ΕΘΝΙΚΟ & ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ
ΤΟΜΕΑΣ ΕΙΔΙΚΗΣ ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΗΣ ΚΑΙ ΨΥΧΟΛΟΓΙΑΣ
ΚΕΝΤΡΟ ΜΕΛΕΤΗΣ ΨΥΧΟΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

# *Διερεύνηση Μηχανισμών Λειτουργικής Ασυμμετρίας Εγκεφάλου Κωφών και Ακουόντων Μαθητών*

Διδακτορική Διατριβή – Αθήνα, 2016

Ράντου Μαρία-Νεφέλη

Επιβλέπων Καθηγητής : Παπαδάτος Γιάννης, Ομότιμος Καθηγητής ΕΚΠΑ

Μέλη Τριμελούς Επιτροπής :

Πολυχρονοπούλου Σταυρούλα, Ομότιμη Καθηγήτρια ΕΚΠΑ

Σκορδούλης Κωνσταντίνος, Καθηγητής ΕΚΠΑ

# Ευχαριστίες

Η παρούσα διατριβή, η οποία εκπονήθηκε στο Κέντρο Μελέτης Ψυχοφυσιολογίας και Εκπαίδευσης του ΠΤΔΕ Παν/μίου Αθηνών, αποτελεί το αποτέλεσμα μίας μακράς και επίπονης προσπάθειας. Στην ολοκλήρωση της γίνεται μοιραία ένας απολογισμός της συνολικής πορείας, των στιγμών που χαράχτηκαν ως σημαντικές αλλά κυρίως των ανθρώπων που συνέβαλαν στην ολοκλήρωση της – ο καθένας με τον τρόπο του. Η απόδοση ενός ευχαριστώ σε αυτές τις γραμμές αποτελεί μία ειλικρινή κίνηση από καρδιάς.

Πρώτα από όλα, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή μου, κ. Παπαδάτο Γιάννη για τη στήριξη του από την αρχή ως το τέλος αυτού του εγχειρήματος. Η καθοδήγησή που μου παρείχε σε όλη την ακαδημαϊκή μου πορεία με βοήθησε να εξελιχθώ πολλαπλώς ενώ πολλές από τις γενικότερες συζητήσεις μας με επηρέασαν και με διαμόρφωσαν. Χωρίς την εμπιστοσύνη του δε θα τα κατάφερνα.

Ευχαριστώ την κ. Πολυχρονοπούλου Σταυρούλα, Ομότιμη Καθηγήτρια του ΠΤΔΕ του Παν/μίου Αθηνών, για τη βοήθεια που μου παρείχε αφειδώς στα πρώτα μου ακαδημαϊκά βήματα ως μεταπτυχιακή φοιτήτρια καθώς και τις σκέψεις που μου εμφύσησε για την ειδική αγωγή μέσα από τα εγχειρίδια της.

Ευχαριστώ, επίσης, το τρίτο μέλος της επιτροπής παρακολούθησης της διατριβής μου, κ. Σκορδούλη Κωνσταντίνο, Καθηγητή του ΠΤΔΕ του Παν/μίου Αθηνών, για τη στήριξή του. Το επιστημονικό του έργο και η αρτιότητα των συγγραμμάτων του αποτελούν παράδειγμα προς μίμηση.

Θερμές ευχαριστίες και προς τα υπόλοιπα μέλη της επταμελούς επιτροπής, τον κ.Τρίμμη Νικόλαο, Αναπληρωτή Καθηγητή του Τμήματος Λογοθεραπείας του ΤΕΙ Δυτικής Ελλάδας, την κ. Μαυρικάκη Ευαγγελία, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια του ΠΤΔΕ του Παν/μίου Αθηνών, τον κ. Σούλη Σπύρο, Αναπληρωτή Καθηγητή του

ΠΤΔΕ του Παν/μίου Ιωαννίνων και τον κ. Αντωνίου Σταμάτιο-Αλέξανδρο, Επίκουρο Καθηγητή του ΠΤΔΕ του Παν/μίου Αθηνών.

Ένα τεράστιο ευχαριστώ σε έναν από τους πιο «λαμπερούς» ανθρώπους που έχω γνωρίσει, τη κ. Παπαδάτου-Παστού Μαριέττα, Λέκτορα Παν/μίου Αθηνών. Καθ' όλη τη διάρκεια της εκπόνησηςτης διατριβής μου η συνεχής επιστημονική καθοδήγηση που μου παρείχε ήταν αναντικατάστατη ενώ οι γνώσεις που αποκόμισα για την έρευνα και τη Νευροψυχολογία πολύτιμες. Αποτελεί παράδειγμα ακαδημαϊκού ήθους και επιστημονικής κατάρτισης.

Όλους τους συμμετέχοντες στην έρευνα, κωφούς και ακούοντες, για τη θετική τους στάση, την προθυμία, το σπάνιο ήθος και την ευγένεια τους. Τους μαθητές των σχολείων και περισσότερο τους εξαιρετικούς καθηγητές του Λεοντείου Λυκείου Πατησίων που με βοήθησαν να ολοκληρώσω την έρευνά μου. Το σχολείο από το οποίο αποφοίτησα κρατά πάντα μία πόρτα ανοιχτή για όλους μας.

Ευχαριστώ θερμά τον κ.Παπασπύρου Χρυσόστομο για τη γενναιοδωρία του. Η επιστημοσύνη του αποτελεί για μένα παράδειγμα στοχοπρωσήλωσης και ισχυρής θέλησης. Ακόμα, από την κοινότητα των κωφών ένα μεγάλο ευχαριστώ στον Κώστα Γαργάλη.

Σε όλους μου τους φίλους – παλιούς και λιγότερο παλιούς, οι οποίοι όλα αυτά τα χρόνια ανέχτηκαν την απουσία ή και την παρουσία μου καμιά φορά.

Ευχαριστώ την οικογένεια – αυτή στην οποία μεγάλωσα και κυρίως αυτή που δημιούργησα.

Οι γεννήτορες αλλά και ο αδελφός μου αποτελέσαν και αποτελούν τεράστιες φιγούρες στη ζωή μου, ενώ η μητέρα μου, Δήμητρα, μου παρείχε ηθική, αλλά και ουσιαστική στήριξη από την αρχή ως το τέλος.

Και φτάνοντας στην οικογένεια που δημιούργησα και συνεχίζω να δημιουργώ, ευχαριστώ τον άντρα της ζωής μου, συνοδοιπόρο σε όλα εμπράκτως – στα εύκολα και στα δύσκολα. Και σε έναν απολογισμό δεν μπορούν να λείπουν οι συνεχιστές της ζωής μας, τα παιδιά μου, η Δήμητρα και το βρέφος που κυοφορώ…

Στον πατέρα μου, Νίκο

– χωρίς αυτόν δε θα ξεκινούσα αυτό το ταξίδι.

Στον άντρα μου, Αλέξανδρο

– χωρίς αυτόν δε θα το ολοκλήρωνα.

# Περίληψη


## *Εισαγωγή*

Η σχέση μεταξύ εγκεφαλικής πλευρίωσης για τη γλώσσα και προτίμησης χεριού αποδίδεται στον Paul Broca και επιβεβαιώνεται στη συνέχεια από σύγχρονα ευρήματα (Knetch et al., 2000a. Papadatou-Pastou, 2011. Szaflarski et al., 2002). Η σύνδεση μεταξύ συμπεριφορικής και εγκεφαλικής πλευρίωσης των κωφών πληθυσμών παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον καθώς για την παραγωγή της Νοηματικής Γλώσσας (ΝΓ) χρησιμοποιούνται τα χέρια. Υπάρχει, ακόμα, η δυνατότητα σε κωφούς πληθυσμούς να μελετηθούν οι επιπτώσεις της αισθητηριακής αποστέρησης ακουστικής εν προκειμένω- σε συνδυασμό με την καθυστερημένη γλωσσική ανάπτυξη στην εγκεφαλική οργάνωση.

## *Στόχοι*

Στόχος της παρούσας διατριβής, αποτελούμενης από τέσσερις μελέτες, είναι η ανίχνευση των διαφορών στην προτίμηση και την επιδεξιότητα χεριού, αλλά και στην πλευρίωση του εγκεφάλου για τη γλώσσα μεταξύ κωφών και ακουόντων. Ακόμα, ανιχνεύεται η πιθανότητα η χρήση των χεριών σε κωφούς πληθυσμούς να διαφοροποιείται για την παραγωγή γλωσσικών σε σχέση με τις μη-γλωσσικές δραστηριότητες, καθώς και η πιθανότητα οι διαφορές στην εγκεφαλική πλευρίωση να σχετίζονται με την εκμάθηση της Νοηματικής Γλώσσας (ΝΓ) και όχι με το ακουστικό έλλειμμα. Διερευνάται εκτενώς και η σχέση μεταξύ ηλικίας απόκτησης γλώσσας και συμπεριφορικής και εγκεφαλικής πλευρίωσης.

*Μέθοδος*

Για τη διερεύνηση των παραπάνω, διεξήχθησαν τέσσερις μελέτες, στο Κέντρο Μελέτης Ψυχοφυσιολογίας και Εκπαίδευσης ΠΤΔΕ Παν/μίου Αθηνών, με διευθυντή τον κ. Παπαδάτο Γιάννη. Χρησιμοποιήθηκαν συμπεριφορικά εργαλεία καταγραφής της προτίμησης και της επιδεξιότητας χεριού, η μέθοδος της βιντεοσκόπησης αλλά και μία τεχνική απεικόνισης της εγκεφαλικής δραστηριότητας, ο λειτουργικός Διακρανιακός Υπέρηχος Doppler (fTCD). Το δείγμα αποτέλεσαν κωφοί και ακούοντες συμμετέχοντες, καθώς και ακούοντες χρήστες και μη-χρήστες της Ελληνικής Νοηματικής Γλώσσας (ΕΝΓ).

*Αποτελέσματα*

Στα κυριότερα ευρήματα της παρούσας διατριβής συγκαταλέγονται τα υψηλότερα ποσοστά αριστεροχειρίας των κωφών σε σύγκριση με τους ακούοντες καθώς και η ισχυρότερη προτίμηση χεριού για τις γλωσσικές σε σχέση με τις μη-γλωσσικές δραστηριότητες. Η ΝΓ εδράζεται στο αριστερό ημισφαίριο των κωφών ενώ καταγράφηκε στα όρια της στατιστικής σημαντικότητας αριστερότερη πλευρίωση στην περίπτωση των κωφών συμμετεχόντων σε σχέση με τους ακούοντες. Συσχέτιση μεταξύ ηλικίας απόκτησης γλώσσας και συμπεριφορικής και εγκεφαλικής πλευρίωσης δεν παρατηρήθηκε. Τέλος, οι διαφορές στην προτίμηση χεριού που αναδείχθηκαν δε συνδέονται με τη γνώση και χρήση της ΝΓ, αλλά με την ακουστική αποστέρηση. Τα ευρήματα της παρούσας έρευνας συζητούνται ως προς τις επιστημονικές, μεθοδολογικές αλλά και εκπαιδευτικές τους προεκτάσεις.

# Abstract


## *Introduction*

Paul Broca was the first that claimed that there is a strong relation between brain lateralization and handedness, and this finding is confirmed by many contemporary studies (Knetch et al., 2000a. Papadatou-Pastou, 2011. Szaflarski et al., 2002). There is growing scientific interest in the connection between handedness and brain laterality of the population of the deaf, as the hands are used for the production of sign language. There is room for studying the consequences of the deafness in combination with the delayed language development in brain organization.

## *Objectives*

The objective of the current thesis, which comprises of four studies, is the detection of the differences in hand preference, hand skill and language lateralization of the brain between deaf and hearing individuals. The possibility of the differentiation of the production of linguistic activities in comparison to those of the non-linguistic is investigated. Additionally, the possibility of the difference in the laterality to be attributed to the use of sign language and not to the hearing deficiency is also detected. Finally, the connection between the age of language acquisition and behavioral and brain laterality is thoroughly studied.

## *Method*

For assessing the objectives of this Thesis the following tools were used: behavioral hand skill and hand preference tests, video recording and a brain imaging technique - functional Transcranial Doppler Ultrasound (fTCD). In these four studies

deaf and hearing participated as well as hearing users and non-users of Greek Sign Language.

*Results*

Among the most significant findings of this Thesis are the higher percentages in left handedness between deaf and hearing individuals. Hand preference was found to be stronger for the production of sign language compared to non-linguistic activities. Sign Language is established to the left hemisphere, while the fact that deaf participants have their language more lateralized to the left hemisphere compared to hearing participants was recorded within the limits of statistical significance. Correlation between age of language acquisition and behavioral and brain laterality was not observed. Finally, the differences in hand preference were not linked to the Sign Language but to hearing deprivation. The findings of this Thesis are discussed in relation to their scientific, methodological and educational practices.

# Εκτενής Περίληψη

Η γλώσσα και η πολύπλοκη χρήση των χεριών χαρακτηρίζουν αποκλειστικά τον άνθρωπο (Corballis, 2009) και συνδέονται στενά μεταξύ τους. Η σχέση μεταξύ εγκεφαλικής πλευρίωσης για τη γλώσσα και προτίμησης χεριού είναι τέτοια ώστε το 90% των δεξιόχειρων και το 70-80% των αριστερόχειρων να έχουν κυρίαρχο για τη γλωσσική λειτουργία το αριστερό ημισφαίριο (Papadatou-Pastou, 2011). Εκτός από τα ευρήματα στο γενικό πληθυσμό αναφορικά με την προτίμηση χεριού κατά την εκτέλεση καθημερινών δραστηριοτήτων (π.χ. γραφή, χρήση ψαλιδιού κτλ), ενδιαφέρον παρουσιάζει η σχέση μεταξύ εγκεφαλικής πλευρίωσης για τη Νοηματική Γλώσσα (ΝΓ) και προτίμησης και επιδεξιότητας χεριού, για γλωσσικές και μη-γλωσσικές δραστηριότητες, σε ειδικές πληθυσμιακές ομάδες, όπως είναι οι κωφοί. Ο κύριος λόγος είναι ότι σε πληθυσμούς κωφών οι οποίοι γνωρίζουν και χρησιμοποιούν τη ΝΓ η χρήση των χεριών εξυπηρετεί άμεσα τη γλωσσική λειτουργία.

Έρευνες με διάφορες τεχνικές απεικόνισης της εγκεφαλικής δραστηριότητας καταδεικνύουν ότι για τη ΝΓ επιστρατεύονται περιοχές του αριστερού ημισφαιρίου με τρόπο αντίστοιχο με αυτόν που αναφέρεται στην επεξεργασία ομιλουμένων γλωσσών (για ανασκόπηση της βιβλιογραφίας βλ. Rönnberg, Söderfeldt, & Risberg, 2000). Αντιφατικά ευρήματα παρέχονται σε σχέση με το ρόλο του δεξιού ημισφαιρίου (για ανασκόπηση της βιβλιογραφίας βλ. Corina & Knapp, 2003). Ακόμα, από τη βιβλιογραφία προκύπτει ότι η ηλικία απόκτησης της ΝΓ διαδραματίζει σημαίνοντα ρόλο στην οργάνωση των εγκεφαλικών περιοχών που εξυπηρετούν τη γλωσσική λειτουργία (Bavelier, Dye, & Hauser, 2006, Bavelier, Corina, & Neville, 1998. Marcotte & LaBarba, 1987. Neville et al., 1998).

Αναφορικά με τη συμπεριφορική πλευρίωση σε κωφούς, οι ερευνητές διακρίνουν μεταξύ γλωσσικών και μη-γλωσσικών δραστηριοτήτων, με τις πρώτες να

αναφέρονται στη χρήση των χεριών κατά τη διάρκεια παραγωγής της ΝΓ και τις δεύτερες στη χρήση των χεριών κατά την εκτέλεση μη-γλωσσικών δραστηριοτήτων. Πρόσφατη μετά-ανάλυση (Papadatou-Pastou & Sáfár, 2016) των σχετικών ερευνών έδειξε ότι σε κωφούς πληθυσμούς η πιθανότητα αριστεροχειρίας για μη-γλωσσικές δοκιμασίες υπολογίζεται στο 14,7% και η πιθανότητα μη-δεξιοχειρίας στο 17,7%. Τα αντίστοιχα ποσοστά για προτίμηση χεριού κατά τη διάρκεια παραγωγής της ΝΓ αποτιμήθηκαν στο 9,7% και στο 10,6%. Χαρακτηριστικό ακόμα είναι ότι η προτίμηση χεριού είναι εντονότερη για γλωσσικές σε σύγκριση με μη-γλωσσικές δραστηριότητες (Bonvillian & Richards, 1993. Seal & Bonvillian, 1996. Bonvillian, Richards, & Dooley, 1997), καθώς και ότι η συμπεριφορική πλευρίωση συνδέεται στενά με την ηλικία απόκτησης της ΝΓ.

Στην παρούσα διδακτορική διατριβή, επιχειρήθηκε σε τέσσερις επιμέρους μελέτες, στενά συνδεδεμένες, να διερευνηθούν σειρά ζητημάτων. Βασικοί στόχοι αποτελούν η καταγραφή των ποσοστών αριστεροχειρίας σε Έλληνες κωφούς για γλωσσικές και μη-γλωσσικές δραστηριότητες, καθώς και η διερεύνηση της σχέσης μεταξύ αριστεροχειρίας και ηλικίας εκμάθησης της Νοηματικής Γλώσσας (ΝΓ). Ακόμα, συγκρίθηκε η εγκεφαλική πλευρίωση για τη γλώσσα σε κωφούς οι οποίοι γνωρίζουν και χρησιμοποιούν στην καθημερινή τους επικοινωνία την Ελληνική Νοηματική Γλώσσα (ΕΝΓ) και ακουόντων οι οποίοι δεν έχουν καμία σχέση με την κώφωση/βαρηκοΐα. Μελετήθηκε η προτίμηση και η επιδεξιότητα χεριού ακουόντων διερμηνέων ΝΓ ενώ αναλύθηκαν και καταγραφές σε βίντεο της ρέουσας γλώσσας κωφών νοηματιστών.

Στο πρώτο κεφάλαιο αναπτύσσεται η έννοια της πλευρίωσης. Γίνεται ανασκόπηση της βιβλιογραφίας αναφορικά με την ανατομική και λειτουργική ασυμμετρία που παρατηρείται σε όλα τα έμβια όντα. Παρατίθενται αναλυτικά οι

θεωρίες σε σχέση με την πλευρίωση των λειτουργιών του εγκεφάλου καθώς και τα ευρήματα ερευνών με τεχνικές απεικόνισης της εγκεφαλικής δραστηριότητας. Στη συνέχεια, αναπτύσσεται εννοιολογικά η συμπεριφορική πλευρίωση και τα εργαλεία καταγραφής προτίμησης και επιδεξιότητας χεριού, καθώς και ευρήματα σχετικών ερευνών.

Στο δεύτερο κεφάλαιο αναλύεται η ΝΓ, η δομή και η σύνταξή της ενώ γίνεται ανασκόπηση της βιβλιογραφίας και των ερευνών που αναφέρονται στην εγκεφαλική πλευρίωση κωφών ή/και ακουόντων νοηματιστών. Η ηλικία εκμάθησης της ΝΓ αναλύεται ξεχωριστά καθώς και οι διαφορές μεταξύ όσων την έμαθαν ως πρώτη γλώσσα και όσων την έμαθαν ως δεύτερη, τόσο ως προς την εγκεφαλική πλευρίωση όσο και ως προς τη συμπεριφορική πλευρίωση. Στη συνέχεια, παρατίθενται τα αποτελέσματα ερευνών που αφορούν στην προτίμηση χεριού κωφών πληθυσμών, για την παραγωγή της ΝΓ αλλά και μη-γλωσσικές δοκιμασίες. Στο τέλος του κεφαλαίου παρατίθεται η χρησιμότητα της παρούσας έρευνας, η οποία μπορεί να συμβάλλει στην κατανόηση χαρακτηριστικών του εγκεφάλου των κωφών και στον τρόπο με τον οποίο η ηλικία εκμάθησης της ΝΓ μπορεί να επηρεάσει τη συμπεριφορική και εγκεφαλική πλευρίωση των κωφών.

Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζεται η Πρώτη Μελέτη. Στόχος της ήταν η καταγραφή και σύγκριση της προτίμησης και της επιδεξιότητας χεριού μεταξύ κωφών και ακουόντων. Συμμετείχαν 194 κωφοί και ακούοντες ($ΜΟ_{ηλκίας}$ = 21,37 έτη, εύρος = 49,4, ΤΑ = 10,87), στοιχισμένοι ως προς την ηλικία και το δείκτη νοημοσύνης όπως αυτός μετρήθηκε με τις Πρότυπες Προοδευτικές Μήτρες του Raven (Raven, 1981). Η προτίμηση χεριού αξιολογήθηκε με το Ερωτηματολόγιο του Εδιμβούργου (κλίμακα 10 και 12 ερωτήσεων), το Τεστ Ποσοτικοποίησης της Προτίμησης Χεριού, την Κλίμακα Προτίμησης Χεριού-Ερωτήσεις και την Κλίμακα Προτίμησης Χεριού-

Δοκιμασίες. Η επιδεξιότητα χεριού καταγράφηκε με τη Δοκιμασία Μετακίνησης Πασσάλων. Καταγράφηκαν οι διαφορές στην επίδοση καθώς και αναπτυξιακά χαρακτηριστικά. Βάσει των αποτελεσμάτων, υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ κωφών και ακουόντων σε κάποιες δραστηριότητες προτίμησης χεριού ενώ για τις γλωσσικές δραστηριότητες η πλευρίωση είναι εντονότερη σε σύγκριση με τις μη-γλώσσικες. Η ερμηνεία αυτών των διαφορών μπορεί να αναζητηθεί στην εγκεφαλική πλευρίωση.

Το τέταρτο κεφάλαιο αναφέρεται στη Δεύτερη Μελέτη. Τα αυξημένα ποσοστά αριστεροχειρίας τα οποία βρέθηκαν στην πρώτη μελέτη σε κωφούς διερευνάται αν σχετίζονται με την εκμάθηση της ΝΓ ή με το έλλειμμα ακοής. Το δείγμα αποτελούν πιστοποιημένοι διερμηνείς ΝΓ οι οποίοι συγκρίνονται με ακούοντες που δεν έχουν καμία σχέση με τη βαρηκοΐα/κώφωση. Πρόκειται για 40 συμμετέχοντες ($ΜΟ_{ηλικίας}$= 36,9 έτη, εύρος = 35,6, ΤΑ = 7,62), στοιχισμένοι ως προς την ηλικία και το φύλο. Στο δείγμα χορηγήθηκαν οι δοκιμασίες προτίμησης και επιδεξιότητας χεριού οι οποίες αναφέρθηκαν και στην Πρώτη Μελέτη. Δε βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ ακουόντων χρηστών και μη-χρηστών ΝΓ ως προς την προτίμηση χεριού, εύρημα το οποίο μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι οι διαφορές στην προτίμηση χεριού που βρέθηκαν στην Πρώτη Μελέτη δε σχετίζονται με τη γνώση της ΝΓ καθαυτής αλλά με την ακουστική αποστέρηση.

Το πέμπτο κεφάλαιο αναφέρεται στην Τρίτη Μελέτη, της οποίας στόχο αποτελεί η σύγκριση της προτίμησης χεριού για γλωσσικές και μη-γλωσσικές δραστηριότητες, μέσω καταγραφής σε βίντεο. Το δείγμα αποτελεί η ομάδα των κωφών συμμετεχόντων οι οποίοι συμμετείχαν στην Τέταρτη Μελέτη. Πρόκειται για 24 ενήλικες κωφούς ($ΜΟ_{ηλικίας}$= 35,7 έτη, εύρος = 33,5, ΤΑ = 9,2), οι οποίοι βιντεοσκοπήθηκαν να παράγουν αυθόρμητα γλώσσα. Οι καταγραφές αυτές

αναλύθηκαν και προέκυψε ένας δείκτης πλευρίωσης (ΔΠ) για κάθε συμμετέχοντα, ο οποίος συγκρίθηκε με τη βαθμολογία στις κλίμακες προτίμησης χεριού για γλωσσικές και για μη-γλωσσικές δραστηριότητες. Ως προς τα ευρήματα, η προτίμηση χεριού για τις γλωσσικές δραστηριότητες καταγράφηκε εντονότερη σε σύγκριση με τις μη-γλωσσικές.

Στο έκτο κεφάλαιο παρουσιάζεται η Τέταρτη Μελέτη, καθώς εκτός από τη συμπεριφορική κρίνεται αναγκαίο να μελετηθεί άμεσα και να συγκριθεί και η εγκεφαλική πλευρίωση κωφών και ακουόντων. Το δείγμα αποτέλεσαν 45 κωφοί και ακούοντες ($ΜΟ_{ηλικίας}$= 29,83 έτη, εύρος = 41, ΤΑ = 10,93), στοιχισμένοι ως προς την ηλικία, το δείκτη νοημοσύνης και την προτίμηση χεριού, στους οποίου καταγράφηκε η εγκεφαλική πλευρίωση μέσω της τεχνικής του λειτουργικού Διακρανιακού Υπερήχου Doppler – functional Transcranial Doppler Ultrasound-fTCD. Πρόκειται για μία αξιόπιστη μέθοδο απεικόνισης της εγκεφαλικής δραστηριότητας, σχετικά γρήγορη και εύκολη στη χρήση. Βρέθηκε ότι η ΝΓ εδράζεται στο αριστερό ημισφαίριο – όπως ήταν αναμενόμενο. Στα όρια της στατιστικής σημαντικότητας, οι κωφοί παρουσίαζαν ελαφρά υψηλότερο μέσο όρο δείκτη πλευρίωσης ως προς την κυριαρχία του αριστερού ημισφαιρίου, γεγονός το οποίο αποδίδεται σε γλωσσικούς παράγοντες.

Στο έβδομο κεφάλαιο παρατίθενται συνολικά τα αποτελέσματα όλων των μελετών και αναλύονται πιθανές ερμηνείες, ενώ παραβάλλονται με ευρήματα ερευνών από τη διεθνή βιβλιογραφία. Τίθενται οι περιορισμοί της έρευνας ενώ διατυπώνονται και προτάσεις για μελλοντική έρευνα και πιθανές προεκτάσεις, αναφορικά με την ΝΓ και την πλευρίωση – εγκεφαλική και συμπεριφορική. Από τις τέσσερεις μελέτες της παρούσας διατριβής τα κυριότερα ευρήματα αφορούν σε αυξημένα ποσοστά αριστεροχειρίας των κωφών σε σύγκριση με τα ποσοστά των

ακουόντων καθώς και σε ισχυρότερη προτίμηση χεριού για γλώσσα σε σχέση με μη-γλώσσα, τόσο σε κωφούς όσο και σε ακούοντες. Αναφορικά με την εγκεφαλική πλευρίωση, οι κωφοί παρουσιάζουν στα όρια της στατιστικής σημαντικότητας αριστερότερη πλευρίωση για τη γλώσσα.

Λέξεις-κλειδιά : εγκεφαλική πλευρίωση, συμπεριφορική πλευρίωση, προτίμηση χεριού, επιδεξιότητα χεριού, Νοηματική Γλώσσα, κώφωση.

Key words : language lateralization, hand preference, hand skill, Sign Language, deafness.

Αριθμός λέξεων : περίπου 45.000

# Κατάλογος Περιεχομένων

Κατάλογος πινάκων 21

Κατάλογος εικόνων 22

Συντομογραφίες 25

**Κεφάλαιο 1. Πλευρίωση** 27

Εισαγωγή 27

1.1. Πλευρίωση 29

01.1.1. Εγκεφαλική πλευρίωση : ανατομική και λειτουργική 30

1.1.1.2. Ανατομική πλευρίωση 30

1.1.1.3. Λειτουργική πλευρίωση 33

1.1.1.4. Τεχνικές καταγραφής της εγκεφαλικής πλευρίωσης 41

1.1.2. Συμπεριφορική πλευρίωση – Προτίμηση και επιδεξιότητα χεριού 48

1.1.2.1. Γενετικοί και περιβαλλοντικοί παράγοντες 49

1.1.2.2. Εργαλεία αξιολόγησης της προτίμησης και της επιδεξιότητας χεριού 54

1.1.3 Σύνδεση εγκεφαλικής και συμπεριφορικής πλευρίωσης 60

**Κεφάλαιο 2. Νοηματική Γλώσσα** 63

2.1. Χαρακτηριστικά της Νοηματικής Γλώσσας 63

2.2. Εγκεφαλική πλευρίωση και Νοηματική Γλώσσα 71

2.2.1. Ρόλος αριστερού ημισφαιρίου 71

2.2.2. Ρόλος δεξιού ημισφαιρίου 77

2.2.3. Ηλικία απόκτησης Νοηματικής Γλώσσας και εγκεφαλική πλευρίωση 80

2.3. Συμπεριφορική πλευρίωση και Νοηματική Γλώσσα 83

2.4. Χρησιμότητα της παρούσας έρευνας 86

**Κεφάλαιο 3. Η παρούσα διδακτορική διατριβή** 92

3.1. Στόχοι 92

3.2. Μέθοδος 93

3.2.1. Συμμετέχοντες 93

3.2.2. Μέσα συλλογής δεδομένων 96

3.3. Αποτελέσματα 97

**Κεφάλαιο 4. Πρώτη Μελέτη** 99

**Προτίμηση και επιδεξιότητα χεριού σε κωφούς και ακούοντες**

4.1. Εισαγωγή 99

4.2. Μέθοδος 104

4.2.1. Συμμετέχοντες 104

4.2.2. Μέσα συλλογής των δεδομένων 106

4.2.2.1. Λήψη ατομικού ιστορικού 106

4.2.2.2. Τεστ αξιολόγησης της Νοημοσύνης –

Πρότυπες Προοδευτικές Μήτρες του Raven 106

4.2.2.3. Συμπεριφορικά τεστ προτίμησης και επιδεξιότητας χεριού 107

4.2.3. Διαδικασία συλλογής δεδομένων 115

4.2.4. Στατιστική ανάλυση 117

4.3. Αποτελέσματα 119

4.4. Συζήτηση 130

**Κεφάλαιο 5. Δεύτερη Μελέτη** 138

**Προτίμηση και επιδεξιότητα χεριού σε ακούοντες χρήστες και μη-χρήστες της ΕΝΓ**

5.1. Εισαγωγή 138

5.2. Μέθοδος 140

5.2.1. Συμμετέχοντες 140

5.2.2. Μέσα συλλογής των δεδομένων 140

5.2.3. Διαδικασία συλλογής δεδομένων 141

5.2.4. Στατιστική ανάλυση 141

5.3. Αποτελέσματα 143

5.4. Συζήτηση 144

**Κεφάλαιο 6. Τρίτη Μελέτη** 147

**Καταγραφές σε βίντεο κωφών χρηστών ΝΓ**

6.1. Εισαγωγή 147

6.2. Μέθοδος 151

6.2.1. Συμμετέχοντες 151

6.2.2. Μέσα συλλογής των δεδομένων 151

6.2.2.1. Μέθοδος της βιντεοσκόπησης 151

6.2.3. Διαδικασία συλλογής δεδομένων 151

6.2.4. Στατιστική ανάλυση 154

6.3. Αποτελέσματα 155

6.4. Συζήτηση 159

**Κεφάλαιο 7. Τέταρτη Μελέτη** 164

**Εγκεφαλική πλευρίωση για τη γλώσσα σε κωφούς και ακούοντες**

7.1. Εισαγωγή 164

7.2. Μέθοδος 167

7.2.1. Συμμετέχοντες 167

7.2.2. Μέσα συλλογής των δεδομένων 168

7.2.2.1. Τεχνική λειτουργικού Διακρανιακού Υπερήχου Doppler 168

7.2.2. Διαδικασία συλλογής δεδομένων 168

7.2.3. Στατιστική ανάλυση 173

7.3. Αποτελέσματα 177

7.4. Συζήτηση 179

**Κεφάλαιο 8. Συμπεράσματα** 183

8.1. Γενική συζήτηση 183

8.2. Γενική συζήτηση επί των ευρημάτων 186

8.3. Περιορισμοί της έρευνας 192

8.4. Ευρύτερες προεκτάσεις και προτάσεις για μελλοντική έρευνα 194

8.5. Επίλογος 198

Βιβλιογραφία 200

Παράρτημα 231

# Κατάλογος πινάκων

*Πίνακας 4.1.* Οι κωφοί συμμετέχοντες σε κατηγορίες ανάλογα με την ηλικία, το φύλο, την πρώτη τους γλώσσα και το χέρι που γράφουν.

*Πίνακας 4.2.* Η επιδεξιότητα χεριού των συμμετεχόντων.

*Πίνακας 4.3.* Οι ομάδες παιδιών και ενηλίκων.

*Πίνακας 6.1.* Χαρακτηριστικά των αριστερόχειρων συμμετεχόντων.

*Πίνακας 6.2.* Η επίδοση των αριστερόχειρων συμμετεχόντων στις μη-γλωσσικές δραστηριότητες.

*Πίνακας 7.1.* Ο $MO_{\text{δείκτη πλευρίωσης}}$, το εύρος, η μέγιστη και η μικρότερη τιμή και η τυπική απόκλιση.

*Πίνακας 7.2.* Τα ποσοστά κωφών και ακουόντων με τυπική και μη τυπική εγκεφαλική πλευρίωση.

# Κατάλογος εικόνων

*Εικόνα 1.1.* Οι λοβοί των εγκεφαλικών ημισφαιριών.

*Εικόνα 1.2.* Απεικόνιση της σχισμής του Συλβίους σε αριστερό και δεξί ημισφαίριο.

*Εικόνα 1.3.* Απεικόνιση του αριστερού ημισφαιρίου. Οι περιοχές Broca και Wernicke, εδράζονται στο αριστερό ημισφαίριο και επιτελούν σημαντικό ρόλο στη γλωσσική λειτουργία

*Εικόνα 2.1.* Στην πρώτη εικόνα το ένα χέρι λειτουργεί ως βάση και το άλλο εκτελεί την κίνηση ενώ στη δεύτερη τα δύο χέρια κινούνται παράλληλα.

*Εικόνα 2.2.* Το δακτυλικό αλφάβητο της Ελληνικής Νοηματικής Γλώσσας – ΕΝΓ.

*Εικόνα 2.3.* Ο χώρος νοηματισμού.

*Εικόνα 2.4.* Η γραμματική λειτουργία του χώρου νοηματισμού.

*Εικόνα 2.5.* Η κίνηση του ώμου προσδιορίζει την έννοια του χρόνου.

*Εικόνα 2.6.* Ταξινομητές για οχήματα και ανθρώπους.

*Εικόνα 4.1.* Η κατασκευή που χρησιμοποιήθηκε για τη Δοκιμασία Μετακίνησης Πασσάλων – ΔΜΠ. Κάθε σειρά αποτελούταν από 10 τρύπες, η κάθε τρύπα απείχε από την επόμενη 3,8 εκατοστά ενώ η απόσταση μεταξύ των δύο σειρών ήταν 20,32 εκατοστά (Annett, 2002).

*Εικόνα 4.2.* Σχηματική αναπαράσταση του Τεστ Ποσοτικοποίησης Προτίμησης Χεριού – ΤΠΠΧ. Οι θέσεις 1-3 αντιστοιχούν και 5-7 αντιστοιχούν στο αριστερό και δεξί ημιπεδίο ενώ η θέση 4 αντιστοιχεί στη συμμετρία.

*Εικόνα 4.3.* Πίτα αναπαράστασης των ποσοστών δεξιόχειρων και αριστερόχειρων, κωφών και ακουόντων συμμετεχόντων, βάσει του χεριού γραφής.

*Εικόνα 4.4.* Ραβδόγραμμα αναπαράστασης της κατεύθυνσης προτίμησης χεριού σε κωφούς και ακούοντες.

*Εικόνα 4.5.* Θηκόγραμμα αναπαράστασης του μέσου όρου δεξιού και αριστερού χεριού σε κωφούς και ακούοντες.

*Εικόνα 6.1.* Για το συγκεκριμένο νόημα το δεξί χέρι (ΔΧ) και το αριστερό χέρι (ΑΧ) λαμβάνουν από μία μονάδα –ανεξάρτητα από το γεγονός ότι το ΔΧ επιτελεί βασικο και το ΑΧ επιτελικό ρόλο.

*Εικόνα 7.1.* Απεικόνιση της συσκευής του λειτουργικού Διακρανιακού Υπερήχου Doppler – fTCD (DWL Multidop T2: manufacturer, DWL Elektronische Systeme, Singen, Germany).

*Εικόνα 7.2.* Απεικόνιση των ηχοβολέων, οι οποίοι τοποθετήθηκαν στα κροταφικά οστά, εκατέρωθεν του κρανίου.

*Εικόνα 7.3.* Απεικόνιση της καταγραφής στις δύο Μέσες Εγκεφαλικές Αρτηρίες (ΜΕΑ) της ταχύτητας αιματικής ροής μέσω των δύο ηχοβολέων.

*Εικόνα 7.4.* Καταγραφή της ταχύτητας αιματικής ροής στα δύο εγκεφαλικά ημισφαίρια.

*Εικόνα 7.5.* Παράδειγμα χορήγησης. Ο συμμετέχων κοιτά την οθόνη του υπολογιστή ενώ η συσκευή λειτουργικού Διακρανιακού Υπερήχου Doppler – fTCD καταγράφει την εγκεφαλική δραστηριότητα.

*Εικόνα 7.6.* Σχηματική αναπαράσταση της Δοκιμασίας Περιγραφής Κινουμένου Σχεδίου – ΠΚΣ.

*Εικόνα 7.7.* Η περίοδος ενδιαφέροντος -με πράσινο χρώμα- σε σχέση με την περίοδο αναφοράς.

# Συντομογραφίες

*Ελληνικές*

| | |
|---|---|
| ΑΧ | Αριστερό Χέρι |
| ΔΜΠ | Δοκιμασία Μετακίνησης Πασάλων (Peg-moving test) |
| ΔΠ | Δείκτης Πλευρίωσης |
| ΔΠΧ | Δείκτης Προτίμησης Χεριού |
| ΔΧ | Δεξί Χέρι |
| ΕΕ10 | Ερωτηματολόγιο του Εδιμβούργου - 10 ερωτήσεις (Edinburgh Handedness Inventory) |
| ΕΕ12 | Ερωτηματολόγιο του Εδιμβούργου - 12 ερωτήσεις (Edinburgh Handedness Inventory) |
| ΕΝΓ | Ελληνική Νοηματική Γλώσσα |
| ΚΠΧ-ΕΝΓ | Κλίμακα Προτίμησης Χεριού - Ελληνική Νοηματική Γλώσσα |
| ΚΠΧ-Ε | Κλίμακα Προτίμησης Χεριού για μη γλώσσα- Ερωτήσεις |
| ΚΠΧ-Δ | Κλίμακα Προτίμησης Χεριού για μη γλώσσα-Δοκιμασίες |
| ΜΕΑ | Μέσες Εγκεφαλικές Αρτηρίες |
| ΜΟ | Μέσος Όρος |
| ΝΓ | Νοηματική Γλώσσα |
| ΤΑ | Τυπική Απόκλιση |
| ΠΚΣ | Περιγραφή Κινουμένου Σχεδίου (Animation Description Task |

| | |
|---|---|
| ΤΠΠΧ | Τεστ Ποσοτικοποίησης Προτίμησης Χεριού |

*Ξενόγλωσσες*

| | |
|---|---|
| fTCD | λειτουργικός Διακρανιακός Υπέρηχος Doppler (functional Transcranial Doppler Ultrasound) |
| EEG | Ηλεκτροεγκεφαλογράφημα (Electroencephalography) |
| ERP | Προκλητά Δυναμικά (Event-related Potentials) |
| fMRI | λειτουργική τομογραφία μαγνητικού συντονισμού (Functional magnetic resonance imaging) |
| PET | Τομογραφία Εκπομπής Ποζιτρονίων (Positron emission tomography) |

# Κεφάλαιο 1

# Πλευρίωση

## Εισαγωγή

Η πλευρίωση χαρακτηρίζει όλα τα βιολογικά συστήματα. Οι άνθρωποι παρουσιάζουν σωματικές, λειτουργικές αλλά και νευροανατομικές ασυμμετρίες, κι αυτό αποτελεί φυσιολογικό χαρακτηριστικό (Martin, 2003). Όπως το ανθρώπινο σώμα έτσι και ο εγκέφαλος είναι ασύμμετρος καθώς τα δύο ημισφαίρια όχι μόνο διαφέρουν ανατομικά αλλά επιτελούν και διαφορετικές λειτουργίες (Bisazza, Rogers, & Vallortigara, 1998). Σε ένα τυπικό, ασύμμετρο, εγκέφαλο το αριστερό ημισφαίριο είναι κυρίαρχο για τις γλωσσικές λειτουργίες, ενώ το δεξί ημισφαίριο έχει σημαίνοντα ρόλο στις οπτικοχωρικές λειτουργίες, σε λεπτομερείς διακρίσεις σχημάτων, στη μουσική ενώ θεωρείται κέντρο των συναισθημάτων (Hellige, 1993). Η εγκεφαλική ασυμμετρία ή πλευρίωση συνδέεται στενά με τη συμπεριφορική ασυμμετρία, δηλαδή την προτίμηση χεριού. Χαρακτηριστική είναι η έρευνα των Knetch et al. (2000a), με λειτουργικό Διακρανιακό Υπέρηχο Doppler (Functional Transcranial Doppler Ultrasound-fTCD), σε 326 υγιείς συμμετέχοντες. Κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η πλευρίωση για τη γλώσσα εξαρτάται από την κατεύθυνση και τα βαθμό προτίμησης χεριού, όπως μετρήθηκε με το Ερωτηματολόγιο του Εδιμβούργου (Oldfield, 1971). Συγκεκριμένα, διατύπωσαν τη θέση ότι η κυριαρχία του δεξιού ημισφαιρίου αυξάνεται γραμμικά με το βαθμό προτίμησης χεριού.

Η σύνδεση συμπεριφορικής και εγκεφαλικής πλευρίωσης ενδιαφέρει την επιστημονική κοινότητα, τόσο στο γενικό πληθυσμό όσο και σε ειδικούς

πληθυσμούς, όπως είναι οι κωφοί. Το βασικότερο χαρακτηριστικό της κοινότητας των κωφών στη χώρα μας είναι η γνώση και χρήση της Ελληνικής Νοηματικής Γλώσσας (ΕΝΓ). Η ΕΝΓ αποτελεί μία γλώσσα η οποία εκτελείται με τα χέρια και προσλαμβάνεται οπτικά, ως εκ τούτου προσφέρει μία ιδιαίτερη σύνδεση μεταξύ γλωσσικής λειτουργίας και προτίμησης χεριού. Πληθώρα ερευνών επιβεβαιώνουν τη θέση ότι το αριστερό ημισφαίριο είναι κυρίαρχο για την παραγωγή και πρόσληψη της Νοηματικής Γλώσσας (ΝΓ) – για ανασκόπηση της βιβλιογραφίας βλ. Cambell, MacSweeney & Waters, 2007, αλλά και ότι το δεξί ημισφαίριο εμπλέκεται ενεργά (για ανασκόπηση της βιβλιογραφίας βλ. Rönnberg et al., 2000). Στη βιβλιογραφία αναφέρεται ότι η ηλικία απόκτησης της ΝΓ σχετίζεται με την εγκεφαλική (Neville et al., 1997. Newman, Bavelier, Corina, Jezzard, & Neville, 2002) αλλά και τη συμπεριφορική πλευρίωση (Bonvillian, Orlansky & Garland,1982) καθώς η καθυστερημένη απόκτηση γλώσσας συνδεέται με μη τυπική εγκεφαλική πλευρίωση και αυξημένα ποσοστά αριστεροχειρίας.

