων στο διαδραστικό περιβάλλον του H/Y ενέχει το πλεονέκτημα της βέλτιστης ανάδειξης πολλών κρίσιμων νοητικών λειτουργιών όπως είναι η προσοχή και η εργαζόμενη μνήμη που εκπίπτουν κατά το γήρας.

Προγενέστερα ερευνητικά ευρήματα καταδεικνύουν ότι οι ηλεκτρονικές συστοιχίες χαρακτηρίζονται από την ικανότητά τους να κάνουν συνδυαστική χρήση πολλών μεθοδολογιών η οποία τελικά επιτρέπει τον έλεγχο διαφόρων νοητικών περιοχών όπως η μνήμη, ο προσανατολισμός, η προσοχή, η αντίδραση, η οπτικοχωρική αντίληψη, η εκτελεστική λειτουργία και η γλώσσα. Αυτό ισχύει, γιατί ειδικότερα οι διαταραχές στη γλωσσική κατανόηση κατά την τρίτη ηλικία μπορούν να αποδοθούν και σε γλωσσικούς και σε μη γλωσσικούς παράγοντες, όπως η μειωμένη ταχύτητα επεξεργασίας πληροφοριών, οι ακουστικές διαταραχές, η έκπτωση στο χειρισμό σύνθετης γραμματικής και ήπια δυσκολία με τη σημασία των λέξεων (Nicholas et al., 1996, Obler & Albert, 1981).

Τα χαρακτηριστικά αυτά επιτρέπουν τη διττή χρήση των ηλεκτρονικών συστοιχιών τόσο για σκοπούς σάρωσης όσο και παρέμβασης. Ως εκ τούτου το υπολογιστικό περιβάλλον μπορεί να συνεισφέρει στη δημιουργία ενός ολοκληρωμένου νοητικού προφίλ των ηλικιωμένων.

Παράλληλα ερευνητικά στοιχεία υποδεικνύουν ότι η επιβράδυνση της εξέλιξης των γλωσσικών ελλειμμάτων μπορεί να επιτευχθεί μέσω ερευνητικών προγραμμάτων παρέμβασης και θεραπευτικών προσεγγίσεων. Πολλές μελέτες έχουν διερευνήσει τις γλωσσικές ικανότητες ηλικιωμένων με ΗΝΔ και τη σύνδεσή τους με την εξέλιξη του

συνδρόμου. Επίσης τα τελευταία χρόνια μια σειρά ηλεκτρονικών συστοιχιών έχει αναπτυχθεί για τη διάγνωση και εκπαίδευση ηλικιωμένων με ΗΝΔ και τη ΝΑ.

Αυτό σημαίνει ότι πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη έμφαση τόσο στη βέλτιστη αξιοποίηση της γλώσσας όσο και στη χρήση της τεχνολογίας για την ανάπτυξη νέων ή τη βελτίωση των ήδη υπαρχόντων διαγνωστικών εργαλείων που θα ενδυναμώσουν την καθημερινή κλινική πράξη.

Ωστόσο τόσο οι προαναφερόμενες έρευνες αλλά και τα ηλεκτρονικά εμπορικά προϊόντα σάρωσης που εμπεριέχουν γλωσσικές ασκήσεις, αποτελούν είτε μεταφορά των ήδη γνωστών νευροψυχολογικών δοκιμασιών σε χαρτί και μολύβι είτε συνδυασμό προγενέστερων ηλεκτρονικών ασκήσεων με έμφαση στη μελέτη συγκεκριμένων λειτουργιών της γλώσσας όπως είναι η λεκτική ευχέρεια και η κατονομασία αντικειμένων.

Αυτό συμβαίνει γιατί καθώς γλώσσα και μνήμη είναι στενά συνδεδεμένες και η μεσολάβηση της προκληθείσας μνήμης θέτει περιορισμό στο ενεργό λεξιλόγιο στην ΗΝΔ παρουσιάζεται ως τυπικό χαρακτηριστικό της γλώσσας η δυσκολία εύρεσης λέξεων (Fraser et al., 2014; Garrard et al., 2014). Η γλωσσική απόδοση, η λεκτική ευχέρεια, η εκμάθηση λίστας λέξεων, και η αντιστοίχιση λέξης – εικόνας έχουν ήδη επιδείξει αποτελεσματικότητα στη διάγνωση πιθανών νοητικών αλλαγών (Maseda et al., 2014).

Όπως έχει καταδειχτεί βιβλιογραφικά ο λόγος που έχουν ερευνηθεί τόσο πολύ συγκεκριμένα επίπεδα του λόγου είναι ότι η οργανωμένη γνώση που κατέχουν οι ηλικιωμένοι γύρω από τις λέξεις και άλλα λεκτικά σύμβολα, δηλαδή η σημασιολογική μνήμη, παρουσιάζει έκπτωση (Mueller et al., 2015).

Παράλληλα, όμως, έχουν μελετηθεί και τα πιθανά ελλείμματα που μπορεί να παρουσιάζουν οι ηλικιωμένοι με ΗΝΔ ως προς την κατανόηση της γραμματικής και του συντακτικού (Taler & Phillips, 2008· Hyun et al., 2013· Byczewska-Konieczny & Kielar-Turska, 2017). Όσον αφορά, όμως, με τη συντακτική ικανότητα των ηλικιωμένων, οι απόψεις και ερευνητικές θέσεις δίστανται με το μεγαλύτερο μέρος αυτών να συνηγορεί σε ήπια έκπτωση της συντακτικής ικανότητας (Altmann et al., 2001· Kemper et al., 2004). Επίσης αξιοσημείωτο είναι ότι τα μέχρι στιγμής ευρήματα δίνουν έμφαση στην παραγωγή λόγου για να αξιολογήσουν την συντακτική ικανότητα ηλικιωμένων με ΗΝΔ και ΝΑ (Sung, 2015). Εστιάζουν, δηλαδή, περισσότερο στην κατανόηση και επεξεργασία του προφορικού λόγου. Ωστόσο και ο γραπτός λόγος μπορεί να αναδείξει νοητικές αλλαγές των ηλικιωμένων κατά

το γήρας, αλλά και την ΗΝΔ. Η αναγνωστική ευχέρεια και κατανόηση κειμένων παρουσιάζει ελλείμματα όσο αφορά τη σημασιολογία, το περιεχόμενο και τις συντακτικές δομές της ομιλίας (Szatloczki et al., 2015).

Παρ' όλα αυτά πρόσφατα αναδείχτηκε και η σπουδαιότητα της ικανότητας κατανόησης αλλά και επεξεργασίας της πρότασης ως μια ιδιαίτερα κρίσιμη γλωσσικής λειτουργίας που απαιτεί παράλληλα και τη διέγερση και άλλων νοητικών λειτουργιών (Key-DeLyria & Altmann, 2016). Επίσης οι Hayashi et al., 2015 κατέδειξαν ότι οι γλωσσικές δραστηριότητες που σχετίζονται με την επεξεργασία της πρότασης μπορούν να συνεισφέρουν στην ανίχνευση/διάγνωση διαφορετικών νοητικών ελλειμμάτων.

Αναφέρεται επίσης, ευρέως, ότι η ετερογένεια της ΗΝΔ αποτελεί ένα σημαντικό ζήτημα (Busse et al., 2006) που σχετίζεται με ελλείμματα στον τομέα της γλώσσας. Η βέλτιστη κατανόηση αυτής της ετερογένειας μπορεί να συμβάλλει σε αποτελεσματικότερες μεθόδους και εργαλεία διάγνωσης της ΗΝΔ, αλλά και επιβράδυνσης της επιδείνωσής της σε επόμενα στάδια της νόσου.

Συμπερασματικά τα ευρήματά μας έρχονται να ενισχύσουν το ρόλο της γλωσσικής απόδοσης, ως σημαντικού ανιχνευτικού δείκτη νοητικών αλλαγών στην κατεύθυνση της έγκαιρης διάγνωσης της ΗΝΔ. Η ανάδειξη αυτής της διακριτικής ικανότητας της γλώσσας μπορεί να ενισχύεται με τη συμβολή πολυμέσων όπως ο ήχος, οι εικόνες, βίντεο, γραφικά στο περιβάλλον του υπολογιστή.

Για να επιτευχθεί αυτό, οι γλωσσικές δραστηριότητες που σχεδιάστηκαν θεωρήθηκε χρήσιμο να επεκτείνονται από το επίπεδο της λέξης, στο επίπεδο της πρότασης και της παραγράφου. Οι γλωσσικές ασκήσεις που χρησιμοποιήθηκαν ήταν δομιστικού τύπου με στόχο μια πιο συστηματική αξιολόγηση της γλωσσικής ικανότητας των ηλικιωμένων να αντιλαμβάνονται το οργανωμένο και συστηματοποιημένο δίκτυο σχέσεων αλλά και τη δομή της ελληνικής γλώσσας στα διαφορετικά επίπεδά της: μικροεπίπεδο/ μακροεπίπεδο.

Συγκεκριμένα, εξετάστηκε ο τρόπος με τον οποίο οι ηλικιωμένοι αντιλαμβάνονται και επεξεργάζονται το ρόλο των συντακτικών και γραμματικών μονάδων σε καθορισμένες συντακτικές δομές. Ο Η/Υ αποτέλεσε κατάλληλο περιβάλλον για τη διερεύνηση των γλωσσικών δεξιοτήτων σε γραπτή μορφή μέσα σε ένα μηχανογραφικό περιβάλλον, προκειμένου να επισημανθούν οι γνωστικές λειτουργίες σε συνδυασμό με μορφοσυντακτικές

πτυχές. Δόθηκε, επίσης, έμφαση στον τρόπο που αντιλαμβάνονται τις κλιτικές παραλλαγές βασικών μερών του λόγου όπως το ρήμα. Επίσης, διερευνήθηκε η ικανότητα επεξεργασίας προτάσεων όπου απαιτούνταν οι κλιτικές και μορφολογικές αλλαγές σε επίπεδο πρότασης βάσει ύπαρξης ή απουσίας συγκεκριμένων μερών του λόγου όπως π.χ. το επίρρημα.

Επιπρόσθετα ελέγχθηκε η ικανότητα αντίληψης διαφορετικών γλωσσικών στοιχείων που συνδέονται με διαφορετικές επικοινωνιακές περιστάσεις ή επιπέδων και σχημάτων/υφολογικών ειδών λόγου όπως η κυριολεξία και η μεταφορά.

Κατά τα αποτελέσματα της έρευνας, η αύξηση των ερεθισμάτων της γλώσσας σε διάφορα επίπεδα όπως το λεξικο-σημασιολογικό αλλά, κυρίως, το μορφοσυντακτικό στις ηλεκτρονικές συστοιχίες σάρωσης για την ΗΝΔ, αποδείχτηκε ότι μπορεί να αξιοποιηθεί στην κατεύθυνση ανίχνευσης πρώιμων νοητικών αλλαγών των ηλικιωμένων. Ειδικότερα, η ικανότητα πρόσληψης και επεξεργασίας λόγου σε συγκεκριμένες συντακτικές δομές στο πολυτροπικό περιβάλλον των ηλεκτρονικών συστοιχιών έχει αποδειχτεί ικανός δείκτης νοητικών ελλειμμάτων των ηλικιωμένων με ΗΝΔ.

Πιο συγκεκριμένα στα πλαίσια της παρούσης διατριβής καταδείχτηκε ότι ορισμένα υποσύνολα γλωσσικών δραστηριοτήτων που εξετάζουν την ικανότητα πρόσληψης διαφορετικών δομών αλλά και μορφοσυντακτικών τύπων σε επίπεδο πρότασης από υποτύπους της ΗΝΔ, μπορεί να παράσχουν χρήσιμη πληροφορία για το γλωσσικό προφίλ ηλικιωμένων με ΗΝΔ. Ωστόσο τα γλωσσικά ελλείμματα μαρτυρούν έκπτωση και σε άλλους νοητικούς τομείς, όπως είναι η προσοχή και η εκτελεστική λειτουργία, που απαιτούν με τη σειρά τους ένα ευρύ φάσμα νοητικών τομέων όπως είναι η εργαζόμενη μνήμη και η νοητική ευελιξία. Σύμφωνα με τα ερευνητικά αυτά δεδομένα, σημαντικό ήταν το εύρημα ότι η ικανότητα επεξεργασίας τόσο κυριολεκτικών όσο και μη κυριολεκτικών προτάσεων σε ασθενείς με αμνησικού τύπου ΗΝΔ αντανακλά και ελλείμματα εκτελεστικής λειτουργίας.

Στο αρχικό στάδιο της έρευνας έγινε έλεγχος των γλωσσικών δεξιοτήτων ηλικιωμένων σε συνδυασμό με μεθόδους που χρησιμοποιούνται στην καθημερινή κλινική πράξη (ΗΕΓ) αλλά και σύγχρονα διαδραστικά διαγνωστικά εργαλεία (ηλεκτρονικές συστοιχίες) που αποδείχτηκε ότι μπορούν να αποτελέσουν ένα δείκτη αμυδρών αλλαγών τόσο μεταξύ υγιών ηλικιωμένων όσο και μεταξύ ποικίλων υποομάδων της ΗΝΔ, όπως ΗΝΔ αμνησικού τύπου ενός πεδίου, ΗΝΔ πολλαπλών πεδίων αλλά και της ΥΝΔ.

Στη φάση της κυρίως έρευνας, οι γλωσσικές δοκιμασίες σχεδιάστηκαν και υλοποιήθηκαν σε υπολογιστικό περιβάλλον όπου η συμβολή των πολυαισθητηριακών μέσων (όραση, ακοή, αφή), φάνηκε να είναι σημαντική στην αξιολόγηση των γλωσσικών δεξιοτήτων των ηλικιωμένων.

Ακόμη η αξιοποίηση των διαφορετικών ειδών λόγου όπως αφηγηματικών κειμένων ή κειμένων σε διαλογική μορφή σε συνδυασμό με την πολυαισθητηριακή πληροφορία (αξιοποίηση ήχου και εικόνας) στο διαδραστικό πλαίσιο του υπολογιστικού περιβάλλοντος μπορεί να χρησιμοποιηθεί όχι μόνο για σκοπούς διάγνωσης πρώιμων νοητικών αλλαγών αλλά και για εκπαιδευτικούς σκοπούς σε κατάλληλα προσαρμοσμένα εκπαιδευτικά προγράμματα.

Επιπλέον οι δυνατότητες των ηλεκτρονικών συστοιχιών δεν περιορίζονται μόνο στην αξιολόγηση των νοητικών ικανοτήτων των ηλικιωμένων αλλά και στις μεθόδους καταγραφής αυτών. Η αυτόματη καταγραφή των δεδομένων αυτών καθώς και ο συνδυασμός μετρικών, όπως το ποσοστό επιτυχίας και ο υπολογισμός του χρόνου επιτέλεσης των ασκήσεων αποδεικνύονται στα πλαίσια της παρούσης ερευνητικής εργασίας ως αποτελεσματικοί μέθοδοι καταγραφής και αξιολόγησης της νοητικής απόδοσης των ηλικιωμένων στις ηλεκτρονικές ασκήσεις.

4.2 Συνεισφορά

Τις τελευταίες δεκαετίες η έρευνα έχει στραφεί στην πρόωπη διάγνωση των νευροεκφυλιστικών ασθενειών με έμφαση σε μη φαρμακευτικές μεθόδους. Ωστόσο η πρόωπη διάγνωση και παρέμβαση των νευροεκφυλιστικών ασθενειών τόσο σε ελληνικό όσο και σε διεθνές επίπεδο, εξακολουθεί να είναι προβληματική.

Προγενέστερες έρευνες που χρησιμοποίησαν ηλεκτρονικό υπολογιστή ως εργαλείο νοητικής παρέμβασης απέδειξαν την αποτελεσματικότητά τους καθώς έχουν την εν δυνάμει δυνατότητα γενίκευσης των εκάστοτε παρεμβάσεων σε πραγματικές συνθήκες σε ασθενείς με νευροεκφυλιστικές ασθένειες. Διαμέσου του υπολογιστή δίνεται η δυνατότητα δημιουργίας ρεαλιστικών καθημερινών σεναρίων με κείμενα, εικόνες και ήχους.

Επίσης, οι Hofmann et al. (1996) χρησιμοποίησαν υπολογιστή για την αναγνώριση οικείων προσώπων με απώτερο στόχο την ανίχνευση της σοβαρότητας της νόσου. Η χρήση υπολογιστή αποδείχτηκε χρήσιμο εργαλείο για τη βελτίωση σε ψυχοκοινωνικές ικανότητες και βελτίωση στον προσανατολισμό.

Έμφαση, ωστόσο, έχει δοθεί και στο διαγνωστικό κομμάτι των εκφυλιστικών διαταραχών αναφορικά με την ΗΝΔ και τα αρχικά στάδια άνοιας. Ήδη από τη δεκαετία του ενενήντα ξεκίνησε μια προσπάθεια μεταφοράς των νοητικών παρεμβάσεων σε ηλεκτρονική μορφή με την χρήση ηλεκτρονικών υπολογιστών (H/Y) (Schreiber et al., 1999).

Επίσης έχουν γίνει σημαντικές προσπάθειες για τη μετατροπή παραδοσιακών νοητικών ασκήσεων που χρησιμοποιούνται σε πρωτόκολλα παρεμβάσεων σε αντίστοιχες ισοδύναμες ηλεκτρονικές (ASPAD). Ωστόσο κύριος στόχος, των προγενέστερων μελετών και εφαρμογών σε υπολογιστικό περιβάλλον ήταν η εφαρμογή προγραμμάτων παρέμβασης για τη βελτίωση της νοητικής λειτουργίας ή της επιβράδυνσης της νοητικής έκπτωσης των ασθενών.

Τα ευρήματα της έρευνάς μας αναδεικνύουν ακριβώς την ανάγκη για ανάπτυξη αποτελεσματικότερων εργαλείων για την πρόωπη ανίχνευση των νοητικών αλλαγών και της ΗΝΔ στους ηλικιωμένους. Προς αυτήν την κατεύθυνση αποδείχτηκε ότι η ηλεκτρονική

μορφή (web-based) γλωσσικών δραστηριοτήτων μπορεί να αποτελέσει ένα σημαντικό εργαλείο ανίχνευσης και παρέμβασης των πρώιμων σταδίων της ΗΝΔ.

Ακόμη η στατιστική επεξεργασία διαφορετικών συντακτικών δομών και σχημάτων/ύφους του λόγου μπορεί να αποτελέσει δείκτη όχι μόνο της πρώιμης ανίχνευσης της ΗΝΔ αλλά και καλό διαχωριστή των διαφορετικών υποτύπων της ΗΝΔ.

Ειδικότερα τα δεδομένα της έρευνάς μας έδειξαν ότι η νοητική επεξεργασία του τρόπου που οργανώνονται οι λέξεις σε επίπεδο πρότασης αλλά και του τρόπου που οργανώνονται εσωτερικά οι λέξεις της νέας ελληνικής γλώσσας, δηλαδή της σύνταξης και της μορφολογίας (Πύλη για την ελληνική γλώσσα) διαφέρει μεταξύ των δύο (N=2) μεγάλων ομάδων της παρούσης έρευνας που είναι οι υγιείς ηλικιωμένοι αλλά και μεταξύ διαφορετικών υποομάδων της ΗΝΔ.

Η κατανόηση του ρόλου των επιμέρους μερών του λόγου σε επίπεδο πρότασης αλλά και παραγράφου απαιτεί τη διέγερση συγκεκριμένων νοητικών λειτουργιών, όπως η εκτελεστική λειτουργία και η προσοχή. Κατά συνέπεια είναι σημαντικό να δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στην αξιολόγηση επεξεργασίας του λόγου σε οργανωμένες συντακτικές δομές πρότασης, παραγράφων, κειμένων, των ηλικιωμένων με ΗΝΔ. Η ανιχνευτική αυτή διαδικασία μπορεί να αξιοποιηθεί από την κλινική έρευνα γενικότερα για τις νευροεκφυλιστικές ασθένειες μεταξύ των οποίων είναι και η ΗΝΔ.

Μέσω των γλωσσικών δραστηριοτήτων σε πολλαπλά επίπεδα του λόγου και σε πολλαπλές δομές αναδεικνύεται ο ρόλος της γλώσσας ως ενός εν δυνάμει διαγνωστικού και εκπαιδευτικού εργαλείου, προσφέροντας ολοκληρωμένη πληροφορία για το νοητικό προφίλ των ασθενών ενισχύοντας κατά συνέπεια την καθημερινή κλινική πράξη.

Ειδικότερα οι γλωσσικές δραστηριότητες σε ηλεκτρονική μορφή που επεκτείνονται σε πλήθος δομών και επιπέδων της γλώσσας αναμένεται να καθορίσουν γλωσσικούς δείκτες που έχουν άμεση συσχέτιση με τη μορφοσυντακτική, σημασιολογική αλλά και λεξιλογική ικανότητα. Ο έλεγχος των προαναφερόμενων λειτουργικών διαστάσεων της γλώσσας καθώς απαιτεί την επιτέλεση μιας σειράς νοητικών διεργασιών όπως η προσοχή, η μνήμη, η εκτελεστική λειτουργία παρέχει σημαντική πληροφορία για τη νοητική έκπτωση αλλά και εξέλιξη γενικότερα των νευροεκφυλιστικών ασθενειών.

Επίσης με τη χρήση γλωσσικών εργαλείων μέσω του υπολογιστικού περιβάλλοντος, η εκπαίδευση ηλικιωμένων μπορεί να αποκτήσει πολλές μορφές από την ατομική αυτοχορήγηση μέχρι τη συμμετοχή σε κοινωνικές πλατφόρμες δικτύωσης.

Επιπρόσθετα έχει αποδειχτεί ότι το περιβάλλον των ηλεκτρονικών συστοιχιών αναδεικνύει μέσω των πολυτροπικών χαρακτηριστικών του με το βέλτιστο τρόπο τις ικανότητες των ηλικιωμένων στην πρόσληψη και παραγωγή λόγου αλλά και εν γένει της έκπτωσης των νοητικών ικανοτήτων τους.

Η αξιοποίηση πρωτότυπων ελκυστικών διεπαφών στην κατεύθυνση διερεύνησης της γλώσσας ως δείκτη για τα πρώιμα σημάδια έκπτωσης των νοητικών λειτουργιών αναμένεται να ενισχύσει το ρόλο της τεχνολογίας αλλά και ειδικότερα των ηλεκτρονικών συστοιχιών αναφορικά με τη διάγνωση και την εκπαίδευση ατόμων με ΗΝΔ.

Η συνεισφορά της παρούσης εργασίας στην ανάπτυξη των σχετικών (νευρο-) επιστημών προέρχεται από το γεγονός ότι χρησιμοποίησε εμπειρικά στοιχεία με τα οποία έγινε ο έλεγχος υπαρχουσών θεωριών αλλά και η απόρριψη ή η αποδοχή ερευνητικών υποθέσεων που διατυπώθηκαν με βάση τις ανάγκες της έρευνας. Γενικά, επιτεύχθηκε ένα καλό επίπεδο σύζευξης μεταξύ της έρευνας και της κλινικής εφαρμογής με ικανοποιητικό πλήθος συμμετεχόντων και αριθμό πειρατικών μελετών και επαναλήψεων.

Η κατάκτηση νέας γνώσης σχετικά με την κατανόηση των επιδράσεων που έχει η ΗΝΔ στις γλωσσικές δεξιότητες μπορεί να βοηθήσει όχι μόνο στην έγκαιρη και έγκυρη ανίχνευση μεταβολών στις γλωσσικές ικανότητες των ηλικιωμένων που βρίσκονται σε κίνδυνο, αλλά και στο σχεδιασμό εξατομικευμένων παρεμβάσεων για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων. Μπορεί η θεραπεία της νοητικής έκπτωσης να είναι περισσότερο πολύπλοκη και αρκετά μελλοντική, παρόλα αυτά η επιβράδυνση των συμπτωμάτων της ΗΝΔ και της άνοιας αποτελεί σημαντική συμβολή στην καθημερινή κλινική πράξη.

Επίσης, η παρούσα διατριβή είχε ως στόχο να συνδράμει στην αναζήτηση της επιστημονικής γνώσης και στην παραγωγή διαγνωστικής τεχνολογίας και τεχνογνωσίας για την επόμενη γενιά ηλεκτρονικών συστοιχιών για σκοπούς διάγνωσης και παρέμβασης. Η εξ' αποστάσεως και κατ' οίκον αυτοαξιολόγηση έχει τη δυναμική να αποτελέσει σημαντικό βήμα στον κύκλο της κλινικής αξιολόγησης και παρέμβασης.

Σε αυτή την κατεύθυνση η ενεργητική συμμετοχή των ενδιαφερομένων (άτομα με ΗΝΔ, ή υποκειμενικά παράπονα μνήμης) στις διαδικασίες αξιολόγησης και ενδεχομένως και στο σχεδιασμό ενός ατομικού πλάνου εκπαίδευσης/εξάσκησης νοητικών δεξιοτήτων -πάντα σε συνεργασία με τους υπευθύνους κλινικούς- μπορεί μεσοπρόθεσμα να τους κάνει καλύτερους συνεργάτες σε μία ούτως ή άλλως συνεργατική δραστηριότητα. Οι κλινικοί έχουν επανειλημμένως τονίσει την ανάγκη συνεργασίας με την ομάδα-στόχο ώστε να είναι εφικτή:

1. η προσαρμογή του ρυθμού επιτέλεσης των ασκήσεων στα προσωπικά δεδομένα,
2. η προσαρμογή του περιεχομένου στο στάδιο της νόσου,
3. η παραγωγή αξιόπιστων αξιολογικών αποτελεσμάτων αυτοαξιολόγησης και
4. η ανάπτυξη ενός όσο το δυνατόν πιο ευχάριστου περιβάλλοντος επιτέλεσης δραστηριοτήτων νοητικής ενδυνάμωσης για τους συμμετέχοντες.

Όπως τονίστηκε στο κεφάλαιο 3.3 οι πειραματικές δοκιμές της έρευνας, χωρίζονται σε διάφορες πειραματικές φάσεις (πειραματικές μελέτες), ενώ αποδείχτηκε ότι ο σχεδιασμός και η αξιολόγηση μιας σειράς πειραματικών δοκιμών με ορισμένο στόχο μπορεί να έχει προστιθέμενη αξία σε εργαλεία ανίχνευσης ή αξιολόγησης της ΗΝΔ.

Κατά την ανάλυση και αξιολόγηση τόσο των προκαταρκτικών πειραματικών δοκιμών όσο και της κύριας πειραματικής έρευνας δεν προβάλλεται μόνο η γλώσσα ως ένα εν δυνάμει διαγνωστικό εργαλείο αλλά και καλύτερα διαγνωστικά κριτήρια με κύριο χαρακτηριστικό τη μεταξύ τους συνδυαστική τους χρήση. Ο συνδυασμός μετρικών αναμένεται να βελτιώσει την αξιοπιστία και αποτελεσματικότητα των διαγνωστικών εργαλείων για την ΗΝΔ, αλλά και τα πρωιμότερα στάδιά της (ΥΝΔ) καθιστώντας πιο πιθανή τη διάγνωση σε πρώιμα στάδια.

Ακόμη, η γλωσσική διάσταση των διαγνωστικών εργαλείων στο μέλλον μπορεί να ενεργοποιήσει το επιστημονικό ενδιαφέρον και τη συνεργατική σχέση μιας σειράς επιστημονικών πεδίων όπως της υπολογιστικής γλωσσολογίας και της κλινικής ιατρικής έρευνας.

Εν κατακλείδι και όπως αποδείχτηκε από τις πειραματικές μελέτες η χρήση γραπτού λόγου/κειμένου σε υπολογιστικό περιβάλλον αποτελεί έναν διάλογο επικοινωνίας με διαφορετικά γλωσσικά χαρακτηριστικά όπως η σύνταξη και το λεξιλόγιο. Ο γραπτός λόγος αποτελεί ένα ολοκληρωμένο προϊόν όπου τα ενδιάμεσα στάδια συγκρότησής του δεν αποκαλύπτονται στον ηλικιωμένο αναγνώστη που καλείται να συνδυάσει την ικανότητα

κατανόησης και αποκωδικοποίησης νοημάτων/μηνυμάτων για την κατάλληλη επεξεργασία των κειμένων. Ως εκ τούτου οι στρατηγικές επεξεργασίας οργανωμένου λόγου σε συνδυασμό με τη συμβολή των πολυμέσων και της τεχνολογίας μπορούν να προσφέρουν ιδιαίτερα χρήσιμη πληροφορία για την έκπτωση των νοητικών ικανοτήτων των ηλικιωμένων με ΗΝΔ.

4.3 Περιορισμοί

Με την ευρεία απήχηση των ηλεκτρονικών συστοιχιών ανακύπτει ερευνητικά η ανάγκη για αξιοποίηση του κρίσιμου ρόλου της γλώσσας σε εξειδικευμένα εργαλεία ανίχνευσης του συνδρόμου της ΗΝΔ και των διαφορετικών υποτύπων τους.

Ωστόσο ένα τόσο ευρύ θέμα ήταν αδύνατο να καλυφθεί, πλήρως, στα πλαίσια της συγκεκριμένης ερευνητικής εργασίας. Ως εκ τούτου θα πρέπει να αναγνωρίσουμε και τους σχετικούς περιορισμούς της παρούσης έρευνας.

Η επανάληψη της έρευνας σε μεγαλύτερο δείγμα πληθυσμού θα ήταν χρήσιμη για την περαιτέρω γενίκευση των αποτελεσμάτων. Επιπρόσθετα μελλοντικές έρευνες θα μπορούσαν να εστιάσουν στη χρήση γλωσσικών δραστηριοτήτων που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν σε διάφορες γλώσσες και κουλτούρες. Ακόμη πρέπει να ληφθεί υπόψη και η παράμετρος ότι η γλώσσα ως προϊόν εκπαίδευσης και κοινωνικών/πολιτισμικών παραγόντων και σε εθνικό επίπεδο υπόκειται σε συνεχείς αλλαγές, με αποτέλεσμα να διαφοροποιείται στις διάφορες πολιτισμικές ομάδες και υποκουλτούρες μιας σύγχρονης κοινωνίας.

Επομένως, θα πρέπει να μελετηθούν πιθανές και αποτελεσματικές μέθοδοι κωδικοποίησης των διαφορών μεταξύ των γλωσσών και να δοθεί έμφαση στα λεγόμενα καθολικά χαρακτηριστικά των γλωσσών, τα μοτίβα που επαναλαμβάνονται συστηματικά στις φυσικές γλώσσες. Ακόμη με το σχεδιασμό των γλωσσικών δραστηριοτήτων σε υπολογιστικό περιβάλλον εγείρονται και θέματα σχεδιασμού κατάλληλων, ελκυστικότερων και πιο αποτελεσματικών διεπαφών για την ανίχνευση, ταυτόχρονα, πολλών νοητικών ελλειμμάτων.