Η παρούσα έρευνα αποτελεί μία προσπάθεια διερεύνησης της σχέσης μεταξύ πλευρίωσης, κώφωσης και ΝΓ, έμμεσα, μέσω συμπεριφορικών δεικτών, καθώς και άμεσα, μέσω απεικόνισης της εγκεφαλικής δραστηριότητας. Αποτελείται από τέσσερεις μελέτες. Στην Πρώτη Μελέτη ερευνώνται οι διαφορές στην προτίμηση χεριού σε δείγμα 194 κωφών και ακουόντων παιδιών και ενηλίκων σε μη-γλωσσικές δραστηριότητες. Στη Δεύτερη Μελέτη γίνεται μία απόπειρα να απομονωθεί ο παράγοντας ακουστική κατάσταση ώστε να διερευνηθούν αν υπάρχουν διαφορές μεταξύ ακουόντων χρηστών και μη-χρηστών ΝΓ ως προς τη συμπεριφορική πλευρίωση. Στην Τρίτη Μελέτη, μέσω βιντεοσκόπησης, αναλύονται βίντεο κωφών, ενώ παράγουν γλώσσα και ο δείκτης προτίμησης χεριού που προκύπτει συγκρίνεται με την προτίμηση χεριού των ίδιων κωφών για μη-γλώσσα. Στην Τέταρτη Μελέτη,

μέσω fTCD, ερευνάται αν οι διαφορές στη συμπεριφορική πλευρίωση μεταξύ κωφών και ακουόντων, στοιχισμένων ως προς την ηλικία, το φύλο και την προτίμηση χεριού, συνδέονται με την εγκεφαλική πλευρίωση. Τα ευρήματα του συνόλου των παραπάνω μελετών μπορούν να συμβάλλουν στην κατανόηση των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών του πληθυσμού των κωφών.

## 1.1. Πλευρίωση

Η πλευρίωση ή ασυμμετρία επικρατεί εν γένει στη φύση και χαρακτηρίζει όλα τα βιολογικά συστήματα (Geschwind & Galaburda, 1985a). Πρόκειται για τον κανόνα και όχι για την εξαίρεση που συναντούμε στα όντα γύρω μας, καθώς ακόμα και σε απλούς μονοκύτταρους οργανισμούς παρατηρείται ασυμμετρία (Nelson, 2003). Ασυμμετρία δομική και λειτουργική χαρακτηρίζει και το ανθρώπινο είδος ενώ έχει καταγραφεί να είναι περισσότερο ελκυστική σε σχέση με τη συμμετρία (Swaddle & Cuthill, 1995). Τα ανθρώπινα όργανα όχι μόνο δεν είναι συμμετρικά, αλλά και η κάθε πλευρά τους επιτελεί και διαφορετικές λειτουργίες. Το μέγεθος των άνω και των κάτω άκρων, των γεννητικών οργάνων, η θέση των ζωτικών οργάνων, ακόμα και τα χαρακτηριστικά του προσώπου χαρακτηρίζονται από ασυμμετρία (Kimura, 1973. Purves, White, & Andrews, 1994). Η εν λόγω ασυμμετρία συνδυάζεται με την υψηλή λειτουργικότητα. Τα εσωτερικά μας όργανα, όπως η καρδιά, οι πνεύμονες, το στομάχι και το συκώτι, είναι ασύμμετρα τοποθετημένα μέσα στο ανθρώπινο σώμα, ώστε να εξυπηρετούν αποτελεσματικά τη λειτουργία τους (Corballis, 2009). Επί παραδείγματι, η ασυμμετρία μεταξύ των τριών τμημάτων του δεξιού πνεύμονα και των δύο τμημάτων του αριστερού πνεύμονα εξυπηρετεί τη θέση και λειτουργία της καρδιάς.

Η πλευριωμένη συμπεριφορά εμφανίζεται από νωρίς στη ζωή του ανθρώπου. Πλευριωμένη συμπεριφορά εμφανίζουν τα έμβρυα ακόμα και 10 εβδομάδες από τη σύλληψή τους καθώς δείχνουν προτίμηση στην κίνηση της μίας τους πλευράς (Hepper, Mccartney, & Shannon, 1998), ενώ ο αντίχειρας που επιλέγουν να βάζουν στο στόμα ως έμβρυα αποτελεί προγνωστικό παράγοντα της προτίμησης χεριού που θα εκδηλώσουν στη ζωή τους (Hepper, Wells, & Lynch, 2005).

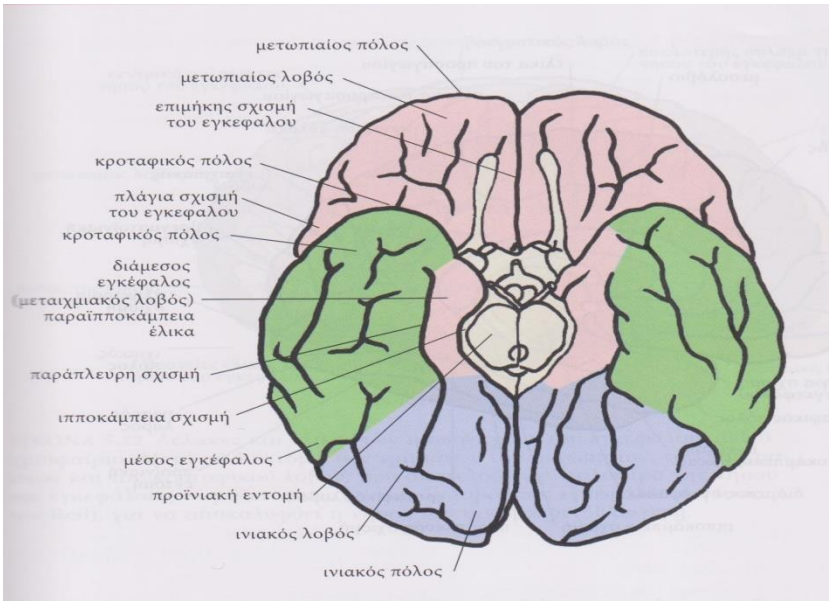
Πλευριωμένες χαρακτηριστικές λειτουργίες αποτελούν τα δύο βασικά γνωρίσματα τα οποία προσδιορίζουν το ανθρώπινο είδος: η χρήση της γλώσσας (Lieberman, 1984) και η ισχυρή προτίμηση χεριού σε επίπεδο πληθυσμού (Annett, 1985). Πρόκειται για δύο μορφές ασυμμετρίας –εγκεφαλική και συμπεριφορική– οι οποίες συνδέονται στενά μεταξύ τους (Annett, 1985. Geschwind & Galaburda, 1985a., b. Knetch et al., 2000a.), καθώς η προτίμηση χεριού αποτελεί έμμεσο δείκτη της εγκεφαλικής πλευρίωσης για τη γλώσσα. Το φαινόμενο της ασυμμετρίας και της ημισφαιρικής επικράτησης απαντάται στη βιβλιογραφία με διάφορα ακόμα ονόματα όπως πλαγίωση, πλευρικότητα, πλευρική κυριαρχία, πλευρική επικράτηση, εγκεφαλική επικράτηση, πλευροποίηση, με συνηθέστερο και ευρύτερα αποδεκτό τον όρο «εγκεφαλική πλευρίωση».

### *1.1.1. Εγκεφαλική πλευρίωση: ανατομική και λειτουργική*

#### *1.1.1.2. Ανατομική πλευρίωση*

Τα δύο ημισφαίρια του εγκεφάλου διαφοροποιούνται όπως διαφοροποιούνται τα δύο νεφρά, οι δύο πνεύμονες, τα δύο επινεφρίδια, οι δύο κοιλίες της καρδιάς ή όποια άλλα όργανα φαίνονται συμμετρικά (MacManus & Bryden, 1993). Πρόκειται

για μία από τις σημαντικότερες ανακαλύψεις του 19ου αιώνα στον τομέα των νευροεπιστημών καθώς τα δύο ημισφαίρια, αν και φαίνονται συμμετρικά, διαφέρουν τόσο ως προς την ανατομία τους, όσο και ως προς τις λειτουργίες που επιτελούν. Η ασυμμετρία αυτή του εγκεφάλου μάλιστα αποτελεί χαρακτηριστικό της εξέλιξης των έμβιων όντων (Corballis, 1991). Τα ημισφαίρια του εγκεφάλου διαιρούνται ανατομικά σε ορισμένες περιοχές, τους λοβούς, οι οποίοι έχουν διαφορετική λειτουργική σημασία (για ανασκόπηση της βιβλιογραφίας βλ. Παπαδάτος, 2011). Οι λοβοί είναι ο μετωπιαίος, ο βρεγματικός, ο κροταφικός και ο ινιακός – βλ. εικόνα 1.1.

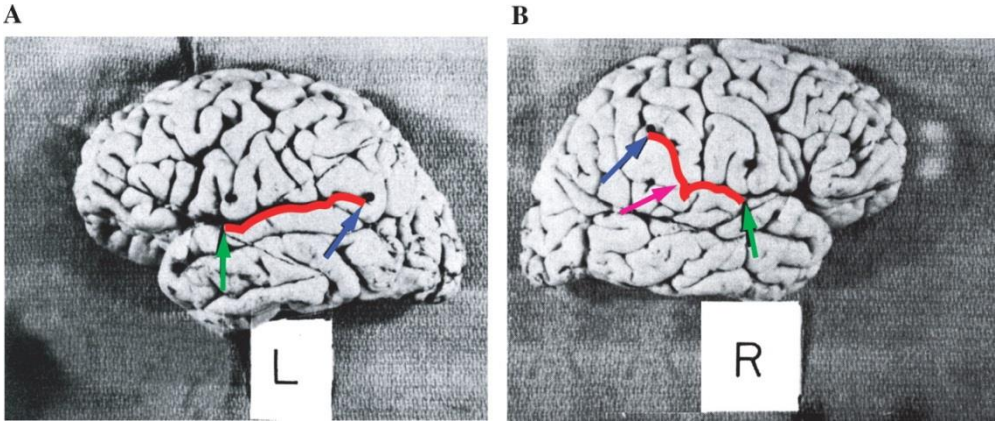



*Εικόνα 1.1.* Οι λοβοί των εγκεφαλικών ημισφαιριών

Πηγή : Παπαδάτος, 2011

Μία από τις πιο βασικές ανατομικές ασυμμετρίες του εγκεφάλου είναι η σχισμή του Σύλβιους (για ανασκόπηση της βιβλιογραφίας βλ. Jancke & Steinmetz, 1993) η οποία εκτείνεται μεταξύ κροταφικού, βρεγματικού και μετωπιαίου λοβού – βλ.εικόνα 1.2. Η σχισμή του Συλβίους εκτείνεται στο αριστερό ημισφαίριο σε μεγαλύτερο μήκος σε σύγκριση με το δεξί (Martin, 2003). Τη συγκεκριμένη ασυμμετρία πιθανολογείται να φέρει και ο άνθρωπος του Νεάτερνταλ, ενώ

αναπτύσσεται στα βρέφη κατά την ενδομήτρια ζωή τους (Galaburda, LeMay, Kemper, & Geschwind, 1978).




*Εικόνα 1.2.* Απεικόνιση της σχισμής του Συλβίους σε αριστερό και δεξί ημισφαίριο

Πηγή : http://brain.oxfordjournals.org/content/129/5/1164

Άλλη σημαντική ανατομική διαφορά είναι ότι το κροταφικό πεδίο του αριστερού ημισφαιρίου είναι μεγαλύτερο σε σχέση με το δεξί ημισφαίριο (Foundas, Leonard, Gilmore, Fennel, & Heilman, 1994. Moffat, Hampson, & Lee, 1998). Οι Geschwind και Levitsky (1968) προσδιόρισαν το ποσοστό των εγκεφάλων στους οποίους επιβεβαιώνεται αυτή η θέση στο 65%, ενώ οι Watkins et al. (2001) προσδιόρισαν το σχετικό ποσοστό στο 80%. Έρευνα, ωστόσο, μέσω μαγνητικής τομογραφίας κατέδειξε ότι μόνο στους δεξιόχειρες συμμετέχοντες το μέγεθος του κροταφικού πεδίου και της τριγωνικής μοίρας ήταν μεγαλύτερο στο αριστερό ημισφαίριο (Foundas, Leonard, & Heilman, 1995).

Άλλη περιοχή η οποία διαφοροποιείται ανατομικά είναι η έλικα του Heschl – περιοχή η οποία βρίσκεται μπροστά από το κροταφικό πεδίο και αντιστοιχεί στον πρωτοταγή ακουστικό φλοιό. Η έλικα του Heschl είναι μεγαλύτερη στο αριστερό σε

σχέση με το δεξί ημισφαίριο (Dorsaint-Pierre et al., 2006. Rademacher et al., 2001), όπως και το μεγαλύτερο μέρος της περιοχής Broca (Geschwind & Galaburda, 1985a). Ακόμα, ο όγκος της λευκής ουσίας είναι μεγαλύτερος και οι νευροάξονες έχουν παχύτερο στρώμα μυελίνης στο αριστερό ημισφαίριο σε σχέση με το δεξί, ενώ αντίθετα ο μετωπιαίος λοβός του δεξιού ημισφαιρίου είναι μεγαλύτερος (Good, Johnsrude, Ashburner, Henson, & Frinston, 2001). Ο ινιακός λοβός του δεξιού ημισφαιρίου έχει μεγαλύτερη έκταση (Galaburda et al., 1978). Στη βιβλιογραφία αναφέρεται ότι η φαιά ουσία είναι περισσότερη σε περιοχές που σχετίζονται με τη γλώσσα στο αριστερό ημισφαίριο, ενώ στο δεξί μεγαλύτερος είναι ο κερκοφόρος πυρήνας, καθώς και η αύλακα του προσαγωγίου (Watkins et al., 2001).

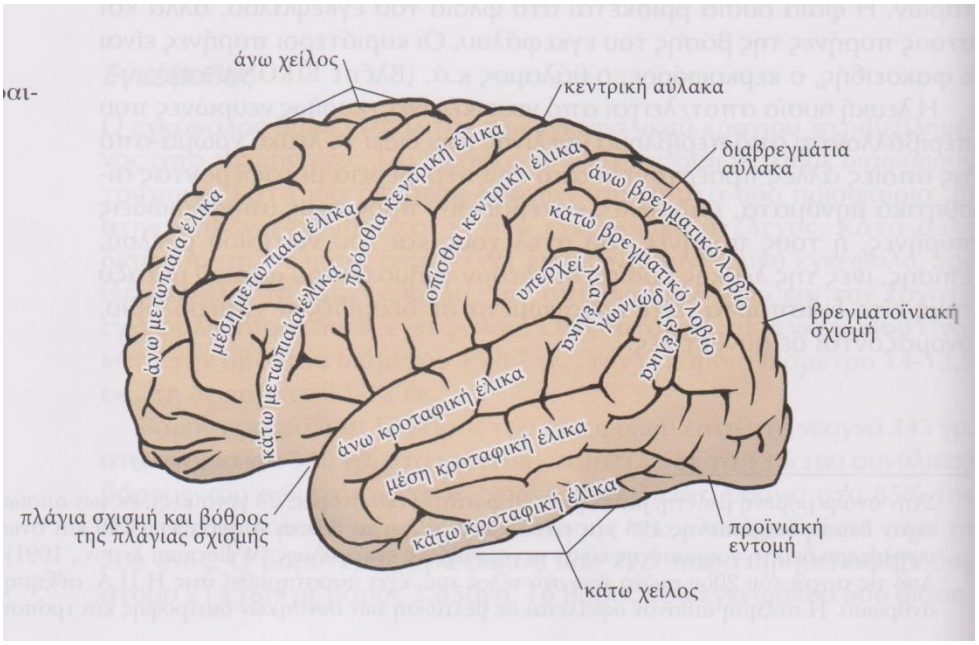
### *1.1.1.3. Λειτουργική πλευρίωση*

Οι ανατομικές διαφορές μεταξύ των δύο ημισφαιρίων έχουν ως αποτέλεσμα λειτουργικές διαφορές και τη συνακόλουθη εξειδίκευση του κάθε ημισφαιρίου για διάφορες δοκιμασίες και δραστηριότητες (Robichon, Levrier, Farnarier, & Habib, 2000). Διατυπώθηκε επί παραδείγματι ότι το πλεονέκτημα μεγέθους του κροταφικού πεδίου του αριστερού ημισφαιρίου εξυπηρετεί την εξειδίκευσή του για τις γλωσσικές λειτουργίες (Geschwind & Levitsky, 1968) καθώς και ότι οι ασυμμετρίες του κροταφικού πεδίου μπορούν να αποτελέσουν παράγοντα πρόβλεψης της γλωσσικής πλευρίωσης (Foundas et al., 1994) ενώ μπορεί να σχετίζονται με την εμφάνιση αναγνωστικής δυσκολίας – για ανασκόπηση της βιβλιογραφίας βλ. Παπαδάτος, 2010. Στη συνέχεια, ωστόσο, η άποψη αυτή αμφισβητήθηκε καθώς έρευνες κατέγραψαν την απουσία συσχέτισης μεταξύ μεγέθους κροταφικού πεδίου και εγκεφαλικής πλευρίωσης (Dorsaint-Pierre et al., 2006. Hellige, Taylor, Lesmes, & Peterson, 1998.)

Κάθε ημισφαίριο λαμβάνει και στέλνει μηνύματα από το ετερόπλευρο ημιμόριο του σώματος, καθώς η κινητική περιοχή του αριστερού ημισφαιρίου ελέγχει τις εκούσιες κινήσεις του δεξιού μέρους του σώματος, ενώ το δεξί ημισφαίριο ελέγχει τις κινήσεις του αριστερού μέρους του σώματος (Martin, 2003). Μία περιοχή του εγκεφάλου η οποία λέγεται μεσολόβιο είναι υπεύθυνη για την επικοινωνία των δύο ημισφαιρίων. Πρόκειται για μία πυκνή δέσμη νευροαξόνων, βρίσκεται ανάμεσα στα δύο ημισφαίρια και επιτελεί το έργο της ανταλλαγής των εκατέρωθεν πληροφοριών. Ο Roger Sperry (1968) παρατήρησε ασθενείς που είχαν υποστεί χειρουργική επέμβαση για το διαχωρισμό των εγκεφαλικών τους ημισφαιρίων με στόχο την αντιμετώπιση επιληπτικών κρίσεων. Κατέγραψε ότι τα δύο ημισφαίρια λειτουργούν ανεξάρτητα σε συγκεκριμένες πειραματικές συνθήκες  όταν υπάρχει διατομή του μεσολοβίου.

Στην κατεύθυνση της ανίχνευσης των ρόλων των δύο ημισφαιρίων συνέβαλαν έρευνες σε ασθενείς με εγκεφαλικές βλάβες – για ανασκόπηση της βιβλιογραφίας βλ. Παπαδάτος, 2010. Πρώτος ο Paul Broca διατύπωσε την άποψη : «Nous parlons avec l'hemisphere gauche» («Μιλάμε με το αριστερό ημισφαίριο», Broca, 1965), λέγοντας πρώτος ότι το αριστερό ημισφαίριο είναι κυρίαρχο για το λόγο και γενικότερα για τη γλώσσα στην πλειοψηφία των ανθρώπων. Η έρευνα του Broca σε 25 ασθενείς με αφασία εκπομπής, γνωστή και ως «αφασία Broca» κατέδειξε ότι το έλλειμμα στη γλωσσική τους παραγωγή οφείλεται σε βλάβη η οποία εστιαζόταν στο οπίσθιο τμήμα του μετωπιαίου λοβού του αριστερού ημισφαιρίου, στην περιοχή Broca – βλ. εικόνα 1.3.  Το επόμενο μεγάλο βήμα έγινε από τον Carl Wernicke, το 1874, ο οποίος περιέγραψε ότι βλάβη σε περιοχή του αριστερού ημισφαιρίου, πίσω από την περιοχή Broca, στην άνω κροταφική έλικα –περιοχή Wernicke όπως έκτοτε ονομάζεται– έχει

ως αποτέλεσμα ένα διαφορετικό τύπο αφασίας ο οποίος συνδέεται με την πρόσληψη και κατανόηση της γλώσσας (Wernicke, 1984).




*Εικόνα 1.3.* Απεικόνιση του αριστερού ημισφαιρίου. Οι περιοχές Broca και Wernicke, εδράζονται στο αριστερό ημισφαίριο και επιτελούν σημαντικό ρόλο στη γλωσσική λειτουργία

Πηγή : Παπαδάτος, 2011.

Αν και στην περίπτωση των αφασικών ασθενών τα ευρήματα είναι αρκετά ξεκάθαρα, σε σχέση με τις οπτικοχωρικές δεξιότητες τα αποτελέσματα είναι δεν είναι τόσο σαφή. Πάντως στη βιβλιογραφία αναφέρονται μελέτες σε κλινικά δείγματα οι οποίες συνδέουν εγκεφαλικές βλάβες του δεξιού ημισφαιρίου με ελλιπή επίδοση σε οπτικοχωρικές δοκιμασίες (Ratcliff, 1979. Warrington & James, 1967), με δυσκολίες επίλυσης μη γλωσσικών προβλημάτων τα οποία αναφέρονται σε οπτικοχωρικά ερεθίσματα (Caramazza, Gordon, Zurif, & DeLuca, 1976), και με ελλιπή επίδοση στην ανάκληση και αντιγραφή σχημάτων (Delis, Kiefner, & Fridlund, 2008). Έρευνα σε παιδιά προσχολικής ηλικίας με βλάβη είτε στο αριστερό είτε στο δεξί ημισφαίριο

τα οποία συγκρίθηκαν με ομάδα παιδιών χωρίς βλάβη καθώς συνέθεταν απλές ξύλινες κατασκευές έδειξε ότι η επίδοση στη χωρική κωδικοποίηση επηρεάζεται μόνο από βλάβη στο δεξί ημισφαίριο (Stiles & Nass, 1991). Το ίδιο εύρημα επιβεβαίωσε και μεταγενέστερη έρευνα καθώς βλάβη στο δεξί ημισφαίριο επηρεάζει την ικανότητα αυτών των παιδιών να αναπαράγουν με ξύλινα κυβάκια απλά σχήματα που βλέπουν σε εικόνες (Stiles, Stern, Traunes, & Nass, 1996).

Πολλαπλές προσπάθειες να περιγραφούν οι συμπληρωματικοί ρόλοι των δύο ημισφαιρίων έχουν ως αποτέλεσμα όχι και τόσο ακριβείς διαχωρισμούς – γλωσσικό έναντι μη-γλωσσικού, ψηφιακό έναντι αναλογικού, αναλυτικό έναντι ολιστικού (Mehta & Newcombe, 1991). Σε κάθε περίπτωση, κατά τη διάρκεια εκτέλεσης ενός έργου επιστρατεύονται διαφορετικές περιοχές των, ανατομικά διαφορετικών, εγκεφαλικών μας ημισφαιρίων. Σύμφωνα με το θεωρητικό μοντέλο των Wernicke-Geschwind, επτά περιοχές του αριστερού ημισφαιρίου του εγκεφάλου παίζουν σημαντικό ρόλο στη λειτουργία της γλώσσας (Geschwind, 1970). Λίγα χρόνια αργότερα, οι Geschwind και Galaburda (1987) ανέπτυξαν μία θεωρία σχετικά με την τυπική πλευρίωση, η οποία χαρακτηρίζει την πλειοψηφία του πληθυσμού. Σύμφωνα με το μοντέλο που πρότειναν η γλώσσα και η προτίμηση χεριού εδράζουν στο αριστερό ημισφαίριο και η μη-γλωσσική επεξεργασία στο δεξί ημισφαίριο. Συγκεκριμένα, σε έναν «τυπικό», ασύμμετρο εγκέφαλο το αριστερό ημισφαίριο είναι επικρατές για τις αναλυτικές λειτουργίες, όπως η γλωσσική επεξεργασία και παραγωγή, ενώ το δεξί ημισφαίριο είναι κυρίαρχο για τις συνθετικές, ολιστικές λειτουργίες, όπως είναι οι οπτικοχωρικές λειτουργίες, ενώ παράλληλα θεωρείται και έδρα των συναισθημάτων (McManus & Bryden, 1993).

Ο παραπάνω διαχωρισμός είναι μάλλον απλουστευμένος (Szaflarski et al., 2002) καθώς προκρίνεται ως πιο ακριβής ο βαθμός συμμετοχής του κάθε ημισφαιρίου

για την κάθε λειτουργία. Η άποψη, μάλιστα, η οποία έχει διατυπωθεί αναφορικά με τις οπτικοχωρικές δεξιότητες είναι ότι εξυπηρετούνται από μεγάλης κλίμακας νοητικές διεργασίες οι οποίες λαμβάνουν χώρα και στα δύο εγκεφαλικά ημισφαίρια, αλλά εστιάζονται κυρίως στο δεξί ημισφαίριο (Ratcliff, 1987. Vogel, Bowers, & Vogel, 2003. Whitehouse & Bishop, 2009). Από πολλούς ερευνητές έχει προταθεί η συνεισφορά και του αριστερού ημισφαιρίου στην επεξεργασία οπτικοχωρικών ερεθισμάτων. Ο ρόλος του αριστερού ημισφαιρίου στην επεξεργασία οπτικοχωρικών ερεθισμάτων σε ασθενείς με εγκεφαλικές βλάβες αναδείχτηκε και σε πόνημα των Mehta, Newcombe και Damasio (1987). Και μερικά χρόνια αργότερα (1991) οι Mehta και Newcombe δημοσίευσαν σχετικό άρθρο.

Αντίστοιχα με την εμπλοκή του αριστερού ημισφαιρίου σε οπτικοχωρικές λειτουργίες, το δεξί ημισφαίριο συμμετέχει σε σημαντικές γλωσσικές λειτουργίες, όπως η προσωδία των φράσεων (George et al., 1996). Σε πραγματολογικό επίπεδο, το δεξί ημισφαίριο επιτελεί λειτουργίες, όπως η σύνδεση των προτάσεων, η εξαγωγή νοήματος, η συνοχή μίας συζήτησης, η αναγνώριση του χιούμορ, η κατανόηση της συζήτησης (Lancker, 1997) αλλά και η ερμηνεία των μεταφορών (Bottini et al., 1994) Σε ασθενείς με βλάβη στο δεξί ημισφαίριο έχουν καταγραφεί ερευνητικά να παρουσιάζουν δυσκολίες στην πραγματολογική διάσταση της επικοινωνίας (Winner, Brownell, Happe, Blum, & Pincus, 1998) ή ελλείμματα στην προσωδία της γλώσσας (Shapiro & Danly, 1985), ενώ έχει καταγραφεί ότι βλάβη στο δεξί ημισφαίριο καθιστά σημαντικά ευάλωτη την ικανότητα διάκρισης ανάμεσα σε κάτι αστείο και κάτι σοβαρό (Winner et al., 1998). Στην περίπτωση της αυτοματοποιημένης ομιλίας –όπως η επανάληψη– το δεξί ημισφαίριο έχει και πάλι σημαίνοντα ρόλο (Gordon, 2004).

Η γλωσσική πλευρίωση καλό είναι να μελετάται ως μία συνέχεια, η οποία κυμαίνεται από την ισχυρή κυριαρχία του αριστερού ημισφαιρίου έως την ισχυρή κυριαρχία του δεξιού ημισφαιρίου (Tzourio, Crivello, Mellet, Nkanga-Ngila, & Mazoyer, 1998). Η γλώσσα άλλωστε μπορεί να πλευριωθεί και στο δεξί ημισφαίριο και αυτό αποτελεί φυσικό φαινόμενο και δε συνδέεται απαραίτητα με κάποιο συμπεριφορικό κόστος (Knecht et al., 2000b). Η εγκατάσταση της κάθε λειτουργίας σε διαφορετικό ημισφαίριο είναι συνηθισμένη αλλά όχι υποχρεωτική. Οι Knetch et al. (2001) δε βρήκαν καμία διαφορά σε σειρά μετρήσεων, όπως η δεινότητα στη χρήση ξένων γλωσσών, το καλλιτεχνικό ταλέντο και η ευχέρεια λόγου ανάμεσα σε όσους επιστράτευαν για τη γλώσσα το αριστερό ή το δεξί ημισφαίριο, καθώς και για όσους εμπλέκονταν και τα δύο ημισφαίρια. Η φυσιολογική νοητική ανάπτυξη δε φαίνεται να προϋποθέτει την αποσύνδεση της πλευρίωσης για γλώσσα και χωρική προσοχή (Flöel et al., 2001). Ο εγκέφαλος έχει την ικανότητα να οργανώνει τις εγκεφαλικές λειτουργίες με διαφορετικό από τον αναμενόμενο τρόπο χωρίς να έχει κάποια πάθηση ή να επηρεάζει αυτό με κάποιο τρόπο τη συμπεριφορά του. Σε μερικές περιπτώσεις μάλιστα και τόσο οι γλωσσικές όσο και οι οπτικοχωρικές δεξιότητες, είτε πρόκειται για χωρική προσοχή είτε για χωρική μνήμη, είναι εγκαταστημένες στο ίδιο ημισφαίριο, γεγονός που δεν επηρεάζει την ακαδημαϊκή επίδοση (Flöel, Buyx, Breitenstein, Lohmann, & Knecht, 2005. Whitehouse & Bishop, 2009).

Δύο θεωρίες έχουν διατυπωθεί σε σχέση με την εγκατάσταση των γλωσσικών και οπτικοχωρικών δεξιοτήτων στα δύο ημισφαίρια. Σύμφωνα με την πρώτη θεωρία, της εξαρτημένης εξιεδίκευσης – «the dependent biases hypothesis», η εγκατάσταση των δύο λειτουργιών συνδέεται με αιτιώση σχέση καθώς μία λειτουργία εγκαθίσταται στο ένα ημισφαίριο γιατί ήδη στο ετερόπλευρο ημισφαίριο έχει εγκατασταθεί η άλλη λειτουργία (Cook, 1984. Kosslyn, 1987). Διάφοροι μηχανισμοί μπορεί να

υποστηρίζουν αυτή τη διάκριση λειτουργιών (Kosslyn, 1987). Ο Cook (1984) διατύπωσε τη θέση ότι στο ίδιο ημισφαίριο κάποιες περιοχές αναστέλλουν τη λειτουργία παρακείμενων περιοχών. Αναφορικά με τις γλωσσικές και τις οπτικοχωρικές δοκιμασίες, μία περιοχή εξειδικευμένη στην επεξεργασία πληροφοριών ενδέχεται να οδηγεί αυτές τις δύο συμπληρωματικές λειτουργίες να μοιράζονται ανάμεσα στα δύο ημισφαίρια.

Σε αντιδιαστολή βρίσκεται η δεύτερη θεωρία, η υπόθεση της ανεξάρτητης εξειδίκευσης – «the independent biases hypothesis» (Bryden, Hécaen, & DeAgostini, 1983. MacManus & Bryden, 1993). Σύμφωνα με αυτή, η συμπληρωματική εξειδίκευση των δύο ημισφαιρίων δε συνδέεται με αιτιώδη σχέση, αλλά αποτελεί στατιστικό φαινόμενο. Βασίζεται στη θέση ότι η γλώσσα έχει την τάση να πλευριώνεται στο αριστερό ημισφαίριο και οι οπτικοχωρικές δεξιότητες στο δεξί ημισφαίριο, μία τάση η οποία ωστόσο συνδέεται με αιτίες γενετικές, βιολογικές ή περιβαλλοντολογικές, ή και συνδυασμό των παραπάνω (Whitehouse & Bishop, 2009). Οι πρώτες έρευνες οι οποίες επιβεβαίωσαν αυτή τη θεωρία αφορούν ασθενείς με εγκεφαλικές βλάβες. Οι Bryden et al. (1983) σε έρευνα σε 270 ασθενείς με βλάβες στο δεξί ή στο αριστερό ημισφαίριο ανέδειξε ότι η γλώσσα και οι οπτικοχωρικές δεξιότητες είναι στατιστικά ανεξάρτητες. Η πλειονότητα των συμμετεχόντων παρουσίαζε τυπική πλευρίωση, με ένα μικρό ποσοστό των ασθενών να έχουν εγκαταστημένες και τις δύο λειτουργίες στο ένα ημισφαίριο και ένα ακόμα μικρότερο ποσοστό να παρουσιάζει μη τυπική πλευρίωση.

Εκτός από τους γενετικούς και περιβαλλοντικούς παράγοντες που επηρεάζουν την πλευρίωση –για λεπτομέρειες βλ. κεφ. 1.1.2.1.– έχει διατυπωθεί η άποψη ότι κάποια επιμέρους χαρακτηριστικά των ημισφαιρίων τα καθιστούν περισσότερο «ικανά» να εξυπηρετούν συγκεκριμένες λειτουργίες. Το αριστερό ημισφαίριο φέρει

το χαρακτηριστικό να μπορεί να επεξεργάζεται με μεγαλύτερη χρονική ακρίβεια πληροφορίες (Hammond, 1982. Belin, Zilbovicius, Crozier, Thivard, & Fontaine, 1998), γεγονός το οποίο ίσως συνδέεται με ανατομικές ασυμμετρίες στη μυελίνωση - παραγωγή της μυελίνης γύρω από τους νευρώνες κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης του εγκεφάλου- και διαφορές στον εγκεφαλικό φλοιό (Zatorre & Belin, 2001).

Άλλη προσέγγιση αναφορικά με την εγκεφαλική ασυμμετρία αφορά την κωδικοποίηση των πληροφοριών ανάμεσα στα δύο ημισφαίρια. Στο αριστερό ημισφαίριο η κωδικοποίηση γίνεται μέσω ακουστικών, κινητικών και οπτικών καναλιών ενώ στο δεξί μόνο μέσω κινητικών και οπτικών (Aziz-Zadeh, Iacobini, Zaidel, Wilson, & Mazziotta, 2004). Η αναπαράσταση των πληροφοριών με αυτό τον τρόπο στο αριστερό ημισφαίριο του επιτρέπει να εξειδικευτεί για τη γλώσσα (Hauser, Chomsky, & Fitch, 2002).

Μία θεωρία η οποία έχει διατυπωθεί αναφορικά με την εγκεφαλική πλευρίωση αναφέρεται στην εξελικτική πορεία της επικοινωνίας των ανθρώπων, από ένα βασικό σύστημα χειρονομιών στο δομημένο προφορικό λόγο (Kimura, 1984). Η εγκατάσταση της γλωσσικής λειτουργίας στην περιοχή Broca προέκυψε από ένα σύστημα επικοινωνίας «καθρεπτικών» νευρώνων – πρόκειται για τους προκινητικούς νευρώνες οι οποίοι ενεργοποιούνται όταν οι πίθηκοι επιτελούν μία στοχευμένη δραστηριότητα ή όταν παρατηρούν άλλους πίθηκους να κάνουν την ίδια πράξη (Arbib, 2001). Αυτό το καθρεπτικό σύστημα το οποίο επιστρατεύεται στους πίθηκους υφίσταται αντίστοιχα και στους ανθρώπους και περιλαμβάνει την περιοχή Broca (Rizzolatti & Arbib, 1998). Προς επίρρωση της συγκεκριμένης θεωρίας, στον ανθρώπινο εγκέφαλο για τη διαδικασία παρατήρησης, εσωτερίκευσης και μίμησης μίας πράξης επιστρατεύεται και η περιοχή Broca (Iacoboni et al., 1999).

*1.1.1.4. Τεχνικές καταγραφής της εγκεφαλικής πλευρίωσης.* Η χαρτογράφηση του εγκεφάλου και η αποτύπωση των παραπάνω συμπερασμάτων κατέστη δυνατή μέσω i) νευροψυχολογικών δοκιμασιών, ii) μέσω συμπεριοφορικών δραστηριοτήτων καταγραφής της προτίμησης και της επιδεξιότητας χεριού και iii) μέσω των τεχνικών απεικόνισης της εγκεφαλικής δραστηριότητας. Στην πρώτη κατηγορία ανήκουν οι νευροψυχολογικές δοκιμασίες, όπως η ταχιστοσκοπική παρουσίαση (tachistoscopic) οπτικών ερεθισμάτων και η δοκιμασία της διχωτικής ακρόασης (dichotic listening). Περιλαμβάνουν τη γρήγορη παρουσίαση οπτικών ερεθισμάτων ταυτόχρονα στα δύο οπτικά ημιπεδία -συνήθως σε οθόνη Η/Υ- και ο συμμετέχων καλείται να πει τι είδε με ακρίβεια και ταχύτητα. Αντίστοιχα, στις δοκιμασίες διχωτικής ακρόασης, ηχητικά ερεθίσματα δίνονται ταυτόχρονα σε κάθε αυτί και ο συμμετέχων καλείται να αναφέρει τι άκουσε (για λεπτομέρειες βλ. Bryden, 1965). Οι απαντήσεις των συμμετεχόντων σχετικά με το επικρατές οπτικό ή ακουστικό ερέθισμα επιτρέπουν τη διεξαγωγή συμπερασμάτων για τη λειτουργία του κάθε ημισφαιρίου.

Στη δεύτερη κατηγορία ανήκουν οι συμπεριφορικές δραστηριότητες καταγραφής της προτίμησης και της επιδεξιότητας χεριού οι οποίες παρατίθενται αναλυτικά στο κεφάλαιο 1.1.2.2. Στην τρίτη κατηγορία ανήκουν οι τεχνικές της *in vivo* απεικόνισης της εγκεφαλικής δραστηριότητας όπως η Δοκιμασία της Αμυτάλης (intracarotid sodium amytal test-ISAT ή Wada Test), η λειτουργική απεικόνιση μαγνητικού συντονισμού (functional magnetic resonance imaging, fMRI), η τομογραφία εκπομπής ποζιτρονίων (positron emission tomography, PET), η ηλεκτροεγκεφαλογραφία με τη χρήση προκλητών δυναμικών (event-related potentials, ERPs) καθώς και η μέθοδος του διακρανιακού Υπερήχου Doppler (functional Transcranial Doppler Ultrasound, fTCD). Οι μέθοδοι αυτές στηρίζονται στην καταγραφή μεταβολών του ενεργειακού μεταβολισμού από τους νευρώνες

(PET), στη μελέτη της αιμάτωσης του εγκεφάλου (fMRI), στην καταγραφή αλλαγών στο δυναμικό μεμβράνης ενεργοποιημένων νευρώνων (ERPs) και στην παρατήρηση της αλλαγή της ταχύτητας της αιματικής ροής στα δύο εγκεφαλικά ημισφαίρια (fTCD).

Για πολλά χρόνια το «χρυσό πρότυπο» και παράλληλα η μόνη αξιόπιστη τεχνική για την καταγραφή της εγκεφαλικής πλευρίωσης ήταν η μέθοδος Wada. Χρησιμοποιείται ευρέως σε κλινικό πληθυσμό, ο οποίος πρέπει να υποβληθεί σε προεγχειρητικό έλεγχο και συνίσταται στην ενδοαρτηριακή έγχυση νατριούχου αμυτάλης στην καρωτίδα του ασθενούς (Wada & Rasmussen, 1960), με συνέπεια να καταστέλλεται παροδικά η λειτουργία του ενός ημισφαιρίου. Εφόσον το ένα ημισφαίριο βρίσκεται σε αναισθησία καταγράφονται οι λειτουργιές της γλώσσας ή της μνήμης στο έτερο ημισφαίριο. Η διαδικασία επαναλαμβάνεται -συνήθως όχι την ίδια μέρα- και για το άλλο ημισφαίριο (Pelletier, Sauerwein, Lepore, Saint-Amour, & Lassonde, 2007). Αν και πρόκειται για μία αξιόπιστη τεχνική για την ανίχνευση της ημισφαιρικής επικράτησης, δεν παύει να αποτελεί μία διαδικασία παρεμβατική και ως εκ τούτου η χρήση της δε συνίσταται σε πειραματικό περιβάλλον (Παπαδάτου-Παστού, Κουφάκη, Τόμπρου, & Ράντου, 2013).

Τα τελευταία τριάντα χρόνια εφαρμόζεται ευρέως για την απεικόνιση της εγκεφαλικής δραστηριότητας η τεχνική της ηλεκτροεγκεφαλογραφίας με τη χρήση προκλητών δυναμικών (ERPs). Τα προκλητά δυναμικά παρέχουν ανάλυση σε χιλιοστά του δευτερολέπτου της νευρωνικής δραστηριότητας η οποία σχετίζεται με ένα συγκεκριμένο γεγονός, δίνοντας ασφαλή συμπεράσματα αναφορικά με την ταχύτητα και το χρόνο της εγκεφαλικής επεξεργασίας. Πρόκειται για μία μέθοδο με πολύ υψηλή χρονική ανάλυση, αλλά περιορισμένη χωρική ανάλυση καθώς οι πληροφορίες που λαμβάνουμε αφορούν στοιχειωδώς τις αριστερές η δεξιές,

εμπρόσθιες ή οπίσθιες, χαμηλές ή υψηλές περιοχές του εγκεφάλου (Campbell et al., 2007).

Η απεικόνιση εγκεφάλου μέσω PET και fMRI έχουν αρχίσει να αντικαθιστούν την τεχνική Wada για τους σκοπούς τόσο της κλινικής αξιολόγησης όσο και της έρευνας. Παρέχουν καθαρή εικόνα των περιοχών του φλοιού που επιστρατεύονται σε ένα γνωστικό έργο και ενώ σε ότι αφορά τα αποτελέσματα που προκύπτουν από μετρήσεις με την τεχνική Wada και από την τεχνική fMRI παρουσιάζουν υψηλή συνάφεια ως προς την εκτίμηση της εγκεφαλικής πλευρίωσης (Desmond et al., 1995). Η τεχνική fMRI είναι μη παρεμβατική και ενδείκνυται για ασθενείς οι οποίοι μπορούν να παραμείνουν ακίνητοι για κάποιο χρονικό διάστημα (Knetch, Deppe, Backer, Ringelstein, & Henningsen, 1997). Αν και οι πληροφορίες που παρέχει σχετικά με τις αλλαγές στην εγκεφαλική δραστηριότητα είναι πλούσιες, αποτελεί μία τεχνική μεθοδολογικά περίπλοκη και ακριβή (Deppe et al., 2000), και ειδικά για χρήση ρουτίνας σε ερευνητικά πλαίσια (Whitehouse, Badcock, Groen, & Bishop, 2009). Υπό αμφισβήτηση τίθεται και η χρήση της σε παιδιά καθώς συνήθως τα φοβίζει, με αποτέλεσμα ένα χαμηλό επίπεδο συνεργασίας (Holland et al., 2001).