Ένας άλλος σημαντικός περιορισμός προκύπτει από το γεγονός της πολυπλοκότητας των συμμετεχόντων καθώς ο καθένας είχε μια μοναδική προσωπικότητα, κλινική και κοινωνική εικόνα καθώς και διαφορετικό τρόπο ζωής. Αυτές οι ατομικές διαφορές ενδεχομένως να επηρεάζουν όχι μόνο τα αποτελέσματα που καταγράφηκαν στις προαναφερόμενες πειραματικές έρευνες, αλλά στην ίδια τη συμμετοχή των ηλικιωμένων σε εκπαιδευτικά προγράμματα του συνεργαζόμενου ιδρύματος (Alzheimer Hellas). Τα βαθύτερα αίτια που οδηγούν στη συμμετοχή ή μη σε προγράμματα παρεμβάσεων δε θα ήταν δυνατόν να καταγραφούν μέσα στα ερευνητικά δεδομένα που αναλύθηκαν. Η έρευνα που

πραγματοποιείται στο πεδίο αυτό βασίζεται στις προϋπάρχουσες δομές με τις οποίες έγινε η πρόσκληση για συμμετοχή, η πρόσβαση και η φυσική παρουσία στο χώρο των υπολογιστών. Πάντως ένας παράγοντας ο οποίος αναμένεται να έχει συνδράμει με θετικό τρόπο στη διεξαγωγή της έρευνας είναι η καλλιέργεια υψηλών προσδοκιών στους συμμετέχοντες από τη μελλοντική γενιά εργαλείων εξάσκησης και διάγνωσης. Πράγματι, τα κέντρα ημερήσιας φροντίδας στους χώρους των οποίων πραγματοποιήθηκαν οι έρευνες της παρούσης διδακτορικής διατριβής ήταν υποστηρικτικά στην όλη προσπάθεια και αυτό επηρέασε με θετικό τρόπο της άποψη των συμμετεχόντων για την ίδια τους τη συμμετοχή (έντονο ενδιαφέρον, θέληση για συμμετοχή, ολοκλήρωση προσπάθειας).

Ένας τελευταίος περιορισμός είναι η γνώση υπολογιστών. Η ανάλυση των δειγμάτων που συλλέχθηκαν έλαβε υπόψη της το επίπεδο εμπιστοσύνης που δήλωσαν οι ίδιοι οι συμμετέχοντες στις ικανότητές τους να χρησιμοποιούν υπολογιστές, αλλά βέβαια το πιο καθοριστικό ήταν το γεγονός ότι οι συμμετέχοντες προέρχονταν από το τμήμα εκπαίδευσης υπολογιστών του συνεργαζόμενου Κέντρου Ημέρας. Σε ένα μεγάλο βαθμό αναμένεται η προηγούμενη εμπειρία των συμμετεχόντων, αλλά και η εκπαίδευση που έλαβαν έξω από τα πλαίσια της παρούσης παρέμβασης, να έχουν επηρεάσει με θετικό τρόπο τα αποτελέσματα των γλωσσικών ασκήσεων. Παρόλο που η ικανοποιητική γνώση χρήσης υπολογιστή μπορεί να θεωρηθεί μη αντιπροσωπευτική για την ηλικία των συμμετεχόντων, μπορούμε να υποθέσουμε ότι μακροπρόθεσμα τα δείγματα των πειραματικών μελετών θα προσεγγίζουν τα χαρακτηριστικά του δείγματος της παρούσης έρευνας.

4.4 Μελλοντική Έρευνα

Τα αποτελέσματα της παρούσης έρευνας υπέδειξαν ότι η ηλεκτρονική μορφή των νευροψυχολογικών δοκιμασιών για την ανίχνευση και αξιολόγηση των πρώιμων συμπτωμάτων της Άνοιας εξακολουθεί να αποτελεί μια δυνατή ερευνητική πρόκληση. Μελλοντικά η αξιοποίηση της γλωσσικής λειτουργίας στη νοητική νευροψυχολογική προσέγγιση με τη χρήση του υπολογιστή και των ηλεκτρονικών συστοιχιών μπορεί να δώσει έμφαση στη χρήση καθολικών χαρακτηριστικών και κωδίκων ώστε να είναι πιο αποτελεσματική τόσο ως προς την απόδοση αποτελέσματος όσο και το χρόνο.

Ακόμη, υπάρχουν ενδείξεις ότι οι γλωσσικές δεξιότητες μπορούν να αξιολογηθούν μετά από τις κατάλληλες προσαρμογές του περιεχομένου. Ένα πολύ χαρακτηριστικό παράδειγμα που ενδυναμώνει αυτή την αξίωση είναι η δοκιμασία λεκτικής ανάκλησης FAS, για την οποία υπάρχει αντίστοιχη ισοδύναμη δοκιμασία σε άλλες γλώσσες μεταξύ αυτών και η Ελληνική (Kosmidis et al., 2004). Ωστόσο κάθε γλώσσα έχει συγκεκριμένα μορφολογικά και συντακτικά χαρακτηριστικά που θέτουν περιορισμούς στην εφαρμογή γλωσσικών δραστηριοτήτων κοινών για διαφορετικές γλώσσες. Είναι, όμως, εντυπωσιακό ότι υπάρχουν πολλά γραμματικά και συντακτικά φαινόμενα που είναι καθολικά σε όλες τις γλώσσες του κόσμου. Συγκεκριμένα μπορούμε να διακρίνουμε τα λεγόμενα καθολικά στατιστικά, όπου η εμφάνιση ενός χαρακτηριστικού στις ανθρώπινες γλώσσες μπορεί να επιδέχεται ελάχιστες εξαιρέσεις: π.χ., στο σύνολο σχεδόν των περιπτώσεων που έχουν μελετηθεί, το υποκείμενο εμφανίζεται κανονικά πριν από το αντικείμενο του ρήματος (Πύλη για την Ελληνική Γλώσσα).

Εν κατακλείδι, οι κοινές αυτές παράμετροι θα μπορούσαν να διαμορφώσουν ένα μελλοντικό γλωσσικό εργαλείο σάρωσης και να χρησιμοποιηθούν και από άλλες γλώσσες. Μελλοντικά μπορούν να ενταχθούν στις ηλεκτρονικές συστοιχίες στοιχεία που διαφωτίζουν γενικές και κεντρικές ιδιότητες των γλωσσών ως ένας ενιαίος γλωσσικός δείκτης.

Επίσης, η εξέταση της ικανότητας επεξεργασίας διαφορετικών μεταβλητών της γλώσσας καθώς και η χρήση διαφορετικών επιπέδων δυσκολίας μπορεί να αποτελέσουν υποσχόμενες λύσεις για τη βελτίωση της εγκυρότητας και αποτελεσματικότητας των προαναφερόμενων εργαλείων.

Ακόμη η απώτερη μελλοντική έρευνα πρόκειται να δώσει έμφαση στη βέλτιστη αξιοποίηση των γλωσσικών δεξιοτήτων ηλικιωμένων ατόμων μέσω υπολογιστή αλλά και σε συνδυασμό με πιο προηγμένες τεχνολογίες όπως είναι τα εικονικά περιβάλλοντα και η επαυξημένη πραγματικότητα και στη συνέχεια να τα εισάγει σε συστηματικά προγράμματα εκπαίδευσης/εξάσκησης ηλικιωμένων ατόμων.

Η παρουσία και συμβολή της τεχνολογίας όπως η τρισδιάστατη πλοήγηση αλλά και η χρήση εικονικών περιβαλλόντων στην επιτυχή ανίχνευση της ΗΝΔ έχει ήδη δώσει πολύ θετικά δείγματα. Επίσης οι αρχές των προσαρμοστικών εκπαιδευτικών προγραμμάτων (Adaptive Web Based Educational Systems) αλλά και της προσαρμοστικής υποστήριξης πλοήγησης μπορούν να συμπεριληφθούν στην αρχιτεκτονική σχεδίαση νέων εργαλείων και δραστηριοτήτων για την Τρίτη ηλικία.

Επιπρόσθετα, οι αρχές παιχνιδιοποίησης μπορούν να εφαρμοστούν σε μελλοντικά εργαλεία σάρωσης και εκπαίδευσης. Ειδικότερα οι γλωσσικές δράσεις σε ηλεκτρονική μορφή με τις δυνατότητες ενσωμάτωσης των συμβολικών μορφών επιβράβευσης (rewards) αλλά και ενημέρωσης της απόδοσης των χρηστών αναμένεται ότι θα παράσχουν περισσότερα κίνητρα για συμμετοχή σε ηλεκτρονικές συστοιχίες με ψυχαγωγικό και ελκυστικό χαρακτήρα.

Αναφορικά με το σχεδιασμό και την αρχιτεκτονική των διεπαφών χρήστη έχει οριστεί ως μελλοντικός στόχος με πρόσθετη αξία (added value) στις διεπαφές η μείωση του χρόνου επιτέλεσης της συνολικής διαδικασίας εκτέλεσης γλωσσικών δραστηριοτήτων ώστε να ελαχιστοποιηθούν παράγοντες όπως η κόπωση. Επίσης, στην αποτελεσματικότητα των διαγνωστικών εργαλείων σάρωσης σε ηλεκτρονική μορφή αναμένεται να συμβάλει η επανασχεδίαση των επιπέδων δυσκολίας και η προσαρμογή τους σε πολλούς υποτύπους και στάδια της νόσου.

Εν κατακλείδι είναι σημαντικό ακόμη να καθοριστεί μια κλίμακα βαθμολογίας ανάλογα με το προφίλ του κάθε συμμετέχοντα αλλά και να δίνεται η δυνατότητα στους χρήστες παρόμοιων διεπαφών και ηλεκτρονικών συστοιχιών στις οποίες να δίνεται η δυνατότητα να συμμετέχουν στη διαδικασία προσαρμογής των διεπαφών.

Βιβλιογραφία

Διεθνής Βιβλιογραφία

- Abdulrab, K., & Heun, R. (2008). Subjective Memory Impairment. A review of its definitions indicates the need for a comprehensive set of standardised and validated criteria. *European Psychiatry*, 23(5), 321-330.
- Adlam, A. L. R., Bozeat, S., Arnold, R., Watson, P., & Hodges, J. R. (2006). Semantic knowledge in mild cognitive impairment and mild Alzheimer's disease. *Cortex*, 42(5), 675-684.
- Ahmed, S., de Jager, C., & Wilcock, G. (2012). A comparison of screening tools for the assessment of Mild Cognitive Impairment: Preliminary findings. *Neurocase*, 18(4), 336-351.
- Ainley, J., Pratt, D., & Hansen, A. (2006). Connecting engagement and focus in pedagogic task design. *British Educational Research Journal*, 32(1), 23-38.
- Albert, M. S., DeKosky, S. T., Dickson, D., Dubois, B., Feldman, H. H., Fox, N. C., & Snyder, P. J. (2011). The diagnosis of mild cognitive impairment due to Alzheimer's disease: Recommendations from the National Institute on Aging-Alzheimer's Association workgroups on diagnostic guidelines for Alzheimer's disease. *Alzheimer's & dementia*, 7(3), 270-279.
- Alegria, R., Gallo, C., Bolso, M., dos Santos, B., Prisco, C. R., Bottino, C., & Ines, N. M. (2013). Comparative study of the uses of grammatical categories: Adjectives, adverbs, pronouns, interjections, conjunctions and prepositions in patients with Alzheimer's disease. *Alzheimer's & Dementia: The Journal of the Alzheimer's Association*, 9(4), P882.

- Alexopoulos, P., Grimmer, T., Perneczky, R., Domes, G., & Kurz, A. (2006). Progression to dementia in clinical subtypes of mild cognitive impairment. *Dementia and geriatric cognitive disorders*, 22(1), 27-34.
- Ally, B. A. (2012). Using pictures and words to understand recognition memory deterioration in amnesic mild cognitive impairment and Alzheimer's disease: a review. *Current neurology and neuroscience reports*, 12(6), 687-694.
- Altman, D. G. (1999). *Practical statistics for medical research*. New York, NY: Chapman & Hall/CRC Press.
- Altmann, L. J. P., Kempler, D., & Andersen, E. S. (2001). Speech errors in Alzheimer's disease: Reevaluating morphosyntactic preservation. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 44, 1069-1082.
- American Academy of Neurology (2013). A Guide to Writing Multiple Choice Items: A Practical Reference for Neurology Faculty and Faculty of the AAN, available on the internet: <https://www.aan.com>
- Amieva, H., Rouch-Leroyer, I., Fabrigoule, C., & Dartigues, J. F. (2000). Deterioration of controlled processes in the preclinical phase of dementia: A confirmatory analysis. *Dementia and geriatric cognitive disorders*, 11(1), 46-52.
- Ardila, A., Bernal, B., & Rosselli, M. (2014). The elusive role of the left temporal pole (BA38) in language: a preliminary meta-analytic connectivity study. *International Journal of Brain Science*, Article ID 946039, doi: 10.1155/2014/946039.
- Armitage, S. G. (1946). An analysis of certain psychological test used for the evaluation of brain injury. *Psychological Monographs*, 60, 1-48.
- Arnett, J. A., & Labovitz, S. S. (1995). Effect of physical layout in performance of the Trail Making Test. *Psychological Assessment*, 7(2), 220-221, doi: 10.1037/1040-3590.7.2.220.
- Asgari, M., Kaye, J., & Dodge, H. (2017). Predicting mild cognitive impairment from spontaneous spoken utterances. *Alzheimer's & Dementia: Translational Research & Clinical Interventions*, 3(2), 219-228.
- Ash, S., Moore, P., Vesely, L., & Grossman, M. (2007). The decline of narrative discourse in Alzheimer's disease. *Brain and Language*, 103(1), 181-182.

- Ashendorf, L., Jefferson, A. L., O'Connor, M. K., Chaisson, C., Green, R. C., & Stern, R. A. (2008). Trail Making Test errors in normal aging, mild cognitive impairment, and dementia. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 23(2), 129-137, doi: 10.1016/j.acn.2007.11.005.
- Baek, M. J., Kim, H. J., Ryu, H. J., Lee, S. H., Han, S. H., Na, H. R., & Kim, S. (2011). The usefulness of the story recall test in patients with mild cognitive impairment and Alzheimer's disease. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, 18(2), 214-229.
- Bahar-Fuchs, A., Clare, L., & Woods, B. (2013). Cognitive training and cognitive rehabilitation for mild to moderate dementia of the Alzheimer's or vascular type: a review. *Alzheimers Res Ther.*, 5(4), 35, doi: 10.1186/alzrt189.
- Bak, T. H., Yancopoulou, D., Nestor, P. J., Xuereb, J. H., Spillantini, M. G., Pulvermüller, F., & Hodges, J. R. (2005). Clinical, imaging and pathological correlates of a hereditary deficit in verb and action processing. *Brain*, 129(2), 321-332.
- Baker, M., Akrofi, K., Schiffer, R., & O'Boyle, M. W. (2008). EEG patterns in mild cognitive impairment (MCI) patients. *The open neuroimaging journal*, 2, 52-55, doi: 10.2174/18744400000802010052.
- Baldas, V., Lampiris, C., Capsalis, C., & Koutsouris, D. (2010, October). Early diagnosis of Alzheimer's type dementia using continuous speech recognition. In *International Conference on Wireless Mobile Communication and Healthcare* (pp. 105-110). Springer Berlin Heidelberg.
- Balthazar, M. L. F., Cendes, F., & Damasceno, B. P. (2008). Semantic error patterns on the Boston Naming Test in normal aging, amnesic mild cognitive impairment, and mild Alzheimer's disease: is there semantic disruption?. *Neuropsychology*, 22(6), 703-709, doi: 10.1037/a0012919.
- Barnes, D. E., Yaffe, K., Belfor, N., Jagust, W. J., DeCarli, C., Reed, B. R., & Kramer, J. H. (2009). Computer-based cognitive training for mild cognitive impairment: results from a pilot randomized, controlled trial. *Alzheimer disease and associated disorders*, 23(3), 205-210, . doi: 10.1097/WAD.0b013e31819c6137.

- Barth, S., Schönknecht, P., Pantel, J., & Schröder, J. (2005). Mild cognitive impairment and Alzheimer's disease: an investigation of the CERAD-NP test battery. *Fortschritte der Neurologie-Psychiatrie*, 73(10), 568-576.
- Bates, E. (1976). Pragmatics as a social competence. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 47, 123-134.
- Baum, S. R., Blumstein, S. E., Naeser, M. A., & Palumbo, C. L. (1990). Temporal dimensions of consonant and vowel production: An acoustic and CT scan analysis of aphasic speech. *Brain and Language*, 39(1), 33-56.
- Bayles K. A. (1993). "Pathology of language behaviour in dementia," in *Linguistic Disorders and Pathologies*, eds Blamken G., Dittmann J., Grimm H., Marshall J. C., Wallesch C.-W., editors. (Berlin/New York, NY: de Gruyter), 388–409.
- Bayles, K. A., & Boone, D. R. (1982). The potential of language tasks for identifying senile dementia. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 47(2), 210-217.
- Belleville S. (2008). Cognitive training for persons with mild cognitive impairment. *Intpsychogeriatr*, 20, 57-66.
- Beversdorf, D. Q., Hughes, J. D., Steinberg, B. A., Lewis, L. D., & Heilman, K. M. (1999). Noradrenergic modulation of cognitive flexibility in problem solving. *Neuroreport*, 10(13), 2763-2767.
- Bickel, C., Pantel, J., Eysenbach, K., & Schröder, J. (2000). Syntactic comprehension deficits in Alzheimer's disease. *Brain and Language*, 71(3), 432-448.
- Bidelman, G. M., Villafuerte, J. W., Moreno, S., & Alain, C. (2014). Age-related changes in the subcortical–cortical encoding and categorical perception of speech. *Neurobiology of aging*, 35(11), 2526-2540.
- Blackburn, D. J., Wakefield, S., Shanks, M. F., Harkness, K., Reuber, M., & Venneri, A. (2014). Memory difficulties are not always a sign of incipient dementia: a review of the possible causes of loss of memory efficiency. *British medical bulletin*, 112(1), 71-81.
- Bland, J. M., & Altman, D. (1986). Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *The lancet*, 327(8476), 307-310.

- Blazer, D. G., Yaffe, K., & Liverman, C. T. (2015). Characterizing and Assessing Cognitive Aging, In Blazer DG, Yaffe K, & Liverman CT (Eds.), Washington (DC): National Academies Press.
- Bliss, L. S., & McCabe, A. (2006). Comparison of discourse genres: Clinical implications. *Contemporary Issues in Communication Science and Disorders*, 33(2), 126-137.
- Bloom, L., & Lahey, M. (1978). Language development and language disorders, Columbia University Academic Commons, doi: 10.7916/D8QZ2GQ5
- Boehnke, S. E., & Phillips, D. P. (1999). Azimuthal tuning of human perceptual channels for sound location. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 106(4), 1948-1955.
- Borella, E., Ghisletta, P., & De Ribaupierre, A. (2011). Age differences in text processing: The role of working memory, inhibition, and processing speed. *Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 66(3), 311-320.
- Borg, C., Bedoin, N., Basaglia-Pappas, S., Laroche, L., Minvielle, B., Chesnoy, G., & Thomas-Anterion, C. (2012). Semantic knowledge of newly coined words in mild cognitive impairment and Alzheimer's disease. *Journal of Neurolinguistics*, 25(4), 263-275.
- Borsboom, D., G.J. Mellenbergh and J. Van Heerden. 2004. The concept of validity. *Psychological Review* 111(4): 1061-1071.
- Bowles, N. L., & Poon, L. W. (1985). Aging and retrieval of words in semantic memory. *Journal of gerontology*, 40(1), 71-77.
- Bozoki, A., Radovanovic, M., Winn, B., Heeter, C., & Anthony, J. C. (2013). Effects of a computer-based cognitive exercise program on age-related cognitive decline. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 57(1), 1-7.
- Brambati, S. M., Belleville, S., Kergoat, M. J., Chayer, C., Gauthier, S., & Joubert, S. (2009). Single-and multiple-domain amnesic mild cognitive impairment: two sides of the same coin. *Dementia and geriatric cognitive disorders*, 28(6), 541-549.7-618.
- Brandt, J., & Manning, K. J. (2009). Patterns of word-list generation in mild cognitive impairment and Alzheimer's disease. *The Clinical Neuropsychologist*, 23(5), 870-879.

- Braun, M., Tupper, D., Kaufmann, P., McCrea, M., Postal, K., Westerveld, M., & Deer, T. (2011). Neuropsychological assessment: a valuable tool in the diagnosis and management of neurological, neurodevelopmental, medical, and psychiatric disorders. *Cognitive and Behavioral Neurology*, 24(3), 107-114.
- Bridgman, P. W. (1959). *The way things are*. Harvard University Press; Reprint 2013 Edition.
- Brum, P. S., Forlenza, O. V., & Yassuda, M. S. (2009). Cognitive training in older adults with mild cognitive impairment: Impact on cognitive and functional performance. *Dementia & Neuropsychologia*, 3(2), 124-131.
- Bschor, T., Köhl, K. P., & Reischies, F. M. (2001). Spontaneous speech of patients with dementia of the Alzheimer type and mild cognitive impairment. *International Psychogeriatrics*, 13(3), 289-298.
- Burke, D. M., & Shafto, M. A. (2004). Aging and language production. *Current directions in psychological science*, 13(1), 21-24.
- Burke, D. M., & Shafto, M. A. (2007). Language and aging. In Craik & Salthouse (Eds.), *The Handbook of Aging and Cognition* (pp. 373-443). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Burke, D. M., MacKay, D. G., & James, L. E. (2000). Theoretical approaches to language and aging, In T. J. Perfect & E. A. Maylor (Eds.), *Debates in psychology. Models of cognitive aging* (pp. 204-237). New York: Oxford University Press.
- Burke, D. M., MacKay, D. G., Worthley, J. S., & Wade, E. (1991). On the tip of the tongue: What causes word finding failures in young and older adults?. *Journal of memory and language*, 30(5), 542-579.
- Busse, A. Hensel A., Gühne U., Angermeyer, M. C., & Riedel-Heller S. G. (2006). Mild cognitive impairment: long-term course of four clinical subtypes. *Neurology*, 67(12), pp. 2176–2185. doi: 10.1212/01.wnl.0000249117.23318.e1.
- Butler, M., Retzlaff, P. D., & Vanderploeg, R. (1991). Neuropsychological test usage. *Professional Psychology Research and Practice*, 22(6), 510-512. doi: 10.1037/0735-7028.22.6.510

- Byczewska-Konieczny, K., & Kielar-Turska, M. (2017). Syntactic Abilities in Old Age and Their Relation to Working Memory and Cognitive Flexibility. *Psychologia*, 22(2), 45-53.
- Calvo, M. G. (2001). Working memory and inferences: Evidence from eye fixations during reading. *Memory*, 9(4-6), 365-381.
- Campbell, K. A., Rohlman, D. S., Storzbach, D., Binder, L. M., Anger, W. K., Kovera, C. A., & Grossmann, S. J. (1999). Test-retest reliability of psychological and neurobehavioral tests self-administered by computer. *Assessment*, 6(1), 21-32.
- Canini, M., Battista, P., Della Rosa, P. A., Catricalà, E., Salvatore, C., Gilardi, M. C., & Castiglioni, I. (2014). Computerized neuropsychological assessment in aging: testing efficacy and clinical ecology of different interfaces. *Computational and mathematical methods in medicine*, Article ID 804723, 13 pages.
- Cannizzaro, M. S., & Coelho, C. A. (2013). Analysis of narrative discourse structure as an ecologically relevant measure of executive function in adults. *Journal of Psycholinguistic Research*, 42(6), 527-549.
- Caplan, D., Dede, G., Waters, G., Michaud, J., & Tripodis, Y. (2011). Effects of age, speed of processing, and working memory on comprehension of sentences with relative clauses. 675, *Psychology and Aging*, 26(2), 439–450. doi:10.1037/a0021837.
- Cardoso, S., Silva, D., Maroco, J., de Mendonça, A., & Guerreiro, M. (2014). Non-literal language deficits in mild cognitive impairment. *Psychogeriatrics*, 14(4), 222-228.
- Carter, S. F., Caine, D., Burns, A., Herholz, K., Ralph, L., & Matthew, A. (2012). Staging of the cognitive decline in Alzheimer's disease: insights from a detailed neuropsychological investigation of mild cognitive impairment and mild Alzheimer's disease. *International journal of geriatric psychiatry*, 27(4), 423-432.
- Chan, J. S., Kaiser, J., Brandl, M., Matura, S., Prvulovic, D., Hogan, M. J., & Naumer, M. J. (2015). Expanded temporal binding windows in people with mild cognitive impairment. *Current Alzheimer Research*, 12(1), 61-68.
- Chapman, S. B., Zientz, J., Weiner, M., Rosenberg, R., Frawley, W., & Burns, M. H. (2002). Discourse changes in early Alzheimer disease, mild cognitive impairment, and normal aging. *Alzheimer Disease & Associated Disorders*, 16(3), 177-186.

- Cheng, Y. W., Chen, T. F., & Chiu, M. J. (2017). From mild cognitive impairment to subjective cognitive decline: conceptual and methodological evolution. *Neuropsychiatric disease and treatment*, 13, 491.
- Chertkow H. Mild Cognitive Impairment. *The Canadian Alzheimer Disease Review*. 2002: 15-20.
- Choi, H. (2009). Performances in a picture description task in Japanese patients with Alzheimer's disease and with mild cognitive impairment. *Korean Journal of Communication Disorders*, 14(14), 326-337.
- Chomsky, N. (1957). *Syntactic structures*. The Hague: Mouton. 1965. *Aspects of the theory of syntax*. Cambridge, Mass.: MIT Press. (1981) *Lectures on Government and Binding*, Dordrecht: Foris. (1982) *Some Concepts and Consequences of the Theory of Government and Binding*. *LI Monographs*, 6, 1-52.
- Cipriani G., Bianchetti A., Trabucchi M. (2006). Outcomes of a computer-based cognitive rehabilitation program on Alzheimer's disease patients compared with those on patients affected by mild cognitive impairment. *Arch Gerontol Geriatr*; 43: 327-335.
- Clark, L. J., Gatz, M., Zheng, L., Chen, Y. L., McCleary, C., & Mack, W. J. (2009). Longitudinal verbal fluency in normal aging, preclinical, and prevalent Alzheimer's disease. *American Journal of Alzheimer's Disease & Other Dementias*®, 24(6), 461-468.
- Cognition, C. (2004). CANTAB: Cambridge neuropsychological test automated battery. Cambridge: Cambridge Cognition Ltd.
- Collie, A., Maruff, P., Darby, D. G., & McSTEPHEN, M. I. C. H. A. E. L. (2003). The effects of practice on the cognitive test performance of neurologically normal individuals assessed at brief test-retest intervals. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 9(3), 419-428.
- Committee on Psychological Testing, I. V. (2015). *Psychological Testing in the Service of Disability Determination*. National Academies Press (US). (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK305230/>).

- Connor, L. T., Spiro III, A., Obler, L. K., & Albert, M. L. (2004). Change in object naming ability during adulthood. *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 59(5), P203-P209.
- Croisile, B., Ska, B., Braban, M. J., Duchene, A., Lepage, Y., Aimard, G., & Trillet, M. (1996). Comparative study of oral and written picture description in patients with Alzheimer's disease. *Brain and Language*, 53, 1-19.
- Crooks, V. C., Parsons, T. D., & Buckwalter, J. G. (2007). Validation of the Cognitive Assessment of Later Life Status (CALLS) instrument: a computerized telephonic measure. *BMC neurology*, 7(1), 10.
- Croot, K., Hodges, J. R., Xuereb, J., & Patterson, K. (2000). Phonological and articulatory impairment in Alzheimer's disease: a case series. *Brain and language*, 75(2), 277-309.
- Cruz, V. T., Pais, J., Bento, V., Mateus, C., Colunas, M., Alves, I., & Rocha, N. P. (2013). A rehabilitation tool designed for intensive web-based cognitive training: Description and usability study. *JMIR Research Protocols*, 2(2), doi: 10.2196/resprot.2899.
- Cruz, V. T., Pais, J., Ruano, L., Mateus, C., Colunas, M., Alves, I., & Bento, V. (2014). Implementation and Outcomes of a Collaborative Multi-Center Network Aimed at Web-Based Cognitive Training—COGWEB Network. *JMIR Mental Health*, 1(1), doi: 10.2196/mental.3840.
- Cullen, B., O'Neill, B., Evans, J. J., Coen, R. F., & Lawlor, B. A. (2007). A review of screening tests for cognitive impairment. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 78(8), 790-799.
- Damasio, A. R., & Damasio, H. (1992). Brain and language. *Scientific American*, 267(3), 88-109.
- Dauwels, J., & Kannan, S. (2012). Diagnosis of Alzheimer's disease using electric signals of the brain. A grand challenge. *Asia-Pacific Biotech News*, 16(10n11), 22-38.
- de Gobbi Porto, F. H., Spíndola, L., De Oliveira, M. O., do Vale, P. H. F., Orsini, M., Nitrini, R., & Brucki, S. M. D. (2013). A score based on screening tests to differentiate mild cognitive impairment from subjective memory complaints. *Neurology international*, 5(3), doi: 10.4081/ni.2013.e16.

- de Jager, C. A., Hogervorst, E., Combrinck, M., Budge, M. M. (2003). Sensitivity and specificity of neuropsychological tests for mild cognitive impairment, vascular cognitive impairment and Alzheimer's disease. *Psychological medicine*, 33(6), 1039-1050.
- Diaconescu, A. O., Hasher, L., & McIntosh, A. R. (2013). Visual dominance and multisensory integration changes with age. *Neuroimage*, 65, 152-166.
- Diniz, B. S., Nunes, P. V., Yassuda, M. S., Pereira, F. S., Flaks, M. K., Viola, L. F., & Forlenza, O. V. (2008). Mild cognitive impairment: cognitive screening or neuropsychological assessment?. *Revista Brasileira de Psiquiatria*, 30(4), 316-321.
- Doniger, G. M., Mindstreams: Validity and Reliability, NeuroTrax Corporation, Available on the Internet at (last access Feb. 19, 2017): www.mirror.upsite.co.il/uploaded/files/1383_2416003ae4c2131649d294df988f2143.pdf.
- Doniger, G. M., Zucker, D. M., Schweiger, A., Dwolatzky, T., Chertkow, H., Crystal, H., & Simon, E. S. (2005). Towards practical cognitive assessment for detection of early dementia: a 30-minute computerized battery discriminates as well as longer testing. *Current Alzheimer Research*, 2(2), 117-124.
- Dougherty Jr, J. H., Cannon, R. L., Nicholas, C. R., Hall, L., Hare, F., Carr, E., & Arunthamakun, J. (2010). The computerized self test (CST): an interactive, internet accessible cognitive screening test for dementia. *Journal of Alzheimer's Disease*, 20(1), 185-195.
- Douglas, S., James, I., & Ballard, C. (2004). Non-pharmacological interventions in dementia. *Advances in psychiatric treatment*, 10(3), 171-177.
- Drag, L. L., & Bieliauskas, L. A. (2010). Contemporary review 2009: cognitive aging. *Journal of geriatric psychiatry and neurology*, 23(2), 75-93.
- Drummond, C., Coutinho, G., Fonseca, R. P., Assunção, N., Teldeschi, A., de Oliveira-Souza, R., & Mattos, P. (2015). Deficits in narrative discourse elicited by visual stimuli are already present in patients with mild cognitive impairment. *Frontiers in aging neuroscience*, 7:96, doi: 10.3389/fnagi.2015.00096.

- Duong, A., Whitehead, V., Hanratty, K., & Chertkow, H. (2006). The nature of lexico-semantic processing deficits in mild cognitive impairment. *Neuropsychologia*, *44*(10), 1928-1935.
- Égerházi, A., Berecz, R., Bartók, E., & Degrell, I. (2007). Automated Neuropsychological Test Battery (CANTAB) in mild cognitive impairment and in Alzheimer's disease. *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry*, *31*(3), 746-751.
- Eichler, T., Thyrian, J. R., Hertel, J., Wucherer, D., Michalowsky, B., Reiner, K., & Hoffmann, W. (2015). Subjective memory impairment: No suitable criteria for case-finding of dementia in primary care. *Alzheimer's & Dementia: Diagnosis, Assessment & Disease Monitoring*, *1*(2), 179-186. doi: 10.1016/j.dadm.2015.02.004.
- Erişen Y. (2010). Education of the elderly in Turkey: their educational needs, expectations of educational programmes, and recommendations to the related sectors, *Educational Research and Reviews*, *5*(12), 794-801.
- Erlanger, D. M., Feldman, D. J., Kaplan, D., & Theodoracopulos, A. (2000). Development and validation of the cognitive stability index, a Web-based protocol for monitoring change in cognitive function. *Archives of Clinical Neuropsychology*, *15*(8), 693-694.
- Falleti, M. G., Maruff, P., Collie, A., & Darby, D. G. (2006). Practice effects associated with the repeated assessment of cognitive function using the CogState battery at 10-minute, one week and one month test-retest intervals. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*, *28*(7), 1095-1112.
- Fan, J., Upadhye, S., & Worster, A. (2006). Understanding receiver operating characteristic (ROC) curves. *Canadian Journal of Emergency Medicine*, *8*(1), 19-20.
- Faroqi-Shah, Y., & Thompson, C. K. (2003). Effect of lexical cues on the production of active and passive sentences in Broca's and Wernicke's aphasia. *Brain and Language*, *85*(3), 409-426.
- Faucher, M., Poiraudéau, S., Lefevre-Colau, M. M., Rannou, F., Fermanian, J., & Revel, M. (2004). Assessment of the test-retest reliability and construct validity of a modified WOMAC index in knee osteoarthritis. *Joint Bone Spine*, *71*(2), 121-127.