Σε ότι αφορά την αξιολόγηση της πλευρίωσης πληροφορίες αξιόπιστες όσο και η fMRI (Deppe, Ringelstein, & Knetch, 2004) αλλά και η τεχνική Wada (Knake et al., 2003. Knetch et al., 1998b) παρέχει και η μέθοδος fTCD (Deppe et al., 2000). Οι Deppe et al. (2000) συνέκριναν την αξιολόγηση της πλευρίωσης για τη γλώσσα σε 13 υγιείς συμμετέχοντες με μία Δοκιμασία Λεξιλογικής Παραγωγής μέσω fTCD και τα συνέκριναν με τα αποτελέσματα που προέκυψαν από το fMRI. Η ανάλυση παλινδρόμησης κατέδειξε ότι οι δείκτες πλευρίωσης οι οποίοι προέκυψαν από τις δύο μετρήσεις παρουσιάζουν ισχυρή γραμμική σχέση ($r$ = 0.95). Οι συγγραφείς διατύπωσαν τη θέση ότι και οι δύο τεχνικές είναι κατάλληλες για την ανίχνευση της

κατεύθυνσης αλλά και του βαθμού πλευρίωσης. Αντίστοιχα, παρόμοια αποτελεσμάτα προέκυψαν από την καταγραφή της ημισφαιρικής επικράτησης μέσω των τεχνικών Wada και fTCD και σε 19 επιλεπτικούς ασθενείς (Knetch et al., 1998b). Η μέθοδος fTCD αποτελεί μία αξιόπιστη και εύκολη στη χορήγηση μέθοδο εγκεφαλικής απεικόνισης για την αξιολόγηση γνωστικών λειτουργιών.

Άλλα πλεονεκτήματα της μεθόδου αποτελούν το χαμηλό κόστος, το γεγονός ότι επιτρέπει την καταγραφή της εγκεφαλικής πλευρίωσης με μη παρεμβατικό τρόπο καθώς και ότι είναι σχετικά εύκολη στη χρήση (Deppe et al., 2000). Τα αποτελέσματα που παράγει είναι ακριβή ενώ παρουσιάζει αξιοπιστία επαναληπτικών μετρήσεων (Knecht et al., 1998a). Παρουσιάζει εξαιρετική χρονική ανάλυση (Schnittger, Johannes, & Munte, 1996), επιτρέποντας την καταγραφή των αλλαγών στην ταχύτητα ροής του αίματος σε λίγα δευτερόλεπτα. Ακόμα, στο fTCD –σε αντίθεση με τη τεχνική fMRI– οι μυϊκές κινήσεις που σχετίζονται με την εκφορά του λόγου δεν επηρεάζουν τα αποτελέσματα της αξιολόγησης (Lohmann, Dräger, Müller-Ehrenberg, Deppe, & Knetch, 2005). Η τεχνική fTCD είναι ιδανική εκτός από ενήλικες και για χρήση σε παιδιά καθώς πιθανές του κινήσεις δεν αλλοιώνουν το αποτέλεσμα (Knetch et al., 1998b), μπορεί να επαναληφθεί εύκολα, πραγματοποιείται σε περιβάλλον άνετο και ήσυχο, το οποίο δεν αποσπά την προσοχή και δε φοβίζει το συμμετέχοντα (Haag et al., 2010).

Χρησιμοποιείται εδώ και περίπου 30 χρόνια με πρωτοπόρους το Πανεπιστήμιο του Μονάχου και το εργαστήριο των Deppe και Knecht. Η τεχνική fTCD επιτρέπει την αξιολόγηση της ημισφαιρικής επικράτησης μέσω της μέτρησης και κατόπιν της σύγκρισης της ταχύτητας της αιματικής ροής στις μέσες εγκεφαλικές αρτηρίες (ΜΕΑ), οι οποίες αποτελούν τις κύριες πηγές αιμάτωσης των γλωσσικών περιοχών Broca και Wernicke (Παπαδάτου-Παστού και συν., 2013). Πρόκειται για

την ίδια αρχή πάνω στην οποία βασίζονται και άλλες απεικονιστικές μέθοδοι που μετράνε την αιμάτωση του εγκεφάλου (perfusion-sensitive), όπως η fMRI και η PET.

Αν και η μέθοδος fTCD εφαρμόζεται ήδη από το 1960 σε ασθενείς (Satomura & Kaneko, 1986), μόλις το 1980 έγινε εφικτή η διαπέραση του κρανίου με τη χρήση υπέρηχου (Aaslid, Markwalder, & Nornes, 1982). Όμως, τα αποτελέσματα των μετρήσεων της ταχύτητας ροής του αίματος είχαν τότε πολλές παρεμβολές με αποτέλεσμα να μην οδηγούν σε αξιόπιστες μετρήσεις. Το επόμενο άλμα έγινε το 1997, όταν οι Deppe et al. ανέπτυξαν ένα λειτουργικό ανάλυσης, το 'Average' (Deppe, Knecht, Henningsen, & Ringelstein, 1997), το οποίο επέτρεψε να λαμβάνονται υπόψη ο ρυθμός χτύπου της καρδιάς αλλά και οι συνολικές διαφορές στην αιμάτωση των δύο ημισφαιρίων οι οποίες δε σχετίζονται με τη γνωστική δραστηριότητα. Η ανάλυση πλέον των δεδομένων του fTCD αποτελεί μια πλήρως αυτοματοποιημένη και αντικειμενική διαδικασία η οποία επιτρέπει τον εντοπισμό διαφορών στην αιμάτωση των δύο μέσων κεντρικών αρτηριών στο επίπεδο του 1%. Οι αλλαγές αυτές στην αιμάτωση κατά τη διάρκεια γνωστικών δραστηριοτήτων, είναι ενδεικτικές των αλλαγών στο μεταβολικό ρυθμό του εγκεφάλου, αλλά και της νευρωνικής δραστηριότητας αυτής καθεαυτής (Silvestrini, Troisi, Matteis, Cupini, & Caltagirone, 1995. Rihs et al., 1995). Η αιματική ροή αυξάνεται όταν ο εγκέφαλος παράγει κάποιο έργο σε σύγκριση με την περίοδο που παραμένει αδρανής (Droste et al., 1989. Knetch et al., 1998b. Rihs et al., 1995. Vingerhoets, & Stroobant, 1999). Με απλά λόγια, βασική αρχή αυτής της μεθόδου αποτελεί το γεγονός ότι όσο πιο έντονα δουλεύει μία εγκεφαλική περιοχή τόσο περισσότερο αιματώνεται.

Η τεχνική fTCD βασίζεται στο φαινόμενο Doppler σύμφωνα με το οποίο η συχνότητα από μία κινούμενη πηγή συχνοτήτων παρατηρείται ως υψηλότερη όταν η πηγή πλησιάζει τον παρατηρητή και ως χαμηλότερη όταν απομακρύνεται από αυτόν

(Doppler, 1842). Για τον υπολογισμό της ταχύτητας αιματικής ροής στις ΜΕΑ, μετράται η μεταβολή της συχνότητας μεταξύ των εκπεμπόμενων υπερήχων από ηχοβολείς που βρίσκονται τοποθετημένοι επιδερμικά στην περιοχή των κροταφικών οστών και της ανάκλασης των υπερήχων από τα ερυθρά αιμοσφαίρια που κινούνται μέσα στις ΜΕΑ. Οι ηχοβολείς λειτουργούν κατά συνέπεια και ως συσκευές ανίχνευσης της ανάκλασης.

Περιορισμό της τεχνικής fTCD αποτελεί το γεγονός ότι παρουσιάζει περιορισμένη χωρική ανάλυση και παρέχει πληροφορίες σε επίπεδο ημισφαιρίων μόνο. Γεγονός αποτελεί, ακόμα, ότι σε ποσοστό 5% του πληθυσμού το κροταφικό οστό δεν μπορεί να καταστεί διαπερατό, κατά συνέπεια δεν μπορεί να γίνει μέτρηση (Knetch et al., 1997). Το ποσοστό αυτό μπορεί να φτάσει και το 10% σε ηλικιωμένους καθώς μπορεί να μην έχουν «παράθυρο» ώστε να καταγραφεί η ροή του αίματος ή σε περιπτώσεις ασθενών, όταν συντρέχουν παθολογικές καταστάσεις όπως η στένωση ή το φράξιμο αρτηριών οι οποίες μπορεί να επηρεάσουν το παραγόμενο αποτέλεσμα (Duschek & Schandry, 2003).

Ερευνητικά έχουν αναπτυχθεί διάφορες δοκιμασίες για την καταγραφή της εγκεφαλικής πλευρίωσης με fTCD, τόσο αναφορικά με τη γλώσσα όσο και σε σχέση με τις οπτικοχωρικές δεξιότητες, σε υγιείς πληθυσμούς. Ο αριθμός και η διάρκεια των δοκιμασιών αλλά και οι περίοδοι ξεκούρασης που μεσολαβούν, η πολυπλοκότητα και ο σχεδιασμός των ερεθισμάτων, καθώς και άλλοι παράγοντες, όπως η γλώσσα ή η κίνηση, αποτελούν σημαντικές πτυχές του σχεδιασμού της έρευνας (Dorst et al., 2008). Η μέθοδος fTCD έχει χρησιμοποιηθεί μέχρι σήμερα για τη μελέτη της ημισφαιρικής επικράτησης της οπτικοχωρικής μνήμης (π.χ., Bulla-Hellwing, Vollmer, Gotzen, Skreczek, & Hartje, 1996. Whitehouse & Bishop, 2009), της οπτικοχωρικής προσοχής (π.χ., Rosch, Bishop, & Badcock 2012) και λειτουργίας

(Whitehouse, Badcock, Groen, & Bishop, 2009), της νοητικής περιστροφής (Bulla-Hellwing et al., 1996), της επεξεργασίας ακουστικών ερεθισμάτων (Artal, Cabrera, & Horan, 2004) κ.ά.. Κυρίως, όμως, έχει χρησιμοποιηθεί για τη μελέτη της ημισφαιρικής επικράτησης της γλώσσας σε ενήλικες (π.χ., Lust, Geuze, Groothuis, & Bouma, 2011. Stroobant, Buijs, & Vingerhoets, 2009) αλλά και σε παιδιά (π.χ., Badcock, Nye, & Bishop, 2012. Bishop, Watt, & Papadatou-Pastou, 2009. Lohmann et al., 2005. Stroobant, Van Boxstael, & Vingerhoets, 2011). Πρόσφατα έρευνες με fTCD έχουν πραγματοποιηθεί για τη μελέτη της ΝΓ σε κωφούς ή/και ακούοντες νοηματιστές (Chilosi et al., 2014. Gutierrez-Sigut, et al., 2015).

### *1.1.2. Συμπεριφορική πλευρίωση - Προτίμηση χεριού*

Συμπεριφορική πλευρίωση σε επίπεδο οργανισμού παρατηρείται και στο ζωικό βασίλειο, καθώς έχει παρατηρηθεί σε κάποια θηλαστικά να χρησιμοποιούν τα δύο τους χέρια με διαφορετικό τρόπο (Leavens & Hopkins, 1999) ή να εκδηλώνουν προτίμηση στο δεξί ή στο αριστερό χέρι (για ανασκόπηση της βιβλιογραφίας βλ. Corballis, 2009). Στο ανθρώπινο είδος –όπως αναφέρθηκε και παραπάνω– η προτίμηση χεριού, σε επίπεδο πληθυσμού, εκδηλώνεται πολύ νωρίς καθώς προγεννητικά παρατηρούνται πλευριωμένες συμπεριφορές σε βρέφη κατά την ενδομήτρια ζωή τους (Hepper, Mccartney, & Shannon, 1998. Hepper, Wells, & Lynch, 2005).

Η προτίμηση χεριού αποτελεί την πλέον μελετημένη μορφή ανθρώπινης ασυμμετρίας. Ορίζεται ως «η προτίμηση του ατόμου να χρησιμοποιεί ως κυρίαρχο το ένα χέρι για δοκιμασίες οι οποίες απαιτούν και τα δύο χέρια ή η ικανότητα να ολοκληρώνει τις δοκιμασίες αυτές πιο αποτελεσματικά με το ένα χέρι» (Corey,

Hurley, & Foundas, 2001). Ανάλογα με την κατεύθυνση της προτίμησης χεριού οι άνθρωποι χωρίζονται σε δεξιόχειρες και αριστερόχειρες ενώ καταγράφεται και ο βαθμός προτίμησης χεριού από ισχυρή δεξιοχειρία έως ισχυρή αριστεροχειρία. Η Annett (1985) έχει βρει το ποσοστό των δεξιόχειρων στο γενικό πληθυσμό στο 90%. Το υπόλοιπο 10% είτε αναφέρεται ότι προτιμά να χρησιμοποιεί το αριστερό χέρι (Cavill & Bryden, 2003), είτε ότι εκδηλώνει μικτή, αμφίσημη, μη εγκατεστημένη προτίμηση χεριού (Soper et al., 1986). Αυτή η τάση σε επίπεδο πληθυσμού προς τη δεξιοχειρία παρατηρείται αποκλειστικά στο ανθρώπινο είδος, ενώ φυλογενετικά η εξέλιξη της προτίμησης χεριού πρέπει να έλαβε χώρα μετά το διαχωρισμό του ανθρώπου από το χιμπατζή (Corballis, 1991).

Εκτός από την κατεύθυνση και το βαθμό προτίμησης χεριού μελετάται και η επιδεξιότητα του κάθε χεριού. Οι άνθρωποι όχι μόνο επιλέγουν να χρησιμοποιούν περισσότερο το ένα χέρι σε σχέση με το άλλο αλλά συνήθως με το συγκεκριμένο χέρι ολοκληρώνουν ταχύτερα και με μεγαλύτερη ακρίβεια δοκιμασίες, αν και η σχέση αυτή δεν είναι τέλεια (Cavill & Bryden, 2003).

### *1.1.2.1. Γενετικοί και περιβαλλοντικοί παράγοντες*

Ένας συνδυασμός γενετικής επιρροής, γεγονότων του πρώιμου περιβάλλοντος –πριν, κατά τη διάρκεια και μετά τη γέννηση– και διαδικασίες μάθησης διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην επιλογή χεριού (Alibeik & Angaji, 2010). Η προτίμηση χεριού αποτελεί κληρονομικό χαρακτηριστικό (Annett, 1972) το οποίο μπορεί να μεταδοθεί από τους γονείς στο παιδί. Η πρώτη θεωρία του MacManus (1984) αναφέρεται στην ύπαρξη ενός γονιδίου με δύο αλληλόμορφα, το D (D = dexterity, δεξιά τάση) και το C (C = chance, καμία τάση-τυχαίο). Όποιοι διαθέτουν το

συνδυασμό δύο αλληλόμορφων -το γονότυπο DD- είναι όλοι δεξιόχειρες ενώ όσοι έχουν το γονότυπο CC θα γίνουν σε ποσοστό 50% δεξιόχειρες και 50% αριστερόχειρες. Όσοι είναι ετεροζυγώτες –γονότυπος DC– θα είναι κατά 75% δεξιόχειρες.

Η δεύτερη θεωρία (Right Shift Theory) είναι της Annett (1985), και επικεντρώνεται στην ύπαρξη του γονιδίου RS. Η ύπαρξη αυτού του υποθετικού γονιδίου (RS+) αυξάνει την πιθανότητα κυριαρχίας του αριστερού ημισφαιρίου για τις γλωσσικές διαδικασίες και συνακόλουθα του δεξιού χεριού ενώ η απουσία του (RS-) συνδέεται με την απουσία της δεξιόστροφης τάσης. Οι πιθανοί συνδυασμοί που προκύπτουν από τους δύο γονείς είναι οι RS++ και RS+ -, οι οποίοι συνδέονται με ισχυρή και ήπια αντίστοιχα τάση προς τη δεξιοχειρία και την τυπική εγκεφαλική πλευρίωση καθώς και ο RS - -, ο οποίος δε δημιουργεί καμία τάση και άρα η πλευρίωση οφείλεται σε τυχαίους περιβαλλοντικούς παράγοντες. Αυτή η τάση προς τη δεξιοχειρία ερμηνεύεται από την Annett ως αποτέλεσμα τόσο γενετικών όσο και περιβαλλοντικών παραγόντων.

Εκτός από γενετικά, η προτίμηση χεριού αποτελεί και προϊόν μάθησης (Laurens, Raymond, & Faurie, 2009). Οι περιβαλλοντικοί παράγοντες ενδέχεται να είναι προ-γεννητικοί, περι-γεννητικοί ή μετα-γεννητικοί, ανάλογα με το διάστημα που επιδρούν στην προτίμηση χεριού (Alibeik & Angaji, 2010). Επικρατέστερη θεωρία σε σχέση με την επίδραση προγεννητικών περιβαλλοντικών παραγόντων αποτελεί το μοντέλο των Geschwind, και Galaburda (1985a, b) σύμφωνα με το οποίο η ασυμμετρία του εγκεφάλου η οποία επηρεάζει την προτίμηση χεριού είναι συνάρτηση της έκθεσης σε κάποιες ορμόνες, και κυρίως της τεστοστερόνης. Τα υψηλότερα επίπεδα ορμονών καθυστερούν την ανάπτυξη του αριστερού ημισφαιρίου με αποτέλεσμα να επικρατεί το δεξί ημισφαίριο και συνακόλουθα η προτίμηση προς το

αριστερό χέρι. Λίγο διαφοροποιημένη η θέση η οποία διατυπώθηκε στη συνέχεια και αναφέρεται στο γεγονός ότι η τεστοστερόνη δεν εμποδίζει την ανάπτυξη του αριστερού ημισφαιρίου αλλά επιτείνει την ανάπτυξη του δεξιού ημισφαιρίου (Rosen, Sherman, & Galaburda, 1991) Ωστόσο, στη βιβλιογραφία αναφέρεται συχνότερα η απουσία σχέσης μεταξύ τεστοστερόνης και συμπεριφορικής και εγκεφαλικής πλευρίωσης (Bryden, McManus, & Bulaman-Fleming, 1994. Obrzut, 1994. Papadatou-Pastou, Martin & Mohr, 2016. Previc, 1994).

Η υπόθεση αυτή της σύνδεσης αυξημένης τεστοστερόνης με την αριστεροχειρία βρίσκει έρεισμα στις έρευνες που αφορούν τις διαφυλικές διαφορές. Τα ποσοστά αριστεροχειρίας είναι πράγματι μεγαλύτερα στους άνδρες σε σχέση με τις γυναίκες. Σε αδημοσίευτη μεταναάλυση 88 ερευνών οι οποίες περιελάμβαναν 284.665 άτομα, οι Seddon και MacManus (1993), αναφέρουν το ποσοστό αριστεροχειρίας στους άντρες στο 8,52% και στις γυναίκες στο 6,69%. Σε μετά-ανάλυση των Papadatou-Pastou, Martin, Munafó και Jones (2008) που συμπεριέλαβε 144 μελέτες και είχε δείγμα 1.787.629 ατόμων, βρέθηκε ότι οι άντρες έχουν 23% περισσότερες πιθανότητες να είναι αριστερόχειρες συγκριτικά με τις γυναίκες.

Οι αγχογόνες καταστάσεις τόσο προγεννητικά όσο και περιγεννητικά συσχετίζονται με μη-τυπική προτίμηση χεριού. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η αυξημένη αριστεροχειρία σε παιδιά στην περίπτωση πρωτοτόκων μητέρων, μεγαλύτερων σε ηλικία (Bailey & McKeever, 2004. Bakan, 1971) τις οποίες οι Smart, Jeffery και Richards (1980) ορίζουν από την ηλικία των 39 ετών. Αναφορικά με τους περιγεννητικούς παράγοντες, το αριστερό ημισφαίριο είναι περισσότερο ευάλωτο σε σύγκριση με το δεξί στην υποξία –έλλειψη οξυγόνου από τον εγκέφαλο– σε δύσκολες γέννες (Bakan, Dibb, & Reed, 1973). Ο πρόωρος τοκετός και το μητρικό άγχος (Alibeik & Angaji, 2010) καθώς και ο τοκετός ισχιακής προβολής σε αγόρια

συνδέεται με αριστεροχειρία (Smart, Jeffery, & Richards, 1980). Το χαμηλό βάρος κατά τη γέννηση παρουσιάζει υψηλή συσχέτιση με τη μη τυπική προτίμηση χεριού (O'Callaghan, Burnt, Mohay, Rogers, & Tudehope, 1993).

Η αριστεροχειρία μπορεί να προκύπτει ως φυσιολογικό φαινόμενο αλλά και ως παθολογική κατάσταση. Η Bishop (1980) διατυπώνει τη θέση ότι οι παθολογικοί αριστερόχειρες θα πρέπει να παρουσιάζουν πιο ισχυρή αριστερή προτίμηση και να είναι λιγότερο επιδέξιοι με το δεξί τους χέρι σε σχέση με το αριστερό. Η μεγάλη αναλογία αριστερόχειρων σε πληθυσμούς με έλλειμμα στη γενικότερη νοητική ικανότητα μπορεί να οφείλεται σε εγκεφαλικές βλάβες -κυρίως στο αριστερό ημισφαίριο- οι οποίες παρατηρούνται συνήθως σε παιδιά πριν την ηλικία των έξι ετών (Satz, Orsini, Saslow, & Henry, 1985). Εγκεφαλικές βλάβες οι οποίες οδηγούν σε νοητική υστέρηση συνδέονται με αριστεροχειρία (Bradshaw-McAnulty, Hicks, & Kisbourne, 1984). Η μετά-ανάλυση των Papadatou-Pastou και Tomprou, (2015), σε 16.076 άτομα, κατέδειξε αυξημένα επίπεδα μη-δεξιοχειρίας σε άτομα με νοητική υστέρηση σε σύγκριση με το γενικό πληθυσμό, αλλά αντίστοιχα ποσοστά προτίμησης χεριού μεταξύ χαρισματικών και τυπικά αναπτυσσόμενων παιδιών. Επίσης, στην εν λόγω έρευνα τα ποσοστά αριστεροχειρίας ήταν μικρότερα στα χαρισματικά παιδιά. Η αριστεροχειρία ή μικτή προτίμηση χεριού απαντάται αυξημένη σε παιδιά με αυτισμό (Hauck & Dewey, 2001. Soper et al., 1986) καθώς και σε πληθυσμούς με επιληπτικές κρίσεις, αλλά και μαθησιακές δυσκολίες (Ferrari, 2007. Κουφάκη & Παπαδάτου-Παστού, 2012). Αυξημένα ποσοστά αριστεροχειρίας παρατηρούνται και σε πληθυσμούς με σχιζοφρένεια (Dragovic & Hammond, 2005).

Επιπλέον, πολιτισμικοί παράγοντες επιδρούν στην προτίμηση χεριού. Ιστορικά, διάφορα στερεότυπα έχουν αναπαραχθεί σε σχέση με τους αριστερόχειρες. Στην αγγλική γλώσσα ή λέξη "left"(=αριστερό) προέρχεται από την Αγγλοσαξωνική

λέξη “lyft”, που σημαίνει αδύναμός ή άχρηστος. Στη γερμανική γλώσσα, η λέξη η οποία αποδίδει την αριστεροχειρία είναι “linkisch”, η οποία παραπέμπει στον αδέξιο ενώ στην ιταλική χρησιμοποιείται ο όρος “macino”, που σημαίνει ανειλικρινής ή και δόλιος. Η παραδοσιακή λατινική λέξη είναι “sinister”, η οποία σημαίνει και άτυχος (Ferrari, 2007). Στην ελληνική γλώσσα, ο όρος αριστεροχειρία (<άριστος) έχει ευφημιστικό χαρακτήρα, για να αποδοθεί θετικά κάτι το οποίο συνδέεται με δυσμένεια και να μη μνημονεύεται γλωσσικά. Πολλές φορές όμως γίνεται αναφορά και στον αριστερόχειρα ως “ζερβό”, λέξη η οποία προέρχεται από το “ζαβό” – λαϊκή έκφραση η οποία αποδίδει τον ιδιότροπό, ή τον σωματικά ή/και πνευματικά ανάπηρο (Μπαμπινιώτης, 2010).

Πρακτικά, η προτίμηση χεριού επηρεάζεται από πολιτιστικούς παράγοντες, με τρείς τρόπους οι οποίοι αντιστοιχούν σε διαφορετικό βαθμό και τύπο κοινωνικής πίεσης: (i) αλλάζοντας το χέρι προτίμησης για κάποιες δραστηριότητες (π.χ., γράψιμο, φαγητό), αλλά χωρίς να επηρεάζονται άλλες δραστηριότητες, (ii) μειώνοντας το βαθμό προτίμησης χεριού, όταν ασκείται ελαφριά πίεση για όλες τις δραστηριότητες των χεριών, (iii) αλλάζοντας το χέρι προτίμησης, όταν ισχυρή πίεση ασκείται για όλες τις δραστηριότητες των χεριών (Laurens et al., 2009). Η δεξιοχειρία σε αυτές τις περιπτώσεις προκύπτει ως προϊόν κοινωνικής πίεσης. Ενδεικτικό αυτής της τάσης αποτελεί η προτίμηση χεριού για διαφορετικές δραστηριότητες (Annett, 1998) καθώς υπάρχουν άνθρωποι οι οποίοι γράφουν με το δεξί χέρι –αποτέλεσμα κοινωνικής πίεσης– ωστόσο επιτελούν άλλες δραστηριότητες με το αριστερό τους χέρι – φυσική τους επιλογή. Προς επίρρωση της παραπάνω θέσης, η αριστεροχειρία φαίνεται να μειώνεται με την ηλικία (Dellatolas, Tubert, Castresana, Mesbah, Giallonardo et al., 1991. Gilbert, & Wysocki, 1992. Smart, et al., 1980). Το γεγονός

αυτό ενδεχομένως συνδέεται με την πίεση που βιώνουν οι αριστερόχειρες που ζουν σε έναν κόσμο φτιαγμένο για δεξιόχειρες (Coren, Porac, & Duncan, 1981).

Οι μεγάλες αποκλίσεις στα ποσοστά αριστεροχειρίας, από 1,6% (Hoosain, 1990) έως και 32,2% (Gladue & Bailey, 1995), οι οποίες απαντώνται στη βιβλιογραφία σχετίζονται άμεσα με πολιτιστικούς παράγοντες. Ο γεωγραφικός παράγοντας ως δείκτης πολιτισμικών διαφορών, το επίπεδο εκπαίδευσης και η κοινωνικοοικονομική κατάσταση μίας χώρας καθώς και η χρονολογία διεξαγωγής μιας έρευνας αποτελούν παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν την προτίμηση χεριού και πρέπει να λαμβάνονται υπόψη. Οι Raymond και Pontier (2004) έκαναν μία ανασκόπηση 81 μελετών, σε 14 χώρες σε Αμερική, Ευρώπη, Ασία, Αφρική και Αυστραλία, από το 1922 ως το 1998, καταδεικνύοντας τις διαφορές στα ποσοστά αριστεροχειρίας – από 5% ως και 26%. Οι Perelle και Ehrman (1994) χορήγησαν ένα ερωτηματολόγιο αυτό-αναφοράς σε 12.000 συμμετέχοντες από 17 χώρες και κατέγραψαν τις διαφορές στα ποσοστά των συμμετεχόντων, σε κάθε χώρα, οι οποίοι δήλωσαν ότι άλλαξαν το χέρι προτίμησης τους καθώς δέχτηκαν πίεση από το περιβάλλον τους. Σε άλλη έρευνα του BBC καταγράφηκαν μεγάλες διαφοροποιήσεις των ποσοστών αριστεροχειρίας σε 255.100 ανθρώπους επτά εθνικοτήτων (Peters, Reimers, & Manning, 2006). Τα ποσοστά αριστεροχειρίας σε πιο παραδοσιακές κοινωνίες, όπως η Κίνα, είναι χαμηλότερα, ενώ μεγάλο μέρος του πληθυσμού των παιδιών δέχεται πίεση να αλλάξει το χέρι που προτιμά από αριστερά προς τα δεξιά (Hoosain, 1990). Εκτός από τους γενετικούς και τους περιβαλλοντικούς παράγοντες, οι μεγάλες αποκλίσεις στα ποσοστά αριστεροχειρίας οι οποίες καταγράφονται ερευνητικά μπορεί να είναι συνάρτηση των εργαλείων που χρησιμοποιούνται (Raymond & Pontier, 2004. Steenhuis, 1999). Το χέρι που επιλέγουμε για να κάνουμε μία δραστηριότητα εξαρτάται –σε ένα βαθμό– από τη δραστηριότητα που θέλουμε να

επιτελέσουμε και άρα από τη δραστηριότητα που μετράται σε κάθε έρευνα – βλ. κεφ. 1.1.2.2. (Martin & Jones, 1999. Stins, Kadar, & Costall, 2001).

*1.1.2.2.Εργαλεία αξιολόγησης προτίμησης και επιδεξιότητας χεριού.* Η αξιολόγηση της προτίμησης χεριού γίνεται μέσω συμπεριφορικών τεστ, ερωτηματολογίων αυτό-αναφοράς ή μέσω της μεθόδου της παρατήρησης. Στα συμπεριφορικά τεστ ο συμμετέχων καλείται να ολοκληρώσει μία δοκιμασία, στα ερωτηματολόγια αυτό-αναφοράς καλείται να απαντήσει σε μία σειρά από ερωτήματα για απλές δραστηριότητες σχετικά με το χέρι που χρησιμοποιεί ενώ η μέθοδος της παρατήρησης βασίζεται στην ολοκλήρωση απλών δραστηριοτήτων από το συμμετέχοντα και καταγραφής του προτιμώμενου χεριού από τον ερευνητή.

Το ερωτηματολόγιο προτιμάται κυρίως όταν το υπό έρευνα δείγμα είναι μεγάλο. Ωστόσο, οι διαφορές στη δομή των διαφόρων ερωτηματολογίων επηρεάζουν τις απαντήσεις που δίνονται και συνακόλουθα το ποσοστά προτίμησης χεριού. Το μήκος των ερωτηματολογίων, το περιεχόμενό των ερωτήσεων, αλλά και η φόρμα των απαντήσεων (Papadatou-Pastou et al., 2013) έχουν σημαντικό ρόλο. Η φόρμα των απαντήσεων στα ερωτηματολόγια μπορεί  να κατηγοριοποιηθεί σε δύο ομάδες : α) στα ερωτηματολόγια τα οποία δίνουν τη δυνατότητα στο συμμετέχοντα να διαλέξει μεταξύ δεξιού και αριστερού χεριού για μία λίστα δραστηριοτήτων (Coren, Porac, & Duncan, 1981) –πρόκειται για τις περιπτώσεις κατά τις οποίες η προτίμηση χεριού καταγράφεται ως διχοτομία και άρα εξετάζεται μόνο η κατεύθυνση– και β) στα ερωτηματολόγια στα οποία οι απαντήσεις δίνονται διαβαθμισμένα σε πενταβάθμια ή τριτοβάθμια κλίμακα – και άρα η προτίμηση χεριού αξιολογείται ως συνεχές. Στις περιπτώσεις αυτές μελετάται επιπρόσθετα και ο βαθμός προτίμησης χεριού – ισχυρή προτίμηση σε αντίθεση με μη-ισχυρή προτίμηση (Bryden, Pryde, & Roy, 2000). Η

τριτοβάθμια κλίμακα περιλαμβάνει ως πιθανές τις απαντήσεις αριστερό, δεξί ή και τα δύο (Annett, 1970) ενώ η πενταβάθμια παρέχει μία κλίμακα απαντήσεων από πάντα δεξί χέρι ως το πάντα αριστερό χέρι Οι Crovitz και Zener (1962) συμπεριέλαβαν στο ερωτηματολόγιό τους και την πιθανή απάντηση δε γνωρίζω. Είναι σημαντικό, λοιπόν, να έχει κανείς μία ξεκάθαρη εικόνα για τον τρόπο που διαφορετικές φόρμες απαντήσεων ενδέχεται να επηρεάσουν τις απαντήσεις των συμμετεχόντων, είτε σε κλινικά είτε σε ερευνητικά πλαίσια (Papadatou-Pastou et al., 2013) καθώς επηρεάζουν τα παραγόμενα αποτελέσματα.

Ευρέως χορηγείται το Ερωτηματολόγιο Προτίμησης Χεριού της Annett (Annett Hand Preference Questionnaire -Annett, 1970) το οποίο περιλαμβάνει 12 ερωτήσεις ενώ το Ερωτηματολόγιο των Crovitz-Zener (Crovitz-Zener Scale, Crovitz & Zener,1962) περιλαμβάνει 14 ερωτήσεις αναφορικά με το χέρι και με το μάτι προτίμησης. Αρκετά μεγαλύτερο κατάλογο ερωτήσεων περιλαμβάνουν το Ερωτηματολόγιο Προτίμησης χεριού του Waterloo (Steenhuis & Bryden, 1989), με 68 ή 32 ερωτήσεις – ανάλογα με την έκδοση– καθώς και το Ερωτηματόλογιο των Healy, Liederman και Geschwind (Healy, Liederman, & Geschwind, 1986), με 55 ερωτήσεις. Ερωτήσεις αναφορικά με την προτίμηση χεριού, ποδιού και ματιού περιλαμβάνει και το Ερωτηματολόγιο των Coren-Porac (Coren & Porac, 1978).

Ένα εργαλείο μέτρησης της προτίμησης χεριού είναι το Ερωτηματολόγιο του Εδιμβούργου (Oldfield, 1971), το οποίο είναι γρήγορο και πολύ εύκολο στη χορήγηση ενώ δεν απαιτεί ειδικό εξοπλισμό ή τη φυσική παρουσία του εξεταστή (βλ. και στο παράρτημα 4.3.). Το εν λόγω ερωτηματολόγιο είναι το πιο δημοφιλές ερωτηματολόγιο αυτό-αναφοράς της προτίμησης χεριού στη βιβλιογραφία (Papadatou-Pastou et al., 2013). Στα πλεονεκτήματά του συγκαταλέγεται και το γεγονός ότι περιλαμβάνει πενταβάθμια κλίμακα απαντήσεων, και όχι δύο πιθανές

απαντήσεις ή τριτοβάθμια κλίμακα προτίμησης χεριού. Κατά συνέπεια, παρέχεται λεπτομερέστερη πληροφόρηση για το βαθμό δεξιοχειρίας ή αριστεροχειρίας και δεν χάνονται πληροφορίες. Όταν η προτίμηση χεριού μελετάται ως συνέχεια εντοπίζεται και η ομάδα των ανθρώπων οι οποίοι δεν είναι αμιγώς δεξιόχειρες ή αριστερόχειρες (Annett, 1972).

Ωστόσο, ο αντίλογος συλλήβδην σχετικά με τα ερωτηματολόγια αναφέρεται στην υποκειμενικότητα των απαντήσεων. Τα ερωτηματολόγια συμπληρώνονται από τους ίδιους τους συμμετέχοντες, οι οποίοι καλούνται να αξιολογήσουν μόνοι τους την κατεύθυνση, αλλά και το βαθμό προτίμησης του χεριού τους – σε αυτά που περιλαμβάνουν πενταβάθμια κλίμακα απαντήσεων (Bishop, Ross, Daniels, & Bright, 1996. Bryden, Singh, Steenhuis, & Clarkson, 1994). Οι συμμετέχοντες καλούνται να θυμηθούν με ποιο χέρι εκτελούν δραστηριότητες της καθημερινής ζωής, ενώ μερικές φορές για να ανακαλέσουν την πληροφορία μιμούνται τη δραστηριότητα – ενδέχεται μάλιστα να εκπλαγούν από το αποτέλεσμα (Bishop et al., 1996). Πρόκειται για δραστηριότητες οι οποίες απαιτούν επιδεξιότητα σε μικρό ή μεγάλο βαθμό, οι οποίες πραγματοποιούνται αποκλειστικά με το ένα ή και με τα δύο χέρια, εώ μερικά ερωτηματολόγια περιλαμβάνουν και ερωτήσεις για την προτίμηση ποδιού και ματιού. Τα ερωτηματολόγια περιλαμβάνουν δραστηριότητες όπως το να γράφεις, να ράβεις ή να τρως με κουτάλι, στις οποίες η επιλογή χεριού ενδέχεται να έχει αποτελέσει προϊόν κοινωνικής πίεσης, δραστηριότητες όπως η χρήση ψαλιδιού, στην οποία ο σχεδιασμός του εργαλείου επηρεάζει την απάντηση, και κάποιες άλλες όπως το άναμμα σπίρτου ή το βούρτσισμα των δοντιών στις οποίες οι απαντήσεις είναι ελεύθερες κοινωνικών πιέσεων. Επιπλέον, έχουν ερωτήσεις στις οποίες η απόδοση επηρεάζεται από την εξάσκηση όπως το πέταγμα μίας μπάλας, αλλά και άλλες όπως το άνοιγμα ενός κουτιού, οι οποίες δεν απαιτούν ιδιαίτερη δεξιότητα. Από τα

παραπάνω, οι Calvert και Bishop (1998) καταλήγουν ότι τα ερωτηματολόγια δεν αποτελούν επαρκή δείκτη της βιολογικής πλευρίωσης καθώς κάποιες ερωτήσεις μπορεί να επηρεάζονται από περιβαλλοντικούς παράγοντες και να αποτελούν αποτέλεσμα κοινωνική πίεσης. Υπό αυτή την έννοια οι πρακτικές δοκιμασίες ενδείκνυνται ως προς την αξιολόγηση διαφορών στην προτίμηση χεριού.

Μία πρακτική δοκιμασία η οποία έχει αναπτυχθεί και χορηγείται ευρέως για την καταγραφή του βαθμού προτίμησης χεριού είναι το Τεστ Ποσοτικοποίησης της Προτίμησης Χεριού (ΤΠΠΧ, Bishop et al., 1996). Πρόκειται για μία δοκιμασία απλή, η οποία βασίζεται στην αρχή ότι ο καλύτερος τρόπος για να αξιολογηθεί η προτίμηση χεριού είναι η καταγραφή της ετοιμότητας του μη-προτιμώμενου χεριού να φτάσει ένα αντικείμενο. Ο συμμετέχων καλείται να σηκώσει κάποιες κάρτες από εφτά σημεία ενώ καταγράφεται το χέρι το οποίο χρησιμοποιεί κάθε φορά (για λεπτομέρειες βλ. κεφ. 4.2.2.3.). Στα πλεονεκτήματα της εν λόγω δοκιμασίας ανήκουν η ευκολία χορήγησης, η απουσία χρονικής πίεσης και η καταγραφή του βαθμού προτίμησης χεριού σε συνεχή κλίμακα. Ακόμα, ο συμμετέχων εκτελεί μία δραστηριότητα η οποία δεν ανήκει στην καθημερινή του ζωή και ως εκ τούτου δεν αποτελεί προϊόν κοινωνικής πίεσης (Doyen & Carlier, 2002).

Εκτός από την κατεύθυνση της προτίμησης χεριού, χορηγούνται και πρακτικές δοκιμασίες οι οποίες αξιολογούν την επιδεξιότητα του χεριού και συνήθως περιλαμβάνουν και την παράμετρο της ταχύτητας. Οι πιο διαδεδομένες δοκιμασίες επιδεξιότητας χεριού είναι η Δοκιμασία Γεμίσματος Κουκκίδων (Dot-filling Task, Tapley & Bryden, 1985), η Δοκιμασία Πατήματος Μετρητή (Tapping task, Peters & Durding, 1979) καθώς και η Δοκιμασία Μετακίνησης Πασσάλων (Peg-moving Task, Annett, 1985). Και στις τρεις δοκιμασίες ζητείται από το συμμετέχοντα να ολοκληρώσει και με τα δύο χέρια μία δοκιμασία λεπτής κινητικότητας και στη

συνέχεια η επίδοση δεξιού και αριστερού χεριού συγκρίνονται. Σε έρευνα των Bryden et al. (1994a), η σύγκριση μεταξύ της ΔΜΠ και της Δοκιμασία Γεμίσματος Κουκκίδων με το ερωτηματολόγιο του Waterloo κατέδειξε αν και στις δύο δοκιμασίες η διάκριση μεταξύ αριστερόχειρων και δεξιόχειρων ήταν σαφής, καλύτερη πρόγνωση για την προτίμηση χεριού παρέχει η ΔΜΠ. Η ΔΜΠ αποτελεί μία δοκιμασία αξιόπιστη, γρήγορη και εύκολη στην χορήγηση (για λεπτομέρειες βλ. Κεφ. 3.2.2.3.). Έρευνα των Doyen και Carlier (2002) σε σχέση με τη ΔΜΠ και το ΤΠΠΧ έδειξε ότι και τα δύο παρουσιάζουν αξιοπιστία επαναληπτικών μετρήσεων.

Οι Bishop et al. (1996) διεξήγαγαν έρευνα στην οποία συμμετείχαν αποκλειστικά δεξιόχειρες τους οποίους διέκριναν -βάσει του ερωτηματολογίου του Εδιμβούργου (Oldfield, 1971)- σε τρεις κατηγορίες : ισχυρά δεξιόχειρες, ήπια δεξιόχειρες και δεξιόχειρες οι οποίοι εκτελούσαν έστω μία δραστηριότητα με το αριστερό χέρι. Στις δύο πρώτες κατηγορίες δε βρέθηκε διαφορά μεταξύ της επίδοσης στο ΤΠΠΧ και σε τρεις δοκιμασίες επιδεξιότητας χεριού (Δοκιμασία Πατήματος Μετρητή, Δοκιμασία Γεμίσματος Κουκκίδων και ΔΜΠ). Στην τρίτη κατηγορία δεξιόχειρων βρέθηκε ωστόσο διαφορά, γεγονός που οδηγεί στο συμπέρασμα ότι μία συμπεριφορική δοκιμασία η οποία περιλαμβάνει και το βαθμός προτίμησης χεριού παρέχει λεπτομερέστερη πληροφόρηση.

Ο σύνδεσμος μεταξύ προτίμησης και επιδεξιότητας χεριού είναι περίπλοκος και έχει επιχειρηθεί πολλές φορές να εξηγηθεί από ερευνητές (Steenhuis, 1999). Καθώς η συσχέτιση μεταξύ επιδεξιότητας και προτίμησης χεριού είναι μέτρια προς καλή –r = 0,67– (Todor & Doane, 1977) και τα χαρακτηριστικά των δύο μεταβλητών διαφοροποιούνται προτιμητέο είναι να χρησιμοποιούνται ερωτηματολόγια σε συνδυασμό με κλίμακες οι οποίες μετρούν την επιδεξιότητα του χεριού, ώστε να σχηματίζεται μία ολοκληρωμένη εικόνα της πλευρίωσης για τον κάθε συμμετέχοντα

(Doyen & Carlier, 2002). Τα αποτελέσματα άλλωστε ερωτηματολογίων και πρακτικών δοκιμασιών δεν παρουσιάζουν τέλεια συσχέτιση, καθώς έχουν διαφορετικές κατανομές (Cavill & Bryden, 2003). Η από κοινού χορήγηση των δύο μας βοηθά να ελέγξουμε αν αυτό που αναφέρουν οι συμμετέχοντες ως προτίμηση χεριού σε διάφορες συνθήκες είναι αυθόρμητο ή αν οι απαντήσεις τους επηρεάζονται από παράγοντες κοινωνικής πίεσης. Σε κάθε περίπτωση, η επιλογή και η χορήγηση των εργαλείων προτίμησης και επιδεξιότητας χεριού πρέπει να γίνεται προσεκτικά, καθώς τα αποτελέσματα που προκύπτουν σχετίζονται άμεσα με τα εργαλεία τα οποία χορηγούνται (Stins, Kadar, & Costall, 2001. Steenhuis,1999).

### *1.1.3. Σύνδεση εγκεφαλικής και συμπεριφορικής πλευρίωσης*

Η προτίμηση χεριού αποτελεί έμμεσο δείκτη της εγκεφαλικής πλευρίωσης, και ως εκ τούτου κινεί το ενδιαφέρον της κοινότητας των νευροεπιστημόνων. Η πρώτη συσχέτιση της προτίμησης χεριού με την εγκεφαλική πλευρίωση έγινε από τον Broca, ο οποίος διταύπωσε τη θέση ότι οι δεξιόχειρες ασθενείς του παρουσιάζαν πλευρίωση για τη γλώσσα στο αριστερό ημισφάιριο. Θα μπορούσε να υποτεθεί ότι ισχύει και το ανάποδο: οι αριστερόχειρες θα παρουσιάζουν πλευρίωση για τη γλώσσα στο δεξί ημισφαίριο. Η πραγματικότητα, ωστόσο, είναι πολύ πιο σύνθετη. Ο Luria (1976) ήταν ο πρώτος που παρατήρησε ότι βλάβη στο αριστερό ημισφαίριο προκαλεί αφασία και στους αριστερόχειρες. Ο Knetch et al. (2000a) πραγματοποίησαν μελέτη με υπέρηχο Doppler σε 326 συμμετέχοντες για να ανιχνεύσουν τη σχέση γλωσσικής πλευρίωσης και προτίμησης χεριού. Πρόκειται για μία σχέση συνεπή και σχεδόν γραμμική μεταξύ βαθμού προτίμησης χεριού -όπως μετρήθηκε με το

Ερωτηματολόγιο του Εδιμβούργου (Oldfield, 1971)- και κατεύθυνσης γλωσσικής πλευρίωσης. Ο τύπος στον οποίο κατέληξαν βάσει των ευρημάτων τους είναι:

Πιθανότητα κυριαρχίας δεξιού ημισφαιρίου (%)= 15% - προτίμηση χεριού (%) /10

Αυτό που ισχύει σήμερα είναι ότι η πλευρίωση του εγκεφάλου για τη γλώσσα στο αριστερό ημισφαίριο αποτελεί χαρακτηριστικό του 90% και πλέον των δεξιόχειρων και του 70-80% των αριστερόχειρων (Papadatou-Pastou, 2011). Η αριστεροχειρία δεν αποτελεί προϋπόθεση ή αναγκαία συνέπεια της επικράτησης του δεξιού ημισφαιρίου για τη γλώσσα. Η μη τυπική πλευρίωση σε αριστερόχειρες ή αμφιδέξιους συμμετέχοντες είναι συχνότερη σε σύγκριση με τους δεξιόχειρες (22% και 4% αντίστοιχα), καθώς έρευνα των Szaflarski et al. (2002) σε 50 υγιείς, μη-δεξιόχειρες συμμετέχοντες κατέδειξε ότι πλευρίωση στο δεξί ημισφαίριο είχε το 8%, συμμετρία το 14% και πλευρίωση στο αριστερό ημισφαίριο το 78%.

Η προτίμηση χεριού συνδέεται με ανατομικές ασυμμετρίες στο φλοιό του εγκεφάλου (Papadatou-Pastou et al., 2008), καθώς οι αριστερόχειρες συμμετέχοντες παρουσιάζουν διαφορετική ανατομική οργάνωση των εγκεφαλικών τους ημισφαιρίων (Grabowska et al., 1994). Οι αριστερόχειρες με γλωσσικές λειτουργίες πλευριωμένες στο αριστερό ημισφαίριο έχουν μεγαλύτερο μεσολόβιο από τους αριστερόχειρες με τη γλώσσα εγκαταστημένη στο δεξί ημισφαίριο, αλλά και από τους δεξιόχειρες – αυξημένη διαημισφαιρική επικοινωνία μπορεί να είναι απαιτητέα όταν τα νευρικά συστήματα τα οποία εξυπηρετούν λόγο και προτίμηση χεριού βρίσκονται σε διαφορετικά ημισφαίρια (Moffat et al., 1998). Οι Foundas et al. (1994) παρατήρησαν ότι οι δεξιόχειρες συμμετέχοντες με κυρίαρχο το αριστερό ημισφαίριο για τη γλώσσα παρουσίαζαν ασυμμετρίες προς τα αριστερά ως προς το μέγεθος του κροταφικού πεδίου, ενώ ένας αριστερόχειρας συμμετέχοντας παρουσίαζε ανατομική ασυμμετρία προς τα δεξιά. Ένα χρόνο αργότερα, διατυπώθηκε η θέση ότι το μέγεθος του

κροταφικού πεδίου και της τριγωνικής μοίρας είναι μεγαλύτερο στο αριστερό ημισφαίριο μόνο των δεξιόχειρων συμμετεχόντων (Foundas et al., 1995). Διαφορές στο μέγεθος του κροταφικού πεδίου αλλά και στις μετωπιαίες περιοχές παρατήρησε και οι Hervé et al. (2006), καθώς οι δεξιόχειρες παρουσίαζαν μεγαλύτερη ασυμμετρία προς τα αριστερά. Ακόμα, η μεταάναλυση 43 ερευνών των Driesen και Raz (1995) έδειξε ότι το μέγεθος του μεσολοβίου είναι ελαφρώς μεγαλύτερο στους αριστερόχειρες, ενώ ο Witelson (1985) αναφέρει ότι το μέγεθος του μεσολοβίου υπερτερεί στους αριστερόχειρες κατά 11%.

Σε αντίθεση με τη σχέση γλωσσικής πλευρίωσης και προτίμησης χεριού, η οποία έχει ευρέως διερευνηθεί, η σύνδεση χωρικής πλευρίωσης και προτίμησης χεριού αποτελεί πεδίο περισσότερο άγνωστο (Knetch et al., 2000a). Σε έρευνα των Flöel et al. (2005) με fTCD, σε 75 υγιείς συμμετέχοντες, βρέθηκε ότι η σχέση χωρικής πλευρίωσης και προτίμησης χεριού είναι αντίστοιχη της σχέσης της γλωσσικής πλευρίωσης και προτίμησης χεριού. Υποστήριξαν τη θέση ότι γλωσσικές και χωρικές λειτουργίες μπορεί να εδράζουν στο ίδιο ημιασφείριο σε υγιείς εγκεφάλους. Σε έρευνα των Whitehouse και Bishop (2009) βρέθηκε ότι δεξιόχειρες και μη-δεξιόχειρες παρουσιάζουν μία ισχυρή τάση η επεξεργασία των ερεθισμάτων σε σχέση με το χώρο να γίνεται στο δεξί ημισφαίριο – εύρημα το οποίο, ωστόσο, δε συνάδει με την πλειοψηφία σχετικών ερευνών. Στη μετά-ανάλυση των Vogel et al. (2003) βρέθηκε, ότι σε 4278 έρευνες, οι δεξιόχειρες παρουσιάζουν μία ισχυρή τάση να είναι κυρίαρχο το δεξί τους ημισφαίριο για την επεξεργασία του χώρου, ενώ στους αριστερόχειρες δεν παρατηρείται αντίστοιχη τάση. Κατά συνέπεια, η πλευρίωση για το χώρο στους αριστερόχειρες μπορεί να είναι διαφορετική σε σχέση με τους δεξιόχειρες.

Οι έρευνες που αφορούν το πιο θαυμαστό όργανο του ανθρώπινου σώματος, τον εγκέφαλο, είναι πάντα επίκαιρες όσο και ενδιαφέρουσες. Η ανίχνευση των ατομικών διαφορών ως προς την εγκεφαλική πλευρίωση και την προτίμηση χεριού και η σύνδεση τους με παράγοντες όπως η ηλικία, το φύλο και η ακουστική κατάσταση σε συνδυασμό με τη χρήση της ΕΝΓ θα αποτελέσουν το περιεχόμενο των κεφαλαίων που θα ακολουθήσουν.

# Κεφάλαιο 2

## Νοηματική Γλώσσα

### 2.1. Χαρακτηριστικά της Νοηματικής Γλώσσας

Η μελέτη του εγκεφαλικού δικτύου που υποστηρίζει ομιλούμενες και Νοηματικές Γλώσσες (ΝΓ) έχει απασχολήσει εκτενώς την επιστημονική κοινότητα. Οι διαφορές, μάλιστα, μεταξύ τους αποτελούν ένα ισχυρό εργαλείο για να κατανοηθεί το νευρωνικό σύστημα το οποίο υποστηρίζει τη γλώσσα (Bellugi & Klima, 2001. Corina & Sandler, 1993). Η ομιλούμενη και η ΝΓ κάθε χώρας αναπτύσσονται ανεξάρτητα ενώ η ΝΓ δεν αποτελεί μεταφορά της ομιλούμενης γλώσσας με νοήματα (Bellugi & Klima, 1982). Οι δύο γλώσσες μεταφέρουν τις ίδιες πληροφορίες όμως τα εκφραστικά τους μέσα διαφοροποιούνται σημαντικά. Η ιδιαιτερότητα της νοηματικής έγκειται στον οπτική-απτική έκφρασή της (Klima & Bellugi, 1979). Για την παραγωγή της ομιλούμενης γλώσσας απαιτούνται διαδοχικές κινήσεις της γλώσσας, των χειλιών, του ουρανίσκου και των φωνητικών χορδών, ενώ για την παραγωγή της ΝΓ χρησιμοποιούνται οι κινήσεις των χεριών, του κορμού και του προσώπου καθώς και οπτικοποιημένα νοήματα, ο χώρος και η κίνηση με τρόπο ο οποίος δε συνηθίζεται στη γλώσσα της πλειοψηφίας (MacSweeney, Capek, Campbell, & Woll, 2008).

Η κάθε χώρα έχει τη δική της ΝΓ –σε αντιστοιχία με την ομιλούμενη γλώσσα– η οποία συνδέεται στενά με την κουλτούρα και τη ήθη της. Στη χώρα μας η ΕΝΓ είναι η φυσική γλώσσα της κοινότητας των κωφών. Όπως και η Αμερικάνικη ΝΓ, η ΕΝΓ προέρχεται από το γαλλικό νοηματισμό και πέρασε από τη μία γενιά κωφών στην επόμενη. Είναι τόσο περίπλοκη όσο και οι ομιλούμενες γλώσσες και

μέσω αυτής μπορεί να εκφραστεί η επιστήμη, η ποίηση, το πνεύμα, η ιστορική αλλαγή, δηλαδή οι άπειρες έννοιες οι οποίες εκφράζονται με τις ομιλούμενες γλώσσες (Bellugi & Klima, 2001). Αποτελεί πλήρη γλώσσα η οποία χρησιμοποιείται στην καθημερινή επικοινωνία και περιλαμβάνει φωνολογικό, μορφολογικό, συντακτικό, σημασιολογικό και πραγματολογικό επίπεδο (Corina & Sandler, 1993. Rönnberg et al., 2000). Πρόκειται για μία πολύπλοκα δομημένη γλώσσα με δική της γραμματική και συντακτικό.

Πρώτος ο Stokoe (1960), στο Πανεπιστήμιο Gallaudet για κωφούς, στην Ουάσινγκτον, μελέτησε την Αμερικανική ΝΓ συστηματικά και συνέθεσε ένα λεξικό (Dictionary of American Sign Language) με 2000 νοήματα, βασισμένο στις αναλύσεις που ο ίδιος είχε κάνει. Εισήγαγε τον όρο χέρημα (chereme) –κατά τον όρο φώνημα– και διατύπωσε τη θέση ότι το κάθε νόημα μπορεί να αναλυθεί σε τρεις μικρότερες γλωσσολογικές μονάδες : α) τη θέση, β) τη χειρομορφή και γ) την κίνηση. Η έννοια της θέσης αναφέρεται στη θέση στο χώρο, επί παραδείγματι μπροστά από το στόμα, μπροστά από το στήθος, στο μέτωπο, αριστερά η δεξιά από τον κορμό, στους ώμους κτλ. Η χειρομορφή αποτελεί το σχήμα που δίνουμε στα χέρια για να παράγουμε ένα νόημα (π.χ. παλάμη ανοιχτή ή κλειστή, δάχτυλα ανοιχτά ή ενωμένα, κ.τ.λ.) ενώ η κίνηση του χεριού/των χεριών μπορεί να είναι κυκλική, κάθετη, οριζόντια, διαγώνια κ.τ.λ. Η διάκριση αυτή εμπλουτίστηκε στη συνέχεια καθώς διατυπώθηκε η θέση ότι σε φωνολογικό επίπεδο τα νοήματα συντίθενται από τέσσερεις -και όχι τρεις- παραμέτρους : τη χειρομορφή, τη θέση, την κίνηση και τον προσανατολισμό της παλάμης (Emmorey et al., 2003).

Οι Klima και Bellugi (1979) διατύπωσαν ότι για να περιγραφεί ένα νόημα ολοκληρωμένα και να είναι διακριτό από τα υπόλοιπα πρέπει να ληφθούν υπόψη τρεις διαστάσεις : α) η περιοχή επαφής ή ενδιαφέροντος, β) ο προσανατολισμός και γ)

η διάταξη των χεριών. Η περιοχή ενδιαφέροντος αναφέρεται στο μέρος του χεριού το οποίο αποδίδει την ουσία της κίνησης ή στο σημείο επαφής των δύο χεριών (στην άκρη ή στη μέση της παλάμης, στα δάχτυλα κ.ο.κ.). Ο προσανατολισμός αναφέρεται στον προσανατολισμό της παλάμης σε σχέση με το σώμα του νοηματιστή (παράλληλα στο σώμα ή στο πρόσωπο, αριστερά ή δεξιά, αν ακουμπά στο σώμα ή στο πρόσωπο) ενώ η διάταξη σχετίζεται με τον αριθμό των χεριών που χρησιμοποιούμε για να αποδώσουμε ένα νόημα καθώς και τη λειτουργική σχέση που αναπτύσσουν τα χέρια μεταξύ τους. Ο Stokoe αναφέρει το ποσοστό των νοημάτων που αποδίδεται με το ένα χέρι στο 40%. Τα νοήματα που αποδίδονται με τα δύο χέρια αναπτύσσουν διαφορετική χωρική σχέση : το ένα πάνω στο άλλο, το ένα δίπλα στο άλλο, το ένα κάτω από το άλλο, το ένα πίσω από τα άλλο. Επιπρόσθετα, το ένα χέρι ενδέχεται να λειτουργεί ως βάση για το άλλο – το κυρίαρχο χέρι (βλ. εικόνα 2.1).

*Εικόνα 2.1.* Στην πρώτη εικόνα το ένα χέρι λειτουργεί ως βάση και το άλλο εκτελεί την κίνηση ενώ στη δεύτερη τα δύο χέρια κινούνται παράλληλα

Ακόμα, η άρθρωση της ΝΓ περιλαμβάνει εκτός από τα νοήματα και το δακτυλικό αλφάβητο (Stokoe, 1960). Πρόκειται για ξεχωριστές χειρομορφές οι

οποίες αποδίδουν το κάθε γράμμα και χρησιμοποιούνται όταν δεν υπάρχει κάποιο νόημα το οποίο να αποδίδει μία λέξη, σε περίπτωση επί παραδείγματι σπάνιων τοπωνυμίων ή ονομάτων. Πρόκειται ουσιαστικά μία οπτική κωδικοποίηση της ορθογραφίας που χρησιμεύει στο να γεμίσει τα λεξιλογικά κενά της ΝΓ (Sutton-Spence & Woll, 1999). Όπως ένας ακούοντας μπορεί να συλλαβίσει ένα σπάνιο όνομα που δεν του είναι οικείο, με αντίστοιχο τρόπο ένας χρήστης της ΝΓ καταφεύγει στο δακτυλοσυλλαβισμό. Ενώ στο αμερικάνικο δακτυλικό αλφάβητο οι 24 από τις 26 χειρομορφές που αντανακλούν τα γράμματα είναι στατικές και οι υπόλοιπες δύο περιλαμβάνουν κίνηση και στο αγγλικό οι 26 χειρομορφές γίνονται με τα δύο χέρια, το ελληνικό δακτυλικό αλφάβητο περιλαμβάνει στο σύνολό του στατικές χειρομορφές οι οποίες στο σύνολό τους γίνονται με το ένα χέρι – βλ. εικόνα 2.2.

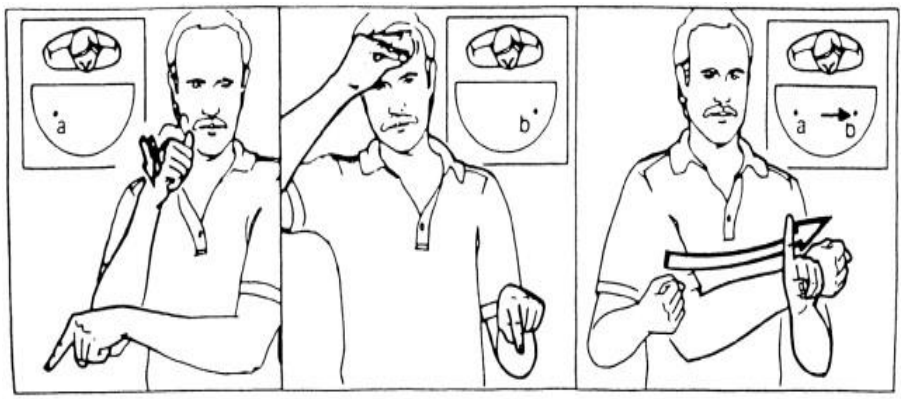
*Εικόνα 2.2.* Το δακτυλικό αλφάβητο της ΕΝΓ

Πηγή : www.idrimakofon.gr

Οι Klima και Bellugi (1979) αναλύοντας γραμματικά τη ΝΓ, ανέδειξαν την έννοια του χώρου νοηματισμού. Διατύπωσαν τη θέση ότι η ΝΓ χρησιμοποιεί το χώρο με δομημένο και συστηματικό τρόπο. Σε συντακτικό επίπεδο, η γλώσσα αυτή βασίζεται στη σχέση ανάμεσα στα νοήματα, χρησιμοποιώντας διάφορους μηχανισμούς όπως η σειρά των νοημάτων, η χωρική σχέση ανάμεσα στα νοήματα και οι εκφράσεις του προσώπου (Lillo-Martin & Klima, 1990). Οι γραμματικές λειτουργίες οι οποίες επιτελούνται στις ομιλούμενες γλώσσες, όπως η σειρά των λέξεων, στις νοηματικές επιτελούνται από χωρικούς μηχανισμούς (Bavelier et al., 1998a). Η δομημένη χρήση του χώρου και η κίνηση των χεριών μέσα στο χώρο εξυπηρετούν τη γραμματική λειτουργία της ΝΓ (Klima & Bellugi, 1979). Στη βιβλιογραφία για να περιγραφεί αυτή ακριβώς η λειτουργία του χώρου ως στοιχείο της ΝΓ αναφέρεται και ο όρος “χωρικοποιημένη σύνταξη” (Lillo-Martin, 1991).

*Εικόνα 2.3.* Ο χώρος νοηματισμού

http://www.public.iastate.edu/~giri/cmdis286xw/lesson_2/narrative_info_page.htm




Νόημα για το κορίτσι α Νόημα για το αγόρι β α Χτύπησε β

"Το αγόρι χτύπησε το κορίτσι"

*Εικόνα 2.4.* Η γραμματική λειτουργία του χώρου νοηματισμού – παράδειγμα από την αμερικάνικη ΝΓ

Πηγή : http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S089662730080536X

Ο χώρος νοηματισμού είναι ο τρισδιάστατος χώρος μπροστά από το πρόσωπο το οποίο νοηματίζει και εκτείνεται από τη μέση μέχρι την κορυφή του κεφαλιού (Emmorey, Mehta, & Grabowski, 2007) – βλ. εικονα 2.3. Πρόκειται για το χώρο όπου συντάσσεται η γλώσσα και χρησιμεύει τόσο στην απόδοση του φυσικού χώρου όσο και αφηρημένων εννοιών. Η διαχείριση του χώρου νοηματισμού είναι κεφαλαιώδους σημασίας, τόσο για τη συντακτική όσο και για τη γραμματική λειτουργία της γλώσσας (Bavelier et al., 1998a). Τα ουσιαστικά νοηματίζονται ως σταθερά σημεία και τα ρήματα κινούνται προσδιορίζοντας το υποκείμενο και το αντικείμενο του ρήματος (Poizner, Kaplan, Bellugi, & Padden, 1984) – βλ. εικόνα 2.4, ενώ προσδιορίζουν τον ενικό ή τον πληθυντικό (Klima & Bellugi, 1979), για παράδειγμα δίνω σε έναν άνθρωπο ή σε πολλούς. Η χρήση των αντωνυμιών όσο και η συμφωνία ρήματος και υποκειμένου βασίζονται σε μεγάλο βαθμό στη χρήση του χώρου (Klima, & Bellugi, 1979). Ακόμα, οι χρόνοι –παρελθόν, παρόν, μέλλον– προσδιορίζονται

από χρονικά επιρρήματα (Emmorey, Borisntein, & Thompson, 2005) καθώς και μία ελαφριά κίνηση του κορμού και των ώμων – βλ.εικόνα 2.5.

Παρελθόν Παρόν Μέλλον

*Εικόνα 2.5*. Η κίνηση του ώμου προσδιορίζει την έννοια του χρόνου

Επιπρόσθετα, βασικό στοιχείο των ΝΓ αποτελούν οι ταξινομητές – βλ.εικόνα 2.6. Σε αντιστοιχία με τις προθέσεις που δείχνουν τόπο στις ομιλούμενες γλώσσες, οι ταξινομητές αποτελούν συντακτικές μονάδες οι οποίες περιλαμβάνουν συνδυασμό εννοιών και αποδίδουν τη χωρική σχέση ανάμεσα σε αντικείμενα ή την κίνηση αντικειμένων (Emmorey et al., 2005). Χαρακτηρίζονται από το σχήμα, την κατεύθυνση και την κίνηση (MacSweeney et al., 2008). Επί παραδείγματι, όταν στη νοηματική αναφέρεται ένα αμάξι το οποίο παρκάρει στην άκρη του δρόμου, ο νοηματιστής θα χρησιμοποιήσει έναν ταξινομητή οχήματος και με τον ανάλογο προσανατολισμό και κατεύθυνση της κίνησης των χεριών του θα δείξει αν το αμάξι πάρκαρε πηγαίνοντας μπροστά ή πίσω καθώς και αν πάρκαρε στην αριστερή ή στη δεξιά πλευρά του δρόμου.

*Εικόνα 2.6.* Ταξινομητές για οχήματα και ανθρώπους

Πηγή : http://www.handspeak.com/learn/index.php?id=17

Την κίνηση των χεριών συνοδεύουν και τα μη χειρονομικά στοιχεία της γλώσσας, όπως η έκφραση του προσώπου, οι κινήσεις των ματιών, η στάση του σώματος, το σχήμα των χειλιών και η κίνηση του κεφαλιού. Αποτελούν γλωσσολογικά στοιχεία των νοημάτων και δεν χρησιμοποιούνται μόνο για την απόδοση κάποιου συναισθήματος – όπως λανθασμένα ευρέως πιστεύεται (Λαμπροπούλου, 1997). Η πρόσληψη και η κατανόηση της γλώσσας καθίσταται εφικτή μέσω της ερμηνείας της κίνησης του στόματος και της αποκωδικοποίησης της έκφρασης του προσώπου. Επί παραδείγματι, η άρνηση στη ΝΓ εκφράζεται με την κίνηση του κεφαλιού, το σμίξιμο των φρυδιών, τη φορά του στόματος προς τα κάτω και τη συνοφρυωμένη έκφραση του προσώπου, το κάθε στοιχείο μόνο του ή σε συνδυασμό (Atkinson, Campbell, Marshall, Thacker, & Woll, 2004). Η κίνηση του στόματος είναι συνήθως σιωπηλά προφερόμενη λέξη ή κομμάτι της λέξης προερχόμενη από το περιβάλλον της ομιλούμενης γλώσσας (Bank, Crasborn, & van Hout, 2015). Στοιχείο της γλώσσας αποτελεί και η μη-χρήση τους στόματος για κάποια νοήματα (Bank, Crasborn, & vanHout, 2011).

## *2.2. Εγκεφαλική πλευρίωση και Νοηματική Γλώσσα*

Η παραγωγή και πρόσληψη της ΝΓ αποτελεί ενδιαφέρον πεδίο στις Νευροεπιστήμες καθώς η γλώσσα εκφέρεται με τα χέρια και ως εκ τούτου η μελέτη της σχέσης ΝΓ και εγκεφαλικής πλευρίωσης αποτελεί άμεσο «παράθυρο» στον εγκέφαλο. Στο γενικό πληθυσμό η προτίμηση χεριού αξιολογείται ως έμμεσος δείκτης της εγκεφαλικής πλευρίωσης κατά την εκτέλεση καθημερινών δραστηριοτήτων ενώ στην περίπτωση των κωφών τα χέρια παράγουν γλώσσα και ως εκ τούτου σχετίζονται συνδέονται άμεσα με την εγκεφαλική πλευρίωση για τη γλώσσα. Η ανασκόπηση της βιβλιογραφίας –βλ.κεφ. 2.2.1 και 2.2.2. – αναφορικά με το ρόλο των δύο ημισφαιρίων στην παραγωγή και πρόσληψη της ΝΓ παρέχει πολύτιμες πληροφορίες για την επεξεργασία της ΝΓ στον εγκέφαλο. Αν και ο ρόλος του αριστερού ημισφαιρίου στη γλωσσική λειτουργία και στην περίπτωση των ΝΓ είναι πιο ξεκάθαρος, τα ευρήματα αναφορικά με το ρόλο που επιτελεί το δεξί ημισφαίριο είναι αντιφατικά.

### *2.2.1. Ρόλος αριστερού ημισφαιρίου*

Η παραγωγή μητρικών γλωσσών –νοηματικών και ομιλούμενων– συνδέεται με το αριστερό ημισφαίριο, αν και η νευρωνική οργάνωση της γλωσσικής επεξεργασίας δεν είναι η ίδια. Για την παραγωγή των ΝΓ ενεργοποιούνται οι κλασικές περιοχές του αριστερού ημισφαιρίου (Emmorey et al., 2007, Horwitz et al., 2003. Robertson, Corina, Ackerman, Guillemin, & Braun, 2004). Πρόκειται για την οπίσθια περιοχή Broca, την πρόσθια νήσο του εγκεφάλου, τον προκινητικό φλοιό και τα οπίσθια τμήματα του άνω κροταφικού φλοιού. Ωστόσο, στην περίπτωση της ΝΓ

σε έρευνα με fMRI (Kassubek, Hickok, & Erhard, 2004) παρατηρήθηκε εκτενέστερη ανάμειξη της παρεγκεφαλίδας, της κάτω μετωπιαίας έλικας και της οπίσθιας νήσου του εγκεφάλου καθώς και σημαντική ενεργοποίηση των ινιακο-κροταφικών και άνω βρεγματικών φλοιών.

Έχει βρεθεί ότι για την παραγωγή νοημάτων τρεις περιοχές του αριστερού βρεγματικού λοβού ενεργοποιούνται περισσότερο σε σύγκριση με την παραγωγή της ομιλίας. Πρόκειται αφενός για την υπερχείλια έλικα η οποία ενδεχομένως αντανακλά τη φωνολογική επεξεργασία της ΝΓ, δηλαδή τη διαμόρφωση και τη θέση του χεριού καθώς και τα χαρακτηριστικά της κίνησης του χεριού (Corina et al., 1999. Emmorey et al., 2002). Δεύτερη περιοχή η οποία ενεργοποιείται είναι το ανώτερο βρεγματικό λοβίο το οποίο σχετίζεται με την παραγωγή της κίνησης (Emmorey et al., 2007). Αξιοσημείωτη είναι και η ενεργοποίηση της άνω κροταφική έλικας για την επεξεργασία της ΝΓ – μίας περιοχής η οποία παραδοσιακά σχετίζεται με την επεξεργασία ακουστικών ερεθισμάτων (Petito et al., 2000).

Σε έρευνα των Emmorey et al. (2003), με PET, συγκρίθηκαν κωφοί μητρικοί νοηματιστές με ακούοντες ενώ ονόμαζαν εικόνες που έβλεπαν στη νοηματική καθώς και να τις αναπαράγουν στη νοηματική ή με δακτυλικό αλφάβητο. Παρατηρήθηκε πως η αριστερή κάτω μετωπιαία έλικα έχει σημαντικό ρόλο στη φωνολογική επεξεργασία τόσο στην παραγωγή της νοηματικής όσο και της ομιλούμενης γλώσσας. Για τη ΝΓ, ωστόσο, επιστρατεύονται και περιοχές του αριστερού κάτω βρεγματικού φλοιού. Στην εν λόγω έρευνα ενεργοποίηση δεξιού ημισφαιρίου δεν καταγράφηκε ούτε στην περίπτωση της παραγωγής νοημάτων ούτε στην περίπτωση του δακτυλοσυλλαβισμού. Ακόμα, έρευνα με fTCD σε μητρικούς ακούοντες νοηματιστές κατέδειξε ισχυρότερη αριστερή πλευρίωση για την παραγωγή των νοημάτων σε σχέση με την παραγωγή της ομιλούμενης γλώσσας, γεγονός το οποίο δε συνδέεται

μόνο με τις αυξημένες κινητικές απαιτήσεις της νοηματικής (Gutierrez-Sigut et al., 2015). Οι ερευνητές αποδίδουν το εύρημά τους σε παράγοντες όπως ο σχεδιασμός της κίνησης, η σωματαισθητική ανατροφοδότηση και η φωνολογική κωδικοποίηση της ΝΓ.

Σε έρευνα που έγινε στην Αμερική (Emmorey et al., 2002) βρέθηκε ότι για την παραγωγή των ταξινομητών της Αμερικάνικής ΝΓ επιστρατεύονται πλάγιες περιοχές του αριστερού και του δεξιού ημισφαίριου, οι οποίες δεν εμπλέκονται στην επεξεργασία ομιλουμένων γλωσσών, αλλά σε δοκιμασίες μη-λεκτικές που απαιτούν χωρική ανάλυση ή επίγνωση της θέσης μερών του σώματος. Στην εν λόγω έρευνα, ζητήθηκε σε ομάδα κωφών να περιγράψουν μία εικόνα η οποία περιελάμβανε τη χωρική σχέση ανάμεσα σε δύο αντικείμενα (π.χ., ένα φλιτζάνι πάνω σε ένα τραπέζι), ενώ η εγκεφαλική τους δραστηριότητα καταγράφοταν μέσω PET. Παρατηρήθηκε ότι για την παραγωγή αυτών των ταξινομητών επιστρατεύονται οι βρεγματικοί λοβοί και των δύο ημισφαιρίων. Σε ότι αφορά την επεξεργασία των εκφράσεων, έρευνα, με fMRI, σε κωφούς νοηματιστές και σε ακούοντες μη νοηματιστές κατέδειξε ότι ενώ στους μη νοηματιστές η επεξεργασία των εκφράσεων γινόταν στο δεξί ημισφαίριο, στους νοηματιστές γινόταν αμφίπλευρα ή στο αριστερό ημισφαίριο (McCullough, Emmorey, & Sereno, 2005). Το γεγονός αυτό αποδίδεται από τους ερευνητές στο γεγονός ότι οι εκφράσεις του προσώπου αποτελούν γλωσσικά στοιχεία της ΝΓ.

Αναφορικά με την παραγωγή του δακτυλικού αλφάβητου, οι Emmorey et al. (2003) το συμπεριέλαβαν στο σχεδιασμό της έρευνάς τους. Μέσω PET, κατέγραψαν ότι για την παραγωγή του δακτυλικού αλφαβήτου ενεργοποιούνται οι ίδιες περιοχές του φλοιού που ενεργοποιούνται για την παραγωγή νοημάτων καθώς και μία προκινητική περιοχή – ενδεχομένως λόγω του αυξημένου σχεδιασμού των κινήσεων και την αλληλουχίας που απαιτείται.

Σε έρευνα, μέσω PET, καταγράφηκε αυξημένη ενεργοποίηση στον άνω αριστερό βρεγματικό φλοιό όταν δεξιόχειρες νοηματιστές παρήγαγαν νοήματα με το αριστερό τους χέρι (Corina et al., 2003). Οι ερευνητές διατύπωσαν τη θέση ότι αυτή η αυξημένη ενεργοποίηση ενδέχεται να συνδέεται με την ανάγκη για καταγραφή και αξιολόγηση της κίνησης και της διαμόρφωσης του μη κυρίαρχου χεριού. Σημαντικό είναι να αναφερθεί στο σημείο αυτό ότι η ιδιοδεκτική αντίληψη ενδέχεται να έχει σημαίνοντα ρόλο στην παραγωγή της ΝΓ και συνακόλουθα στην εγκεφαλική πλευρίωση, καθώς η οπτική καταγραφή των νοημάτων αποτελεί ασυνήθιστο σημάδι για τη γλωσσική πρόσληψη. Ο νοηματιστής δεν κοιτάζει τα χέρια του ούτε το πρόσωπό του ενώ νοηματίζει, ενώ ο ομιλητής ελέγχει το λόγο του ακούγοντας τη φωνή του. Οι εισερχόμενες πληροφορίες όταν παράγει ο ίδιος γλώσσα διαφοροποιούνται σε σχέση με τις πληροφορίες που βλέπει να παράγει κάποιος άλλος (Emmorey et al., 2007). Η γλωσσική παραγωγή λοιπόν, περιλαμβάνει την ιδιοδεκτική καταγραφή των κινήσεων χεριών και μπράτσων, τη θέση των χεριών αλλά και του σώματος, επηρεάζοντας έτσι την εγκεφαλική πλευρίωση. Σε επόμενη έρευνα (Emmorey, McCullough, Mehta, & Grabowski, 2014) καταγράφηκε αυξημένη ενεργοποίηση του βρεγματικού λοβού κυρίως του αριστερού ημισφαιρίου για την παραγωγή της ΝΓ, η οποία ερμηνεύτηκε ως απόρροια της ανάγκης να διατηρεί ο νοηματιστής τον έλεγχο της ακριβούς θέσης και κίνησης των χεριών – γεγονός που τελικά επηρεάζει την ημισφαιρική εξειδίκευση.

Αναφορικά με την πρόσληψη της ΝΓ, κωφοί και ακούοντες νοηματιστές παρουσιάζουν τον ίδιο βαθμό πλευρίωσης για τις διαδικασίες κατανόησης της γλώσσας (Hickok, Love-Geffen, & Klima 2002) και ενεργοποίηση εγκεφαλικών περιοχών είναι παρόμοια είτε πρόκειται για ομιλούμενη είτε για ΝΓ (Söderfeld, Ronnberg, & Risberg, 1994). Κατά την πρόσληψη των νοηματικών -όπως και των

ομιλούμενων- γλωσσών ενεργοποιούνται οι περιοχές γύρω από τη σχισμή του Συλβίους, οι χαμηλές μετωπιαίες και οι οπίσθιες κροταφικο-βρεγματικές περιοχές του αριστερού ημισφαιρίου. Έρευνα σε Ιάπωνες κωφούς χρήστες νοηματικής, ακούοντες χρήστες της νοηματικής και ακούοντες μη-χρήστες νοηματικής (Sakai, Tatsuno, Suzuki, Kimura, & Ichida, 2005) κατέδειξε ότι κατά την πρόσληψη της ομιλούμενης αλλά και της νοηματικής ενεργοποιούνται οι ίδιες περιοχές -πρόκειται για την κάτω μετωπιαία έλικα – κογχική μοίρα και τριγωνική μοίρα. Σε έρευνα του 1994 δε βρέθηκαν διαφορές στην εγκεφαλική ενεργοποίηση μεταξύ της πρόσληψης της ΝΓ - βλέπω το νοηματιστή- και της ομιλούμενης γλώσσας – βλέπω και ακούω τον ομιλητή (Söderfeldt et al., 1994). Από την άλλη μεριά, σε πρόσφατη έρευνα των Emmorey et al. (2014) με fMRI βρέθηκε ότι για την πρόσληψη της ΝΓ σε σύγκριση με την ομιλούμενη απαιτείται μεγαλύτερη ενεργοποίηση του βρεγματικού λοβού και των δύο ημισφαιρίων, αλλά και των ινιακοκροταφικών περιοχών.

Το εύρημα ότι η ΝΓ επηρεάζεται από βλάβη στο αριστερό ημισφαίριο επιβεβαιώνεται από έρευνες στην Αμερικανική και στη Αγγλική ΝΓ. Οι Hickok et al. (2002) σε έρευνα τους σε χρήστες της ΝΓ οι οποίοι υπέστησαν εγκεφαλικές βλάβες στο δεξί ή στο αριστερό ημισφαίριο κατέδειξαν ότι για την κατανόηση της γλώσσας απαιτείται η ακεραιότητα του κροταφικού λοβού του αριστερού ημισφαιρίου. Οι κροταφικοί λοβοί και ιδιαίτερα τα οπίσθια τμήματά τους έχουν σημαίνοντα ρόλο στην πρόσληψη της ΝΓ. Το εύρημα αυτό επιβεβαιώνεται και σε έρευνα σε ακούοντες χρήστες σουηδικής ΝΓ, οι οποίοι απέκτησαν τη γλώσσα νωρίς από τους κωφούς γονείς τους (Söderfeldt et al., 1994). Οι Neville et al. (1998) παρατήρησαν ότι οι κλασικές περιοχές του αριστερού ημισφαιρίου ενεργοποιούνται για την κατανόηση της μητρικής ομιλούμενης ή νοηματικής γλώσσας ενώ δεν ενεργοποιούνται όταν οι μητρικοί αυτοί νοηματιστές έβλεπαν προτάσεις στην αγγλική γραπτή γλώσσα. Ο

αντίλογος βέβαια που διατυπώνεται σε σχέση με τη σύγκριση ομιλούμενης και γραπτής γλώσσας είναι ότι η γραπτή γλώσσα, αποτελεί μία γλωσσική ικανότητα η οποία κατακτάται μεταγενέστερα στην παιδική ηλικία, αφού έχει κατακτηθεί η μητρική γλώσσα. (MacSweeney et al., 2002).

Επιπρόσθετα, σε άλλη έρευνα (Corina et al., 2007) παρατηρήθηκε ότι κατά την παθητική θέαση απλών κινήσεων και κινήσεων της ΝΓ οι κωφοί παρουσίαζαν διαφορετικά αποτελέσματα. Συγκεκριμένα μόνο κατά την πρόσληψη της ΝΓ ενεργοποιούνταν οι περιοχές του αριστερού ημισφαιρίου οι οποίες σχετίζονται με τη γλώσσα οπίσθιες – ανώτερες κροταφικές, βρεγματικές και χαμηλές μετωπιαίες περιοχές. Για την κατανόηση του δακτυλικού αλφαβήτου ενεργοποιείται το αριστερό μετωπιαίο-κροταφικό δίκτυο, το οποίο περιλαμβάνει την αριστερή χαμηλή κροταφική έλικα (Waters et al., 2007).

Από όλα τα προαναφερθέντα, καθίσταται σαφές ότι το αριστερό ημισφαίριο φέρει τη γενετική προδιάθεση να εξειδικευτεί για τη γλώσσα –είτε πρόκειται για γλωσσική παραγωγή είτε για πρόσληψη, ανεξάρτητα από το είδος της γλώσσας. Η ακοή και η ομιλία δεν είναι απαραίτητες για την ημισφαιρική αυτή εξειδίκευση (Bellugi & Klima, 2001. Ross, Pergament, & Anisfeld, 1979. Söderfeldt et al., 1994. Sakai et al., 2005), η οποία συμβαίνει ανεξάρτητα από τον τρόπο πρόσληψης και έκφρασης της γλώσσας (Corina et al., 2007. Emmorey et al., 2003, Neville et al., 1998. Petito et al., 2000. Robertson et al., 2004. Rönnberg et al., 2000), Όπως και με τις ομιλούμενες γλώσσες, έτσι και στη ΝΓ, οι μετωπιαίες περιοχές του αριστερού ημισφαιρίου σχετίζονται με τη λεξικολογική-σημασιολογική επεξεργασία, την ανάκληση και τη φωνολογική αποκωδικοποίηση (Corina, San Jose-Robertson, Guillemin, High, & Braun, 2003).

Η θεμελίωση της νοηματικής ως πραγματικής γλώσσας ισάξιας με τις ομιλούμενες βασίζεται αφενός ότι στο γεγονός ότι αποδίδει πλήρως όλα τα νοήματα αλλά και αφετέρου ότι κατά την εκτέλεσή της ενεργοποιούνται περιοχές οι οποίες διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο για τη γλωσσική λειτουργία για τις ομιλούμενες γλώσσες, όπως οι περιοχές γύρω από την σχισμή του Συλβίους του αριστερού ημισφαιρίου (Cambell et al., 2007. MacSweeney et al., 2008. Neville et al., 1998). Οι περιοχές αυτές, μάλιστα, εδράζουν κοντά στις περιοχές όπου γίνεται η επεξεργασία των ακουστικών ερεθισμάτων. Φαίνεται ωστόσο πως η γλώσσα δεν καθορίζεται από τις ακουστικά εισερχόμενες πληροφορίες (Poizner et al., 1984).

### *2.2.2. Ρόλος δεξιού ημισφαιρίου*

Ούσα η ΝΓ μία γλώσσα η οποία εκτελείται στο χώρο και προσλαμβάνεται οπτικά θα ήταν ίσως αναμενόμενο η επεξεργασία της να πραγματοποιείται στο δεξί ημισφαίριο. Αντίθετα, ευρήματα ερευνών σε πληθυσμούς με εγκεφαλικές βλάβες επιβεβαίωσαν το αντίθετο (για ανασκόπηση της βιβλιογραφίας βλ. Gordon, 2004). Είτε πρόκειται για ομιλούμενες είτε για νοηματικές γλώσσες, η θέση της εγκεφαλικής βλάβης έχει παρόμοιες συνέπειες. Οι πρώτες έρευνες σε ασθενείς κατέδειξαν ότι αντίστοιχα με τους ακούοντες, και στους κωφούς νοηματιστές οι οποίοι έχουν ως πρώτη γλώσσα τη νοηματική παρατηρούνται δυσκολίες στην παραγωγή της γλώσσας όταν η βλάβη είναι στη περιοχή Broca και δυσκολίες στην κατανόηση της γλώσσας όταν η βλάβη βρίσκεται στην περιοχή Wernicke. Έρευνα σε ασθενείς με βλάβη στο δεξί ημισφαίριο όταν έβλεπαν μονά νοήματα, απλές ή σύνθετες προτάσεις είχαν φτωχότερη επίδοση σε σύγκριση με όσους είχαν βλάβη στο αριστερό ημισφαίριο.