- Ferguson, A., Spencer, E., Craig, H., & Colyvas, K. (2014). Propositional Idea Density in women's written language over the lifespan: Computerized analysis. *Cortex*, 55, 107-121.
- Ferraro, F. R., & Lowell, K. (2010). Boston Naming Test. *Corsini Encyclopedia of Psychology*.
- Ferreira, D., Molina, Y., Machado, A., Westman, E., Wahlund, L. O., Nieto, A., & Barroso, J. (2014). Cognitive decline is mediated by gray matter changes during middle age. *Neurobiology of aging*, 35(5), 1086-1094.
- Feyereisen, P. (1997). A meta-analytic procedure shows an age-related decline in Picture Naming Comments on Goulet, Ska, and Kahn (1994). *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 40(6), 1328-1333.
- Folstein, M. F., Folstein, S. E., & McHugh, P. R. (1975). "Mini-mental state": a practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of psychiatric research*, 12(3), 189-198.
- Forbes-McKay, K. E., & Venneri, A. (2005). Detecting subtle spontaneous language decline in early Alzheimer's disease with a picture description task. *Neurological sciences*, 26(4), 243-254.
- Fountoulakis, K. N., Tsolaki, M., Chantzi, H., & Kazis, A. (2000). Mini mental state examination (MMSE): a validation study in Greece. *American Journal of Alzheimer's Disease*, 15(6), 342-345.
- Fraser, K. C., Meltzer, J. A., & Rudzicz, F. (2016). Linguistic features identify Alzheimer's disease in narrative speech. *Journal of Alzheimer's Disease*, 49(2), 407-422.
- Fraser, K. C., Meltzer, J. A., Graham, N. L., Leonard, C., Hirst, G., Black, S. E., & Rochon, E. (2014). Automated classification of primary progressive aphasia subtypes from narrative speech transcripts. *cortex*, 55, 43-60.
- Freiherr, J., Lundström, J. N., Habel, U., & Reetz, K. (2013). Multisensory integration mechanisms during aging. *Frontiers in human neuroscience*, 7:863, doi: 10.3389/fnhum.2013.00863.

- Garrard, P., Maloney, L. M., Hodges, J. R., & Patterson, K. (2004). The effects of very early Alzheimer's disease on the characteristics of writing by a renowned author. *Brain*, 128(2), 250-260.
- Garrard, P., Rentoumi, V., Gesierich, B., Miller, B., & Gorno-Tempini, M. L. (2014). Machine learning approaches to diagnosis and laterality effects in semantic dementia discourse. *Cortex*, 55, 122-129.
- Gates, N. J., & Sachdev, P. (2014). Is cognitive training an effective treatment for preclinical and early Alzheimer's disease?. *Journal of Alzheimer's disease*, 42(s4), S551-S559.
- Gaudreau, G., Monetta, L., Macoir, J., Poulin, S., Laforce Jr, R., & Hudon, C. (2015). Mental state inferences abilities contribution to verbal irony comprehension in older adults with mild cognitive impairment. *Behavioural neurology*, Article ID 685613, doi: 10.1155/2015/685613.
- Gifford, K. A., Liu, D., Damon, S. M., Chapman, I. V., William, G., Romano III, R. R., & Jefferson, A. L. (2015). Subjective memory complaint only relates to verbal episodic memory performance in mild cognitive impairment. *Journal of Alzheimer's Disease*, 44(1), 309-318.
- Gombert, J. E. (1992). *Metalinguistic development*. University of Chicago Press.
- Green, R. C., Green, J., Harrison, J. M., & Kutner, M. H. (1994). Screening for cognitive impairment in older individuals: Validation study of a computer-based test. *Archives of neurology*, 51(8), 779-786.
- Grober, E., Sliwinski, M., & Korey, S. R. (1991). Development and validation of a model for estimating premorbid verbal intelligence in the elderly. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*, 13(6), 933-949.
- Grossman, M., Cooke, A., DeVita, C., Chen, W., Moore, P., Detre, J., & Gee, J. (2002). Sentence processing strategies in healthy seniors with poor comprehension: an fMRI study. *Brain and language*, 80(3), 296-313.
- Grossman, M., Koenig, P., DeVita, C., Glosser, G., Moore, P., Gee, J., & Alsop, D. (2003). Neural basis for verb processing in Alzheimer's disease: an fMRI study. *Neuropsychology*, 17(4), 658.

- Gualtieri, C. T. (2005). A practical approach to objective attention deficit/hyperactivity disorder diagnosis and management. *Psychiatry (Edgmont)*, 2(7), 16-25.
- Hamilton, R. H., Sanders, L., Benson, J., Faseyitan, O., Norise, C., Naeser, M., & Coslett, H. B. (2010). Stimulating conversation: enhancement of elicited propositional speech in a patient with chronic non-fluent aphasia following transcranial magnetic stimulation. *Brain and language*, 113(1), 45-50.
- Hammers, D., Spurgeon, E., Ryan, K., Persad, C., Barbas, N., Heidebrink, J., & Giordani, B. (2012). Validity of a brief computerized cognitive screening test in dementia. *Journal of geriatric psychiatry and neurology*, 25(2), 89-99.
- Hasher, L., & Zacks, R. T. (1988). Working memory, comprehension, and aging: A review and a new view. *Psychology of learning and motivation*, 22, 193-225.
- Hasher, L., Lustig, C., & Zacks, R. T. (2007). Inhibitory mechanisms and the control of attention. In A. Conway, C. Jarrold, M. Kane, A. Miyake, & J. Towse (Eds). *Variation in working memory* (pp. 227-249). New York: Oxford University Press.
- Hayashi, A., Nomura, H., Mochizuki, R., Ohnuma, A., Kimpara, T., Suzuki, K., & Mori, E. (2015). Writing Impairments in Japanese Patients with Mild Cognitive Impairment and with Mild Alzheimer's Disease. *Dementia and geriatric cognitive disorders extra*, 5(3), 309-319. doi: 10.1159/000437297.
- Hebestreit, L. (2008). The role of the University of the Third Age in meeting needs of adult learners in Victoria, Australia, *Australian Journal of Adult Learning*, 48(3), 547-565.
- Henry, J. D., Crawford, J. R., & Phillips, L. H. (2004). Verbal fluency performance in dementia of the Alzheimer's type: a meta-analysis. *Neuropsychologia*, 42(9), 1212-1222.
- Herrera, C., Chambon, C., Michel, B. F., Paban, V., & Alescio-Lautier, B. (2012). Positive effects of computer-based cognitive training in adults with mild cognitive impairment. *Neuropsychologia*, 50(8), 1871-1881.
- Hodges, J. R., Erzinclioglu, S., & Patterson, K. (2006). Evolution of cognitive deficits and conversion to dementia in patients with mild cognitive impairment: A very long-term follow-up study. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 21, 5-6, 380-391.

- Hodges, J. R., Salmon, D. P., & Butters, N. (1992). Semantic memory impairment in Alzheimer's disease: failure of access or degraded knowledge? *Neuropsychologia*, *30*(4), 301-314.
- Hoffmann, I., Nemeth, D., Dye, C. D., Pákási, M., Irinyi, T., & Kálmán, J. (2010). Temporal parameters of spontaneous speech in Alzheimer's disease. *International journal of speech-language pathology*, *12*(1), 29-34.
- Hofmann, M., Hock, C., Kühler, A., & Müller-Spahn, F. (1996). Interactive computer-based cognitive training in patients with Alzheimer's disease. *Journal of Psychiatric Research*, *30*(6), 493-501.
- Hollon, S. D., & Beck, A. T. (1994). Cognitive and cognitive-behavioral therapies. In: Bergin & Garfield Handbook of Psychotherapy and Behavior Change. 6th ed. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons. 2013, 393–394.
- Hort, J. O. B. J., O'brien, J. T., Gainotti, G., Pirttila, T., Popescu, B. O., Rektorova, I., ... & Scheltens, P. (2010). EFNS guidelines for the diagnosis and management of Alzheimer's disease. *European Journal of Neurology*, *17*(10), 1236-1248.
- Howard, D., & Patterson, K. E. (1992). *The Pyramids and Palm Trees Test: A test of semantic access from words and pictures*. Thames Valley Test Company.
- Hudon, C., Belleville, S., Souchay, C., Gély-Nargeot, M. C., Chertkow, H., & Gauthier, S. (2006). Memory for gist and detail information in Alzheimer's disease and mild cognitive impairment. *Neuropsychology*, *20*(5), 566–577.
- Hyun, J. M., Sung, J. E., Jeong, J. H., Kang, H. J., & Kim, H. J. (2013). Deficits of case marker processing in persons with mild cognitive impairment. In Proceedings of the 43rd Annual Clinical Aphasiology Conference.
- Illes, J. (1989). Neurolinguistic features of spontaneous language production dissociate three forms of neurodegenerative disease: Alzheimer's, Huntington's, and Parkinson's. *Brain and language*, *37*(4), 628-642.
- Indefrey, P., Brown, C. M., Hellwig, F., Amunts, K., Herzog, H., Seitz, R. J., & Hagoort, P. (2001). A neural correlate of syntactic encoding during speech production. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *98*(10), 5933-5936.

- Inoue, M., Jimbo, D., Taniguchi, M., & Urakami, K. (2011). Touch Panel-type Dementia Assessment Scale: a new computer-based rating scale for Alzheimer's disease. *Psychogeriatrics, 11*(1), 28-33.
- Inoue, M., Urakami, K., Taniguchi, M., Kimura, Y., Saito, J., & Nakashima, K. (2005). Evaluation of a computerized test system to screen for mild cognitive impairment. *Psychogeriatrics, 5*(2), 36-41.
- Iverson, G. L., Brooks, B. L., Ashton, V. L., Johnson, L. G., & Gualtieri, C. T. (2009). Does familiarity with computers affect computerized neuropsychological test performance?. *Journal of clinical and experimental neuropsychology, 31*(5), 594-604.
- Jarrold, W., Peintner, B., Wilkins, D., Vergryi, D., Richey, C., Gorno-Tempini, M. L., & Ogar, J. (2014, June). Aided diagnosis of dementia type through computer-based analysis of spontaneous speech. In *Proceedings of the ACL Workshop on Computational Linguistics and Clinical Psychology* (pp. 27-36).
- Jenkins, A., Tales, A., Tree, J., & Bayer, A. (2015). Are We Ready? The Construct of Subjective Cognitive Impairment and its Utilization in Clinical Practice: A Preliminary UK-Based Service Evaluation. *Journal of Alzheimer's Disease, 48*(1), 25-31. doi: 10.3233/JAD-150541.
- Jeong, J. (2004). EEG dynamics in patients with Alzheimer's disease. *Clinical neurophysiology, 115*(7), 1490-1505.
- Jiang Z.Y. (2005). Study on EEG power and coherence in patients with mild cognitive impairment during working memory task. *J Zhejiang Univ Sci B, 6*(12), pp. 1213-1219, doi: 10.1631/jzus.2005.B1213.
- John, P. S., & Montgomery, P. (2003). Is subjective memory loss correlated with MMSE scores or dementia?. *Journal of geriatric psychiatry and neurology, 16*(2), 80-83.
- Johns, E. K., Phillips, N. A., Belleville, S., Goupil, D., Babins, L., Kelner, N., & Duncan, H. D. (2012). The profile of executive functioning in amnesic mild cognitive impairment: disproportionate deficits in inhibitory control. *Journal of the International Neuropsychological Society, 18*(3), 541-555.

- Johnson, M. & Lin, F. (2014). Communication Difficulty and Relevant Interventions in Mild Cognitive Impairment: Implications for Neuroplasticity. *Topics in geriatric rehabilitation, 30*(1), 18-34, doi: 10.1097/TGR.0000000000000001.
- Joubert, S. (2006). Kempler D.. Neurocognitive Disorders in Aging. Thousand Oaks, CA: Sage, 2005. *Canadian Journal on Aging/La Revue canadienne du vieillissement, 25*(2), 238-240.
- Joubert, S., Brambati, S. M., Ansado, J., Barbeau, E. J., Felician, O., Didic, M., & Kergoat, M. J. (2010). The cognitive and neural expression of semantic memory impairment in mild cognitive impairment and early Alzheimer's disease. *Neuropsychologia, 48*(4), 978-988.
- Juncos-Rabadán, O., Pereiro, A. X., Facal, D., & Rodríguez, N. (2010). Una revisión de la investigación sobre lenguaje en el deterioro cognitivo leve. *Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología, 30*(2), 73-83.
- Kanaya, S., & Yokosawa, K. (2011). Perceptual congruency of audio-visual speech affects ventriloquism with bilateral visual stimuli. *Psychonomic bulletin & review, 18*(1), 123-128. doi: 10.3758/s13423-010-0027-z.
- Kandiah, N., Zhang, A., Bautista, D. C., Silva, E., Ting, S. K. S., Ng, A., & Assam, P. (2015). Early detection of dementia in multilingual populations: Visual Cognitive Assessment Test (VCAT). *J Neurol Neurosurg Psychiatry, 87*(2), doi: 10.1136/jnnp-2014-309647.
- Kane, R. L., & Kay, G. G. (1992). Computerized assessment in neuropsychology: a review of tests and test batteries. *Neuropsychology Review, 3*(1), 1-117.
- Kaplan, E., Goodglass, H., Weintraub, S., & Segal, O. (1983). Boston Naming Test, Philadelphia: Lea & Febiger.
- Karakostas, A., Siatra, V., Tsiatsos, T., Tsolaki, M., Benekou, A., & Karathanasi, E. (2014, October). Designing Cognitive Exercises to Support Patients With AD: The Case of ASPAD. In *ECGBL2014-8th European Conference on Games Based Learning: ECGBL2014* (p. 248). Academic Conferences and Publishing International.
- Karpathiou, N., Efthymiou, A., Tryfonopoulos, E. et al. 2012. Cognitive Training: A Guide for Health Professionals. Athens: University Studio Press.

- Katzorke, A., Zeller, J. B., Müller, L. D., Lauer, M., Polak, T., Reif, A., & Herrmann, M. J. (2017). Reduced activity in the right inferior frontal gyrus in Elderly APOE-E4 carriers during a verbal fluency task. *Frontiers in human neuroscience, 11*: 46, doi: 10.3389/fnhum.2017.00046.
- Kayser, C., & Shams, L. (2015). Multisensory causal inference in the brain. *PLoS biology, 13*(2), e1002075, doi: 10.1371/journal.pbio.1002075.
- Kemper, S. (1992). Adults' sentence fragments: Who, what, when, where, and why. *Communication Research, 19*(4), 444-458.
- Kemper, S., Herman, R. E., & Liu, C. J. (2004). Sentence production by young and older adults in controlled contexts. *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences, 59*(5), P220-P224.
- Kempler D., Zelinski E. M. (1994). "Language in dementia and normal aging," in Dementia and normal aging, eds Huppert F. A., Brayne C., O'Connor D. W. (Eds.) Cambridge: Cambridge University Press), 331–365.
- Kempler S., Marquis J., Thompson M. (2001). Longitudinal change in language production: effects of aging and dementia on grammatical complexity and propositional content. *Psychol. Aging 16*, 600–614.10.1037/0882-7974.16.4.600.
- Kempler, D., Almor, A., Tyler, L. K., Andersen, E. S., & MacDonald, M. C. (1998). Sentence comprehension deficits in Alzheimer's disease: A comparison of off-line vs. on-line sentence processing. *Brain and Language, 64*(3), 297-316.
- Key-DeLyria, S. E., & Altmann, L. J. (2016). Executive Function and Ambiguous Sentence Comprehension. *American Journal of Speech-Language Pathology, 25*(2), 252–267. doi:10.1044/ 745, 2015_AJSLP-14-0111.
- Kingsbury, R., Pachana, N. A., Humphreys, M., Tehan, G., & Byrne, G. J. (2010). Utility of a computerised cognitive screen in MCI and depression in an older population. *The Australian Journal of Rehabilitation Counselling, 16*(1), 14-26.
- Kirova, A. M., Bays, R. B., & Lagalwar, S. (2015). Working memory and executive function decline across normal aging, mild cognitive impairment, and Alzheimer's disease. *BioMed research international*, Article ID 748212, doi: 10.1155/2015/748212.