Ωστόσο, όταν η βλάβη εκτεινόταν στη κροταφικό λοβό η αδυναμία να κατανοήσουν τη γλώσσα ήταν ακόμα πιο έντονη (Hickok et al., 2002).

Βλάβη στο δεξί ημισφαίριο δεν επηρεάζει την παραγωγή και κατανόηση νοημάτων (για ανασκόπηση της βιβλιογραφίας βλ. Cambell et al., 2007). Οι Bellugi και Klima (2001) παρατήρησαν ότι οι κωφοί νοηματιστές με βλάβη στο δεξί ημισφαίριο δεν παρουσίαζαν κανένα έλλειμμα στη χρήση της γραμματικής της ΝΓ. Αντιθέτως, η γλώσσα τους ήταν πλούσια και περίπλοκη, ενώ ακόμα και σε περιγραφές οι οποίες περιελάμβαναν αναλυτική περιγραφή του χώρου δεν αντιμετώπιζαν κάποιο πρόβλημα. Έρευνα σε έναν κωφό μητρικό νοηματιστή με βλάβη στο αριστερό ημισφαίριο και έναν κωφό μητρικό νοηματιστή με βλάβη στο δεξί ημισφαίριο έδειξε ότι η βλάβη στο δεξί ημισφαίριο δεν επηρεάζει τη γλώσσα (Hickok, Say, Bellugi, & Klima, 1996). Και σε επόμενη έρευνα παρατηρήθηκε ότι κωφοί νοηματιστές με βλάβη στο δεξί τους ημισφαίριο δεν παρουσίαζαν κανένα έλλειμμα σε γραμματικό επίπεδο, η βλάβη όμως επηρέαζε την ολοκλήρωση και οργάνωση των προτάσεών τους (Hickok et al., 1999).

Σε ότι αφορά πληθυσμούς χωρίς εγκεφαλική βλάβη, τα διάφορα ευρήματα αναφορικά με το βαθμό ανάμειξης του δεξιού ημισφαιρίου στην επεξεργασία της ΝΓ είναι αντιφατικά. Η μεγαλύτερη μερίδα των ερευνητών συντάσσονται με την άποψη ότι για τη ΝΓ –είτε πρόκειται για πρόσληψη είτε για παραγωγή– εκτός από τις κλασσικές περιοχές οι οποίες επιστρατεύονται για τις ομιλούμενες γλώσσες (Emmorey et al., 2003. Poizner, Kalpan, Bellugi, & Paden, 1987) και οπωσδήποτε της περιοχής Broca (Horwitz et al., 2003. Petito, 2000) απαιτείται η εμπλοκή του δεξιού ημισφαιρίου σε μεγαλύτερο βαθμό σε σύγκριση με τις ομιλούμενες γλώσσες (για ανασκόπηση της βιβλιογραφίας βλ. Corina & Knapp, 2006). Οι Neville et al. (1998) στην πρώτη έρευνα με fMRI κατέδειξαν ότι για την πρόσληψη της μητρικής ΝΓ

ενεργοποιούνται ο ανώτερος κροταφικός λοβός, η γωνιώδης έλικα και ο χαμηλός προμετωπιαίος φλοιός του δεξιού ημισφαιρίου σε μεγαλύτερη έκταση σε σχέση με την ομιλούμενη γλώσσα, γεγονός το οποίο αποδίδουν στη σχέση μεταξύ γλωσσικής πληροφορίας και οπτικοχωρικής αποκωδικοποίησης. Και σε μεταγενέστερη έρευνα σε μητρικούς νοηματιστές καταγράφηκε εκτεταμένη ανάμειξη του δεξιού ημισφαιρίου (Newman et al., 2002).

Όσοι συντάσσονται με τη θέση ότι στην περίπτωση των ΝΓ η ανάμειξη του δεξιού ημισφαιρίου είναι ακόμα εντονότερη το αποδίδουν κυρίως στο γεγονός ότι το δεξί ημισφαίριο είναι κυρίαρχο στην πραγματολογική διάσταση της επικοινωνίας (Winner, Brownell, Happe, Blum, & Pincus, 1998) και στην αποκωδικοποίηση των συναισθηματικών εκφράσεων (Davidson, Shackman, & Maxwell, 2004. McCullough et al., 2005). Ακόμα, στοιχείο της γλώσσας αποτελεί και η άρνηση η οποία αναμένεται να είναι πλευριωμένη στο αριστερό ημισφαίριο καθώς αποτελεί στοιχείο της σύνταξης της γλώσσας, με έδρα στο αριστερό ημισφαίριο του εγκεφάλου (Campbell et al., 2007). Ωστόσο, συνδέεται και με την προσωδία της γλώσσας, η οποία αποκωδικοποιείται στο δεξί ημισφαίριο (Shapiro & Dandly, 1985).

Στον αντίποδα, οι MacSweeney et al. (2002) δεν παρατήρησαν μεγαλύτερη εμπλοκή του δεξιού ημισφαιρίου κατά την πρόσληψη της μητρικής νοηματικής σε σύγκριση με τη μητρική ομιλούμενη γλώσσα. Σε ανασκόπηση της βιβλιογραφίας η οποία πραγματοποιήθηκε λίγα χρόνια αργότερα (MacSweeney et al., 2008) υποστηρίζεται ότι αν και η ΝΓ και απλές κινήσεις με τα χέρια-μη νοήματα δεν υποστηρίζονται από τα ίδια νευρωνικά δίκτυα, δεν είναι και ολοκληρωτικά ανεξάρτητες μεταβλητές. Στη ΝΓ, ωστόσο, διατύπωσαν ότι υπάρχει η «γραμματικοποίηση» των χειρονομιών.

### *2.2.3. Ηλικία απόκτησης Νοηματικής Γλώσσας και εγκεφαλική πλευρίωση*

Όταν μελετώνται πληθυσμοί κωφών –εκτός από την ηλικία απώλειας της ακοής και τις συνθήκες εκμάθησης της πρώτης σε συνδυασμό με τη δεύτερη γλώσσα– η ηλικία απόκτησης της ΝΓ είναι παράγοντας που πρέπει να ερευνηθεί καθώς ενδέχεται να επηρεάζει την οργάνωση των εγκεφαλικών περιοχών κατά τη γλωσσική επεξεργασία (Hurford, 1991). Η ηλικία εκμάθησης της ΝΓ ως πρώτης γλώσσας αλλά και η προσαρμογή στο έλλειμμα ακουστικών ερεθισμάτων ενδέχεται να επηρεάζει την ανάπτυξη του εγκεφάλου σε σύγκριση με τους ακούοντες (Bavelier et al., 2006. Bavelier et al., 1998a. Marcotte, & LaBarba, 1987. Neville et al., 1998.). Πρέπει λοιπόν να λαμβάνεται υπόψη και η ακουστική κατάσταση των γονέων καθώς αυτοί θα εφοδιάσουν με γλώσσα το κωφό παιδί. Τα κωφά παιδιά κωφών γονέων κατακτούν τη ΝΓ με τρόπο αντίστοιχο που τα παιδιά του γενικού πληθυσμού κατακτούν την ομιλούμενη γλώσσα (Bellugi & Klima, 1982). Τα κωφά παιδιά κωφών γονέων άλλωστε παράγουν το χαρακτηριστικό βάβισμα που παράγουν τα ακούοντα βρέφη από τους επτά μήνες, με τα χέρια τους (Petito, Holowka, Sergio, Levy, & Ostry, 2004)

Ωστόσο, η πλειονότητα των κωφών παιδιών γεννιούνται από ακούοντες γονείς. Το ποσοστό των κωφών παιδιών τα οποία έχουν κωφούς γονείς αποτιμάται στο 10% (Meadow, 1980) ή ακόμα και στο 5% (Mitchell & Karchmer, 2004). Στην πλειοψηφία των περιπτώσεων, λοιπόν, είναι γονείς οι οποίοι μαθαίνουν τη ΝΓ παράλληλα με τα παιδιά τους και δεν αποκτούν τη γλώσσα σε τέτοιο επίπεδο όπως ένας μητρικός νοηματιστής. Συνήθως τα νοήματα που παράγουν συνοδεύονται από την ομιλούμενη γλώσσα ενώ η σύνταξη που ακολουθείται είναι αυτή της ομιλούμενης γλώσσας. Ουσιαστικά οι ακούοντες γονείς συνήθως παράγουν την

ομιλούμενη γλώσσα, κουνώντας και τα χέρια τους. Οι Seal και Bonvillian (1996) σε έρευνα σε 20 ακούοντες γονείς κωφών παιδιών κατέγραψαν ότι μόλις οι μισοί θεωρούσαν ότι η ικανότητα τους να παράγουν ΝΓ ήταν επαρκής ώστε να επικοινωνήσουν άνετα με το κωφό παιδί τους. Καθίσταται σαφές ότι το περιβάλλον στο οποίο αναπτύσσει γλώσσα ένα κωφό παιδί καθώς και τα γλωσσικά ερεθίσματα που λαμβάνει ποικίλουν σε μεγάλο βαθμό.

Η γλώσσα της κοινότητας των κωφών είναι η ΝΓ. Καθώς οι κωφοί μεγαλώνουν σε έναν κόσμο ακουόντων, όλοι οι κωφοί είναι λειτουργικά δίγλωσσοι καθώς χρησιμοποιούν τη νοηματική στις μεταξύ τους επαφές, αλλά και τη γλώσσα της πλειοψηφίας στην καθημερινή τους επικοινωνία και αλληλεπίδραση με τους ακούοντες (Ann, 2001), στη γραπτή ή και στην προφορική της εκδοχή (Grosjean, 2001). Στη βιβλιογραφία της ψυχογλωσσολογίας αναφέρεται ο όρος “διμορφική διγλωσσία” για να αποδοθεί η συνδυασμένη γνώση μίας ομιλούμενης και μίας νοηματικής γλώσσας σε αντιδιαστολή με τη “μονομορφική διγλωσσία” η οποία αναφέρεται στη χρήση δύο ομιλούμενων γλωσσών (Emmorey et al., 2005). Στην περίπτωση της διγλωσσίας για τις ομιλούμενες γλώσσες μόνο το φωνητικό κανάλι ενεργοποιείται, ενώ στην περίπτωση της διγλωσσίας για τη ΝΓ τα κανάλια εκφοράς είναι δύο: ο λόγος και τα χέρια. Άλλο ένα στοιχείο το οποίο διαφοροποιεί τους κωφούς ως προς την απόκτηση της ομιλούμενης γλώσσας είναι ότι δεν την προσλαμβάνουν αυθόρμητα στο σπίτι ή σε κάποιο περιβάλλον της κοινότητας αλλά συνήθως μέσω ειδικών παρεμβάσεων και εκπαίδευσης στην άρθρωση και την πρόσληψη του λόγου και τη χειλανάγνωση (Blamey, 2003). Η μελέτη της διμορφικής διγλωσσίας των κωφών είναι μοναδικού ενδιαφέροντος για τις νευροεπιστήμες, καθώς παρέχει ένα παράθυρο στον τρόπο που οι δύο γλώσσες επιδρούν στον εγκέφαλο (Emmorey & McCullough, 2009).

Μελέτες σε δίγλωσσους πληθυσμούς δείχνουν ότι οι δίγλωσσοι πληθυσμοί διατηρούν και τις δύο γλώσσες «ενεργές» στον εγκέφαλό τους ακόμα και όταν χρησιμοποιούν μόνο τη μια και θα ήταν ωφέλιμο να επιστρατεύουν μόνο αυτή. Στη μετα-ανάλυση των Hull και Vaid (2007) επισημαίνεται η ηλικία απόκτησης της δεύτερης γλώσσας ως ο βασικός παράγοντας που επηρεάζει την εγκεφαλική πλευρίωση. Συγκεκριμένα, αναφέρουν ότι σε όσους απέκτησαν και τις δύο γλώσσες πριν από την ηλικία των έξι ετών παρατηρείται ενεργοποίηση και των δύο ημισφαιρίων και για τις δύο γλώσσες, όταν σε όσους απέκτησαν τη δεύτερη γλώσσα μετά την ηλικία των έξι ετών επικρατεί το αριστερό ημισφαίριο και για τις δύο γλώσσες. Αντίστοιχα, διαφοροποιήσεις καταγράφονται και στους κωφούς και ακούοντες χρήστες της ΝΓ. Έρευνα σε ακούοντες χρήστες της ΝΓ κατέδειξε διαφορές στην εγκεφαλική ενεργοποίηση μεταξύ αυτών οι οποίοι κατέκτησαν τη νοηματική νωρίς και σε αυτούς που την έμαθαν αργά, όταν έβλεπαν προτάσεις να νοηματίζονται. Μόνο στους μητρικούς νοηματιστές καταγράφηκε -εκτός από το αριστερό ημισφαίριο- επιπλέον ενεργοποίηση της γωνιώδους έλικας του δεξιού ημισφαιρίου (Newman et al., 2002). Σε παλαιότερη έρευνα της Neville et al. (1997) σε μητρικούς νοηματιστές -κωφούς και ακούοντες- παρατηρήθηκε αυξημένη ενεργοποίηση του δεξιού ημισφαιρίου και περιοχών του βρεγματικού φλοιού σε σχέση με όσους έμαθαν τη νοηματική αργότερα. Στους κωφούς καταγράφηκε και μεγαλύτερη εμπλοκή οπίσθιων κροταφικών και ινιακών περιοχών, γεγονός το οποίο συνδέεται με την ακουστική απώλεια. Σε έρευνα των Marcotte και Morere (1990) στην οποία ελέγχθηκε η πλευρίωση για τη γλώσσα σε κωφούς και ακούοντες εφήβους, βρέθηκε ότι οι ακούοντες καθώς και όσοι παρουσίασαν κώφωση μετά τα τρία τους έτη χαρακτηρίζονται από τυπική πλευρίωση για τη γλώσσα. Στον αντίποδα,

σε όσους καταγράφεται η κώφωση στους έξι ως και 36 μήνες από τη γέννησή τους, η πλευρίωση για τη γλώσσα είναι μη τυπική.

## 2.3. Συμπεριφορική πλευρίωση και Νοηματική Γλώσσα

Η καταγραφή της προτίμησης χεριού σε κωφούς αποτελεί πεδίο ενδιαφέρον υπό το πρίσμα ότι κανάλι εκφοράς της ΝΓ είναι τα χέρια. Ενώ για το γενικό πληθυσμό ο οποίος χρησιμοποιεί την ομιλούμενη γλώσσα, η προτίμηση χεριού καταγράφεται μεσω δραστηριοτήτων της καθημερινής ζωής, σε πληθυσμούς κωφών η χρήση των χεριών χρήζει ιδιαίτερου ενδιαφέροντος καθώς η γλώσσα εκφέρεται απευθείας με τα χέρια Για την παραγωγή της ΝΓ οι κωφοί χρησιμοποιούν το προτιμώμενο τους χέρι ως βασικό για την εκτέλεση των νοημάτων και το άλλο τους χέρι ως βοηθητικό. Η σύγκριση της χρήσης των χεριών μεταξύ γλωσσικών και μη-γλωσσικών δραστηριοτήτων και η ανίχνευση διαφορών ανάλογα με την ηλικία, αλλά και τα ποσοστά αριστεροχειρίας των κωφών κεντρίζουν ερευνητικά το ενδιαφέρον των νευροεπιστημόνων.

Σε ότι αφορά τις μη-γλωσσικές δραστηριότητες οι μέχρι τώρα έρευνες καταδεικνύουν ελαφρώς μεγαλύτερα ποσοστά αριστεροχειρίας σε κωφούς πληθυσμούς σε σύγκριση με ακούοντες. Οι Bonvillian et al. (1982) αποτιμούν αυτό το ποσοστό στο 13% και οι Dane και Gumustekin (2002) στο 20,88%. Σε άλλη έρευνα οι Mandal, Asthana, Dwivedi και Bryden (1999) αναφέρουν τα ποσοστά αριστεροχειρίας στο 5,2%, εντοπίζοντας παράλληλα και ένα ποσοστό 17,5%, το οποίο δεν εκδηλώνει προτίμηση χεριού, ενώ παρομοίως και οι Arnold και Askew (1993) σε έρευνα σε κωφούς με σοβαρές ωστόσο μαθησιακές δυσκολίες αναφέρουν υψηλά ποσοστά αριστεροχειρίας (14,4%) αλλά και μη ξεκάθαρης εκδήλωσης

προτίμησης χεριού (53,5%). Και οι Weston και Weinman (1983) στην έρευνά τους αναφέρουν μεγαλύτερα ποσοστά αριστεροχειρίας στα κωφά σε σύγκριση με τα ακούοντα παιδιά, γεγονός το οποίο συνδέουν με την ακουστική απώλεια και τη διαφοροποιημένη ημισφαιρική εξειδίκευση. Σε πρόσφατη μετα-ανάλυση των Papadatou-Pastou και Sáfár (2016) καταγράφηκε ότι οι κωφοί είναι 2,61 φορές πιθανότερο να είναι μη δεξιόχειρες και 2,25 φορές να είναι αριστερόχειρες, συγκρινόμενοι με ακούοντες.

Στις έρευνες στις οποίες καταγράφεται η προτίμηση χεριού τόσο για γλωσσικές και όσο και για μη-γλωσσικές δραστηριότητες η αναλογία δεξιόχειρων/αριστερόχειρων διαφοροποιείται σε σχέση με τις έρευνες που αξιολογούν μόνο την προτίμηση χεριού για μη-γλωσσικές δραστηριότητες. Η πλειονότητα των χρηστών της ΝΓ χρησιμοποιούν το δεξί τους χέρι για να παράγουν γλώσσα (Seal & Bonvillian, 1996. Bonvillian & Richards, 1993) ενώ τα ποσοστά αριστεροχειρίας των κωφών για την παραγωγή της νοηματικής είναι αντίστοιχα με τα ποσοστά των ακουόντων (Sáfár, 2013. Sharma, 2013). Επίσης, καταγράφεται ότι η προτίμηση στο δεξί χέρι είναι εντονότερη για τις γλωσσικές παρά για τις μη-γλωσσικές δραστηριότητες (Seal & Bonvillian, 1996. Bonvillian & Richards, 1993. Bonvillian, et al., 1997). Η τάση προς τη δεξιοχειρία μάλιστα εμφανίζεται αρκετά νωρίς στη ζωή του κωφού παιδιού καθώς σε έρευνα των Bonvillian και Richards (1993) σε εννιά κωφά παιδιά κωφών γονέων τα οποία μάθαιναν να νοηματίζουν βρέθηκε ότι ακόμα και βρέφη από εννιά έως 30 μηνών δείχνουν μία τάση να νοηματίζουν με το δεξί χέρι. Ωστόσο, τη ίδια στιγμή δεν εκδηλώνουν προτίμηση χεριού για τις άλλες, τις μη-γλωσσικές δραστηριότητες. Στην ίδια έρευνα οι ερευνητές συμπέραναν ότι η προτίμηση χεριού στα πρώτα νοήματα που παράγει το κωφό παιδί αποτελεί προγνωστικό παράγοντα της προτίμησης χεριού που θα

εκδηλώσει στο μέλλον. Χαρακτηριστικό δε είναι ότι ακόμα και κωφά βρέφη πριν τη συμπλήρωση του πρώτου τους χρόνου διαφοροποιούν το ρυθμό χρήσης των χεριών ανάλογα με την παραγωγή γλωσσικής ή μη γλωσσικής δραστηριότητας (Petito et al., 2004).

Όπως και με την εγκεφαλική πλευρίωση έτσι και με την προτίμηση χεριού σημαντικό ρόλο διαδραματίζει η ηλικία απόκτησης γλώσσας. Η μη τυπική προτίμηση χεριού συνδέεται με καθυστέρηση στην απόκτηση γλώσσας (βλ. Papadatou-Pastou & Sáfár, 2016) και όχι με την ακουστική αποστέρηση αυτή καθεαυτή. Οι Bonvillian et al. (1982) σε μία ευρείας κλίμακας έρευνα, κατέγραψαν την προτίμηση χεριού – βαθμό και κατεύθυνση– σε 226 κωφούς και 210 ακούοντες μαθητές γυμνασίου/λυκείου και φοιτητές, χρησιμοποιώντας ένα ερωτηματολόγιο και μία μπαταρία κατά την οποία παρατηρούσαν το χέρι με το οποίο εκτελούνται σειρά μη γλωσσικών δραστηριοτήτων. Παρατήρησαν ότι τα ποσοστά αριστεροχειρίας ήταν υψηλότερα σε κωφούς σε σύγκριση με ακούοντες και ειδικά σε αυτούς που έμαθαν τη ΝΓ μετά την ηλικία των έξι ετών. Διατύπωσαν, έτσι, τη θέση ότι οι κωφοί οι οποίοι έμαθαν τη νοηματική πριν την ηλικία των έξι ετών είχαν περισσότερες πιθανότητες να είναι δεξιόχειρες σε σχέση με όσους την έμαθαν μετά την ηλικία των έξι ετών. Στο σχετικό συμπέρασμα καταλήγουν και οι Mandal et al. (1999) οι οποίοι διατυπώνουν τη θέση ότι η καθυστέρηση στην απόκτηση της γλώσσα μπορεί να συνδέεται με μη-τυπική συμπεριφορική πλευρίωση.

Αυτή η κυριαρχία του δεξιού χεριού, άρα του αριστερού ημισφαιρίου για τις διαδικασίες οι οποίες αφορούν τη ΝΓ αποτέλεσε και ένα παράγοντα ο οποίος οδήγησε και στη θεμελίωση της νοηματικής ως πραγματικής γλώσσας, άξιας να ερευνηθεί όσο και οι ομιλούμενες γλώσσες (Campbell et al., 2007). Τα επιμέρους

χαρακτηριστικά της ΝΓ κάθε χώρας είναι ενδιαφέρον να μελετηθούν καθώς μέσω των χεριών παράγεται η γλώσσα.

## 2.4. Χρησιμότητα της παρούσας διδακτορικής διατριβής

Η παρούσα διδακτορική διατριβή αποτελεί μία προσπάθεια να προσεγγιστεί η Ειδική Αγωγή και Εκπαίδευση μέσα από το πρίσμα των νευροεπιστημών. Η μελέτη των εγκεφαλικών διεργασιών σε κωφούς πληθυσμούς οι οποίοι χρησιμοποιούν τη ΝΓ είναι ένα πεδίο σχετικά νέο και ως εκ τούτου σε μεγάλο βαθμό ανεξερεύνητο. Το έλλειμμα βιβλιογραφίας που παρατηρήθηκε σχετικά με τη συμπεριφορική αλλά και με την εγκεφαλική πλευρίωση και κυρίως τα αντικρουόμενα ευρήματα των ερευνών που έχουν διεξαχθεί διεθνώς αποτέλεσαν την αφορμή για να δομηθεί μία σειρά τεσσάρων μελετών, αρχής γενομένης από κωφούς και ακούοντες ενήλικες και παιδιά και, πηγαίνοντας ένα βήμα παραπέρα, σε διερμηνείς ΝΓ και μη-χρήστες της ΝΓ.

Κεντρικό ζήτημα των νευροεπιστημών αποτελεί ο βαθμός κατά τον οποίο εγγενείς περιορισμοί αλλά και περιβαλλοντικοί παράγοντες συντελούν στις ατομικές διαφορές των ατόμων. Οι κωφοί πληθυσμοί παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον ως προς τη μελέτη της πλευρίωσης της γλωσσικής λειτουργίας, καθώς η ακουστική αποστέρηση οδηγεί στην πρόσληψη ερεθισμάτων μέσω του οπτικού καναλιού και συνακόλουθα της καλλιέργειας των οπτικοχωρικών δεξιοτήτων. Το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με τη συχνή καθυστέρηση στην απόκτηση γλώσσας η οποία παρατηρείται, κυρίως, στα κωφά παιδιά ακουόντων γονέων καθιστούν τους κωφούς πληθυσμούς μία ομάδα ή οποία χρήζει διερεύνησης ως προς τη γλωσσική πλευρίωση. Υπάρχουν ενδείξεις στη βιβλιογραφία ότι η ΝΓ καθώς και η καθυστέρηση στην απόκτηση της μπορεί να οδηγήσουν σε μη τυπική πλευρίωση σε κωφά άτομα

(Papadatou-Pastou & Sáfár, 2016. Sáfár, 2013). Αυτοί οι παράγοντες λοιπόν αξίζει να διερευνηθούν για τη διεύρυνση των γνώσεών μας αφενός για τους πληθυσμούς των κωφών αλλά και ως προς τη γνώση γενικότερα των εγκεφαλικών διεργασιών.

Ένα άλλο ιδιαίτερο χαρακτηριστικό των κωφών πληθυσμών είναι ότι χρησιμοποιούν μία γλώσσα η οποία αποδίδεται με τα χέρια και όχι μέσω της ομιλίας. Είναι μοναδικού ενδιαφέροντος χαρακτηριστικό με την έννοια ότι εμπλέκονται απευθείας τα χέρια για τη γλωσσική λειτουργία (Sáfár, 2013). Η προτίμηση χεριού για την παραγωγή της ΝΓ είναι ένα αμεσότερο παράθυρο στον εγκέφαλο σε σχέση με την προτίμηση χεριού σε καθημερινές δραστηριότητες. Στην κατεύθυνση αυτή δομείται και η παρούσα έρευνα, καθώς περιλαμβάνεται μία μελέτη με τη μέθοδο fTCD σε ενήλικες πληθυσμούς. Στόχο αυτή της μελέτης αποτελεί η καταγραφή και σύγκριση των δεικτών πλευρίωσης σε κωφούς και ακούοντες όταν μιλούν τη νοηματική και την ομιλούμενη γλώσσα αντίστοιχα. Καμιά σχετική έρευνα δεν έχει διεξαχθεί στη χώρα μας, ενώ και στο εξωτερικό τα σχετικά εγχειρήματα είναι λίγα.

Έρευνες με fTCD αναφορικά με την εγκεφαλική δραστηριότητα για τη γλώσσα σε ακούοντες χρήστες της ΝΓ έχουν γίνει στην Αγγλία (Gutierrez-Sigut et al., 2015) καθώς και σε κωφούς πληθυσμούς στην Ιταλία (Chilosi et al., 2014). Στην Αγγλία, οι Gutierrez-Sigut et al. (2015) χρησιμοποίησαν τη δοκιμασία Λεξιλογικής Παραγωγής, και συνέκριναν τα αποτελέσματα ακουόντων με μητρική γλώσσα την αγγλική ΝΓ και ακουόντων που δεν είχαν καμία σχέση με την κώφωση. Τα ευρήματα τους παρέχουν πληροφορίες σχετικά με την πλεύρίωση σε 16 ακούοντες μητρικούς νοηματιστές – οχτώ εκπαιδευμένους διερμηνείς. Στην Ιταλία, η Chilosi et al.(2014) χορήγησαν τη Δοκιμασία Περιγραφής Κινουμένου Σχεδίου σε παιδιά με κοχλιακή εμφύτευση και παιδιά από το γενικό πληθυσμό – στοιχισμένα ως προς την ηλικία, το φύλο και την προτίμηση χεριού. Τα αποτελέσματα της έρευνάς τους παρέχουν

πληροφορίες αναφορικά με την ενδεδειγμένη πλευρά κοχλιακής εμφύτευσης καθώς και σχετικά με το αν ενδείκνυται η τεχνική fTCD σε παιδιά με κοχλιακή εμφύτευση. Στην παρούσα έρευνα ο σκοπός είναι η καταγραφή και σύγκριση της γλωσσικής πλευρίωσης σε κωφούς και ακούοντες πληθυσμούς, στοιχισμένους εκτός από την ηλικία, το φύλο, την προτίμηση χεριού, αλλά και το δείκτη νοημοσύνης. Επιπλέον, η στοίχιση του δείγματος ως προς το δείκτη νοημοσύνης αποτελεί ένα επιπλέον σημαντικό στοιχείο καθώς έτσι απομονώνεται ο παράγοντας «πλευρίωση».

Ένα άλλο πεδίο το οποίο παρουσιάζει επιστημονικό ενδιαφέρον αποτελεί το ποσοστό αριστεροχειρίας των κωφών πληθυσμών, το οποίο στην Ελλάδα δεν έχει καταγραφεί συστηματικά. Στη παρούσα έρευνα επιχειρείται η διερεύνηση τόσο της κατεύθυνσης όσο και του βαθμού προτίμησης χεριού, καθώς και της επιδεξιότητας των κωφών παιδιών και ενηλίκων ενώ μελετώνται και αναπτυξιακά χαρακτηριστικά. Ευρήματα στο εξωτερικό δείχνουν ότι τα ποσοστά αριστεροχειρίας για μη γλωσσικές δραστηριότητες σε κωφούς είναι υψηλότερα σε σχέση με τους ακούοντες (Bonvillian et al., 1982. Dane & Gumustekin, 2002. Weston & Weinman, 1983), ενώ έρευνες αναφέρουν και διευρυμένα ποσοστά μη ξεκάθαρης εκδήλωσης προτίμησης χεριού σε κωφούς (Mandal et al., 1999). Αυτή η θέση δεν επιβεβαιώνεται σε μελέτες οι οποίες περιλαμβάνουν καταγραφή της προτίμησης χεριού για τη ΝΓ (Sáfár, 2013. Sharma, 2013). Η παρούσα έρευνα περιλαμβάνει κλίμακες αξιολόγησης της προτίμησης χεριού τόσο για μη γλωσσικές δραστηριότητες όσο και για την παραγωγή της νοηματικής, στην κατεύθυνση της ανίχνευσης των διαφορών στην προτίμηση χεριού τόσο των ίδιων των κωφών μεταξύ τους όσο και σε σχέση με τους ακούοντες. Άλλωστε, η προτίμηση χεριού για διάφορες δραστηριότητες και για τη γλώσσα μπορεί να διαφοροποιείται – κάποιος ενδέχεται να νοηματίζει με βασικό το δεξί του χέρι και να γράφει με το αριστερό (Bonvillian et al., 1997. Turnbull, Rhys-Jones, &

Jackson., 2001). Ενδιαφέρον θα είχε ακόμα να διερευνηθεί η πιθανότητα η εκμάθηση μίας οπτικοκινητικής γλώσσας να επηρεάζει την προτίμηση και την επιδεξιότητα χεριού σε σύγκριση με την εκμάθηση μίας προφορικής γλώσσας.

Αναφορικά με την προτίμηση χεριού για μη γλωσσικές δραστηριότητες σε κωφούς πληθυσμούς, στην παρούσα έρευνα μελετάται και η κατεύθυνση αλλά και ο βαθμός προτίμησης χεριού. Ο βαθμός προτίμησης χεριού έχει συμπεριληφθεί μόνο σε δύο και μάλιστα αρκετά παλιές έρευνες (Bonvillian et al., 1982. Gibson & Bryden, 1984). Ο βαθμός προτίμησης χεριού παρουσιάζει συσχέτιση με τη γλωσσική πλευρίωση (Knetch et al., 2000a) ενώ έρευνα με fMRI έχει δείξει ότι κατεύθυνση και βαθμός προτίμησης χεριού είναι ανεξάρτητες μεταβλητές και κωδικοποιούνται ξεχωριστά στην εγκέφαλο (Dassonville, Zhu, Ugurbil, Kim, & Ashe, 1997). Ο βαθμός προτίμησης χεριού μετράται μέσω του Τεστ Ποσοτικοποίησης Προτίμησης Χεριού (Bishop et al., 1996). Το τεστ αυτό επιτρέπει την καταγραφή του βαθμού προτίμησης χεριού, λεπτομερώς και με ακρίβεια, καθώς η βαθμολόγησή του είναι σε συνεχή κλίμακα. Επιπρόσθετα, μόνο μία έρευνα έχει διεξαχθεί η οποία να συμπεριλαμβάνει και την καταγραφή της επιδεξιότητας του χεριού αλλά για την καταγραφή της δύναμης της λαβής σε κωφά παιδιά (Ellis, Butterfield, & Lehnhard, 2000). Στην παρούσα έρευνα συμπεριλαμβάνεται εκτός από την προτίμηση – κατεύθυνση και βαθμός– και η ανίχνευση και της επιδεξιότητας του χεριού, στην κατεύθυνση του να τεκμηριωθεί πλήρης εικόνα για τον κάθε συμμετέχοντα και τον τρόπο που χρησιμοποιεί τα χέρια του.

Από έρευνες στο εξωτερικό προκύπτει ότι οι η ανάπτυξη της προτίμησης χεριού δε φαίνεται να συνδέεται με την ακουστική αποστέρηση, αλλά με την ηλικία απόκτησης γλώσσας (βλ. μετά-ανάλυση των Papadatou-Pastou & Sáfár, 2016). Είναι σημαντικό να μελετηθεί και στην Ελλάδα καθώς το εύρημα αυτό μπορεί να

αξιοποιηθεί εκτενώς από όλους τους επιστήμονες οι οποίοι εμπλέκονται με το κωφό παιδί από την εμβρυακή του ζωή, ώστε να κατευθύνουν τους γονείς προς την απόκτηση της ΝΓ από πολύ νωρίς. Λαμβάνοντας μάλιστα υπόψη ότι οι γονείς των κωφών παιδιών είναι συνήθως ακούοντες και μην έχοντας καμία σχέση με την κώφωση βιώνουν τεράστιο στρες, αντιλαμβανόμαστε πόσο σημαίνοντας είναι ο ρόλος των επιστημόνων που εμπλέκονται με το κωφό παιδί. Είναι σαφές ότι με εφόδιο σαφή επιστημονικά ευρήματα αναφορικά με την ηλικία απόκτησης της ΝΓ και τη σχέση της με την οργάνωση του εγκεφάλου, οι γιατροί, οι βρεφονηπιοκόμοι, οι κοινωνικοί λειτουργοί, οι ψυχολόγοι, οι νηπιαγωγοί και οι εκπαιδευτικοί μπορούν να αμβλύνουν το στρες που βιώνουν οι γονείς και να τους κατευθύνουν σωστά και με ακρίβεια.

Τέλος, η παρούσα διατριβή έρχεται να προστεθεί στον κατάλογο των ερευνών που έχουν διεξαχθεί σε σχέση με την ΕΝΓ, τα τελευταία 30 χρόνια. Οι μέχρι τώρα έρευνες αναφέρονται κυρίως στην εκπαίδευση ή είναι γλωσσολογικές (Λαμπροπούλου, 2004α, β. Κουρμπέτης & Χατζοπούλου, 2010. Παπασπύρου, 2002). Λεξικά έχουν δημοσιευτεί (Λογιάδης & Λογιάδη, 1985. Ευθυμίου & Κουρμπέτης, 2004. Κουρμπέτης, Ευθυμίου, Κατσογιάννου, & Σταινχάουερ, 2000), ενώ ο Κουρμπέτης (2002) έχει ολοκληρώσει μία έρευνα αναφορικά με τη χρήση των κυριών ονομάτων στην ΕΝΓ, μέσω συνέντευξης, σε πληθυσμό 200 κωφών ατόμων. Ο Παπασπύρου (1994. 1998. 2003) έχει αναπτύξει τη θεωρία του αναφορικά με τη γλωσσολογική ανάλυση της κινηματικής γλώσσας και της εκπαίδευσης των ανηκόων –χρησιμοποιεί τους όρους κινηματική και ανήκοος αντί των ευρέως γνωστών νοηματική και κωφοί– ενώ έχει καταθέσει συγκεκριμένες προτάσεις αναφορικά με τη διδασκαλία της ΕΝΓ ως δεύτερη γλώσσας (Παπασπύρου & Ταγκάλου, 2007) καθώς και την πιστοποίηση γνώσης της ΕΝΓ (Παπασπύρου, 2006). Η άρνηση ως στοιχείο

της ΕΝΓ έχει μελετηθεί (Antzakas & Woll, 2001) καθώς και η χρήση της δεικτικής αντωνυμίας προς τον εαυτό αλλά και προς τους άλλους (Hatzopoulou, 2008). Ακόμα, πονήματα έχουν ολοκληρωθεί αναφορικά με το γλωσσικό σχεδιασμό της ΕΝΓ (Μαυρέας, 2011) αλλά και τη σύνθεση των νοημάτων στην ΕΝΓ (Efthymiou, Fotinea, & Sapountzaki, 2007). Η καταγραφή της ΕΝΓ ως προς τη χρήση του κυρίαρχου και του βοηθητικού χεριού μπορεί να βοηθήσει στη βαθύτερη κατανόηση της γλώσσας και των κανόνων που τη διέπουν.

# Κεφάλαιο 3

# Η παρούσα διδακτορική διατριβή

## 3.1. Στόχοι

Η παρούσα διδακτορική διατριβή χωρίζεται σε τέσσερις επιμέρους μελέτες, κάθε μία εκ των οποίων πραγματοποιήθηκε σε διαφορετικό δείγμα συμμετεχόντων και με ξεχωριστή μεθοδολογία έρευνας. Όλες οι μελέτες άπτονται της σχέσης μεταξύ πλευρίωσης και ΝΓ σε πληθυσμούς κωφών ενηλίκων, παιδιών ή διερμηνέων ΕΝΓ και τα αποτελέσματα που προκύπτουν συγκρίνονται με τα αντίστοιχα αποτελέσματα ακουόντων, στοιχισμένων ως προς τα επιμέρους χαρακτηριστικά τους (ηλικία/φύλο ή/και δείκτης νοημοσύνης). Η κάθε μελέτη αναλύεται ξεχωριστά στα κεφάλαια τα οποία έπονται, ως προς το θεωρητικό υπόβαθρο και τον ερευνητικό σχεδιασμό. Επίσης, παρατίθενται τα αποτελέσματα καθώς και η συζήτηση και σύνδεση τους με αποτελέσματα προηγούμενων ερευνών.

Στόχο της παρούσας διατριβής αποτελεί η διερεύνηση της σχέσης μεταξύ συμπεριφορικής και εγκεφαλικής πλευρίωσης σε κωφούς και σε ακούοντες συμμετέχοντες. Συγκεκριμένα, στα πλαίσια της Πρώτης Μελέτης, ο σκοπός είναι η ανίχνευση των διαφορών στην προτίμηση και την επιδεξιότητα χεριού μεταξύ κωφών και ακουόντων. Καταγράφονται τα ποσοστά αριστεροχειρίας σε κωφούς ενήλικες και παιδιά ενώ ανιχνεύεται η πιθανότητα η χρήση των χεριών σε κωφούς πληθυσμούς να διαφοροποιείται για την παραγωγή γλωσσικών σε σχέση με τις μη-γλωσσικές δραστηριότητες. Ακόμα, με στόχο τη μελέτη αναπτυξιακών χαρακτηριστικών,

μελετώνται πιθανές διαφορές μεταξύ των κωφών ανάλογα με την ηλικία εκμάθησης της ΝΓ αλλά και ανάλογα με το φύλο.

Βάσει των αποτελεσμάτων της Πρώτης Μελέτης δομήθηκε η Δεύτερη Μελέτη, καθώς ενδιαφέρον παρουσιάζει η πιθανότητα οι διαφορές στην προτίμηση χεριού οι οποίες προέκυψαν μεταξύ κωφών και ακουόντων να συνδέονται με την εκμάθηση της ΝΓ και όχι με την ακουστική αποστέρηση. Στόχο της Δεύτερης Μελέτης, αποτέλεσε η καταγραφή της συμπεριφορικής πλευρίωσης σε ακούοντες διερμηνείς ΕΝΓ και η σύγκριση των αποτελεσμάτων με τα αποτελέσματα ακουόντων μη-χρηστών ΝΓ. Η επιλογή του συγκεκριμένου δείγματος έγινε στη βάση της απομόνωσης του παράγοντα «ΝΓ».

Στα πλαίσια της Τρίτης Μελέτης, πραγματοποιήθηκαν καταγραφές σε βίντεο από χρήστες της ΕΝΓ καθώς αφηγούνται περιστατικά ή περιγράφουν εικόνες. Στόχο αποτέλεσε η καταγραφή των επιμέρους λεπτομερειών στην παραγωγή της ρέουσας γλώσσας των νοηματιστών, ώστε να αξιολογηθεί ενδελεχώς η προτίμηση χεριού. Καθώς στην Πρώτη Μελέτη, προέκυψαν διαφορές στην προτίμηση χεριού μεταξύ γλωσσικών και μη-γλωσσικών δραστηριοτήτων σε κωφούς, διερευνήθηκε και στα πλαίσια της Τρίτης Μελέτης η σχετική πιθανότητα.

Η Τέταρτη Μελέτη, σχεδιάστηκε για να απαντήσει στο ερώτημα αν οι διαφορές στην προτίμηση χεριού μεταξύ κωφών και ακουόντων -οι οποίες προέκυψαν στην Πρώτη Μελέτη- σχετίζονται με την πλευρίωση του εγκεφάλου για τη γλώσσα. Σκοπός ήταν η καταγραφή και σύγκριση της εγκεφαλικής πλευρίωσης για τη γλώσσα σε κωφούς οι οποίοι γνωρίζουν τη ΝΓ και σε ακούοντες οι οποίοι δεν έχουν καμία σχέση με τη βαρηκοΐα/κώφωση. Το ερευνητικό ερώτημα τα οποίο απαντήθηκε είναι αν ο δείκτης εγκεφαλικής πλευρίωσης όπως προέκυψε από την απεικόνιση της εγκεφαλικής δραστηριότητας μέσω λειτουργικού Διακρανιακού

Υπερήχου Doppler (fTCD) των κωφών και των ακουόντων συμμετεχόντων ταυτίζεται ή αν καταγράφονται στατιστικά σημαντικές διαφορές. Ακόμα, διερευνήθηκε η πιθανότητα να παρουσιάζονται διαφορές στην εγκεφαλική πλευρίωση ανάλογα με την ηλικία εκμάθησης της ΝΓ.