- Kluger, B. M., Saunders, L. V., Hou, W., Garvan, C. W., Kirli, S., Efron, D. B., & Heilman, K. M. (2009). A brief computerized self-screen for dementia. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*, *31*(2), 234-244.
- König, A., Sacco, G., Bensadoun, G., Bremond, F., David, R., Verhey, F., & Manera, V. (2015). The role of information and communication technologies in clinical trials with patients with Alzheimer's disease and related disorders. *Frontiers in aging neuroscience*, *7*, doi: 10.3389/fnagi.2015.00110.
- Kosmidis, M. H., Vlahou, C. H., Panagiotaki, P., & Kiosseoglou, G. (2004). The verbal fluency task in the Greek population: Normative data, and clustering and switching strategies. *Journal of the International Neuropsychological Society*, *10*(2), 164-172.
- Kounti, F., Tsolaki, M., & Kiosseoglou, G. (2006). Functional cognitive assessment scale (FUCAS): A new scale to assess executive cognitive function in daily life activities in patients with dementia and mild cognitive impairment. *Human Psychopharmacology: Clinical and Experimental*, *21*(5), 305-311.
- Kounti, F., Tsolaki, M., Eleftheriou, M., Agogiatou, C., Karagiozi, K., Bakoglidou, E., Nikolaidis, E. Nakou, S., Poptsi, E., Zafiropoulou, M., Papaliagkas, V., Kiosseoglou, G., & Nasreddine, Z. (2007) Administration of Montreal Cognitive Assessment (MoCA) test in Greek healthy elderly patients with Mild Cognitive Impairment and patients with Dementia. *European Conference on Psychological Assessment and 2th International Conference of the Psychological Society of Northern Greece*, *129*, Thessaloniki, Greece.
- Kounti, F., Tsolaki, M., Nikolaidis, E. E. Zafeiropoulou, M., Kazis, A., Kiosseoglou, G., & Eflides, A. (2004). The administration of Rey Auditory Verbal Learning test to Greek healthy, mildly cognitively impaired and demented elderly, *1st International Conference on Quality of Life and Psychology*, Thessaloniki, *110*.
- Králová, M., Hideghéty, B. M., Cséfalvay, Z., & Marková, J. (2015). Evaluation of Sentence Comprehension in Dementia and Mci—Theoretical and Clinical Implications. *European Psychiatry*, *30*(1), article 1239. doi:10.1016/S0924-9338(15)32004-6.

- Kramer J. H., Nelson A., Johnson J. K., Yaffe K., Gienn, S., Rosen, H. J., & Miller B. L. (2006). Multiple cognitive deficits in amnesic mild cognitive impairment. *Dement Geriatr Cogn Disord*, 22(4), 306-311. doi: 10.1159/000095303.
- Kueider, A. M., Parisi, J. M., Gross, A. L., & Rebok, G. W. (2012). Computerized cognitive training with older adults: a systematic review. *PloS one*, 7(7), doi: e40588, 10.1371/journal.pone.0040588.
- Kurt, P., Emek-Savaş, D. D., Batum, K., Turp, B., Güntekin, B., Karşıdağ, S., & Yener, G. G. (2014). Patients with mild cognitive impairment display reduced auditory event-related delta oscillatory responses. *Behavioural neurology*, 2014, Article ID 268967, doi: 10.1155/2014/268967.
- Kye, B., Arenas, E., Teruel, G., Rubalcava, L. (2014). Education, elderly health, and differential population aging in South Korea: A demographic approach, *Demographic Research*, 30(26), 753-794.
- Lambon Ralph, M. A., Patterson, K., Graham, N., Dawson, K., & Hodges, J. R. (2003). Homogeneity and heterogeneity in mild cognitive impairment and Alzheimer's disease: a cross-sectional and longitudinal study of 55 cases. *Brain*, 126(11), 2350-2362.
- Landis, J. R., & Koch, G. G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *biometrics*, 159-174.
- Langa, K. M., & Levine, D. A. (2014). The diagnosis and management of mild cognitive impairment: a clinical review. *Jama*, 312(23), 2551-2561.
- Laskaris, N. A., Tarnanas, I., Tsolaki, M. N., Vlaikidis, N., & Karlovasitou, A. K. (2013). Improved detection of amnesic MCI by means of discriminative vector quantization of single-trial cognitive ERP responses. *Journal of neuroscience methods*, 212(2), 344-354.
- Laske, C., Sohrabi, H. R., Frost, S. M., López-de-Ipiña, K., Garrard, P., Buscema, M., & Bridenbaugh, S. A. (2015). Innovative diagnostic tools for early detection of Alzheimer's disease. *Alzheimer's & Dementia*, 11(5), 561-578.

- Lebowitz, B. K., Weinstein, C., Beiser, A., Seshadri, S., Wolf, P. A., Auerbach, S. & Au, R. (2016). Lifelong Reading Disorder and Mild Cognitive Impairment: Implications for Diagnosis. *Journal of Alzheimer's Disease*, 50(1), 41-45, doi: 10.3233/JAD-150543.
- Lenzi, D., Serra, L., & Perri, R. (2011). Single domain amnesic MCI: a multiple cognitive domains fMRI investigation. *Neurobiology of aging*, 32(9), 1542-1557. doi: 10.1016/j.neurobiolaging.2009.09.006.
- Leyhe, T., Saur, R., Eschweiler, G. W., & Milian, M. (2011). Impairment in proverb interpretation as an executive function deficit in patients with amnesic mild cognitive impairment and early Alzheimer's disease. *Dementia and geriatric cognitive disorders extra*, 1(1), 51-61.
- Lezak, M. D., Howieson, D., & Loring, D. (2012). Neuropsychological assessment. 5th edn Oxford University Press. *Oxford, New York, ISBN, 10, 9780195395525*.
- Light L. L. (1993). "Language changes in old age," in *Linguistic Disorders and Pathologies*, eds Blanken G., Dittmann J., Grimm H., Marshall J. C., Wallesch C.-W., editors. (Berlin/New York, NY: de Gruyter), 900–918.
- Lin, F., Wharton, W., Dowling, N. M., Ries, M. L., Johnson, S. C., Carlsson, C. M., ... & Gleason, C. E. (2010). Awareness of memory abilities in community-dwelling older adults with suspected dementia and mild cognitive impairment. *Dementia and geriatric cognitive disorders*, 30(1), 83-92.
- López-de-Ipiña, K., Alonso, J. B., Travieso, C. M., Solé-Casals, J., Egiraun, H., Faundez-Zanuy, M., & Lizardui, U. M. D. (2013). On the selection of non-invasive methods based on speech analysis oriented to automatic Alzheimer disease diagnosis. *Sensors*, 13(5), 6730-6745.
- López-Higes, R., Prados, J. M., Montejo, P., Montenegro M., & Lozano M. (2014). Is there a Grammatical Comprehension Deficit in Multidomain Mild Cognitive Impairment?. *Univ. Psychologica*, 13(4), 1569-1579. doi:10.11144/Javeriana.UPSY13-4.igcd.
- Lyons, K., Kemper, S., LaBarge, E., Ferraro, F. R., Balota, D., & Storandt, M. (1994). Oral language and Alzheimer's disease: A reduction in syntactic complexity. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, 1(4), 271-281. doi: 10.1080/13825589408256581.

- Maguinness, C., Setti, A., Burke, K. E., Kenny, R. A., & Newell, F. N. (2011). The effect of combined sensory and semantic components on audio–visual speech perception in older adults. *Frontiers in aging neuroscience*, 3, doi: 10.3389/fnagi.2011.00019.
- Mahoney, J. R., Li, P. C. C., Oh-Park, M., Verghese, J., & Holtzer, R. (2011). Multisensory integration across the senses in young and old adults. *Brain research*, 1426, 43-53.
- Mahoney, J. R., Verghese, J., Dumas, K., Wang, C., & Holtzer, R. (2012). The effect of multisensory cues on attention in aging. *Brain research*, 1472, 63-73.
- Maki, Y., Yoshida, H., & Yamaguchi, H. (2010). Computerized visuo-spatial memory test as a supplementary screening test for dementia. *Psychogeriatrics*, 10(2), 77-82.
- Manouilidou, C., Dolenc, B., Marvin, T., & Pirtošek, Z. 2016. Processing complex pseudo-words in mild cognitive impairment: The interaction of preserved morphological rule knowledge with compromised cognitive ability. *Clinical linguistics & phonetics* 30(1), 49-67.
- Mansbach, W. E., MacDougall, E. E., & Rosenzweig, A. S. (2012). The Brief Cognitive Assessment Tool (BCAT): A new test emphasizing contextual memory, executive functions, attentional capacity, and the prediction of instrumental activities of daily living. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 34(2), 183-194.
- Mansbach, W. E., Mace, R. A., & Clark, K. M. (2017). The Efficacy of a Computer-Assisted Cognitive Rehabilitation Program for Patients with Mild Cognitive Deficits: A Pilot Study. *Experimental aging research*, 43(1), 94-104.
- Mansur, L. L., & Radanovic, M. (2011). Language alterations in alzheimer's disease and other dementias. *Language disturbances in adulthood: New advances from the neurolinguistics perspective*, 59-70.
- Mar, R. A. (2004). The neuropsychology of narrative: Story comprehension, story production and their interrelation. *Neuropsychologia*, 42(10), 1414-1434.
- Martínez-Sánchez, F., Meilán, J. J. G., García-Sevilla, J., Carro, J., & Arana, J. M. (2013). Oral reading fluency analysis in patients with Alzheimer disease and asymptomatic control subjects. *Neurología (English Edition)*, 28(6), 325-331.

- Martins, I. P., Mares, I., & Stilwell, P. A. (2012). How subjective are subjective language complaints. *European Journal of Neurology*, *19*(5), 666-671. doi: 10.1111/j.1468-1331.2011.03635.x.
- Maseda, A., Lodeiro-Fernández, L., Lorenzo-López, L., Núñez-Naveira, L., Balo, A., & Millán-Calenti, J. C. (2014). Verbal fluency, naming and verbal comprehension: three aspects of language as predictors of cognitive impairment. *Aging & mental health*, *18*(8), 1037-1045.
- Mayer, R. E. (2003). The promise of multimedia learning: using the same instructional design methods across different media. *Learning and instruction*, *13*(2), 125-139.
- Mazaheri, A., Segaert, K., Olichney, J., Yang, J. C., Niu, Y. Q., Shapiro, K., & Bowman, H. (2017). EEG oscillations during word processing predict MCI conversion to Alzheimer's disease. *NeuroImage: Clinical*.
- McGinnis, D. (2009). Text comprehension products and processes in young, young-old, and old-old adults. *Journals of Gerontology: Series B*, *64*(2), 202-211.
- McGuinness, B., Barrett, S. L., McIlvenna, J., Passmore, A. P., & Shorter, G. W. (2015). Predicting conversion to dementia in a memory clinic: A standard clinical approach compared with an empirically defined clustering method (latent profile analysis) for mild cognitive impairment subtyping. *Alzheimer's & Dementia: Diagnosis, Assessment & Disease Monitoring*, *1*(4), 447-454.
- McKay, C., Wertheimer, J. C., Fichtenberg, N. L., & Casey, J. E. (2008). The Repeatable Battery for the Assessment of Neuropsychological Status (RBANS): Clinical utility in a traumatic brain injury sample. *The Clinical Neuropsychologist*, *22*(2), 228-241.
- McNamara, T., & Roever, C. (2006). *Language testing: The social dimension* (Vol. 1). John Wiley & Sons.
- Meilán, J. J., Martínez-Sánchez, F., Carro, J., Sánchez, J. A., & Pérez, E. (2012). Acoustic markers associated with impairment in language processing in Alzheimer's disease. *The Spanish journal of psychology*, *15*(2), 487-494.
- Mendoza-Gonzalez, R. (Ed.). (2016). *User-centered Design Strategies for Massive Open Online Courses (MOOCs)*. IGI Global.

- Messick S. Validity and washback in language testing. *Language Testing*. 1996;13(3):241–256.
- Messick S. Validity of psychological assessment: validation of inferences from persons' responses and performances as scientific inquiry into score meaning. *American Psychologist*. 1995;50(9):741–749.
- Messick S. Validity. In: Linn RL, editor. *Educational Measurement*. 3rd edition. New York, NY, USA: American Council on Education; 1989.
- Mesulam, M., Wicklund, A., Johnson, N., Rogalski, E., Léger, G. C., Rademaker, A., & Bigio, E. H. (2008). Alzheimer and frontotemporal pathology in subsets of primary progressive aphasia. *Annals of neurology*, 63(6), 709-719.
- Michell, J. (1997). Quantitative science and the definition of measurement in psychology. *British Journal of Psychology*, 88(3), 355-383.
- Mishra, R. K. (2013). Attention in sentence processing: A review. *Psychological Studies*, 58(3), 308-317.
- Mitchell, A. J., Beaumont, H., Ferguson, D., Yadegarfar, M., & Stubbs, B. (2014). Risk of dementia and mild cognitive impairment in older people with subjective memory complaints: meta-analysis. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 130(6), 439-451.
- Monsch, A. U., Bondi, M. W., Butters, N., Salmon, D. P., Katzman, R., & Thal, L. J. (1992). Comparisons of verbal fluency tasks in the detection of dementia of the Alzheimer type. *Archives of neurology*, 49(12), 1253-1258.
- Moretti, D. V., Fracassi, C., Pievani, M., Geroldi, C., Binetti, G., Zanetti, O., & Frisoni, G. B. (2009). Increase of theta/gamma ratio is associated with memory impairment. *Clinical Neurophysiology*, 120(2), 295-303.
- Moretti, D. V., Prestia, A., Fracassi, C., Binetti, G., Zanetti, O., & Frisoni, G. B. (2012). Specific EEG changes associated with atrophy of hippocampus in subjects with mild cognitive impairment and Alzheimer's disease. *International Journal of Alzheimer's Disease*, 2012.
- Morris, J. C. (1993). The Clinical Dementia Rating (CDR): current version and scoring rules. *Neurology*, 43(11), 2412-2414.