## 3.2. Μέθοδος

### *3.2.1. Συμμετέχοντες*

Για τη διεξαγωγή της Πρώτης Μελέτης, το δείγμα αποτέλεσαν 194 συμμετέχοντες ($ΜΟ_{ηλικίας}$ = 21,37 έτη, εύρος = 49,4, ΤΑ = 10,87), χωρισμένοι σε δύο πληθυσμιακές ομάδες ανάλογα με την ακουστική τους κατάσταση. Από αυτούς οι 91 ήταν κωφοί ($ΜΟ_{ηλικίας}$ = 22,9 έτη, εύρος = 49,4, ΤΑ = 11,59), 47 άντρες. Την ομάδα ελέγχου αποτέλεσαν 103 ακούοντες ($ΜΟ_{ηλικίας}$ = 19,97 έτη, εύρος = 47,6, ΤΑ. = 10,03), 55 άντρες. Όλοι οι κωφοί χρησιμοποιούσαν στην καθημερινή τους ζωή την ΕΝΓ ενώ οι ακούοντες δεν είχαν καμία σχέση με την κώφωση/βαρηκοΐα. Όλοι οι συμμετέχοντες ελέγχθηκαν ως προς τη φυσιολογική τους νοημοσύνη καθώς χορηγήθηκαν οι Πρότυπες Προοδευτικές Μήτρες (Raven, 1981), ενώ όλοι είχαν γλώσσα την ΕΝΓ ή την ελληνική ομιλούμενη γλώσσα. Οι δύο ομάδες παρουσίαζαν στοίχιση ως προς την ηλικία ($p$ = 0,06) και το δείκτη νοημοσύνης ($p$ = 0,62). Από το δείγμα αποκλείστηκαν οι κωφοί που παρουσίαζαν και συνοδή αναπηρία ενώ συνολικά το δείγμα δεν παρουσίαζε νευρολογικά ή κινητικά προβλήματα.

Στη Δεύτερη Μελέτη, το δείγμα αποτέλεσαν 22 ακούοντες διερμηνείς ΕΝΓ ($ΜΟ_{ηλικίας}$ = 38,63 έτη, εύρος = 28,2, ΤΑ = 7,61), με μητρική γλώσσα την ελληνική ομιλούμενη ή/και την ΕΝΓ. Την ομάδα ελέγχου αποτέλεσαν 22 ακούοντες ($ΜΟ_{ηλικίας}$ = 35,19 έτη, εύρος = 33, ΤΑ = 7,39) που δεν είχαν καμία σχέση με τη βαρηκοΐα/κώφωση. Οι δύο ομάδες παρουσίαζαν στοίχιση ως προς την ηλικία ($p$ =

0,135) και το φύλο (τέσσερεις άντρες σε κάθε ομάδα) και στο σύνολό τους δεν είχαν κάποια αναπηρία ή νευρολογικές, ψυχιατρικές ή άλλου είδους διαταραχές.

Στην Τρίτη Μελέτη, συμμετείχαν 24 κωφοί ($ΜΟ_{ηλικίας}$= 35,7 έτη, εύρος = 33,5, ΤΑ = 9,2), από τους οποίους οι 13 άντρες. Αυτό το σύνολο προέκυψε από μία δεξαμενή 27 συμμετεχόντων, τρεις από τους οποίους απερρίφθησαν καθώς οι καταγραφές τους δεν πληρούσαν τις προϋποθέσεις της ελάχιστης διάρκειας 30 δευτερολέπτων και την συμπερίληψης τουλάχιστον 50 νοημάτων. Όλοι οι συμμετέχοντες δεν παρουσίαζαν συνοδές αναπηρίες ή νευρολογικά και κινητικά προβλήματα.

Το δείγμα της Τέταρτης Μελέτης, αποτέλεσαν 21 κωφοί-10 άντρες, ηλικίας 16-54 ετών ($ΜΟ_{ηλικίας}$ = 30,73 έτη, εύρος = 39,5, ΤΑ = 9,93). Την ομάδα ελέγχου αποτέλεσαν 24 ακούοντες – 11 άντρες, ηλικίας 14-54 ετών, ($ΜΟ_{ηλικίας}$ = 29,04 έτη, εύρος = 40,4, ΤΑ = 11,92). Το δείγμα αυτό προέκυψε από μία δεξαμενή 75 ατόμων - 38 κωφών. Η ανάλυση των δεδομένων 23 συμμετεχόντων δε θεωρήθηκε αξιόπιστη και απορρίφθηκε, σε τρεις συμμετέχοντες διακόπηκε επανειλημμένα η χορήγηση λόγω υπερβολικής κινητικότητας ενώ σε τέσσερις συμμετέχοντες δεν κατέστη δυνατή η διαπέραση του κρανίου ώστε να γίνει η μέτρηση. Οι ομάδες κωφών και ακουόντων ήταν στοιχισμένες ως προς την ηλικία ($p$ = 0,611), τη νοημοσύνη ($p$ = 0,994), όπως αυτή μετρήθηκε από τις Πρότυπες Προοδευτικές Μήτρες του Raven (Raven, 1981), καθώς και την προτίμηση χεριού για τη γραφή ($U$ = 232,0, $p$ = 0,645). Από το δείγμα αποκλείστηκαν οι κωφοί που παρουσίαζαν και συνοδή αναπηρία, ενώ συνολικά το δείγμα δεν παρουσίαζε νευρολογικά ή κινητικά προβλήματα. Όλοι οι συμμετέχοντες ελέγχθηκαν ως προς τη φυσιολογική τους νοημοσύνη, ενώ είχαν όλοι κανονική ή διορθωμένη όραση. Στο σύνολό τους ήταν Έλληνες με μητρική γλώσσα την ΕΝΓ ή την ελληνική ομιλούμενη γλώσσα.

*3.2.2. Μέσα συλλογής δεδομένων*

Για τη διεξαγωγή της Πρώτης Μελέτης, όλοι οι συμμετέχοντες ενημερώθηκαν για το σχεδιασμό και τους στόχους της έρευνας. Οι ίδιοι ή -στην περίπτωση των ανηλίκων-οι γονείς των παιδιών συμπλήρωσαν μία γραπτή φόρμα συγκατάθεσης – βλ παράρτημα 3.1 και 3.2 Αφού έγινε λήψη ατομικού ιστορικού –παρατίθεται στο παράρτημα (3.3.)– η διαδικασία συνεχίστηκε με τη χορήγηση των εργαλείων, με την ίδια σειρά για όλους. Η προτίμηση χεριού αξιολογήθηκε με το Ερωτηματολόγιο του Εδιμβούργου (κλίμακα 10 και 12 ερωτήσεων), το Τεστ Ποσοτικοποίησης της Προτίμησης Χεριού, την Κλίμακα Προτίμησης Χεριού-Ερωτήσεις και την Κλίμακα Προτίμησης Χεριού-Δοκιμασίες. Η επιδεξιότητα χεριού καταγράφηκε με τη Δοκιμασία Μετακίνησης Πασσάλων – η αναλυτική περιγραφή των εργαλειών παρατίθεται στο κεφ. 4.2.2. Τα εργαλεία τα οποία χορηγήθηκαν στην Πρώτη Μελέτη χορηγήθηκαν και στη Δεύτερη Μελέτη ώστε να καταγραφεί και να συγκριθεί η προτίμηση και η επιδεξιότητα χεριού σε ακούοντες χρήστες και μη-χρήστες της ΕΝΓ.

Στην Τρίτη Μελέτη συμμετείχαν ενήλικες κωφοί, οι οποίοι προσήλθαν οικειοθελώς στο χώρο του Κέντρου Μελέτης Ψυχοφυσιολογίας και Εκπαίδευσης του Παν/μίου Αθηνών. Συμπλήρωσαν μία γραπτή φόρμα συγκατάθεσης και στη συνέχεια συμμετείχαν στην ερευνητική διαδικασία. Οι κωφοί συμμετέχοντες βιντεοσκοπήθηκαν επί τουλάχιστον 1 λεπτό ενώ παρήγαγαν γλώσσα σε θεματολογία η οποία ποίκιλε. Η βιντεοσκόπηση έγινε από το κινητό τηλέφωνο της ερευνήτριας, η λήψη ήταν ακριβώς ίδια για όλους τους συμμετέχοντες και η απόσταση μεταξύ του κινητού και του συμμετέχοντα ήταν σταθερή. Από κάθε βίντεο υπολογίστηκε ένας Δείκτης Προτίμησης Χεριού (ΔΠΧ) ανάλογα με τον αριθμό των νοημάτων τα οποία εκτελούνταν από το κάθε χέρι, βάσει της μεθοδολογίας της Sáfár (2013). Για κάθε νόημα το οποίο εκτελέστηκε με το Δεξί Χέρι (ΔΧ) υπολογίστηκε μία μονάδα για το

ΔΧ και για κάθε νόημα το οποίο εκτελέστηκε με το Αριστερό Χέρι (ΑΧ) υπολογίστηκε μία μονάδα για το ΑΧ. Για τα νοήματα τα οποία πραγματοποιούνταν και με τα δύο χέρια -ανεξάρτητα από το ποιο χέρι επιτελούσε το βασικό ρόλο- υπολογίστηκε από μία μονάδα για το κάθε χέρι. Για το δακτυλικό αλφάβητο υπολογίστηκε μία μονάδα ανά λέξη, όπως και για τους αριθμούς ενώ οι κινήσεις των χειλιών αλλά και οι εκφράσεις του προσώπου δεν έπαιζαν κάποιο ρόλο στη βαθμολόγηση.

Για τη διεξαγωγή της Τέταρτης Μελέτης, καταγράφηκε η εγκεφαλική πλευρίωση μέσω της τεχνικής του λειτουργικού Διακρανιακού Υπερήχου Doppler – fTCD. Πρόκειται για μία αξιόπιστη μέθοδο απεικόνισης της εγκεφαλικής δραστηριότητας, σχετικά γρήγορη και εύκολη στη χρήση. Χορηγήθηκε η Δοκιμασία Περιγραφής Κινουμένου Σχεδίου-ΠΚΣ (Bishop et al., 2009), η οποία αποτελείται από σύντομες ταινίες κινουμένων σχεδίων διάρκειας 12 δευτερολέπτων. Μετά το πέρας της διαδικασίας προέκυψε ένας δείκτης πλευρίωσης για κάθε συμμετέχοντα, ανάλογα με την ταχύτητα της αιματικής ροής στις δύο μέσες εγκεφαλικές αρτηρίες όταν πραγματοποιήθηκε η γνωστική δραστηριότητα σε σύγκριση με την περίοδο που ο συμμετέχων τελούσε εν ηρεμία. Λεπτομέρειες σχετικά με την ΠΚΣ καθώς και την ανάλυση των δεδομένων παρατίθενται στο κεφ. 6.2.2.

## 3.3. Αποτελέσματα της παρούσας διδακτορικής διατριβής

Τα κυριότερα αποτελέσματα των τεσσάρων επιμέρους μελετών της παρούσας διδακτορικής διατριβής συνοψίζονται ακολούθως. Στην Πρώτη Μελέτη προέκυψαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ κωφών και ακουόντων σε κάποιες δραστηριότητες προτίμησης χεριού ενώ για τις γλωσσικές δραστηριότητες η πλευρίωση είναι εντονότερη σε σύγκριση με τις μη-γλωσσικές. Η ερμηνεία αυτών

των διαφορών μπορεί να αναζητηθεί στην εγκεφαλική πλευρίωση. Στη Δεύτερη Μελέτη δε βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ ακουόντων χρηστών και μη-χρηστών ΝΓ ως προς την προτίμηση χεριού, εύρημα το οποίο οδηγεί στο συμπέρασμα ότι οι διαφορές στην προτίμηση χεριού που βρέθηκαν στην Πρώτη Μελέτη δε σχετίζονται με τη γνώση της ΝΓ καθαυτής αλλά με την ακουστική αποστέρηση. Ως προς τα ευρήματα της Τρίτης Μελέτης, η προτίμηση χεριού για τις γλωσσικές δραστηριότητες καταγράφηκε εντονότερη σε σύγκριση με τις μη-γλωσσικές δραστηριότητες. Το κυριότερο εύρημα της Τέταρτης Μελέτης είναι ότι η ΝΓ εδράζεται στο αριστερό ημισφαίριο – όπως ήταν αναμενόμενο. Στα όρια της στατιστικής σημαντικότητας, οι κωφοί παρουσίαζαν ελαφρά υψηλότερο μέσο όρο δείκτη πλευρίωσης ως προς την κυριαρχία του αριστερού ημισφαιρίου, γεγονός το οποίο αποδίδεται σε γλωσσικούς παράγοντες.

Στα επόμενα κεφάλαια (κεφ.4, 5, 6 και 7), περιλαμβάνονται, εκτός από την αναλυτική παρουσίαση των τεσσάρων επιμέρους μελετών της διδακτορικής διατριβής, η στατιστική ανάλυση και λεπτομερής παρουσίαση των αποτελεσμάτων. Κάθε κεφάλαιο ολοκληρώνεται με τη συζήτηση αναφορικά με τα ευρήματα της κάθε μελέτης και τη σύνδεση τους με σχετικές έρευνες από τη διεθνή βιβλιογραφία. Στο 8$^{ο}$ και τελευταίο κεφάλαιο, παρατίθενται συνολικά τα αποτελέσματα καθώς και η γενική συζήτηση επί αυτών, ενώ τίθενται οι περιορισμοί και οι προτάσεις για μελλοντική έρευνα.

# Κεφάλαιο 4

## Πρώτη Μελέτη

## Προτίμηση και επιδεξιότητα χεριού σε κωφούς και ακούοντες

### 4.1. Εισαγωγή

Το ποσοστό το οποίο συνήθως αναφέρεται για το γενικό πληθυσμό ως προς την επιλογή του δεξιού χεριού για δραστηριότητες όπως το γράψιμο και το πέταγμα είναι της τάξης του 90% (Corballis, 2009). Το ποσοστό αυτό, σύμφωνα με μερίδα ερευνητών, διαφοροποιείται στην περίπτωση των κωφών πληθυσμών οι οποίοι γνωρίζουν και χρησιμοποιούν τη ΝΓ. Υπάρχουν έρευνες οι οποίες αναδεικνύουν αυξημένα ποσοστά αριστεροχειρίας σε κωφούς πληθυσμούς (Bonvillian et al., 1982. Dane & Gumustekin, 2002) ή μη ξεκάθαρης προτίμησης χεριού (Mandal et al., 1999. Weston & Weinman, 1983). Στον αντίποδα, οι Turnbull, Rhys-Jones και Jackson (2001) σε έρευνα σε 41 παιδιά και εφήβους κατέγραψαν το ποσοστό των δεξιόχειρων σε επίπεδα αντίστοιχα με των ακουόντων (90,2%) ενώ η Sharma (2013) κατέγραψε το ποσοστό των δεξιόχειρων σε δείγμα 2.230 κωφών νοηματιστών στο 89,5%. Η πιο πρόσφατη μετά-ανάλυση ερευνών σε κωφούς πληθυσμούς των Papadatou-Pastou & Sáfár (2016) κατέδειξε το ποσοστό αριστεροχειρίας για μη γλωσσικές δραστηριότητες στο 14,7%, ενώ το ποσοστό μη-δεξιοχειρίας για τις ίδιες δραστηριότητες στο 17,7%.

Οι διαφοροποιήσεις στα ευρήματα ενδέχεται να οφείλονται στο σχεδιασμό της έρευνας ή/και στα χαρακτηριστικά των κωφών πληθυσμών (Papadatou-Pastou & Sáfár, 2016). Σε σχέση με τον ερευνητικό σχεδιασμό, η προτίμηση χεριού μπορεί να μετρηθεί με ερωτηματολόγια αυτοαναφοράς, μέσω πρακτικών δοκιμασιών ή μέσω παρατήρησης. Ακόμα, μπορεί να αξιολογηθεί ως συνεχής κλίμακα ή ως διχοτομία μεταξύ δεξιοχειρίας και αριστεροχειρίας, ενώ αναφέρεται και η επιδεξιότητα του χεριού – βλ. αναλυτικά κεφ 1.1.2. Στην περίπτωση των κωφών, χαρακτηριστικό το οποίο ενδέχεται να επηρεάζει τα ευρήματα είναι ότι τα χέρια χρησιμοποιούνται και για την παραγωγή γλώσσας εκτός από τις λοιπές δραστηριότητες. Η χρήση τους μεταξύ ΝΓ και καθημερινών δραστηριοτήτων μάλιστα ενδέχεται να διαφοροποιείται (Bonvillian et al., 1997. Turnbull et al., 2001). Καταγράφονται περιπτώσεις κωφών οι οποίοι νοηματίζουν με το δεξί τους χέρι, αλλά γράφουν με το αριστερό ή το αντίστροφο. Ακόμα, ενδέχεται η διαβάθμιση της προτίμησης χεριού να τροποποιείται ανάλογα με την εκτελούμενη δραστηριότητα καθώς σε έρευνες αναδεικνύεται εντονότερη η προτίμηση χεριού για την παραγωγή της γλώσσας σε σύγκριση με τις υπόλοιπες δραστηριότητες (Bonvillian et al., 1997. Bonvillian & Richards, 1993. Seal & Bonvillian, 1996). Όλα τα παραπάνω είναι παράγοντες οι οποίοι πρέπει να ληφθούν υπόψη ώστε να παραχθούν αξιόπιστα αποτελέσματα ως προς τη μελέτη της συμπεριφορικής πλευρίωσης.

Επιπρόσθετα, η ηλικία εκμάθησης της ΝΓ επηρεάζει τη συμπεριφορική πλευρίωση καθώς διαφορές παρατηρούνται στην προτίμηση χεριού μεταξύ κωφών ανάλογα με την ηλικία απόκτησης της ΝΓ. Η καθυστέρηση στην απόκτηση της ΝΓ ενδέχεται να σχετίζεται με μη τυπική πλευρίωση (Bonvillian et al. 1982. Mandal et al., 1999. Papadatou-Pastou & Sáfár, 2016) – βλ. αναλυτικά κεφ. 2.3. Ωστόσο, η θέση αυτή δε γενικεύεται και στην προτίμηση χεριού για την παραγωγή της ΝΓ καθώς

αυτή δε φαίνεται να παρουσιάζει συσχέτιση με τη χρονική διάρκεια της εμπειρίας νοηματισμού (Seal & Bonvillian, 1996).

Ακόμα, η πιθανότητα αριστεροχειρίας φαίνεται να μειώνεται με την ηλικία και στα δύο φύλα στο γενικό πληθυσμό (για ανασκόπηση της βιβλιογραφίας βλ. Papadatou-Pastou et al., 2008) – εύρημα το οποίο δεν επιβεβαιώνεται σε όλες τις έρευνες (Salmaso & Longoni, 1985). Ενδιαφέρον παρουσιάζει η διερεύνηση της σχετικής πιθανότητας σε κωφούς. Η καταγραφή της κατεύθυνσης αλλά και του βαθμού προτίμησης χεριού έχει ενδιαφέρον εκτός από την ηλικία και σε σχέση με τις διαφυλικές διαφορές. Στο γενικό πληθυσμό, στους άντρες καταγράφονται υψηλότερα ποσοστά αριστεροχειρίας (Papadatou-Pastou et al., 2008). Το ίδιο επιβεβαιώθηκε -αν και σε μικρό ποσοστό- πρόσφατα και σε κωφούς πληθυσμούς (Sáfár, 2013). Η μελέτη αναπτυξιακών χαρακτηριστικών της προτίμησης χεριού των κωφών αλλά και διαφυλικών διαφορών ως προς την προτίμηση χεριού θα αποτελέσει μέρος αυτού του κεφαλαίου.

Συνοψίζοντας, στην παρούσα μελέτη καταγράφονται συστηματικά τα ποσοστά αριστεροχειρίας σε Έλληνες κωφούς για την παραγωγή της ΝΓ και σε καθημερινές, μη-γλωσσικές, δραστηριότητες, ενώ αναμένεται να βρεθεί ισχυρότερη προτίμηση χεριού για γλωσσικές σε σχέση με μη-γλωσσικές δραστηριότητες. Ακόμα, αναμένεται η πιθανότητα η ακουστική κατάσταση των γονιών και συνακόλουθα η ηλικία εκμάθησης της ΝΓ να επηρεάζουν την προτίμηση χεριού. Μελετώνται αναπτυξιακά χαρακτηριστικά και διαφορές στην προτίμηση και την επιδεξιότητα χεριού μεταξύ κωφών και ακουόντων αντρών και κωφών και ακουουσών γυναικών.

Συγκεκριμένα οι ερευνητικές υποθέσεις οι οποίες διατυπώθηκαν είναι οι εξής:

$H_0$ : Το χέρι γραφής δεν επηρεάζεται από την ακουστική κατάσταση των συμμετεχόντων.

$H_1$ : Το χέρι γραφής επηρεάζεται από την ακουστική κατάσταση των συμμετεχόντων.

$H_0$ : Δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στους μέσους όρους των κωφών και των ακουόντων ως προς το χέρι γραφής αλλά και ως προς την επίδοση στις διάφορες δοκιμασίες (Ερωτηματολόγιο του Εδιμβόυργου-10 ερωτήσεις-Ε10, Ερωτηματολόγιο του Εδιμβόυργου-12 ερωτήσεις-ΕΕ12, Τεστ Ποσοτικοποίσης Προτίμησης Χεριού-ΤΠΠΧ, Κλίμακα Προτίμησης Χεριού-Ερωτήσεις-ΚΠΧ-Ε, Κλίμακα Προτίμησης Χεριού-Δοκιμασίες-ΚΠΧ-Δ, Δοκιμασίς Μετακίνσης Πασάλων-ΔΜΠ) – για αναλυτική περιγραφή των εργαλείων βλ. κεφ. 3.2.2.

$H_1$ : Υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στους μέσους όρους των κωφών και των ακουόντων ως προς το χέρι γραφής αλλά και ως προς την επίδοση στις διάφορες δοκιμασίες (ΕΕ10, ΕΕ12, ΤΠΠΧ, ΚΠΧ-Ε, ΚΠΧ-Δ, ΔΜΠ).

$H_0$ : Δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ της προτίμησης κυρίαρχου χεριού για την παραγωγή της ΝΓ (ΚΡΧΕΝΓ$_\alpha$ ΚΡΧΕΝΓ$_\beta$) σε σύγκριση με την προτίμηση κυρίαρχου χεριού για τις μη γλωσσικές δραστηριότητες (ΕΕ10, ΕΕ12, ΤΠΠΧ, ΚΠΧ-Ε, ΚΠΧ-Δ) στους κωφούς χρήστες της ΕΝΓ.

$H_1$ : Υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ της προτίμησης κυρίαρχου χεριού για την παραγωγή της ΝΓ (ΚΡΧΕΝΓ$_\alpha$ ΚΡΧΕΝΓ$_\beta$) σε σύγκριση με την προτίμηση κυρίαρχου χεριού για τις μη γλωσσικές δραστηριότητες (ΕΕ10, ΕΕ12, ΤΠΠΧ, ΚΠΧ-Ε, ΚΠΧ-Δ) στους κωφούς χρήστες της ΕΝΓ.

$H_0$ Δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των κωφών οι οποίοι έχουν κωφούς γονείς και έμαθαν την ΕΝΓ από αυτούς ως πρώτη γλώσσα ως προς την προτίμηση χεριού σε γραφή και παραγωγή ΝΓ.

$H_1$ Υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των κωφών οι οποίοι έχουν κωφούς γονείς και έμαθαν την ΕΝΓ από αυτούς ως πρώτη γλώσσα ως προς την προτίμηση χεριού σε γραφή και παραγωγή ΝΓ.

$H_0$ Δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ κωφών ενηλίκων και παιδιών ως προς την επίδοση στις δοκιμασίες προτίμησης χεριού (ΕΕ10, ΕΕ12, ΤΠΠΧ, ΚΠΧ-Ε, ΚΠΧ-Δ).

$H_1$ Υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ κωφών ενηλίκων και παιδιών ως προς την επίδοση στις δοκιμασίες προτίμησης χεριού (ΕΕ10, ΕΕ12, ΤΠΠΧ, ΚΠΧ-Ε, ΚΠΧ-Δ).

Ho Δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ κωφών και ακουόντων συμμετεχόντων ως προς την επίδοσή τους στις δοκιμασίες ΕΕ10, ΕΕ12, ΤΠΠΧ, ΚΠΧ-Δ, ΚΠΧ-Ε.

$H_1$ Υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ κωφών και ακουόντων συμμετεχόντων ως προς την επίδοσή τους στις δοκιμασίες ΕΕ10, ΕΕ12, ΤΠΠΧ, ΚΠΧ-Δ, ΚΠΧ-Ε.

Ho Δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ γυναικών και ανδρών συμμετεχόντων ως προς την επίδοσή τους στις δοκιμασίες ΕΕ10, ΕΕ12, ΤΠΠΧ, ΚΠΧ-Δ, ΚΠΧ-Ε.

$H_1$ Υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ γυναικών και ανδρών συμμετεχόντων ως προς την επίδοσή τους στις δοκιμασίες ΕΕ10, ΕΕ12, ΤΠΠΧ, ΚΠΧ-Δ, ΚΠΧ-Ε.

Ho Δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ φύλου και ακουστικής κατάστασης στην επίδοση στις δοκιμασίες ΕΕ10, ΕΕ12, ΤΠΠΧ, ΚΠΧ-Ε, ΚΠΧ-Δ.

$H_1$ Υπάρχει στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ φύλου και ακουστικής κατάστασης στην επίδοση στις δοκιμασίες προτίμησης ΕΕ10, ΕΕ12, ΤΠΠΧ, ΚΠΧ-Ε, ΚΠΧ-Δ.

## 4.2. Μέθοδος

### *4.2.1. Συμμετέχοντες*

Το δείγμα αποτέλεσαν 194 συμμετέχοντες ($ΜΟ_{ηλικίας}$ = 21,37 έτη, εύρος = 49,4, ΤΑ = 10,87), χωρισμένοι σε δύο πληθυσμιακές ομάδες ανάλογα με την ακουστική κατάσταση. Από αυτούς οι 91 ήταν κωφοί ($ΜΟ_{ηλικίας}$ = 22,9 έτη, εύρος = 49,4, ΤΑ = 11,59), 47 άντρες. Την ομάδα ελέγχου αποτέλεσαν 103 ακούοντες ($ΜΟ_{ηλικίας}$ = 19,97 έτη, εύρος = 47,6, ΤΑ. = 10,03), 55 άντρες. Όλοι οι κωφοί γνώριζαν και χρησιμοποιούσαν στην καθημερινή τους ζωή την ΕΝΓ. Οι ακούοντες, στον αντίποδα, δεν είχαν καμία σχέση με την κώφωση/βαρηκοΐα και δε γνώριζαν τη ΝΓ – βλ. πίνακα 4.1.

Πίνακας 4.1.

*Οι κωφοί συμμετέχοντες σε κατηγορίες ανάλογα με την ηλικία, το φύλο, την πρώτη τους γλώσσα και το χέρι που γράφουν*

| Κωφοί Συμμετέχοντες n=91 | | | |
|---|---|---|---|
| Ενήλικες | 52 | Παιδιά | 39 |
| Άντρες | 47 | Γυναίκες | 44 |
| ΑΧ γραφής | 18 | ΔΧ γραφής | 73 |
| ΕΝΓ ως πρώτη γλώσσα | 19 | Ελληνικά ως πρώτη γλώσσα | 72 |
| Κωφοί κωφών γονέων | 18 | Κωφοί ακουόντων γονέων | 73 |

| Ακούοντες Συμμετέχοντες n=103 | | | |
|---|---|---|---|
| Ενήλικες | 67 | Παιδιά | 36 |
| Άντρες | 55 | Γυναίκες | 48 |
| ΑΧ γραφής | 12 | ΔΧ γραφής | 91 |

Όλοι οι συμμετέχοντες ελέγχθηκαν ως προς τη φυσιολογική τους νοημοσύνη καθώς χορηγήθηκαν οι Πρότυπες Προοδευτικές Μήτρες (Raven, 1981), ενώ όλοι είχαν γλώσσα την ΕΝΓ ή την ελληνική ομιλούμενη γλώσσα. Οι δύο ομάδες παρουσίαζαν στοίχιση ως προς την ηλικία ($p$ = 0,06) και το δείκτη νοημοσύνης ($p$ = 0,62). Από το δείγμα αποκλείστηκαν οι κωφοί που παρουσίαζαν και συνοδή αναπηρία ενώ συνολικά το δείγμα δεν παρουσίαζε νευρολογικά ή κινητικά προβλήματα.

*4.2.2. Μέσα συλλογής δεδομένων*

Στην παρούσα έρευνα χορηγήθηκε ατομικά ένα τεστ για την αξιολόγηση της νοημοσύνης και έγινε λήψη ατομικού ιστορικού. Χορηγήθηκαν συμπεριφορικά εργαλεία για την καταγραφή της προτίμησης χεριού (Ερωτηματολόγιο Προτίμησης Χεριού του Εδιμβούργου -ΕΕ10 και ΕΕ12, Τεστ Ποσοτικοποίησης της Προτίμησης Χεριού -ΤΠΠΧ, Κλίμακες Προτίμησης Χεριού για μη-γλώσσα ΚΠΧ-Ε και ΚΠΧ-Δ, Κλίμακα Προτίμησης Χεριού για ΕΝΓ- ΚΠΧ-ΕΝΓ$_{\alpha}$ και ΚΠΧ-ΕΝΓ$_{\beta}$) και της επιδεξιότητας χεριού (Δοκιμασία Μετακίνησης Πασσάλων-ΔΜΠ).

*4.2.2.1. Ατομικό ιστορικό*

Στο ατομικό ιστορικό περιλαμβάνονταν ερωτήσεις αναφορικά με προσωπικά στοιχεία του συμμετέχοντα (ηλικία, επίπεδο μόρφωσης, τόπος γέννησης, οικογενειακή κατάσταση κ.ο.κ.). Για τις ομάδες των κωφών παιδιών και ενηλίκων στο ιστορικό υπήρχαν και ερωτήσεις αναφορικά με την ηλικία εκμάθησης της ΕΝΓ, τον τύπο σχολείου στο οποίο φοίτησε/φοιτά, τον τρόπο επικοινωνίας με το περιβάλλον του, το βαθμό βαρηκοΐας, τη χρήση ή μη ακουστικού και την κοχλιακή εμφύτευση. Το ιστορικό επισυνάπτεται στο παράρτημα (3.3.).

*4.2.2.2.Τεστ Αξιολόγησης της Νοημοσύνης - Πρότυπες Προοδευτικές Μήτρες του Raven (Standard Progressive Matrices Raven, 1981)*

Για την αξιολόγηση της νοημοσύνης των μαθητών χρησιμοποιήθηκαν οι Πρότυπες Προοδευτικές Μήτρες του Raven (Standard Progressive Matrices, Raven, 1981), το οποίο αποτελεί ένα σύντομο τεστ νοημοσύνης. Πρόκειται για μια δοκιμασία που έχει σχεδιαστεί για να μετρά τη γενική νοητική ικανότητα και την ικανότητα του παιδιού να αναπτύσσει αντιληπτικούς συσχετισμούς και να σκέπτεται λογικά κατ’

αναλογία. Αποτελείται από 60 δοκιμασίες, κατανεμημένες σε πέντε ομάδες, η κάθε μία από τις οποίες περιλαμβάνει 12 δοκιμασίες. Κάθε δοκιμασία περιλαμβάνει ένα σχέδιο από το οποίο λείπει ένα τμήμα. Κάτω από το σχέδιο υπάρχουν έξι εναλλακτικά σχήματα για τη συμπλήρωση του σχεδίου· από τα σχήματα αυτά μόνο το ένα είναι το σωστό. Κάθε ομάδα δοκιμασιών αφορά και απαιτεί την εξαγωγή ενός διαφορετικού κανόνα ή ακολουθίας για την ορθή συμπλήρωση του σχεδίου. Οι δοκιμασίες εντός κάθε ομάδας είναι κατανεμημένες έτσι ώστε το επίπεδο δυσκολίας να αυξάνεται σταδιακά.

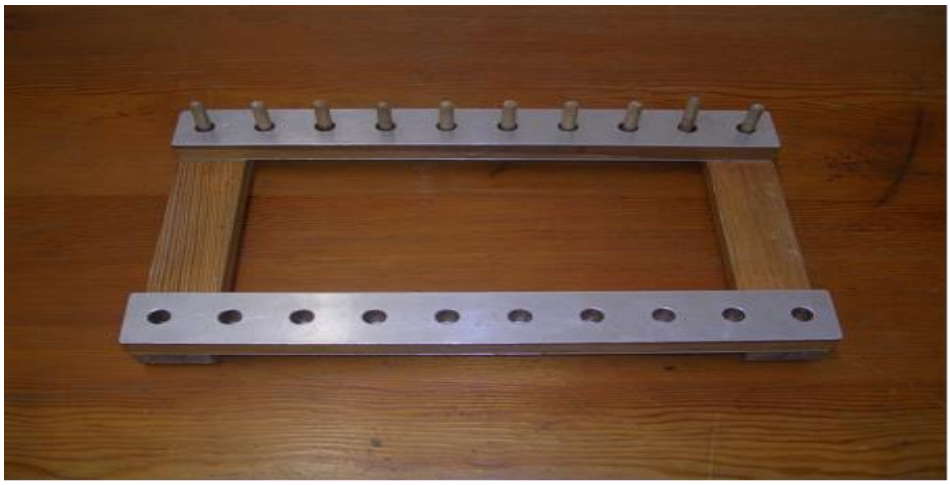
Η μέτρηση αυτή εκτελέστηκε ατομικά και για τον κάθε συμμετέχοντα καταγράφηκε, μαζί με τις απαντήσεις, και η διάρκεια εκτέλεσης με τη χρήση χρονομέτρου. Αρχικά δίνονταν οι οδηγίες και ο κάθε συμμετέχοντας έπρεπε να απαντήσει σε ένα παράδειγμα, ώστε να εξασφαλιστεί ότι κατανόησε τις οδηγίες και ότι δύναται να εκτελέσει το έργο σωστά. Παράδειγμα χορήγησης επισυνάπτεται και στο παράρτημα (4.2.).

*4.2.2.3. Συμπεριφορικά Τεστ*

*i. Peg-Moving test - Δοκιμασία Μετακίνησης Πασσάλων - ΔΜΠ(Annett, 1985)*

Η δοκιμασία αυτή αποτελεί συμπεριφορική δοκιμασία με την οποία καταγράφεται η επιδεξιότητα του χεριού και στόχο έχει τη σύγκριση δεξιού και αριστερού χεριού. Πρόκειται για μία δοκιμασία, η οποία περιλαμβάνει 10 κυλινδρικούς μικρούς πασσάλους και ένα παραλληλόγραμμο διάτρητο πίνακα –βλ. εικόνα 3.1. Οι συμμετέχοντες καλούνταν να μετακινήσουν όλους τους πασσάλους, τον ένα μετά τον άλλο, από τη πίσω πλευρά στην μπροστινή, με το ένα χέρι. Πραγματοποιούνταν τρεις προσπάθειες για κάθε χέρι, ξεκινώντας από το δεξί χέρι, ενώ η επιτυχής προσπάθεια συνίστατο στην ορθή τοποθέτηση και των δέκα

πασσάλων διαδοχικά. Κατά τη διάρκεια της κάθε προσπάθειας οι συμμετέχοντες χρονομετρούνταν. Η χρονομέτρηση εκκινούσε όταν ο συμμετέχων έπιανε τον πρώτο πάσσαλο και ολοκληρωνόταν όταν ακουμπούσε τον τελευταίο πάσσαλο στην τελευταία τρύπα. Η συσκευή χρονομέτρησης ήταν ίδια για όλους και η χρονομέτρηση γινόταν με ακρίβεια κλάσματος δευτερολέπτου.



*Εικόνα 4.1.* Η κατασκευή που χρησιμοποιήθηκε για τη ΔΜΠ. Κάθε σειρά αποτελούταν από 10 τρύπες, η κάθε τρύπα απείχε από την επόμενη 3,8 εκατοστά ενώ η απόσταση μεταξύ των δύο σειρών ήταν 20,32 εκατοστά (Annett, 2002)

Οι οδηγίες δίνονταν στους συμμετέχοντες από την ερευνήτρια στην ΕΝΓ στους κωφούς και προφορικά στους ακούοντες και ήταν οι ακόλουθες :

> Σε παρακαλώ να σταθείς όρθιος μπροστά από το θρανίο. Πρέπει να τοποθετήσεις τα ξυλάκια από την πίσω στην μπροστά σειρά όσο πιο γρήγορα μπορείς. Εγώ θα σε χρονομετρώ. Πρόκειται να κάνεις τρεις προσπάθειες με το δεξί χέρι και τρεις προσπάθειες με το αριστερό χέρι. Με το δεξί χέρι θα μετακινείς τα ξυλάκια από δεξιά προς τα αριστερά ενώ με το αριστερό χέρι θα τα μετακινείς από αριστερά προς τα δεξιά. Είναι σημαντικό να το κάνεις σωστά και με ακρίβεια ώστε να μη σου πέσει κάποιο ξυλάκι. Αν σου πέσει

κάποιο ξυλάκι θα σταματήσουμε και θα ξεκινήσουμε τη διαδικασία από την αρχή.

Αναφορικά με τη βαθμολόγηση, για το κάθε χέρι καταγράφηκε ο μέσος όρος του χρόνου που απαιτήθηκε για τις τρεις προσπάθειες και στη συνέχεια υπολογίστηκε ο δείκτης πλευρίωσης (ΔΠ) βάσει του τύπου :

$$\Delta\Pi = (\text{ΜΟ } \Delta\text{Χ} - \text{ΜΟ ΑΧ}) / (\text{ΜΟ } \Delta\text{Χ} + \text{ΜΟ ΑΧ})$$

Στον παραπάνω τύπο ο ΜΟ ΔΧ αναφέρεται στο μέσο όρο του χρόνου που προέκυψε από τις τρεις προσπάθειες του δεξιού χεριού και ο ΜΟ ΑΧ στο μέσο όρο του χρόνου που προέκυψε από τις προσπάθειες του αριστερού χεριού. Όταν η τιμή του ΔΠ ήταν αρνητική δήλωνε την επικράτηση του δεξιού χεριού, ενώ όταν ήταν θετική την επικράτηση του αριστερού χεριού. Όταν η τιμή έτεινε στο 0 σήμαινε ότι οι διαφορές στα δύο χέρια του συμμετέχοντα ήταν μικρές ενώ όταν η τιμή έτεινε στο 1 παρέπεμπε σε ισχυρή προτίμηση του ενός ή του άλλου χεριού. Βάσει της βαθμολογίας τους οι συμμετέχοντες ομαδοποιήθηκαν σε αριστερόχειρες και δεξιόχειρες ανάλογα με το πρόσημο της τιμής που πρόκυπτε –όσοι είχαν αρνητικές τιμές θεωρήθηκαν δεξιόχειρες και όσοι είχαν θετικές τιμές αριστερόχειρες. Για την πιο ενδελεχή μελέτη της προτίμησης χεριού ομαδοποιήθηκαν στη συνέχεια σε τρεις κατηγορίες, διαιρώντας το εύρος σε κλάσεις ίσου πλάτους. Κατά συνέπεια προέκυψαν τρεις ομάδες : οι αριστερόχειρες, οι δεξιόχειρες και οι αμφιδέξιοι.

*ii. Edinburgh Handedness Inventory - Ερωτηματολόγιο Προτίμησης Χεριού (ΕΕ10 και ΕΕ12) του Εδιμβούργου (Oldfield, 1971)*

Το ερωτηματολόγιο προτίμησης χεριού του Εδιμβούργου (Edinburgh Handedness Inventory, Oldfield, 1971) αποτελεί ένα ερωτηματολόγιο αυτοαναφοράς

το οποίο περιλαμβάνει δέκα ερωτήματα: γράψιμο, ζωγραφική, πέταγμα πέτρας, ψαλίδι, οδοντόβουρτσα, μαχαίρι, κουτάλι, σκούπα, σπίρτο και άνοιγμα κουτιού. Οι ερωτώμενοι καλούνταν να υποδείξουν την ισχύ της προτίμησης χεριού για κάθε δραστηριότητα που περιγράφεται στις ερωτήσεις σε μία πενταβάθμια κλίμακα. Οι πιθανές απαντήσεις ήταν 'πάντα δεξί', 'συνήθως δεξί', 'και τα δύο', 'συνήθως αριστερό', 'πάντα αριστερό'. Εκτός από τις ερωτήσεις που αφορούν την προτίμηση χεριού, στο ερωτηματολόγιο συμπεριλαμβάνονταν και δύο ερωτήματα για την προτίμηση ποδιού και ματιού.

Οι συμμετέχοντες δε συμπλήρωσαν μόνοι τους το ερωτηματολόγιο αλλά ερωτήθηκαν στην ΕΝΓ ή ελληνική ομιλούμενη γλώσσα. Οι οδηγίες οι οποίες δόθηκαν ήταν οι εξής :

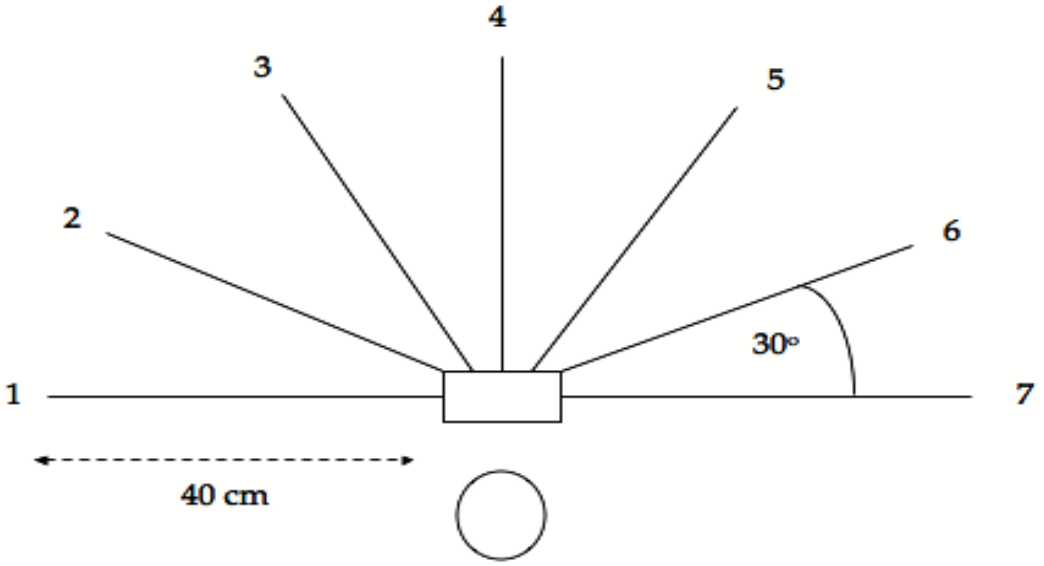
> Θα σου διαβάσω ένα κατάλογο με δραστηριότητες και εσύ πρέπει να μου πεις με ποιο χέρι εκτελείς την κάθε δραστηριότητα. Οι απαντήσεις που μπορείς να μου δώσεις είναι 'πάντα δεξί', 'συνήθως δεξί', 'και τα δύο', 'συνήθως αριστερό', 'πάντα αριστερό'. Πριν απαντήσεις φαντάσου τον εαυτό σου να εκτελεί την κάθε δραστηριότητα.

Από τις απαντήσεις προέκυψαν δύο βαθμολογίες : η μία βαθμολογία για τις 10 ερωτήσεις (ΕΕ10) που αφορούσαν αποκλειστικά στην προτίμηση χεριού και η άλλη για τις 12 ερωτήσεις (ΕΕ12) οι οποίες αφορούσαν τη συμπεριφορική πλευρίωση χεριού, ματιού και ποδιού. Από τις απαντήσεις υπολογίστηκε το ποσοστό δεξιοχειρίας, βαθμολογώντας τις απαντήσεις σε μία κλίμακα από 4 (πάντα δεξί) έως 0 (πάντα αριστερό). Προέκυψαν δύο βαθμολογίες οι οποίες ερμηνεύτηκαν στη συνέχεια σε ποσοστιαία αναλογία και προέκυψαν τρεις ομάδες : οι δεξιόχειρες (75,01-100%), οι αμφιδέξιοι (25,01-75%) και οι αριστερόχειρες (0-25%).

Τα ΕΕ10 και ΕΕ12 αποτελούν χρήσιμα εργαλεία καθώς δείχνουν το μέγεθος της προτίμησης και καταλήγουν σε ένα αριθμητικό βαθμό πάνω σε μία συνεχή σειρά, ο οποίος μπορεί στη συνέχεια να συσχετιστεί με άλλα δεδομένα. Το ερωτηματολόγιο παρατίθεται στο παράρτημα (4.3.).

*iii. Quantification of Hand Preference Test - Τεστ Ποσοτικοποίησης της Προτίμησης Χεριού – ΤΠΠΧ* (Bishop, Ross, Daniels, & Bright, 1996).

Το Τεστ Ποσοτικοποίησης της Προτίμησης Χεριού είναι ένα σύντομο συμπεριφοριστικό τεστ διάρκειας περίπου 5 λεπτών. Πάνω σε ένα χαρτόνι τοποθετούνται επτά σημεία, σε διαδοχικά διαστήματα των 30°, ώστε να δημιουργηθεί ένα ημικύκλιο διαμέτρου 80 εκατοστών – βλ. εικόνα 3.2. Στη συνέχεια, τοποθετούνται τρεις κάρτες σε κάθε επιμέρους σημείο. Από τον κάθε συμμετέχοντα ζητήθηκε να σταθεί όρθιος στο κέντρο του ημικυκλίου, να σηκώσει μια συγκεκριμένη κάρτα και να την τοποθετήσει μέσα σε ένα κουτί. Κάθε φορά καταγράφηκε και βαθμολογήθηκε το χέρι που χρησιμοποιήθηκε για την επιλογή της κάθε κάρτας. Οι 21 κάρτες που χρησιμοποιήθηκαν απεικόνιζαν αντικείμενα απλά και οικία στους συμμετέχοντες (λαγός, μπάλα, αυτοκίνητο, καρότο, φεγγάρι, μπότες, τηλεόραση, μέλισσα, τρένο, σταφύλι, σύννεφα, καρέκλα, γουρούνι, φόρεμα, παράθυρο, δέντρο, κάλτσες, μολύβι, κεράσια, φορτηγό, μαξιλάρι).




συμμετέχων

*Εικόνα 4.2*. Σχηματική αναπαράσταση της ΤΠΠΧ. Οι θέσεις 1-3 αντιστοιχούν και 5-7 αντιστοιχούν στο αριστερό και δεξί ημιπεδίο ενώ η θέση 4 αντιστοιχεί στη συμμετρία (Bryden et al., 2000). Πηγή Bishop et al., 1996

Οι οδηγίες οι οποίες δόθηκαν πριν από τη συγκεκριμένη δοκιμασία ήταν οι ακόλουθες :

Σε παρακαλώ να σταθείς όρθιος σε αυτή τη θέση. Μπροστά σου έχεις ένα κουτί και κάποιες κάρτες. Θα σου ζητάω μία κάρτα και εσύ θέλω να τη σηκώνεις και να την τοποθετείς μέσα στο κουτί.

Η βαθμολογία των συμμετεχόντων προέκυψε από το άθροισμα της βαθμολογίας για τη μετακίνηση των 21 καρτών. Η κάθε μετακίνηση με το δεξί χέρι βαθμολογήθηκε με δύο μονάδες, η εναλλαγή χεριών με 1 μονάδα και η μετακίνηση με το αριστερό χέρι με 0 μονάδες. Κατά συνέπεια, όσο πιο μεγάλη τιμή έχει ο ΔΠ που προκύπτει τόσο ισχυρότερη η δεξιοχειρία. Στη συνέχεια, μεταφράζεται σε ποσοστά

επί τοις εκατό και προκύπτουν τρεις ομάδες : οι δεξιόχειρες (75,01-100%), οι αμφιδέξιοι (25,01-75%) και οι αριστερόχειρες (0-25%)

*4. Κλίμακες προτίμησης χεριού για μη-γλώσσα (ΚΠΧ-Ερωτήσεις -ΚΠΧ-Ε, ΚΠΧ-Δοκιμασίες - ΚΠΧ-Δ)*

Σε όλους τους συμμετέχοντες χορηγήθηκε ένα ερωτηματολόγιο το οποίο περιλαμβάνει ερωτήματα αναφορικά με την προτίμηση χεριού τους για απλές δραστηριότητες της καθημερινής ζωής (πληκτρολόγηση μηνύματος, χρήση συρραπτικού, χτένας, οδοντόβουρτσας, κ.ο.κ.), ενώ καλούνταν να απαντήσουν σχετικά σε πενταβάθμια κλίμακα. Οι απαντήσεις από τις οποίες έπρεπε να επιλέξουν ήταν : «πάντα δεξί χέρι», «συνήθως δεξί χέρι», «και τα δύο χέρια», «συνήθως αριστερό χέρι» και «πάντα αριστερό χέρι».

Οι οδηγίες δόθηκαν προφορικά ή στην ΕΝΓ και ήταν οι ακόλουθες :

> Θα σου διαβάσω ένα κατάλογο με δραστηριότητες που εκτελείς σχεδόν κάθε μέρα και εσύ πρέπει να μου πεις με ποιο χέρι εκτελείς την κάθε δραστηριότητα. Οι απαντήσεις που μπορείς να μου δώσεις είναι 'πάντα δεξί', 'συνήθως δεξί', 'και τα δύο', 'συνήθως αριστερό', 'πάντα αριστερό'. Πριν απαντήσεις φαντάσου τον εαυτό σου να εκτελεί την κάθε δραστηριότητα.

Στο δεύτερο μέρος (ΚΠΧ-Δοκιμασίες) καλούνταν να εκτελέσουν μία σειρά από 10 απλές κινήσεις (όπως «Δείξε σε κάποιον να κάνει ησυχία», «Κάνε πως μιλάς στο τηλέφωνο», «Κάνε χειραψία με κάποιον», ενώ καταγραφόταν το χέρι ή τα χέρια με τα οποία αυτές οι κινήσεις αναπαράχθηκαν. Για κάθε κίνηση που εκτελέστηκε με το δεξί χέρι δόθηκε μία μονάδα, για κάθε κίνηση που εκτελέστηκε και με τα δύο

χέρια δόθηκε μισή μονάδα και για κάθε κίνηση που εκτελέστηκε με το αριστερό χέρι δε δόθηκε καμία μονάδα.

Οι οδηγίες δόθηκαν προφορικά ή στην ΕΝΓ και η ερευνήτρια κατέγραφε το χέρι ή τα χέρια με τα οποία εκτελέστηκε η δραστηριότητα. Στην ΕΝΓ αναπαράχθηκαν οι κινήσεις και με τα δύο χέρια –τις μισές φορές πρώτα δεξιά και στη συνέχεια αριστερά και τις άλλες μισές πρώτα αριστερά και στη συνέχεια δεξιά– από την ερευνήτρια ώστε να μην επηρεαστούν οι συμμετέχοντες, και κυρίως τα παιδιά, και καθρεπτίσουν την κίνηση. Το ζητούμενο ήταν οι συμμετέχοντες να αναπαράγουν αυθόρμητα την κίνηση που τους ζητήθηκε. Οι οδηγίες ήταν οι εξής :

Θέλω να μου κάνεις αυθόρμητα μερικές απλές κινήσεις. Εγώ θα σου λέω τη δραστηριότητα και εσύ θα την εκτελείς.

Η βαθμολογία για την ΚΠΧ-Ε υπολογίστηκε από το άθροισμα των απαντήσεων και κυμαινόταν από 0 ως το 40 ενώ για την ΚΠΧ-Δ από το 10 ως το 0. Τα αποτελέσματα ερμηνεύτηκαν σε ποσοστιαία αναλογία και προέκυψαν τρεις ομάδες : οι δεξιόχειρες (75,01-100%), οι αμφιδέξιοι (25,01-75%) και οι αριστερόχειρες (0-25%). Οι ΚΠΧ-Ε και ΚΠΧ-Δ παρατίθενται και στο παράρτημα (4.4. και 4.5.).

*5. Κλίμακα Προτίμησης Χεριού για την ΕΝΓ (ΚΠΧ-ΕΝΓα και ΚΠΧ-ΕΝΓ$_{\beta}$)*

Στις ομάδες των κωφών παιδιών και ενηλίκων μελετήθηκε επιπλέον η προτίμηση χεριού για την παραγωγή της νοηματικής γλώσσας. Τους ζητήθηκε να αναπαράγουν κάποια συγκεκριμένα νοήματα τα οποία έβλεπαν σε εικόνες καθώς και κάποιες συγκεκριμένες προτάσεις που διάβαζαν (ΚΠΧ-ΕΝΓ$_{\alpha}$). Τέλος, τους ζητήθηκε να παράγουν με δακτυλικό αλφάβητο το όνομά τους, να μετρήσουν ως το 5 και να

παράγουν ένα ταξινομητή (ΚΠΧ-ΕΝΓ$_{\beta}$). Σε όλη τη διάρκεια της χορήγησης η ερευνήτρια κατέγραφε το χέρι που χρησιμοποίησαν. Οι οδηγίες ήταν οι εξής :

> Σε παρακαλώ να μου νοηματίσεις τις εικόνες που θα δεις καθώς και τις προτάσεις που θα διαβάσεις. Στη συνέχεια θέλω να μου μετρήσεις ως το 5, να μου δακτυλοσυλαββίσεις το όνομά σου και να μου παράγεις έναν ταξινομητή (π.χ. ένα αμάξι να παρκάρει).

Η βαθμολογία για την ΚΠΧ-ΕΝΓα υπολογίστηκε από το άθροισμα των απαντήσεων και κυμαινόταν από 0 (ισχυρή αριστεροχειρία) ως το 10 (ισχυρή δεξιοχειρία) Τα αποτελέσματα ερμηνεύτηκαν σε ποσοστιαία αναλογία και προέκυψαν τρεις ομάδες : οι δεξιόχειρες (75,01-100%), οι αμφιδέξιοι (25,01-75%) και οι αριστερόχειρες (0-25%). Η βαθμολογία για την ΚΠΧ-ΕΝΓβ είναι τριτοβάθμια κλίμακα (0-3). Η ΚΠΧ-ΕΝΓα και ΚΠΧ-ΕΝΓβ παρατίθενται και στο παράρτημα (4.6.).

### *4.2.3. Διαδικασία Συλλογής Δεδομένων*

Για τη στρατολόγηση των παιδιών ακολουθήθηκε η προβλεπόμενη διαδικασία, σύμφωνα με την οποία πριν από κάθε έρευνα σε σχολικές μονάδες πρέπει να χορηγείται άδεια από το αρμόδιο τμήμα του Υπουργείου Παιδείας, Έρευνας και Θρησκευμάτων. Ως δεύτερο βήμα ενημερώθηκαν αναλυτικά οι σύλλογοι διδασκόντων σε μία συνάντηση η οποία περιελάμβανε παρουσίαση της έρευνας σε οθόνη φορητού υπολογιστή καθώς και εικόνες των εργαλείων και στάλθηκαν δελτία ενημέρωσης/φόρμες συγκατάθεσης στους γονείς των παιδιών – επισυνάπτονται στο παράρτημα (3.1.). Τα παιδιά των οποίων οι γονείς συγκατάνευσαν συμμετείχαν στην

έρευνα, στο χώρο του σχολείου τους. Πρόκειται για τα Ειδικά Σχολεία Κωφών/Βαρηκόων της Αττικής (Ειδικό Γυμνάσιο και Γενικό Λύκειο Κωφών και Βαρηκόων Αγίας Παρασκευής Αθηνών, Ειδικό Γυμνάσιο-Λύκειο Κωφών Βαρηκόων Αργυρούπολης, Ειδικό Δημοτικό Σχολείο & Νηπιαγωγείο Κωφών και Βαρηκόων Λυκόβρυσης-Πεύκης) καθώς και για το Λεόντειο Λύκειο Πατησίων.

Οι ενήλικες κωφοί και ακούοντες ενημερώθηκαν για τους στόχους και το σχεδιασμό της έρευνας από την ερευνήτρια και προσήλθαν οικειοθελώς στο χώρο του Κέντρου Μελέτης Ψυχοφυσιολογίας και Εκπαίδευσης, συμπλήρωσαν μία γραπτή φόρμα συγκατάθεσης –επισυνάπτεται στο παράρτημα 3.2.– και στη συνέχεια συμμετείχαν στην ερευνητική διαδικασία.

Στο πρώτο μέρος της διαδικασίας, χορηγήθηκε ατομικά το τεστ νοημοσύνης σε μία ήσυχη αίθουσα του σχολείου των παιδιών η οποία παραχωρήθηκε στην ερευνήτρια, ή στην περίπτωση των ενηλίκων συμμετεχόντων σε ένα ήσυχο δωμάτιο του εργαστηρίου. Το δεύτερο μέρος της διαδικασίας περιελάμβανε τη λήψη ατομικού ιστορικού και χορήγηση των συμπεριφορικών εργαλείων (ΕΕ10, ΕΕ12, ΤΠΠΧ, ΚΠΧ-Ε, ΚΠΧ-Δ, ΔΜΠ) με την ίδια σειρά για όλους. Στους κωφούς συμμετέχοντες αξιολογήθηκε στη συνέχεια η προτίμηση χεριού για τη νοηματική γλώσσα (ΚΠΧ-ΕΝΓ$_{\alpha}$, ΚΠΧ-ΕΝΓ$_{\beta}$). Συνολικά η διαδικασία δεν υπερέβαινε τις δύο διδακτικές ώρες και πραγματοποιήθηκε αποκλειστικά από την ερευνήτρια για όλους τους συμμετέχοντες. Η διαδικασία ολοκληρώθηκε με ευχαριστίες καθώς και αποενημέρωση για τα ατομικά αποτελέσματα καθώς και σε σύγκριση με τα χαρακτηριστικά του γενικού πληθυσμού.

Η παρούσα μελέτη ξεκίνησε τον Οκτώβριο του 2013 και ολοκληρώθηκε το Δεκέμβριο του 2015.

*4.2.4. Στατιστική ανάλυση*

Τα δεδομένα αναλύθηκαν με το πακέτο στατιστικής ανάλυσης IBM Statistics Package for Social Sciences (SPSS), έκδοση 23. Πριν από κάθε έλεγχο πραγματοποιήθηκε έλεγχος κανονικότητας της κατανομής κάθε μεταβλητής βάσει του ελέγχου Shapiro-Wilk (Razali & Wah, 2011). Στη συνέχεια ανάλογα με την ύπαρξη ή μη κανονικότητας καθώς και ανάλογα με τον αριθμό του δείγματος επιλέχθηκαν τα κατάλληλα παραμετρικά ή μη παραμετρικά τεστ για την ανάλυση των αποτελεσμάτων. Όλοι οι έλεγχοι έγιναν σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας α = 0,05.

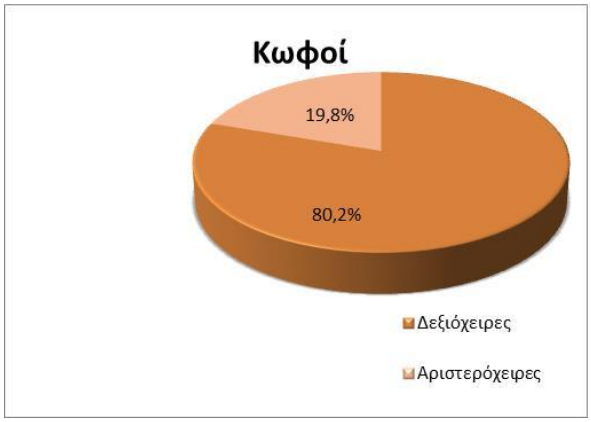
Για τη διερεύνηση των υποθέσεων αναφορικά με το ποσοστό αριστεροχειρίας των κωφών συμμετεχόντων ως προς το χέρι γραφής πραγματοποιήθηκε έλεγχος ανεξαρτησίας $\chi^2$ καθώς η προτίμηση χεριού σε κωφούς και ακούοντες δεν ακολουθούσε κανονική κατανομή. Ως προς γλωσσικές και μη-γλωσσικές δραστηριότητες πραγματοποιήθηκε η μη παραμετρική ανάλυση των Mann-Whitney για δύο ανεξάρτητα δείγματα εφόσον το δείγμα παρέκκλινε στατιστικά σημαντικά από την κανονική κατανομή. Εφαρμόστηκε ακόμα, *t-test* για τα δεδομένα που προέκυψαν στη ΔΠΜ και τα οποία ακολουθούσαν κανονική κατανομή. Στη συνέχεια, η σύγκριση της προτίμησης του κυρίαρχου χεριού για την παραγωγή της νοηματικής γλώσσας και για μη-γλωσσικές δραστηριότητες έγινε μέσω ελέγχου για ζευγαρωτά δείγματα (paired samples *t-test*).

Ακόμα, μελετήθηκε η πιθανότητα η ηλικία εκμάθησης της ΝΓ και η επίδοση στις δοκιμασίες προτίμησης χεριού να παρουσιάζουν γραμμική σχέση, με το συντελεστή συσχέτισης Pearson *r*. Για τη διερεύνηση των αναπτυξιακών χαρακτηριστικών των κωφών ως προς την προτίμηση χεριού εφαρμόστηκε *t-test* για τα δεδομένα των ΤΤΠΧ και ΔΜΠ καθώς ακολουθούσαν κανονική κατανομή,

σύμφωνα με τον έλεγχο των Shapiro-Wilk. Για τα υπόλοιπα εργαλεία χρησιμοποιήθηκε η μη παραμετρική ανάλυση Mann-Whitney. Τέλος, διεξήχθη διμεταβλητή ανάλυση (ANOVA) για να διερευνηθεί η επίδραση του φύλου (γυναίκα/άντρας) και της ακουστικής κατάστασης (κωφός/ακούων) και η μεταξύ τους αλληλεπίδραση.

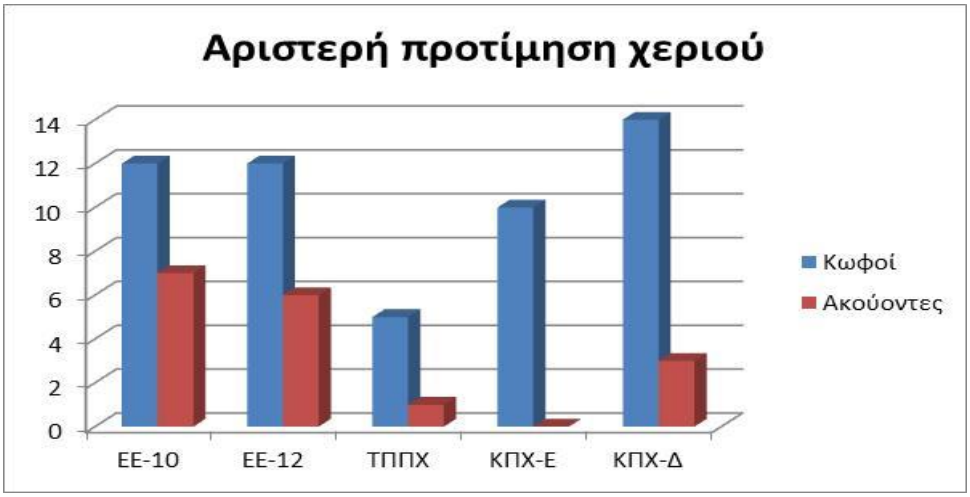
## 4.3. Αποτελέσματα

Το δείγμα αποτέλεσα 194 συμμετέχοντες, από τους οποίους βάσει του χεριού γραφής οι 30 αριστερόχειρες (15,4%). Από τους 91 κωφούς 18 είναι αριστερόχειρες και από τους 103 ακούοντες οι 12 είναι αριστερόχειρες -η ποσοστιαία αναλογία απεικονίζεται και στις πίτες αμέσως παρακάτω.



*Εικόνα 3.3.* Πίτα αναπαράστασης των ποσοστών δεξιόχειρων και αριστερόχειρων, κωφών και ακουόντων συμμετεχόντων, βάσει του χεριού γραφής

Αναφορικά με την προτίμηση χεριού η οποία αξιολογήθηκε από τα : ΕΕ10, ΕΕ12, ΤΠΠΧ, ΚΠΧ-Ε, ΚΠΧ-Δ όλοι οι συμμετέχοντες χωρίστηκαν σε τρεις ομάδες : δεξιόχειρες, αμφιδέξιους και αριστερόχειρες (βλ. κεφ. 4.2.2.3.). Οι διαφορές μεταξύ κωφών και ακουόντων συμμετεχόντων ως προς την κατεύθυνση προτίμησης χεριού απεικονίζονται στην εικόνα 4.4.



*Εικόνα 4.4.* Ραβδόγραμμα αναπαράστασης της κατεύθυνσης προτίμησης χεριού σε κωφούς και ακούοντες

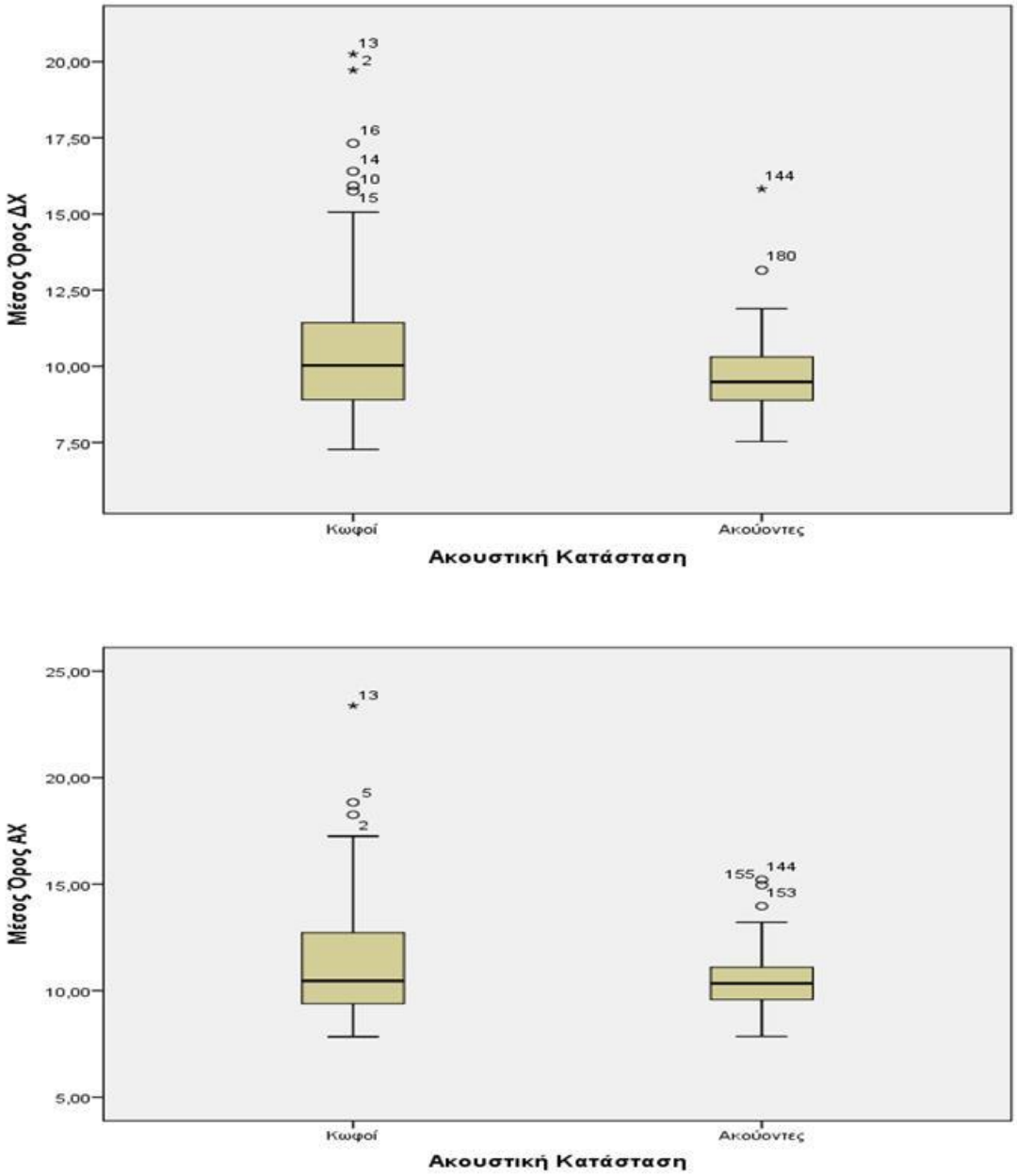
Για την αξιολόγηση της δεξιότητας χεριού χορηγήθηκε στο σύνολο των συμμετεχόντων η ΔΜΠ. Οι συμμετέχοντες χωρίστηκαν σε δύο ομάδες ανάλογα από τη θετική ή την αρνητική τιμή που προέκυψε ή σε τρεις ομάδες για πιο αναλυτική καταγραφή της επιδεξιότητας χεριού. Στον πίνακα 3.2. φαίνονται τα ποσοστά, αλλά και οι απόλυτοι αριθμοί των συμμετεχόντων, ανάλογα με την επιδεξιότητα χεριού.

Πίνακας 4.2.

*Η επιδεξιότητα χεριού των συμμετεχόντων*

| Δοκιμασία Μετακίνησης Πασσάλων | | | |
|---|---|---|---|
| Ανάλυση Προτίμησης Χεριού: | Δεξιά Προτίμηση Χεριού | Μικτή Προτίμηση Χεριού | Αριστερή Προτίμηση Χεριού |
| Σε δευτεροβάθμια κλίμακα | 142 (73,2%) | - | 52 (26,8%) |
| Σε τριτοβάθμια κλίμακα | 43 (22,2%) | 121 (62,4%) | 30 (15,5%) |

Συνολικά, ο χρόνος εκτέλεσης της δοκιμασίας ήταν μικρότερος με το δεξί χέρι, (ΜΟ Χρόνου Δεξιού Χεριού = 10,11 < ΜΟ Χρόνου Αριστερού Χεριού = 10,82). Στο σχήμα που ακολουθεί –εικόνα 3.5.– απεικονίζεται ο χρόνος των κωφών και των ακουόντων για κάθε χέρι.




*Εικόνα 4.5.* Θηκόγραμμα αναπαράστασης του μέσου όρου δεξιού και αριστερού χεριού σε κωφούς και ακούοντες

Στους κωφούς συμμετέχοντες η προτίμηση χεριού ελέγχθηκε για γλωσσικές (ΚΠΧ-ΕΝΓ$_\alpha$ και ΚΠΧ-ΕΝΓ$_\beta$) και μη-γλωσσικές δραστηριότητες (ΕΕ10, ΕΕ12, ΤΠΠΧ, ΚΠΧ-Ε, ΚΠΧ-Δ). Σε ΚΠΧ-ΕΝΓ$_\alpha$ και ΚΠΧ-ΕΝΓ$_\beta$ από την αναγωγή σε εκατοστιαία κλίμακα η προτίμηση χεριού αποτυπώνεται στο 84% και 82%

αντίστοιχα, ενώ στις μη-γλωσσικές δραστηριότητες τα ποσοστά είναι ελαφρώς χαμηλότερα ( 80% στα ΕΕ10 και ΕΕ12, 70% στο ΤΠΠΧ, 72% στο ΚΠΧ-Ε και 77% στο ΚΠΧ-Δ). Η στατιστική ανάλυση αυτών των διαφορών θα ακολουθήσει παρακάτω.

Για να μελετηθεί η σχέση ανάμεσα στην προτίμηση χεριού και την ακουστική κατάσταση των γονέων καθώς και την ηλικία εκμάθηση της ΕΝΓ, οι κωφοί συμμετέχοντες χωρίστηκαν σε δύο ομάδες. Στην πρώτη ομάδα συμμετείχαν 73 κωφοί ($ΜΟ_{ηλικίας}$ = 23,86 έτη, εύρος = 49,4, ΤΑ = 11,59) οι οποίοι είχαν ακούοντες γονείς. Τη δεύτερη ομάδα αποτελούσαν 18 κωφοί ($ΜΟ_{ηλικίας}$ = 19,2 έτη, εύρος = 30, ΤΑ = 11,53) οι οποίοι είχαν κωφούς γονείς και είχαν ως πρώτη γλώσσα την ΕΝΓ.

Επιπλέον, το δείγμα χωρίστηκε σε δύο επιμέρους κατηγορίες ανάλογα με την ηλικία ώστε να μελετηθούν και αναπτυξιακά χαρακτηριστικά. Στον πίνακα 4.3. απεικονίζονται οι δύο ομάδες που προέκυψαν και τα χαρακτηριστικά τους.

Πίνακας 4.3.

*Οι ομάδες παιδιών και ενηλίκων*

| Ομάδα παιδιών (5,6-18 ετών) n=106 (ΜΟ = 14,18 εύρος = 12,4 ΤΑ = 3,18) | | | | Ομάδα ενηλίκων (18,1-55 ετών) n=88 (ΜΟ = 30,03 εύρος = 36,9 ΤΑ = 10,54) | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Κωφοί (n = 39) | | Ακούοντες (n = 67) | | Κωφοί (n = 52) | | Ακούοντες (n = 36) | |
| Αγόρια | Κορίτσια | Αγόρια | Κορίτσια | Άντρες | Γυναίκες | Άντρες | Γυναίκες |
| 21 | 18 | 35 | 32 | 26 | 26 | 20 | 16 |

Οι αριστερόχειρες στην ομάδα των παιδιών είναι 12 (8 άντρες και 4 γυναίκες), ποσοστό το οποίο αντιστοιχεί στο 11,3% ενώ στην ομάδα των ενηλίκων είναι 18 (9 άντρες και 9 γυναίκες), το οποίο μεταφράζεται ως 20,4%. Σημαντικό, ωστόσο, να αναφερθεί ότι στην ομάδα των παιδιών κυριαρχούν οι ακούοντες (63,3%) ενώ στην ομάδα των ενηλίκων κυριαρχούν οι κωφοί συμμετέχοντες (59%). Η ομάδα των ενηλίκων εκτέλεσε σε μικρότερο χρόνο τη ΔΜΠ και ως προς το δεξί (ΜΟ ΔΧ Ενηλίκων=9,62 < ΜΟ ΔΧ Παιδιών=10,52) και ως προς το αριστερό χέρι (ΜΟ ΑΧ Ενηλίκων=10,18 < ΜΟ ΑΧ Παιδιών=11,36).

Για να ελέγχει αν οι διαφορές στους μέσους όρους μεταξύ κωφών και ακούοντων είναι στατιστικά σημαντικές πραγματοποίησα έλεγχο ανεξαρτησίας $\chi^2$ ως προς το χέρι γραφής. Καθώς το κριτήριο της κανονικότητας έχει παραβιαστεί ($p$ < 0,001 και για τις δύο ομάδες) με τη χρήση του δείκτη Shapiro-Wilk, εφαρμόστηκε ο έλεγχος με το στατιστικό κριτήριο $\chi^2$, $\chi^2$ (1) = 2,443, $p$ = 0,118. Οι μεταβλητές ακουστική κατάσταση και χέρι γραφής είναι ανεξάρτητες. Κατά συνέπεια η $H_0$ επιβεβαιώνεται.

Ως προς το ΕΕ10, ο έλεγχος κανονικότητας μεταξύ κωφών και ακουόντων με τη χρήση του δείκτη Shapiro-Wilk κατέδειξε ότι το κριτήριο της κανονικότητας έχει παραβιαστεί ($p$ < 0,001 και για τις δύο ομάδες) στατιστικά σημαντική παρέμεινε η παρέκκλιση όταν ο έλεγχος έγινε σε δεδομένα που είχε εφαρμοστεί επανακωδικοποίηση και λογαριθμική μετατροπή. Για το λόγο αυτό εφαρμόστηκε η μη παραμετρική ανάλυση των Mann-Whitney ($u$ = 3822,500, $p$ = 0,025). Υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στους μέσους όρους των δύο ομάδων ως προς ΕΕ10, με τους ακούοντες να παρουσιάζουν ελαφρώς μεγαλύτερο μέσο όρο (ΜΟ = 32,57, ΤΑ = 9,309) από τους κωφούς (ΜΟ = 32,08, ΤΑ = 12,648). Κατά συνέπεια η $H_0$ απορρίπτεται για την $H_1$.

Ως προς το ΕΕ12, ο έλεγχος κανονικότητας μεταξύ κωφών και ακουόντων με τη χρήση του δείκτη Shapiro-Wilk κατέδειξε ότι το κριτήριο της κανονικότητας έχει παραβιαστεί ($p$ < 0,001 και για τις δύο ομάδες) –στατιστικά σημαντική παρέμεινε η παρέκκλιση όταν ο έλεγχος έγινε σε δεδομένα που είχε εφαρμοστεί επανακωδικοποίηση και λογαριθμική μετατροπή. Για το λόγο αυτό εφάρμοσα τη μη παραμετρική ανάλυση των Mann-Whitney ($U$ =3770,000, $p$ = 0,018). Υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στους μέσους όρους των δύο ομάδων ως προς ΕΕ12, με τους κωφούς να παρουσιάζουν ελαφρώς μεγαλύτερο μέσο όρο (ΜΟ = 38,300, ΤΑ = 14,377) από τους ακούοντες (ΜΟ = 38,17, ΤΑ = 10,556). Κατά συνέπεια η $H_0$ απορρίπτεται για την $H_1$.

Ως προς ΤΠΠΧ, ο έλεγχος κανονικότητας μεταξύ κωφών και ακουόντων με τη χρήση του δείκτη Shapiro-Wilk κατέδειξε ότι το δείγμα παρεκκλίνει στατιστικά σημαντικά από την κανονική κατανομή ($p$ < 0,001 και για τις δύο ομάδες). Για το λόγο αυτό εφαρμόστηκε η μη παραμετρική ανάλυση των Mann-Whitney για δύο ανεξάρτητα δείγματα ($U$ = 4478,000, $p$ = 0,592). Κατά συνέπεια, επιβεβαιώνεται η $H_0$ -δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στην επίδοση στο ΤΤΠΧ μεταξύ κωφών και ακουόντων.

Ως προς ΚΠΧ-Ε, ο έλεγχος κανονικότητας μεταξύ κωφών και ακουόντων με τη χρήση του δείκτη Shapiro Wilk κατέδειξε ότι το κριτήριο της κανονικότητας παραβιάζεται ($p$ < 0,001 και για τις δύο ομάδες). Εφάρμοσα τη μη παραμετρική ανάλυση των Mann Whitney ($u$ = 4065,00, $p$ = 0,11) για δύο ανεξάρτητα δείγματα. Κατά συνέπεια, επιβεβαιώνεται η $H_0$ -δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στην επίδοση στο ΚΠΧ-Ε μεταξύ κωφών και ακουόντων.

Ως προς ΚΠΧ-Δ, ο έλεγχος κανονικότητας μεταξύ κωφών και ακουόντων με τη χρήση του δείκτη Shapiro Wilk κατέδειξε ότι το δείγμα παρεκκλίνει στατιστικά

σημαντικά από την κανονική κατανομή ($p$ < 0,001 και για τις δύο ομάδες). Εφόσον δεν ισχύει η κανονικότητα εφαρμόστηκε η μη παραμετρική ανάλυση των Mann Whitney ($U$ = 3846, $p$ = 0,025) για δύο ανεξάρτητα δείγματα. Υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές ως προς την επίδοση στο ΚΠΧΔ, με την ομάδα των ακουόντων να έχει μεγαλύτερο μέσο όρο (ΜΟ = 8,985, ΤΑ = 1,735) από την ομάδα των κωφών συμμετεχόντων (ΜΟ = 7,698, ΤΑ = 3,27). Κατά συνέπεια απορρίπτεται η $H_0$ για την $H_1$.

Ως προς τη ΔΜΠ, ο έλεγχος κανονικότητας με τη χρήση του δείκτη Shapiro-Wilk κατέδειξε ότι το δείγμα δεν παρεκκλίνει στατιστικά σημαντικά από την κανονική κατανομή ($p$ = 0,127 για κωφούς και $p$ = 0,37 για ακούοντες) ενώ βάσει του Levene's Test οι διακυμάνσεις των δύο πληθυσμών είναι ομοιογενείς ($p$ = 0,907). Ο έλεγχος των μέσων όρων κατέδειξε ότι δεν παρουσιάζουν στατιστικά σημαντική διαφορά οι δύο ομάδες ως προς την επίδοση στη ΔΜΠ ($t$(192) = 1095, $p$ = 0,295). Κατά συνέπεια, επιβεβαιώνεται η $H_0$.

Ως προς την προτίμηση χεριού στην παραγωγή νοηματικής, ο έλεγχος κανονικότητας μεταξύ των κωφών οι οποίοι έχουν κωφούς γονείς και έμαθαν την ΕΝΓ από αυτούς ως πρώτη γλώσσα ως προς την προτίμηση χεριού, με τη χρήση του δείκτη Shapiro-Wilk, κατέδειξε ότι το δείγμα παρεκκλίνει στατιστικά σημαντικά από την κανονική κατανομή ($p$ < 0,001 και για τις δύο ομάδες). Για το λόγο αυτό εφάρμοσα τη μη παραμετρική ανάλυση των Mann-Whitney για δύο ανεξάρτητα δείγματα ($U$ = 649,5, $p$ = 0,91). Κατά συνέπεια, επιβεβαιώνεται η $H_0$.

Για να ερευνηθεί αν η προτίμηση χεριού είναι εντονότερη για την παραγωγή της ΕΝΓ (ΚΠΧΕΝΓ$_\alpha$, ΚΠΧΕΝΓ$_\beta$) σε σχέση με τις μη γλωσσικές δοκιμασίες (ΕΕ10, ΕΕ12, ΤΠΠΧ, ΚΠΧ-Ε, ΚΠΧ-Δ) πραγματοποιήθηκε έλεγχος για ζευγαρωτά δείγματα (paired samples $t$-test). Από τη σύγκριση μεταξύ ΜΟ προτίμησης χεριού για

ΚΠΧΕΝΓ$_{\alpha}$ με όλες τις μη-γλωσσικές δοκιμασίες – ΕΕ10, $t(90) = 2{,}005$, $p = 0{,}048$, ΕΕ12, $t(90) = 2{,}138$, $p = 0{,}035$, ΤΠΠΧ, $t(90) = 4{,}696$, $p = 0{,}000$, ΚΠΧΕ, $t(90) = 5{,}664$, $p = 0{,}000$ και ΚΠΧΔ, $t(90) = 3{,}785$, $p = 0{,}000$ προκύπτει ότι η προτίμηση χεριού είναι εντονότερη για την παραγωγή γλώσσας. Από τη σύγκριση μεταξύ προτίμησης χεριού για ΚΠΧΕΝΓ$_{\beta}$ με όλες τις μη-γλωσσικές δοκιμασίες επιβεβαιώνεται ότι η προτίμηση χεριού είναι στατιστικά σημαντικά πιο ισχυρή για την ΕΝΓ στις δοκιμασίες ΤΠΠΧ, $t(90) = 3{,}547$, $p = 0{,}001$, ΚΠΧΕ, $t(90) = 3{,}942$, $p = 0{,}000$ και ΚΠΧΔ, $t(90) = 2{,}003$, $p = 0{,}048$. Η προτίμηση χεριού για ΚΠΧΕΝΓ$_{\beta}$ είναι εντονότερη, αλλά μη στατιστικά σημαντική για τις δοκιμασίες ΕΕ10, $t(90) = 0{,}530$, $p = 0{,}598$ και ΕΕ12, $t(90) = 0{,}677$, $p = 0{,}500$.

Εφόσον πραγματοποιήθηκαν πολλαπλά *t*-test στην ίδια ομάδα και αυτό αυξάνει την πιθανότητα εμφάνισης λανθασμένων αποτελεσμάτων (type 1 error) και στατιστικά σημαντικών διαφορών εκεί όπου δεν υπάρχουν εφαρμόστηκε η διόρθωση Bonferroni. Το *p* value διαιρέθηκε με τον αριθμό 10 (10 μετρήσεις) και η νέα τιμή ΚΠΧΕΝΓ$_{\beta}$ που προέκυψε ισούται με 0,005. Κατόπιν αυτού στατιστική σημαντική διαφορά προκύπτει μεταξύ ΚΠΧΕΝΓ$_{\alpha}$ και ΤΠΠΧ, ΚΠΧ-Ε και ΚΠΧ-Δ καθώς και μεταξύ ΚΠΧΕΝΓ$_{\beta}$ και ΤΠΠΧ και ΚΠΧ-Ε. Η προτίμηση χεριού και μετά την εφαρμογή αυστηρότερου κριτηρίου για την παραγωγή γλωσσικών δραστηριοτήτων (ΚΠΧΕΝΓ$_{\alpha}$ και ΚΠΧΕΝΓ$_{\beta}$) είναι εντονότερη σε σύγκριση με την παραγωγή μη γλωσσικών στις ΤΠΠΧ και ΚΠΧ-Ε, καθώς και για την ΚΠΧ-Δ μόνο σε σύγκριση με την ΚΠΧΕΝΓ$_{\alpha}$.

Ως προς τα ηλικιακά χαρακτηριστικά δε βρέθηκε στατιστικά σημαντική σχέση μεταξύ ηλικίας και προτίμησης χεριού σε όλες τις δοκιμασίες προτίμηση χεριού (για ΕΕ10, $r = 0{,}033$, $p = 0{,}643$, για ΕΕ12, $r = 0{,}018$, $p = 0{,}801$, για ΤΠΠΧ, $r = -0{,}78$, $p = 0{,}278$, για ΚΠΧΕ, $r = 0{,}073$, $p = 0{,}313$, και για ΚΠΧΔ, $r = 0{,}096$, $p = 0{,}184$).

Ως προς την επίδοση των συμμετεχόντων στη ΕΕ10, διεξήχθη διμεταβλητή ανάλυση διακύμανσης (ANOVA) για να διερευνηθεί η επίδραση του φύλου (γυναίκα/άντρας) και της ακουστικής κατάστασης (κωφός/ακούων) αλλά και της αλληλεπίδρασης των δύο μεταβλητών. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι δεν υπάρχει στατιστικά κύρια επίδραση του φύλου στην επίδοση των συμμετεχόντων στο ΕΕ10, $F$ (1,194) = 2,357, $p$ = 0,126. Επίσης, η ανάλυση έδειξε ότι δεν υπάρχει κύρια επίδραση της ακουστικής κατάστασης στην επίδοσή των συμμετεχόντων στο ΕΕ10, $F$ (1, 194) = 0,120, $p$ = 0,729. Τέλος, δε βρέθηκε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ φύλου και ακουστικής κατάστασης στην επίδοση των συμμετεχόντων στο ΕΕ10, $F$ (1,194) = 0,016, $p$ = 0,898.