- Morris, J. C., Storandt, M., Miller, J. P., McKeel, D. W., Price, J. L., Rubin, E. H., & Berg, L. (2001). Mild cognitive impairment represents early-stage Alzheimer disease. *Archives of neurology*, 58(3), 397-405.
- Morrone, I., Declercq, C., Novella, J. L., & Besche, C. (2010). Aging and inhibition processes: the case of metaphor treatment. *Psychology and aging*, 25(3), 697-701, doi: 10.1037/a0019578.
- Mousavi, S. Z., Mehri, A., Maroufizadeh, S., & Koochak, S. E. (2014). Comparing Verb Fluency With Verbal Fluency in Patients With Alzheimer's Disease. *Middle East Journal of Rehabilitation and Health*, 1(2), doi: 10.17795/mejrh-23609.
- Mozolic, J. L., Hugenschmidt, C. E., Peiffer, A. M., & Laurienti, P. J. (2012). Multisensory integration and aging, In: Murray MM, Wallace MT, editors. *The Neural Bases of Multisensory Processes*. Boca Raton (FL): CRC Press/Taylor & Francis; 2012. Chapter 20.
- Mueller, K. D., Kosciak, R. L., LaRue, A., Clark, L. R., Hermann, B., Johnson, S. C., & Sager, M. A. (2015). Verbal fluency and early memory decline: results from the Wisconsin registry for Alzheimer's Prevention. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 30(5), 448-457.
- Mulert, C., & Lemieux, L. (Eds.). (2009). *EEG-fMRI: physiological basis, technique, and applications*. Springer Science & Business Media.
- Myrberg, C., & Wiberg, N. (2015). Screen vs. paper: what is the difference for reading and learning?. *Insights*, 28(2), 49–54, doi: <http://doi.org/10.1629/uksg.236>.
- Nasreddine, Z. S., Phillips, N. A., Bédirian, V., Charbonneau, S., Whitehead, V., Collin, I., & Chertkow, H. (2005). The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: a brief screening tool for mild cognitive impairment. *Journal of the American Geriatrics Society*, 53(4), 695-699.
- Nicholas, M., Obler, L. K., Au, R., & Albert, M. L. (1996). On the nature of naming errors in aging and dementia: A study of semantic relatedness. *Brain and Language*, 54(2), 184-195.

- Novick, J. M., Hussey, E., Teubner-Rhodes, S., Harbison, J. I., & Bunting, M. F. (2014). Clearing the garden-path: Improving sentence processing through cognitive control training. *Language, Cognition and Neuroscience*, 29(2), 186–217. doi:10.1080/01690965.2012.758297.
- Novick, J. M., Trueswell, J. C., & Thompson-Schill, S. L. (2005). Cognitive control and parsing: Reexamining the role of Broca's area in sentence comprehension. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 5(3), 263-281.
- Nutter-Upham, K. E., Saykin, A. J., Rabin, L. A., Roth, R. M., Wishart, H. A., Pare, N., & Flashman, L. A. (2008). Verbal fluency performance in amnesic MCI and older adults with cognitive complaints. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 23(3), 229-241.
- O'Bryant, S. E., Humphreys, J. D., Smith, G. E., Ivnik, R. J., Graff-Radford, N. R., Petersen, R. C., & Lucas, J. A. (2008). Detecting dementia with the mini-mental state examination in highly educated individuals. *Archives of neurology*, 65(7), 963-967.
- Obler, L. K., & Albert, M. L. (1981). Language and aging: A neurobehavioral analysis. *Aging: Communication processes and disorders*, 107-121.
- Oh, S. A., & Ha, J. W. (2015). The Effects of Aging and Mild Cognitive Impairment on the Tip-of-the-Tongue Phenomenon in People Naming Task. *Dementia and Neurocognitive Disorders*, 14(1), 39-47.
- Olichney, J. M., Morris, S. K., Ochoa, C., Salmon, D. P., Thal, L. J., Kutas, M., & Iragui, V. J. (2002). Abnormal verbal event related potentials in mild cognitive impairment and incipient Alzheimer's disease. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 73(4), 377-384.
- Oliveira, M. O. D., & Brucki, S. M. D. (2014). Computerized Neurocognitive Test (CNT) in mild cognitive impairment and Alzheimer's disease. *Dementia & Neuropsychologia*, 8(2), 112-116.
- Orimaye, S. O., Wong, J. S. M., & Golden, K. J. (2014, June). Learning predictive linguistic features for Alzheimer's disease and related dementias using verbal utterances. In *Proceedings of the 1st Workshop on Computational Linguistics and Clinical Psychology (CLPsych)* (pp. 78-87). sn.

- Östberg, P., Fernaeus, S. E., Hellström, Å., Bogdanović, N., & Wahlund, L. O. (2005). Impaired verb fluency: A sign of mild cognitive impairment. *Brain and Language*, 95(2), 273-279.
- Papagno, C., Lucchelli, F., Muggia, S., & Rizzo, S. (2003). Idiom comprehension in Alzheimer's disease: The role of the central executive. *Brain*, 126(11), 2419-2430.
- Payne, B. R., & Stine-Morrow, E. A. (2014). Risk for mild cognitive impairment is associated with semantic integration deficits in sentence processing and memory. *The Journals of Gerontology, Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 71(2), 243-253, doi: 10.1093/geronb/gbu103.
- Petersen, R. C., & Morris, J. C. (2005). Mild cognitive impairment as a clinical entity and treatment target. *Archives of neurology*, 62(7), 1160-1163.
- Petersen, R. C., Doody, R., Kurz, A., Mohs, R. C., Morris, J. C., Rabins, P. V., & Winblad, B. (2001). Current concepts in mild cognitive impairment. *Archives of neurology*, 58(12), 1985-1992.
- Petersen, R. C., Roberts, R. O., Knopman, D. S., Boeve, B. F., Geda, Y. E., Ivnik, R. J., Smith, G. E., Jack, C. R. (2009). Mild cognitive impairment: Ten years later. *Arch Neurol*, 66(12), 1447-1455.
- Petersen, R. C., Smith, G. E., Waring, S. C., Ivnik, R. J., Tangalos, E. G., & Kokmen, E. (1999). Mild cognitive impairment: clinical characterization and outcome. *Archives of neurology*, 56(3), 303-308.
- Phillips, N. A., Baum, S. R., & Taler, V. (2009). Audio-visual speech perception in mild cognitive impairment and healthy elderly controls. In *AVSP* (pp. 59-64).
- Piatt, A. L., Fields, J. A., Paolo, A. M., & Tröster, A. I. (1999). Action (verb naming) fluency as an executive function measure: convergent and divergent evidence of validity. *Neuropsychologia*, 37(13), 1499-1503.
- Poil, S. S., De Haan, W., van der Flier, W. M., Mansvelder, H. D., Scheltens, P., & Linkenkaer-Hansen, K. (2013). Integrative EEG biomarkers predict progression to Alzheimer's disease at the MCI stage. *Frontiers in aging neuroscience*, 5, doi: 10.3389/fnagi.2013.00058.

- Poptsi, E., Kounti, F., Karagiozi, K., Eleuftheriou, M., Agogiatou, C., Bacoglidou, E., & Tsolaki, M. (2007, May). The administration of trail making test to Greek healthy elderly, to patients with mild cognitive impairment, preclinical dementia and mild dementia. In Poptsi E, Kounti F, Karagiozi K, Eleuftheriou M, Agogiatou C, Bacoglidou E, Nikolaidou E, Nakou S, Zafiropoulou M, Kioseoglou G, Tsolaki M.(2007), *2nd International Conference of the Psychological society of Northern Greece, Psychological Assessment*, 157-158.
- Portet, F., Ousset, P. J., Visser, P. J., Frisoni, G. B., Nobili, F., Scheltens, P., & MCI Working Group of the European Consortium on Alzheimer's Disease (EADC). (2006). Mild cognitive impairment (MCI) in medical practice: a critical review of the concept and new diagnostic procedure. Report of the MCI Working Group of the European Consortium on Alzheimer's Disease. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 77(6), 714-718.
- Powell, D. H., Kaplan, E. F., Whitla, D., Weintraub, S., Catlin, R., & Funkenstein, H. H. (1993). MicroCog assessment of cognitive functioning. *San Antonio, TX: The Psychological Corporation*.
- Prince, M., Bryce, R., & Ferri, C. (2011). *World Alzheimer Report 2011: The benefits of early diagnosis and intervention*. Alzheimer's Disease International.
- Quak, M., London, R. E., & Talsma, D. (2015). A multisensory perspective of working memory. *Frontiers in human neuroscience*, 9, doi: 10.3389/fnhum.2015.00197.
- Rabin, L. A., Barr, W. B., & Burton, L. A. (2005). Assessment practices of clinical neuropsychologists in the United States and Canada: A survey of INS, NAN, and APA Division 40 members. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 20(1), 33-65.
- Ramlall, S., Chipps, J., Bhigjee, A. I., & Pillay, B. J. (2013). The sensitivity and specificity of subjective memory complaints and the subjective memory rating scale, deterioration cognitive observee, mini-mental state examination, six-item screener and clock drawing test in dementia screening. *Dementia and geriatric cognitive disorders*, 36(1-2), 119-135.

- Rapp, S. R., Legault, C., Henderson, V. W., Brunner, R. L., Masaki, K., Jones, B., ... & Thal, L. (2010). Subtypes of mild cognitive impairment in older postmenopausal women: the Women's Health Initiative Memory Study. *Alzheimer disease and associated disorders*, 24(3), 248-255, doi: 10.1097/WAD.0b013e3181d715d5.
- Recommendations for the diagnosis and management of AD and other disorders associated with dementia: EFNS guideline-2006.
- Reisberg, B., Ferris, S. H., de Leon, M. J., & Crook, T. (1982). The Global Deterioration Scale for assessment of primary degenerative dementia. *The American journal of psychiatry*, 139(9), 1136-1139, doi: 10.1176/ajp.139.9.1136.
- Rey, A. (1958). L'examen clinique en psychologie.
- Rinaldi, J., Sbardelloto, G., Kristensen, C. H., & Parente, M. A. D. M. P. (2008). Textual reading comprehension and naming in Alzheimer's disease patients. *Dementia & Neuropsychologia*, 2(2), 131-138.
- Roark, B., Mitchell, M., Hosom, J. P., Hollingshead, K., & Kaye, J. (2011). Spoken language derived measures for detecting mild cognitive impairment. *IEEE transactions on audio, speech, and language processing*, 19(7), 2081-2090.
- Roberts, K. L., & Allen, H. A. (2016). Perception and cognition in the ageing brain: a brief review of the short-and long-term links between perceptual and cognitive decline. *Frontiers in aging neuroscience*, 8, doi: 10.3389/fnagi.2016.00039.
- Robertson, I.H., Ward, T., Ridgeway, V., & Nimmo-Smith, I. (1996). The structure of normal human attention: The test of everyday attention. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 2, 525-534.
- Rodda J, Okello A, Edison P, Dannhauser T, Brooks DJ, Walker Z (2010) 11C-PIB PET in subjective cognitive impairment. *European psychiatry*, 25(2), 123–125, doi: 10.1016/j.eurpsy.2009.07.011.
- Rogalsky, C., & Hickok, G. (2009). Selective attention to semantic and syntactic features modulates sentence processing networks in anterior temporal cortex. *Cerebral Cortex*, 19(4), 786-796.

- Roncero, C., & de Almeida, R. G. (2014). The importance of being apt: metaphor comprehension in Alzheimer's disease. *Frontiers in human neuroscience*, 8, doi: 10.3389/fnhum.2014.00973.
- Rossini, P. M., Rossi, S., Babiloni, C., & Polich, J. (2007). Clinical neurophysiology of aging brain: from normal aging to neurodegeneration. *Progress in neurobiology*, 83(6), 375-400.
- Rey, A. (1958). Memorisation d'une serie de 15 mots en 5 repetitions. *L'examen clinique en psychologie*.
- Roth, M. T. Y. M. E., Tym, E., Mountjoy, C. Q., Huppert, F. A., Hendrie, H., Verma, S., & Goddard, R. (1986). CAMDEX. A standardised instrument for the diagnosis of mental disorder in the elderly with special reference to the early detection of dementia. *The British journal of psychiatry*, 149(6), 698-709.
- Ruano, L., Sousa, A., Severo, M., Alves, I., Colunas, M., Barreto, R., & Lunet, N. (2016). Development of a self-administered web-based test for longitudinal cognitive assessment. *Scientific reports*, 6, Article number: 19114, doi:10.1038/srep19114.
- Sahakian, B. J., Morris, R. G., Evenden, J. L., Heald, A., Levy, R., Philpot, M., & Robbins, T. W. (1988). A comparative study of visuospatial memory and learning in Alzheimer-type dementia and Parkinson's disease. *Brain*, 111(3), 695-718.
- Sakai, K. L. (2005). Language acquisition and brain development. *Science*, 310(5749), 815-819.
- Salmon, D. P., & Bondi, M. W. (2009). Neuropsychological assessment of dementia. *Annual review of psychology*, 60, 257-282.
- Salthouse, T. A., & Fristoe, N. M. (1995). Process analysis of adult age effects on a computer-administered Trail Making Test. *Neuropsychology*, 9(4), 518.
- Santos, V. D., Thomann, P. A., Wüstenberg, T., Seidl, U., Essig, M., & Schröder, J. (2011). Morphological cerebral correlates of CERAD test performance in mild cognitive impairment and Alzheimer's disease. *Journal of Alzheimer's Disease*, 23(3), 411-420.
- Satt, A., Hoory, R., König, A., Aalten, P., & Robert, P. H. (2014). Speech-based automatic and robust detection of very early dementia. In *Fifteenth Annual Conference of the International Speech Communication Association*, doi: 10.13140/2.1.1258.8805.

- Saunders, N. L., & Summers, M. J. (2010). Attention and working memory deficits in mild cognitive impairment. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 32(4), 350-357.
- Saxton, J., Morrow, L., Eschman, A., Archer, G., Luther, J., & Zuccolotto, A. (2009). Computer assessment of mild cognitive impairment. *Postgraduate medicine*, 121(2), 177-185.
- Schiavone, G., Linkenkaer-Hansen, K., Maurits, N. M., Plakas, A., Maassen, B. A., Mansvelder, H. D., & van Zuijlen, T. L. (2014). Preliteracy signatures of poor-reading abilities in resting-state EEG. *Frontiers in human neuroscience*, 8, doi: 10.3389/fnhum.2014.00735.
- Schlegel, R. E., & Gilliland, K. (2007). Development and quality assurance of computer-based assessment batteries. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 22, 49-61.
- Schmand, B., Rienstra, A., Tamminga, H., Richard, E., van Gool, W. A., Caan, M. W., & Majoie, C. B. (2014). Responsiveness of magnetic resonance imaging and neuropsychological assessment in memory clinic patients. *Journal of Alzheimer's Disease*, 40(2), 409-418.
- Schmitter-Edgecombe, M., & Creamer, S. (2010). Assessment of strategic processing during narrative comprehension in individuals with mild cognitive impairment. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 16(4), 661-671.
- Schmitter-Edgecombe, M., Vesneski, M., & Jones, D. W. R. (2000). Aging and word-finding: A comparison of spontaneous and constrained naming tests. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 15(6), 479-493.
- Schneider, B. A., Daneman, M., & Pichora-Fuller, M. K. (2002). Listening in aging adults: from discourse comprehension to psychoacoustics. *Canadian Journal of Experimental Psychology/Revue canadienne de psychologie expérimentale*, 56(3), 139-152.
- Schramek R. (2016). Learning for the Elderly: Education as a Relational Process, *International Journal of Business and Applied Social Science*, 2(3), 119-128.

- Schreiber, M., Schweizer, A., Lutz, K., Karveram, K., & Jancke, L. (1999). Potential of an interactive computer-based training in the rehabilitation of dementia: An initial study. *Neuropsychological Rehabilitation*, 9(2), 155-167.
- Schultz, S. A., Oh, J. M., Kosciak, R. L., Dowling, N. M., Gallagher, C. L., Carlsson, C. M., & Asthana, S. (2015). Subjective memory complaints, cortical thinning, and cognitive dysfunction in middle-age adults at risk of AD. *Alzheimer's & dementia: diagnosis, assessment & disease monitoring*, 1(1), 33-40.
- Schweiger, A., Doniger, G. M., Dwolatzky, T., Jaffe, D., & Simon, E. S. (2003). Reliability of a novel computerized neuropsychological battery for mild cognitive impairment. *Acta Neuropsychologica*, 1(4), 407-413.
- Selkoe, D. J., & Lansbury, P. J. (1999). Alzheimer's disease is the most common neurodegenerative disorder. *Basic Neurochemistry: Molecular, Cellular and Medical Aspects*.
- Sellers, A. H., & Nadler, J. D. (1993). A survey of current neuropsychological assessment procedures used for different age groups. *Psychotherapy in Private Practice*, 11(3), 47-57.
- Shankle, W. R., Romney, A. K., Hara, J., Fortier, D., Dick, M. B., Chen, J. M., & Sun, X. (2005). Methods to improve the detection of mild cognitive impairment. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 102(13), 4919-4924.
- Shao, Z., Janse, E., Visser, K., & Meyer, A. S. (2014). What do verbal fluency tasks measure? Predictors of verbal fluency performance in older adults. *Frontiers in psychology*, 5, doi: 10.3389/fpsyg.2014.00772.
- Sheehan, B. (2012). Assessment scales in dementia. *Therapeutic advances in neurological disorders*, 5(6), 349-358.
- Silagi, M. L., Rabelo, C. M., Schochat, E., & Mansur, L. L. (2015). Healthy aging and compensation of sentence comprehension auditory deficits. *BioMed research international*, Article ID 640657, doi: 10.1155/2015/640657.

- Simpson, P. M., Surmon, D. J., Wesnes, K. A., & Wilcock, G. K. (1991). The cognitive drug research computerized assessment system for demented patients: a validation study. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 6(2), 95-102.
- Sirály, E., Szabó, Á., Szita, B., Kovács, V., Fodor, Z., Marosi, C., & Csibri, É. (2015). Monitoring the early signs of cognitive decline in elderly by computer games: an MRI study. *PLoS One*, 10(2), e0117918, doi: 10.1371/journal.pone.0117918.
- Smith, K. L., Crete-Nishihata, M., Damianakis, T., Baecker, R. M., & Marziali, E. (2009). Multimedia biographies: a reminiscence and social stimulus tool for persons with cognitive impairment. *Journal of Technology in Human Services*, 27(4), 287-306.
- Smith, S. R., Murdoch, B. E., & Chenery, H. J. (1989). Semantic abilities in dementia of the Alzheimer type: 1. Lexical semantics. *Brain and Language*, 36(2), 314-324.
- Snowdon, D. A., Greiner, L. H., & Markesbery, W. R. (2000). Linguistic ability in early life and the neuropathology of Alzheimer's disease and cerebrovascular disease: Findings from the Nun Study. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 903(1), 34-38.
- Snyder, P. J., Jackson, C. E., Petersen, R. C., Khachaturian, A. S., Kaye, J., Albert, M. S., & Weintraub, S. (2011). Assessment of cognition in mild cognitive impairment: a comparative study. *Alzheimer's & Dementia*, 7(3), 338-355.
- Solís-Ortiz, S., Pérez-Luque, E., & Gutiérrez-Muñoz, M. (2015). Modulation of the COMT Val158Met polymorphism on resting-state EEG power. *Frontiers in human neuroscience*, 9, doi: 10.3389/fnhum.2015.00136.
- Sommers, M. S., Hale, S., Myerson, J., Rose, N., Tye-Murray, N., & Spehar, B. (2011). Listening comprehension across the adult lifespan. *Ear and hearing*, 32(6), 775-781, doi: 10.1097/AUD.0b013e3182234cf6.
- Stam, C. J., Van Der Made, Y., Pijnenburg, Y. A. L., & Scheltens, P. H. (2003). EEG synchronization in mild cognitive impairment and Alzheimer's disease. *Acta Neurologica Scandinavica*, 108(2), 90-96.
- Stine, E. A. L., Wingfield, A., & Myers, S. D. (1990). Age differences in processing information from television news: The effects of bisensory augmentation. *Journal of Gerontology*, 45(1), P1-P8.

- Stoohart, G., & Kazanina, N. (2016). Auditory perception in the aging brain: the role of inhibition and facilitation in early processing. *Neurobiology of aging*, *47*, 23-34.
- Strauss, E., Sherman, E. M., & Spreen, O. (2006). *A compendium of neuropsychological tests: Administration, norms, and commentary*. American Chemical Society.
- Sung, J. E. (2015). Age-related changes in sentence production abilities and their relation to working-memory capacity: evidence from a verb-final language. *PloS one*, *10*(4), e0119424, doi: 10.1371/journal.pone.0119424.
- Sung, J. E. (2016). Age-related decline in case-marker processing and its relation to working memory Capacity. *Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, *gbv117*, 813-820, doi: 10.1093/geronb/gbv117.
- Szatloczki, G., Hoffmann, I., Vincze, V., Kalman, J., & Pakaski, M. (2015). Speaking in Alzheimer's disease, is that an early sign? importance of changes in language abilities in Alzheimer's disease. *Frontiers in aging neuroscience*, *7*: 195, doi: 10.3389/fnagi.2015.00195.
- Tabert, M. H., Manly, J. J., Liu, X., Pelton, G. H., Rosenblum, S., Jacobs, M., & Devanand, D. P. (2006). Neuropsychological prediction of conversion to Alzheimer disease in patients with mild cognitive impairment. *Archives of general psychiatry*, *63*(8), 916-924.
- Talassi E, Guerreschi M, Feriani M, Fedi V, Bianchetti A, Trabucchi M. (2007). Effectiveness of a cognitive rehabilitation program in mild dementia (MD) and mild cognitive impairment (MCI): a case control study. *Arch. Gerontol. Geriatr.* 2007; Suppl 1: 391-399.
- Taler, V., & Phillips, N. A. (2008). Language performance in Alzheimer's disease and mild cognitive impairment: A comparative review. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, *30*(5), 501-556.
- Tárraga, L., Boada, M., Modinos, G., Espinosa, A., Diego, S., Morera, A., & Becker, J. T. (2006). A randomised pilot study to assess the efficacy of an interactive, multimedia tool of cognitive stimulation in Alzheimer's disease. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, *77*(10), 1116-1121.

- Taylor E. M. (1959). Psychological appraisal of children with cerebral defects. Cambridge: Harvard University Press.
- Taylor, B. N., & Kuyatt, C. E. (1994). Guidelines for evaluating and expressing the uncertainty of NIST measurement results (p. 25). Gaithersburg, MD: US Department of Commerce, Technology Administration, National Institute of Standards and Technology.
- Thornton, P. & Light L.L. (2006). Language comprehension and production in normal aging. *Handbook of the psychology of aging*, 6, 261-287.
- Tipper, S. P. (1985). The negative priming effect: Inhibitory priming by ignored objects. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 37(4), 571-590.
- Tipper, S. P., Weaver, B., & Houghton, G. (1994). Behavioural goals determine inhibitory mechanisms of selective attention. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 47(4), 809-840.
- Tobiansky, R., Blizard, R., Livingston, G., & Mann, A. (1995). The Gospel Oak Study stage IV: the clinical relevance of subjective memory impairment in older people. *Psychol Med*, 25(4), 779-786. doi: 10.1017/S0033291700035029.
- Tombaugh, T. N., & Hubiey, A. M. (1997). The 60-item Boston Naming Test: Norms for cognitively intact adults aged 25 to 88 years. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 19(6), 922-932.
- Tornatore, J. B., Hill, E., Laboff, J. A., & McGann, M. E. (2005). Self-administered screening for mild cognitive impairment: initial validation of a computerized test battery. *The Journal of neuropsychiatry and clinical neurosciences*, 17(1), 98-105.
- Tóth, L., Gosztolya, G., Vincze, V., Hoffmann, I., & Szatlóczki, G. (2015). Automatic detection of mild cognitive impairment from spontaneous speech using ASR. ISCA.
- Trabasso, T., & Magliano, J. P. (1996). Conscious understanding during comprehension. *Discourse Processes*, 21(3), 255-287.
- Tsolaki, M., Fountoulakis, K. N., Chantzi, H., & Kazis, A. (2000). The Cambridge Cognitive Examination (CAMCOG): A validation study in outpatients suffering from dementia and non-demented elderly subjects (including age associated cognitive decline patients) in Greece. *American Journal of Alzheimer's Disease*, 15(5), 269-276.

- Vakil, E. (2012). Neuropsychological assessment: Principles, rationale, and challenges. *Journal of clinical and experimental neuropsychology*, 34(2), 135-150.
- Van der Hiele, K., Vein, A. A., Reijntjes, R. H. A. M., Westendorp, R. G. J., Bollen, E. L. E. M., Van Buchem, M. A., & Middelkoop, H. A. M. (2007). EEG correlates in the spectrum of cognitive decline. *Clinical neurophysiology*, 118(9), 1931-1939.
- Van Mierlo, L. D., Wouters, H., Sikkes, S. A., Van der Flier, W. M., Prins, N. D., Bremer, J. A., & Van Hout, H. P. (2017). Screening for Mild Cognitive Impairment and Dementia with Automated, Anonymous Online and Telephone Cognitive Self-Tests. *Journal of Alzheimer's Disease*, 56(1), 249-259.
- Venneri, A., Mitolo, M., & De Marco, M. (2015). Paradigm shift: semantic memory decline as a biomarker of preclinical Alzheimer's disease. *Biomark. Med.* 10, 5–8.
- Veroff, A. E., Cutler, N. R., Sramek, J. J., Prior, P. L., Mickelson, W., & Hartman, J. K. (1991). A new assessment tool for neuropsychopharmacologic research: the Computerized Neuropsychological Test Battery. *Topics in geriatrics*, 4(4), 211-217.
- Vos, S. J., Van Rossum, I. A., Verhey, F., Knol, D. L., Soininen, H., Wahlund, L. O., & Froelich, L. (2013). Prediction of Alzheimer disease in subjects with amnesic and nonamnesic MCI. *Neurology*, 80(12), 1124-1132.
- Vygotsky, Lev. 1934 (1986). 'Thought and Language.' Cambridge, MA: MIT Press.. pp.110–111, 112–113, 127, 126, 135, 136, 142, 149–150, 171, 173, 166–167, 150.
- Walden, B. E., Busacco, D. A., & Montgomery, A. A. (1993). Benefit from visual cues in auditory-visual speech recognition by middle-aged and elderly persons. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 36(2), 431-436.
- Walt, J., & Steyn, F. (2008). The validation of language tests. *Linguistics*, 38, 191-204
- Weir, C. J. (2005). Language testing and validation. *Hampshire: Palgrave MacMillan*.
- Wild, K., Howieson, D., Webbe, F., Seelye, A., & Kaye, J. (2008). Status of computerized cognitive testing in aging: a systematic review. *Alzheimer's & Dementia*, 4(6), 428-437.

- Winblad, B., Palmer, K., Kivipelto, M., Jelic, V., Fratiglioni, L., Wahlund, L. O., & Arai, H. (2004). Mild cognitive impairment—beyond controversies, towards a consensus: report of the International Working Group on Mild Cognitive Impairment. *Journal of internal medicine*, 256(3), 240-246.
- Wingfield, A., & Grossman, M. (2006). Language and the aging brain: patterns of neural compensation revealed by functional brain imaging. *Journal of Neurophysiology*, 96(6), 2830-2839.
- Wouters, H., van Campen, J., Appels, B., Lindeboom, R., Buitter, M., de Haan, R. J., & Schmand, B. (2011). Does adaptive cognitive testing combine efficiency with precision? Prospective findings. *Journal of Alzheimer's Disease*, 25(4), 595-603.
- Wouters, H., Zwinderman, A. H., van Gool, W. A., Schmand, B., & Lindeboom, R. (2009). Adaptive cognitive testing in dementia. *International journal of methods in psychiatric research*, 18(2), 118-127.
- Wright, H. H., Capilouto, G. J., Srinivasan, C., & Fergadiotis, G. (2011). Story processing ability in cognitively healthy younger and older adults. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 54(3), 900-917.
- Wu, J., Yang, J., Yu, Y., Li, Q., Nakamura, N., Shen, Y., & Abe, K. (2012). Delayed audiovisual integration of patients with mild cognitive impairment and Alzheimer's disease compared with normal aged controls. *Journal of Alzheimer's Disease*, 32(2), 317-328.
- Wutzler, A., Becker, R., Lämmler, G., Haverkamp, W., & Steinhagen-Thiessen, E. (2013). The anticipatory proportion as an indicator of language impairment in early-stage cognitive disorder in the elderly. *Dementia and geriatric cognitive disorders*, 36(5-6), 300-309.
- Yanhong, O., Chandra, M., & Venkatesh, D. (2013). Mild cognitive impairment in adult: A neuropsychological review. *Annals of Indian Academy of Neurology*, 16(3), 310.
- Yenerall, J. D. (2003). Educating an aging society: The University of the Third Age in Finland. *Educational Gerontology*, 29(8), 703-716.

- Youn, J. C., Kim, K. W., Lee, D. Y., Jhoo, J. H., Lee, S. B., Park, J. H., & Woo, J. I. (2009). Development of the Subjective Memory Complaints Questionnaire. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 27(4), 310-317, doi: 10.1159/000205512.
- Zumbach, J., & Mohraz, M. (2008). Cognitive load in hypermedia reading comprehension: Influence of text type and linearity. *Computers in Human Behavior*, 24(3), 875-887.
- Zygouris, S., & Tsolaki, M. (2014). Computerized Cognitive Testing for Older Adults A review. *American Journal of Alzheimer's Disease and Other Dementias*, 30(1), 13-28, doi: 10.1177/1533317514522852.
- Zygouris, S., & Tsolaki, M. (2015). Computerized cognitive testing for older adults: a review. *American Journal of Alzheimer's Disease & Other Dementias*, 30(1), 13-28.
- Zygouris, S., Giakoumis, D., Votis, K., Doumpoulakis, S., Ntovas, K., Segkouli, S., & Tsolaki, M. (2015). Can a virtual reality cognitive training application fulfill a dual role? Using the virtual supermarket cognitive training application as a screening tool for mild cognitive impairment. *Journal of Alzheimer's Disease*, 44(4), 1333-1347.

Ελληνική Βιβλιογραφία

- Αναστασοπούλου, Χ. (2000) Η δοκιμασία της προσοχής σε καθημερινές δραστηριότητες. *Μεταπτυχιακή εργασία*. Τμήμα Ψυχολογίας, Α.Π.Θ.
- Βλάχου, Χ.Ε. & Κοσμίδου, Μ.Ε. (2002). Η ελληνική δοκιμασία οπτικο-νοητικής ιχνηλάτησης: προκαταρκτικές νόρμες για κλινική και ερευνητική εφαρμογή. *Ψυχολογία*, 9 (3), 336-352.
- Γιαγλής Γ., & Κοσμίδου Μ. (2007). Κατασκευή δοκιμασιών εκτίμησης προνοσηρού νοητικού επιπέδου. Ανακοίνωση στο 3ο Πανελλήνιο Συνέδριο του Κλάδου Κλινικής Ψυχολογίας και Ψυχολογίας της Υγείας της ΕΛΨΕ. Θεσσαλονίκη.
- Ζαλώνης, Ι. & Κουντή, Φ. (2005). Νευροψυχολογική εκτίμηση ασθενών με άνοια. Κεφάλαιο Διάγνωση (Κλινική εικόνα), στο Βιβλίο των Τσολάκη Μ., και Κάζη, Α., Άνοια, Ιατρική και Κοινωνική πρόκληση, Εκδόσεις University Studio Press.
- Τσάνταλη, Ε., & Τσολάκη, Μ. (2002). Boston Diagnostics Aphasia Examination, Boston Naming Test, Pyramids and Palm Trees. *9ο Συνέδριο Ψυχολογικής Έρευνας*.

Τσάνταλη, Ε., Λέκκα, Σ., Τσολάκη, Μ., Κάζη, Ε., & Κάζης, Α. (2003). Παρουσίαση και προσαρμογή του Boston Naming Test (BNT) στα ελληνικά δεδομένα και η ικανότητα αξιοπιστίας και εγκυρότητάς του σε σχέση με το MMSE, *Εγκέφαλος*, 4, 190-200.

Τσολάκη, Μ. (2007). Alzheimer: Νέες διαστάσεις στην προσέγγιση της νόσου.

Τσολάκη, Μ., Κουντή, Φ., Πέτκαρη Ε., Κιοσσέογλου, Γ., Ξανθούλης, Φ., Κάζη, Ε., και συν. (2004). Οι διαταραχές της προσοχής στους φυσιολογικούς ηλικιωμένους, σε ηλικιωμένους με ήπια νοητική διαταραχή και σε ασθενείς με νόσο Alzheimer, *Ψυχολογία*, 11, 553-570.

de Saussure, F. (1979). *Μαθήματα γενικής γλωσσολογίας*. Παπαζήσης.