Ως προς την επίδοση των συμμετεχόντων στο ΕΕ12, διεξήχθη διμεταβλητή ανάλυση διακύμανσης (ANOVA) για να διερευνηθεί η επίδραση του φύλου (γυναίκα/άντρας) και της ακουστικής κατάστασης (κωφός/ακούων), σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας α = 0,05. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι δεν υπάρχει κύρια επίδραση του φύλου στην επίδοση των συμμετεχόντων στο ΕΕ12, $F$ (1,194) = 3, 033, $p$ = 0,083. Επίσης, η ανάλυση έδειξε ότι δεν υπάρχουν κύρια επίδραση της ακουστική κατάστασης στην επίδοσή τους στο ΕΕ12, $F$ (1, 194) = 0,001, $p$ = 0,973. Τέλος, δε βρέθηκε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ φύλου και ακουστικής κατάστασης στην επίδοση των συμμετεχόντων στο ΕΕ10 ($F$ (1,194) = 0,006, $p$ = 0,940).

Ως προς την επίδοση των συμμετεχόντων στο ΤΤΠΧ, διεξήχθη διμεταβλητή ανάλυση διακύμανσης (ANOVA) για να διερευνηθεί η επίδραση του φύλου (γυναίκα/άντρας) και της ακουστικής κατάστασης (κωφός/ακούων). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι υπάρχει κύρια επίδραση του φύλου στην επίδοση των συμμετεχόντων στο ΤΤΠΧ, $F$ (1,194) = 6,181, $p$ = 0,014. Επίσης, η ανάλυση έδειξε

ότι δεν κύρια επίδραση της ακουστικής κατάστασης στην επίδοσή τους στο ΤΤΠΧ, *F* (1, 194) = 0,012, *p* = 0,913. Τέλος, δε βρέθηκε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ φύλου και ακουστικής κατάστασης στην επίδοση των συμμετεχόντων στο ΕΕ10 (*F* (1,194) = 0,880, *p* = 0,349).

Ως προς την επίδοση των συμμετεχόντων στο ΚΠΧ-Ε, διεξήχθη διμεταβλητή ανάλυση διακύμανσης (ANOVA) για να διερευνηθεί η επίδραση του φύλου (γυναίκα/άντρας) και της ακουστικής κατάστασης (κωφός/ακούων). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι δεν υπάρχει κύρια επίδραση του φύλου στην επίδοση των συμμετεχόντων στο ΚΠΧ-Ε, *F* (1,194) = 6,181, *p* = 0,014. Επίσης, η ανάλυση έδειξε ότι δεν υπάρχει κύρια επίδραση της ακουστικής κατάστασης στην επίδοση των συμμετεχόντων στο ΚΠΧ-Ε, *F* (1, 194) = 0,212, *p* = 0,646. Τέλος, δε βρέθηκε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ φύλου και ακουστικής κατάστασης στην επίδοση των συμμετεχόντων στο ΚΠΧ-Ε (*F* (1,194) = 0,033, *p* = 0,856).

Ως προς την επίδοση των συμμετεχόντων στο ΚΠΧ-Δ, διεξήχθη διμεταβλητή ανάλυση διακύμανσης (ANOVA) για να διερευνηθεί η επίδραση του φύλου (γυναίκα/άντρας) και της ακουστικής κατάστασης (κωφός/ακούων). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι δεν υπάρχει κύρια επίδραση του φύλου στην επίδοση των συμμετεχόντων στο ΚΠΧ-Δ, *F* (1,194) = 1,917, *p* = 0,168. Επίσης, η ανάλυση έδειξε ότι δεν υπάρχει κύρια επίδραση της ακουστικής κατάστασης στην επίδοση των συμμετεχόντων στο ΚΠΧ-Δ (*F* (1, 194) = 12,014, *p* = 0,001). Τέλος, δε βρέθηκε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ φύλου και ακουστικής κατάστασης στην επίδοση των συμμετεχόντων στο ΚΠΧ-Δ, *F* (1,194) = 0,535, *p* = 0,466.

## 4.4. Συζήτηση

Στην παρούσα μελέτη καταγράφηκαν και συγκρίθηκαν τα ποσοστά αριστεροχειρίας σε κωφούς, τόσο μεταξύ τους αναφορικά με την προτίμηση χεριού για γλώσσα και μη-γλώσσα όσο και με ακούοντες συμμετέχοντες. Ανιχνεύθηκε η πιθανότητα η ακουστική κατάσταση των γονιών να σχετίζεται με την επιλογή χεριού, ενώ διερευνήθηκαν και οι διαφορές ως προς το φύλο. Από τη στατιστική ανάλυση, προέκυψε ως προς την επίδοση στο ΤΤΠΧ και στην ΚΠΧ-Ε, ως προς το χέρι γραφής και στη δοκιμασία επιδεξιότητας χεριού ΔΜΠ μεταξύ κωφών και ακουόντων ότι η $H_0$ επιβεβαιώνεται -δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στους μέσους όρους των δύο ομάδων. Αντίθετα, καταγράφηκε ότι απορρίπτεται η $H_0$ για την εναλλακτική – υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στην επίδοση στις δοκιμασίες προτίμησης χεριού ΕΕ10, ΕΕ12, ΚΠΧ-Δ. Στις ΕΕ10 και στην ΚΠΧ-Δ οι ακούοντες παρουσιάζουν μεγαλύτερο μέσο όρο ενώ στην ΕΕ12 οι κωφοί παρουσιάζουν μεγαλύτερο μέσο όρο.

Πρόκειται για δύο κλίμακες αυτοναναφοράς –ΕΕ10, ΕΕ12– και μία κλίμακα παρατήρησης –ΚΠΧ-Δ– στις οποίες τα αποτελέσματα κωφών και ακουόντων διαφοροποιούνται. Οι κωφοί καταγράφονται περισσότερο αριστερόχειρες στις ΕΕ10 και ΚΠΧ-Δ, γεγονός το οποίο ερμηνεύεται στη βάση της καθυστέρησης στην απόκτηση γλώσσας σε σχέση με τους ακούοντες. Οι ακούοντες εκτίθενται στην ομιλούμενη γλώσσα και λαμβάνουν ακουστικά ερεθίσματα από την πρώτη στιγμή της ζωής τους. Σε αντιδιαστολή, οι κωφοί οι οποίοι μεγαλώνουν σε περιβάλλον ακουόντων δε λαμβάνουν γλωσσικά ερεθίσματα – μόλις το 19,7% του δείγματος των κωφών (18 συμμετέχοντες) είχαν κωφούς γονείς και άρα εκτίθονταν στη ΝΓ από νωρίς. Στην ΕΕ12, αντίθετα, οι ακούοντες εμφανίζονται περισσότερο αριστερόχειρες. Η κλίμακα αυτή διαφοροποιείται από τις προηγούμενες καθώς περιλαμβάνει και

ερωτήσεις για την επιλογή ματιού-ποδιού, εκτός από την προτίμηση χεριού. Οι κωφοί, λοιπόν, εμφανίζονται πιο επιδέξιοι στη χρήση του μη προτιμώμενου ματιού-ποδιού από τους ακούοντες, γεγονός το οποίο μπορεί να συνδεθεί με μία γενίκοτερη ευελιξία στην κίνηση του σώματός τους, λόγω της εκμάθησης μίας γλώσσας η οποία ενέχει, αλλά και βασίζεται στην κίνηση.

Συγκρίνοντας τα παρόντα ευρήματα με αντίστοιχα παλαιότερων ερευνών υπάρχουν κοινά σημεία. Στην Αμερική, το ποσοστό αριστεροχειρίας, αποτιμάται, μέσω ερωτηματολογίου αυτοαναφοράς, σε παιδιά και νέους 14-22 ετών, στο 14,6% (Bonvillian et al., 1982) ενώ στο Ηνωμένο βασίλειο, από τις λίγες έρευνες σε ενήλικες, οι Sieratzki και Woll (2004), μέσω αυτό-αναφοράς, ανέδειξαν το ποσοστό των αριστερόχειρων κωφών γυναικών στο 17% – δε συμμετείχαν άντρες στην έρευνα. Το ποσοστό αριστεροχειρίας, στην Ολλανδία, ανεδείχθη, μέσω παρατήρησης παιδιών μέσα στην τάξη να εκτελούν δραστηριότητες, στο 13,95% (Cabral, 2010). Μέσω παρατήρησης, σε πληθυσμούς παιδιών, στην Ινδία το ποσοστό των αριστερόχειρων αποτιμάται στο 27,5% (Ittyerah & Sharma, 1997) και στο Ηνωμένο Βασίλειο στο 16% (Ramirez-Inscoe & Moore, 2011). Στην Τουρκία μέσω του Ερωτηματολογίου του Εδιμβούργου το αντίστοιχο ποσοστό βρέθηκε να είναι 20,9% (Dane & Gumustekin, 2002), σχεδόν ταυτόσημο με το 21,9% της παρούσας έρευνας μέσω της μέτρησης με το ίδιο ερωτηματολόγιο (EE10). Η παρούσα έρευνα διαφοροποιείται από τις προηγούμενες καθώς περιλαμβάνει πολλές διαφορετικές κλίμακες προτίμησης χεριού (3 κλίμακες αυτό-αναφοράς και 2 κλίμακες παρατήρησης), παρέχοντας μία πιο σφαιρική εικόνα της προτίμησης χεριού των συμμετεχόντων.

Στα ευρήματα της παρούσας έρευνας συμπεριλαμβάνεται και η μη έυρεση στατιστικά σημαντικών διαφορών μεταξύ κωφών και ακουόντων στη ΔΜΠ, στο

ΤΠΠΧ και στην ΚΠΧ-Ε. Η ΔΜΠ είναι το μόνο τεστ το οποίο μετρά την επιδεξιότητα του χεριού και δεν έχει συμπεριληφθεί η συγκεκριμένη μέτρηση σε άλλη έρευνα σε κωφούς. Κατά συνέπεια αποτελεί πρωτογενές εύρημα και δεν μπορεί να συγκριθεί με προγενέστερα ευρήματα. Τα αποτελέσματα της ΤΠΠΧ, σε έρευνες στο γενικό πληθυσμό, έχουν βρεθεί να συνδέονται συστηματικά με την επίδοση στη ΔΜΠ (Bishop et al., 1996). Στην παρούσα μελέτη πράγματι τα αποτελέσματα από τη στατιστική ανάλυση τόσο στη ΔΜΠ όσο και στην ΤΠΠΧ μεταξύ της επίδοσης κωφών και ακουόντων βρέθηκαν να είναι μη στατιστικά σημαντικά. Η ΚΠΧ-Ε, από την άλλη, αποτελεί μη σταθμισμένη κλίμακα ερωτήσεων, η οποία χρησιμοποιείται για πρώτη φορά και δε γνωρίζουμε αν παρέχει αξιόπιστα αποτελέσματα – και κυρίως σε ειδικούς πληθυσμούς.

Ως προς το χέρι γραφής, στην παρούσα έρευνα, το ποσοστό στην ομάδα των κωφών αποτιμάται στο 19,8% ενώ αντίστοιχο ποσοστό μεταξύ των ακουόντων βρέθηκε να είναι 11,6% – στη βιβλιογραφία αναφέρεται ως σύνηθες το 10% αριστερόχειρων στο γενικό πληθυσμό (Perelle & Elhman. 1994). Η στατιστική ανάλυση της διαφοράς των μέσων όρων κωφών και ακουόντων ως προς το χέρι γραφής, ωστόσο, έδειξε ότι δεν είναι στατιστικά σημαντική. Μη στατιστικά σημαντική ως προς την προτίμηση χεριού για τη γραφή, βρέθηκε και η διαφορά μεταξύ των κωφών οι οποίοι έχουν κωφούς γονείς και έμαθαν την ΕΝΓ από αυτούς ως πρώτη γλώσσα και κωφών οι οποίοι είχαν ακούοντες γονείς και καθυστέρησαν να μάθουν ΕΝΓ. Η ερμηνεία του συγκεκριμένου ευρήματος μπορεί ενδεχομένως να αναζητηθεί στο μικρό δείγμα κωφών συμμετεχόντων οι οποίοι είχαν κωφούς γονείς (18 άτομα) – πληθυσμός ούτως ή άλλως περιορισμένος.

Ακόμα, η ανάλυσή επιβεβαίωσε την $H_0$, ότι δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των κωφών οι οποίοι έχουν κωφούς γονείς και έμαθαν

την ΕΝΓ από αυτούς ως πρώτη γλώσσα ως προς την προτίμηση χεριού σε παραγωγή ΝΓ. Το εύρημα αυτό συνάδει με προηγούμενες έρευνες. Οι Seal και Bonvillian (1996) δε θεωρούν απαραίτητη συνθήκη για την ανάπτυξη δεξιοχειρίας στην παραγωγή της ΝΓ την αλληλεπίδραση με κωφούς, μητρικούς νοηματιστές γονείς. Ο μέσος δείκτης προτίμησης χεριού μάλιστα ο οποίος προέκυψε στην έρευνά τους βάσει καταγραφής σε βίντεο ήταν 0,40 ενώ σε επόμενη έρευνα των Bonvillian et al. (1997) ο αντίστοιχος δείκτης προτίμησης χεριού για κωφά παιδιά κωφών γονέων ήταν παρόμοιος (0,45).

Αναφορικά με τη μη-γλώσσα, έρευνα συνδέει την καθυστέρηση στην απόκτηση γλώσσας -μετά τα έξι έτη- με μη τυπική προτίμηση χεριού (Bonvillian et al., 1982.). Η κριτική η οποία μπορεί να ασκηθεί στην προαναφερθείσα έρευνα είναι ότι για το γλωσσικό περιβάλλον ρωτήθηκαν οι ίδιοι οι μαθητές και όχι οι γονείς τους. Σε παρόμοιο συμπέρασμα κατέληξαν και οι Papadatou-Pastou και Sáfár (2016) στην πρόσφατη μετά-ανάλυση τους. Και οι Mandal et al. (1999) απέδωσαν τα αυξημένα ποσοστά αριστεροχειρίας ή μικτής προτίμησης χεριού στην καθυστέρηση της απόκτησης της ΝΓ, σε κωφούς ωστόσο, με μαθησιακές δυσκολίες. Οι Sieratzki και Woll (2004) σε έρευνά τους σε 30 κωφές μητέρες αναφορικά με την προτίμηση χεριού σε σχέση με το κράτημα του παιδιού τους διατύπωσαν ότι πέντε από αυτές ήταν αριστερόχειρες (17%) και είχαν όλες ακούοντες γονείς (πέντε από τις 18 με ακούοντες γονείς-28%). Σε κάθε περίπτωση, η παρούσα έρευνα δεν κατάφερε να υποστηρίξει σύνδεση μεταξύ ηλικίας απόκτησης ΕΝΓ και προτίμησης χεριού για μη-γλωσσικές δοκιμασίες, πιθανά λόγω του μικρού δείγματος κωφών συμμετεχόντων κωφών γονέων – όπως αναφέρθηκε και παραπάνω.

Η προτίμηση χεριού για την παραγωγή γλωσσικών δραστηριοτήτων (ΚΠΧΕΝΓ$_{\alpha}$ και ΚΠΧΕΝΓ$_{\beta}$) βρέθηκε να είναι εντονότερη σε σύγκριση με την

παραγωγή μη γλωσσικών στις ΤΠΠΧ και ΚΠΧ-Ε, καθώς και για την ΚΠΧ-Δ μόνο σε σύγκριση με την ΚΠΧΕΝΓ$_{\alpha}$. Η $H_1$, ωστόσο, δεν επιβεβαιώνεται για τις δοκιμασίες ΕΕ10 και ΕΕ12, όπου αν και μη στατιστικά σημαντική, καταγράφεται εντονότερη. Αν το δείγμα ήταν μεγαλύτερο ενδεχομένως να επιβεβαιωνόταν η συγκεκριμένη υπόθεση και για τις δύο αυτές δοκιμασίες. Η ερμηνεία αυτής της στατιστικά σημαντικής διαφοράς προτίμησης χεριού για γλώσσα και μη-γλώσσα μπορεί να αναζητηθεί στην εκπαίδευση των παιδιών από τους γονείς στη χρήση της ΝΓ. Σε πολλές περιπτώσεις οι γονείς των κωφών παιδιών πιάνουν τα χέρια των παιδιών τους και τα οδηγούν στη διαμόρφωση της κατάλληλης χειρομορφής αλλά και της σωστής κίνησης. Ακόμα. οι γονείς μπορεί να κάθονται απέναντι ή δίπλα από τα παιδιά τους ενόσω τα εκπαιδεύουν στη ΝΓ ή και να τα έχουν στην αγκαλιά τους. Πρόκειται για παράγοντες οι οποίοι μπορεί να διαμορφώνουν την ισχυρή προτίμηση χεριού για τη γλώσσα.

Πιθανότερη ερμηνεία όμως της προαναφερθείσας διαφοράς έγκειται στην εγκεφαλική πλευρίωση. Το αριστερό ημισφαίριο είναι κυρίαρχο τόσο για τη γλώσσα όσο και για την παραγωγή σύνθετων κινήσεων του δεξιού χεριού (Heilman, 1979). Η παραγωγή της ΕΝΓ προϋποθέτει γλωσσικές, αλλά και κινητικές δεξιότητες, κατά συνέπεια μεγαλύτερη εμπλοκή του αριστερού -αντί του δεξιού- ημισφαιρίου και άρα ισχυρότερη προτίμηση δεξιού -αντί αριστερού- χεριού για τη γλώσσα. Η ερμηνεία αυτή δόθηκε από τους Bonvillian et al. (1997) για πληθυσμό παιδιών. Είναι μία θέση όμως η οποία μπορεί να γενικευτεί και στους ενήλικες, καθώς αφενός το μεγαλύτερο ποσοστό των κωφών χρησιμοποιούν το δεξί τους χέρι και αφετέρου η δεξιοχειρία είναι εντονότερη για τις γλωσσικές σε σύγκριση με τις μη-γλωσσικές κινήσεις.

Το εύρημα αυτό συνάδει και με τη βιβλιογραφία διεθνώς (Bonvillian, et al., 1997. Bonvillian & Richards, 1993) καθώς η δεξιοχειρία ή η αριστεροχειρία είναι εντονότερη όταν παράγεται γλώσσα σε σχέση με τις λοιπές δραστηριότητες. Σε

έρευνα των Seal και Bonvillian (1996) οι οποίοι βιντεοσκόπησαν 20 κωφά παιδιά, ηλικίας δύο έως πέντε ετών, να νοηματίζουν και να κάνουν χειρονομίες μη γλωσσικές (χειρισμός παιχνιδιού, συστροφή μαλλιών, κούνημα χεριού ώστε να τραβήξει την προσοχή κάποιου, χρήση δείκτη προς κάποια κατεύθυνση) κατέγραψαν το ποσοστό των παιδιών τα οποία παρήγαγαν νοήματα με το δεξί χέρι -μόνο του ή στις κινήσεις που απαιτούν δύο χέρια ως κυρίαρχο- στο 77,4% όταν το αντίστοιχο ποσοστό για μη γλωσσικές κινήσεις ήταν στο 56,2%. Ωστόσο, μέρος της μετά-ανάλυσης των Papadatou-Pastou και Sáfár (2016), σε επτά μελέτες, για γλωσσικά και μη-γλωσσικά έργα αναδεικνύει ότι η προτίμηση χεριού δε διαφοροποιείται μεταξύ γλώσσας και μη-γλώσσας.

Ακόμα, αναφορικά με αναπτυξιακά χαρακτηριστικά στους κωφούς δε βρέθηκε συσχέτιση μεταξύ ηλικίας και προτίμησης χεριού. Στο γενικό πληθυσμό καταγράφεται η αριστεροχειρία να βαίνει μειούμενη με την ηλικία. Επί παραδείγματι, οι Gilbert και Wysocki (1992), σε μία ευρείας κλίμακας έρευνα κατέγραψαν το χέρι που γράφουν και το χέρι που πετούν 1.177.507 άντρες και γυναίκες συμμετέχοντες, ηλικίας 10-86 ετών, στις ΗΠΑ. Βρέθηκε ότι η αριστεροχειρία μειώνεται με την ηλικία, εύρημα το οποίο αναφέρεται και σε άλλες έρευνες (Dellatolas et al., 1991. Fleminger, Dalton, & Standage, 1977. Lansky, Feinstein, & Peterson, 1988). Σε κωφούς, η μετά-ανάλυση των Papadatou-Pastou και Sáfár (2016) κατέδειξε μείωση της μη-δεξιοχειρίας με την ηλικία. Στην παρούσα έρευνα δεν καταγράφηκε αντίστοιχη τάση. Η αιτία μπορεί να αναζητηθεί και στο μικρό δείγμα καθώς οι αντίστοιχες έρευνες στο γενικό πληθυσμό περιλαμβάνουν πολλές χιλιάδες αντρών και γυναικών –η δεξαμενή του γενικού πληθυσμού είναι σαφώς αριθμητικά μεγαλύτερη σε σχέση με τους πληθυσμούς ειδικών κατηγοριών, όπως είναι οι κωφοί.

Οι διαφυλικές διαφορές μεταξύ κωφών ως προς την προτίμηση χεριού δεν έχουν μελετηθεί εκτενώς, ενώ υπάρχουν και έρευνες οι οποίες περιλαμβάνουν αποκλειστικά άντρες, όπως η έρευνα των Mandal et al.(1999). Η Sáfár (2013) αποτίμησε το ποσοστό των αριστερόχειρων αντρών ως προς το χέρι γραφής στο 9,5% και των γυναικών στο 6%. Στην παρούσα έρευνα, ως προς το χέρι γραφής τα ποσοστά αριστεροχειρίας βρέθηκαν ανεβασμένα στους κωφούς : 21,2% των κωφών αντρών και 18,1% των κωφών γυναικών δηλώνουν ότι χρησιμοποιούν το αριστερό χέρι για να γράψουν. Μεταξύ ακουόντων και κωφών αντρών και μεταξύ ακουουσών και κωφών γυναικών, στη στατιστική ανάλυση των μη-γλωσσικών δοκιμασιών δε βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ως προς την προτίμηση χεριού. Στο γενικό πληθυσμό οι άντρες τείνουν περισσότερο προς την αριστεροχειρία σε σχέση με τις γυναίκες (Annett, 1985. Gilbert & Wysocki, 1992. Oldfield, 1971. Perelle & Ehrman, 1994). Στην παρούσα έρευνα, δε βρέθηκε αντίστοιχη τάση. Ο μικρός αριθμός του δείγματος (άντρες : 55 ακούοντες και 47 κωφοί, γυναίκες : 48 ακούουσες και 44 κωφές) ίσως αποτελεί την αιτία για τη μη εύρεση στατιστικά σημαντικών διαφορών.

Αν και η στρατολόγηση του δείγματος έγινε από όλα τα σχολεία της Αττικής αλλά και από πολλά σωματεία κωφών, ο αριθμός τους ενδεχομένως να μην επαρκούσε για την ανίχνευση συγκεκριμένων ζητημάτων, κυρίως ως προς τις ερευνητικές υποθέσεις που σχετίζονται με την ηλικία και το φύλο. Πρόταση για μελλοντική έρευνα θα μπορούσε να είναι η μελέτη των διαφορών των κωφών σε σύγκριση με τους ακούοντες σε μεγαλύτερο δείγμα, ως προς φύλο και ηλικία. Ακόμα, η ανίχνευση των παραγόντων που οδηγούν τους κωφούς συχνότερα στην αριστεροχειρία για τις μη-γλωσσικές δοκιμασίες, με έμφαση στο ατομικό και οικογενειακό ιστορικό θα μπορούσε να αποτελέσει αντικείμενο μελλοντική μελέτης. Οι γονείς των κωφών παιδιών και η πληροφόρηση αναφορικά με το με το γλωσσικό

τους περιβάλλον και τον τρόπο που ανέπτυξαν γλώσσα θα ήταν αξιόπιστη πηγή πληροφόρησης.

Οι διαφορές οι οποίες προέκυψαν στην παρούσα μελέτη αναλύθηκαν στατιστικά ως προς την ακουστική κατάσταση των συμμετεχόντων και όχι ως προς τη γνώση και χρήση της ΝΓ. Στην επόμενη μελέτη θα απομονωθεί ο παράγοντας ΝΓ και θα μελετηθούν οι διαφορές στην προτίμηση και την επιδεξιότητα χεριού μεταξύ ακουόντων. Για να διερευνηθούν οι πιθανές διαφορές θα συγκριθούν ακούοντες διερμηνείς της ΕΝΓ με ακούοντες που δεν έχουν σχέση με την κώφωση/βαρηκοΐα. Η ανίχνευση ή μη ατομικών διαφορών μπορεί να συμβάλλει στην απόκτηση ολόπλευρης γνώσης για τη σχέση μεταξύ επιλογής χεριού για γλωσσικές και μη-γλωσσικές δραστηριότητες και της γνώσης μίας γλώσσας οπτικοκινητικής.

# Κεφάλαιο 5

## Δεύτερη Μελέτη

## Προτίμηση και επιδεξιότητα χεριού σε ακούοντες χρήστες και μη-χρήστες της ΕΝΓ

### 5.1. Εισαγωγή

Οι κωφοί πληθυσμοί ανήκουν στην κατηγορία των δίγλωσσων καθώς χρησιμοποιούν τη ΝΓ στην αλληλεπίδρασή τους με άλλους κωφούς, αλλά και την ομιλούμενη γλώσσα όταν επικοινωνούν με τον υπόλοιπο κόσμο. Αναφέρεται μάλιστα βιβλιογραφικά ο όρος «διμορφική διγλωσσία» για να αποδώσει τη συνδυασμένη γνώση μίας νοηματικής και μίας ομιλούμενης γλώσσας (Emmorey et al., 2005) – για λεπτομέρειες βλ. κεφ. 2.2.3. Στην ίδια κατηγορία ανήκουν και τα ακούοντα παιδιά κωφών γονέων -CODA, Child of Deaf Adults. Μαθαίνουν από νωρίς τη ΝΓ από τους γονείς τους, ώστε να επικοινωνούν μαζί τους, αλλά και τη γλώσσα της πλειοψηφίας από το υπόλοιπο περιβάλλον και κάνουν χρήση και των δύο γλωσσών. Με δεδομένο ότι η ηλικία απόκτησης της ΝΓ επηρεάζει τη συμπεριφορική πλευρίωση σε κωφούς (Bonvillian et al., 1982. Mandal et al., 1999. Papadatou-Pastou & Sáfár, 2016) θα διερευνηθεί αν ισχύει το ίδιο σε ακούοντες διερμηνείς ΕΝΓ, τόσο σε CODA όσο και σε διερμηνείς οι οποίοι έμαθαν την ΕΝΓ σε μεγαλύτερη ηλικία, στο πλαίσιο σπουδών ή κατάρτισης.

Στη Μελέτη 1 εντοπίστηκαν κάποιες διαφορές στην προτίμηση χεριού στις μη γλωσσικές δοκιμασίες μεταξύ κωφών και ακουόντων – βλ. κεφ. 4.3. Εγείρεται το

ερώτημα αν οι διαφορές οι οποίες παρατηρούνται αποτελούν συνάρτηση της έλλειψης ακοής ή συνδέονται με την εκμάθηση της ΝΓ καθαυτής. Σε μία απόπειρα να απομονωθεί ο παράγοντας «ΝΓ», στην παρούσα μελέτη συμπεριλαμβάνονται ακούοντες χρήστες της ΕΝΓ/διερμηνείς ΕΝΓ οι οποίοι συγκρίνονται με ακούοντες μη-χρήστες ως προς την προτίμηση χεριού σε μη-γλωσσικές δραστηριότητες. Προκύπτει ως εύλογο το ερώτημα αν η άρτια γνώση και χρήση ως επαγγελματικό εργαλείο της ΝΓ αποτελεί ικανή συνθήκη ώστε να επηρεαστεί η προτίμηση χεριού.

Η ΝΓ είναι μία γλώσσα οπτικοκινητική με χαρακτηριστικά τα οποία διαφοροποιούνται έντονα σε σχέση με την ομιλούμενη γλώσσα ενώ το βασικό κανάλια εκφοράς της είναι τα χέρια. Εκτός από τα χέρια, χρησιμοποιείται ο κορμός και το πρόσωπο, οπτικοποιημένα νοήματα, ο χώρος και η κίνηση με τρόπο ο οποίος δε συνηθίζεται στη γλώσσα της πλειοψηφίας (MacSweeney et al., 2008). Για την παραγωγή της ΝΓ, οι διερμηνείς βασίζονται στην ορθή χρήση του χώρου αφενός και κυριότερα στην ανάπτυξη μίας λειτουργικής σχέσης μεταξύ των δύο χεριών. Θα ήταν ενδιαφέρον να μελετηθεί αν αυτή η ιδιαίτερη χρήση των χεριών επηρεάζει τελικά την προτίμηση χεριού και διαφοροποιεί τους διερμηνείς από το γενικό πληθυσμό. Οι Newman et al. (2002) κατέγραψαν αυξημένη ενεργοποίηση του δεξιού ημισφαιρίου σε ακούοντες χρήστες της ΝΓ σε σύγκριση με μη-χρήστες, εύρημα το οποίο έχει ενδιαφέρον να παρατηρηθεί αν αποτυπώνεται και στην προτίμηση χεριού. Πρόκειται για παγκοσμίως πρωτότυπη έρευνα καθώς παρόμοια έρευνα αναφορικά με τη συμπεριφορική πλευρίωση σε διερμηνείς ΝΓ στην Ελλάδα ή στο εξωτερικό δεν έχει διεξαχθεί. Αναμένεται να βρεθούν διαφορές μεταξύ των διερμηνέων της ΕΝΓ και των ακουόντων μη χρηστών της ΕΝΓ ως προς την προτίμηση χεριου.

Συνοψίζοντας, η ερευνητική υπόθεση η οποία τέθηκε είναι η εξής:

$H_0$ : Δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ακουόντων χρηστών και μη-χρηστών της ΕΝΓ ως προς την επίδοση στις μη-γλωσσικές δραστηριότητες (ΕΕ10, ΕΕ12, ΤΠΠΧ, ΚΠΧ-Ε και ΚΠΧ-Δ)

$H_1$ : Υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ακουόντων χρηστών και μη-χρηστών της ΕΝΓ ως προς την επίδοση στις μη-γλωσσικές δραστηριότητες (ΕΕ10, ΕΕ12, ΤΠΠΧ, ΚΠΧ-Ε και ΚΠΧ-Δ)

## 5.2. Μέθοδος

### *5.2.1. Συμμετέχοντες*

Το δείγμα αποτέλεσαν 22 ακούοντες διερμηνείς ΕΝΓ ($ΜΟ_{ηλικίας}$ = 38,63 έτη, εύρος = 28,2, ΤΑ = 7,61), πιστοποιημένοι από το Σωματείο Διερμηνέων Ελληνικής Νοηματικής Γλώσσας. Όλοι οι διερμηνείς οι οποίοι συμμετείχαν είχαν επαγγελματική εμπειρία από δύο έως 24 έτη, είχαν μητρική γλώσσα την ελληνική ομιλούμενη ή/και την ΕΝΓ. Την ομάδα ελέγχου αποτέλεσαν 22 ακούοντες ($ΜΟ_{ηλικίας}$ = 35,19 έτη, εύρος = 33, ΤΑ = 7,39) οι οποίοι δεν είχαν καμιά σχέση με την κώφωση/βαρηκοΐα και την ΕΝΓ. Οι δύο ομάδες παρουσίαζαν στοίχιση ως προς την ηλικία ($p$ = 0,135) και το φύλο (τέσσερεις άντρες σε κάθε ομάδα) και στο σύνολό τους δεν είχαν κάποια αναπηρία ή νευρολογικές, ψυχιατρικές ή άλλου είδους διαταραχές.

### *5.2.2. Μέσα συλλογής δεδομένων*

Έγινε λήψη ατομικού ιστορικού και χορηγήθηκαν συμπεριφορικά εργαλεία για την καταγραφή της προτίμησης χεριού (ΕΕ10, ΕΕ12, ΤΠΠΧ, ΚΠΧ-Ε, ΚΠΧ-Δ,

ΚΠΧΕΝΓ$_{\alpha}$, ΚΠΧΕΝΓ$_{\beta}$) –για την αναλυτική περιγραφή των εργαλείων βλ.κεφ. 4.2.2.3.

*5.2.3. Διαδικασία συλλογής δεδομένων*

Η χορήγηση έγινε στο χώρο του Κέντρου Μελέτης Ψυχοφυσιολογίας και Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Αθηνών. Όλοι οι συμμετέχοντες προσήλθαν εθελοντικά, συμπλήρωσαν μία φόρμα συγκατάθεσης –παρατίθεται στο παράρτημα (5.1.)– και ολοκλήρωσαν τη διαδικασία της έρευνας. Η σειρά χορήγησης των δραστηριοτήτων ήταν ίδια για όλους. Η διαδικασία ολοκληρώθηκε με ευχαριστίες καθώς και αποενημέρωση για τα ατομικά αποτελέσματα και σε σύγκριση με τα χαρακτηριστικά του γενικού πληθυσμού. Η συνολική διάρκεια της εξέτασης δεν ξεπερνούσε τα 20 λεπτά.

Η παρούσα μελέτη ξεκίνησε το Νοέμβριο του 2014 και ολοκληρώθηκε το Μάιο του 2015.

*5.2.4. Στατιστική ανάλυση*

Τα δεδομένα αναλύθηκαν με το πακέτο στατιστικής ανάλυσης IBM Statistics Package for Social Sciences (SPSS), έκδοση 23. Αναφορικά με τις μεταβλητές –κλίμακες ίσων διαστημάτων ή αναλογίας– πριν από κάθε έλεγχο μέσων όρων πραγματοποιήθηκε έλεγχος κανονικότητας της κατανομής κάθε μεταβλητής, βάσει του μοντέλου Shapiro-Wilk (Razali & Wah, 2011) για δύο ανεξάρτητα δείγματα ενώ ελέγχθηκε και η προϋπόθεση της διακύμανσης, βάσει Levene’s test. Παραμετρικά εργαλεία στην περίπτωση της κανονικότητας που χρησιμοποιήθηκαν είναι ο

στατιστικός έλεγχος με τη χρήση του κριτηρίου *t* ενώ στην περίπτωση που τα δεδομένα δεν ακολουθούσαν κανονική κατανομή χρησιμοποιήθηκε η μη παραμετρική ανάλυση των Mann-Whitney. Όλοι οι έλεγχοι έγιναν σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας $\alpha = 0,05$.

## 5.3. Αποτελέσματα

Ο έλεγχος κανονικότητας της προτίμησης χεριού των ομάδων ακουόντων χρηστών και μη-χρηστών της ΕΝΓ ως προς την προτίμηση χεριού στο ΕΕ10 έδειξε ότι το κριτήριο της κανονικότητας με τη χρήση του δείκτη Shapiro-Wilk έχει παραβιαστεί ($p < 0,001$), συνεπώς εφαρμόστηκε η μη παραμετρική ανάλυση με το δείκτη Mann-Whitney ($U = 211,5$, $p = 0,466$). Δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στους μέσους όρους των δύο ομάδων. Επιβεβαιώνεται η $H_0$.

Ο έλεγχος κανονικότητας της προτίμησης χεριού των ομάδων ακουόντων χρηστών και μη χρηστών ως προς τη συμπεριφορική πλευρίωση στο ΕΕ12 έδειξε ότι το κριτήριο της κανονικότητας έχει παραβιαστεί ($p < 0,001$), συνεπώς εφαρμόστηκε η παραμετρική ανάλυση με τη χρήση του δείκτη Mann-Whitney ($U = 215,0$, $p = 0,522$). Δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στους μέσους όρους των δύο ομάδων. Επιβεβαιώνεται η $H_0$.

Ο έλεγχος κανονικότητας της προτίμησης χεριού των ομάδων ακουόντων χρηστών και μη-χρηστών της ΕΝΓ ως προς την προτίμηση χεριού στο ΤΠΠΧ έδειξε ότι το δείγμα δεν παρέκκλινε στατιστικά σημαντικά από την κανονική κατανομή ($p = 0,83$ για τους διερμηνείς και $p = 0,249$ για τους κωφούς). Εφόσον η προϋπόθεση της διακύμανσης βάσει Levene's test ($p = 0,529$) ισχύει, χρησιμοποιήθηκε ο στατιστικός έλεγχος με τη χρήση του κριτηρίου t. Δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στους μέσους όρους των δύο ομάδων ($p = 0,542$). Επιβεβαιώνεται η $H_0$.

Ο έλεγχος κανονικότητας της προτίμησης χεριού των ομάδων ακουόντων χρηστών και μη-χρηστών της ΕΝΓ ως προς την προτίμηση χεριού στο ΚΠΧ-Ε έδειξε ότι το κριτήριο της κανονικότητας έχει παραβιαστεί ($p = 0,001$), συνεπώς εφαρμόστηκε η μη παραμετρική ανάλυση με τη χρήση του δείκτη Mann-Whitney ($U$

= 204,5, $p$ = 0,377). Δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στους μέσους όρους των δύο ομάδων. Επιβεβαιώνεται η $H_0$.

Ο έλεγχος κανονικότητας της προτίμησης χεριού των ομάδων ακουόντων χρηστών και μη-χρηστών της ΕΝΓ ως προς την προτίμηση χεριού στο ΚΠΧ-Δ έδειξε ότι το κριτήριο της κανονικότητας έχει παραβιαστεί ($p$ < 0,001), συνεπώς εφαρμόστηκε η παραμετρική ανάλυση με τη χρήση του δείκτη Mann-Whitney ($U$ =223,5, $p$ = 0,619). Δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στους μέσους όρους των δύο ομάδων. Επιβεβαιώνεται η $H_0$.

## 5.4. Συζήτηση

Στην εισαγωγή του παρόντος κεφαλαίου αναφέρθηκε η ανάγκη απομόνωσης του παράγοντα «γνώση της ΕΝΓ». Βάσει των διαφορών στην προτίμηση χεριού μεταξύ κωφών και ακουόντων ως προς την προτίμηση χεριού για μη-γλωσσικές δραστηριότητες οι οποίες προέκυψαν στην Πρώτη Μελέτη –βλ. κεφ. 4.3.– καθώς και του ελλείμματος στη βιβλιογραφία αναφορικά με την προτίμηση χεριού ακούοντων χρηστών της ΕΝΓ διατυπώθηκε η ερευνητική υπόθεση ότι υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στους μέσους όρους των ομάδων ακουόντων χρηστών και μη-χρηστών της ΕΝΓ ως προς την επίδοσή τους σε μη-γλωσσικές δοκιμασίες. Από τη στατιστική ανάλυση προέκυψε ότι η $H_0$ επιβεβαιώνεται. Οι διαφορές οι οποίες προκύπτουν ως προς την προτίμηση χεριού στην Πρώτη Μελέτη δε σχετίζονται άμεσα με τη γνώση της ΕΝΓ, αλλά με την ακουστική αποστέρηση ή με την ηλικία της γλωσσικής κατάκτησης.

Η μη εύρεση στατιστικά σημαντικής διαφοράς αποδίδεται στο γεγονός ότι το μεγαλύτερο μέρος του δείγματος (77%) ήταν διερμηνείς οι οποίοι έμαθαν την ΕΝΓ σε μεγάλη ηλικία. Θα ήταν αναμενόμενο να βρεθούν διαφορές μεταξύ ακουόντων

χρηστών της ΕΝΓ οι οποίοι την έμαθαν ως πρώτη γλώσσα από τους κωφούς γονείς τους και ακουόντων μη-χρηστών. Ο λόγος είναι ότι η σύνδεση μεταξύ ηλικίας εκμάθησης ΝΓ και συμπεριφορικής (Bonvillian et al., 1982. Mandal et al., 1999. Papadatou-Pastou & Sáfár, 2016) και εγκεφαλικής (Leybaert & D'hondt, 2003. Marcotte & Morere, 1990. Neville et al., 1997) πλευρίωσης υποστηρίζεται βιβλιογραφικά από έρευνες σε κωφούς πληθυσμούς. Η αξιολόγηση του συγκεκριμένου ευρήματος και σε ακούοντες χρήστες της ΝΓ θα ήταν σημαντικό βήμα ως προς την κατανόηση της ΝΓ και του τρόπου που σχετίζεται με την προτίμηση του χεριού και την πλευρίωση του εγκεφάλου.

Έχει βρεθεί ότι όταν οι κωφοί νοηματιστές επεξεργάζονται τη ΝΓ, το δεξί ημισφαίριο εμπλέκεται πιο ενεργά, σε σχέση με το αριστερό – στη σουηδική ΝΓ (Soderfelt et al., 1994) και στην αμερικάνικη ΝΓ (Neville et al., 1997). Η θέση αυτή επιβεβαιώθηκε και στην περίπτωση ακουόντων χρηστών της ΝΓ (Newman et al., 2002), οι οποίοι είχαν μάθει τη ΝΓ πριν την εφηβεία. Για την επεξεργασία της ΝΓ ενεργοποιούνται περιοχές του δεξιού ημισφαιρίου λόγω της οπτικοχωρικής φύσης της ΝΓ. Αυτή η ενεργοποίηση του δεξιού ημισφαιρίου δε φάνηκε να αποτυπώνεται στην προτίμηση χεριού των συμμετεχόντων της παρούσας μελέτης, πιθανά λόγω του μικρού δείγματος.

Ο επαγγελματικος κλάδος των διερμηνέων ΕΝΓ αριθμεί λιγότερα από 80 μέλη σε όλη την Ελλάδα (εγγεγραμμένα μέλη στο Σωματείο Διερμηνέων ΣΔΕΝΓ εν έτει 2016). Ο αριθμός των συμμετεχόντων οι οποίοι συμμετείχαν δεν επέτρεπε περαιτέρω ομαδοποίηση για τη μελέτη των διαφορών στην προτίμηση χεριού μεταξύ όσων συμμετεχόντων είχαν κωφούς γονείς (πέντε συμμετέχοντες) και όσων είχαν ακούοντες γονείς (17 συμμετέχοντες). Τα ακούοντα παιδιά κωφών γονέων ανήκουν στην κατηγορία των δίγλωσσων και έχουν πρόσβαση σε δύο γλώσσες : τη ΝΓ όταν

επικοινωνούν με τους γονείς τους και την ομιλούμενη στην αλληλεπίδραση με την υπόλοιπη κοινωνία. Μαθαίνουν μάλιστα τη ΝΓ από νωρίς, ως μητρική. Η περιγραφική ανάλυση των ερωτηματολογίων αυτό-αναφοράς έδειξε ότι τα CODA αναφέρουν εαυτούς ως περισσότερο δεξιόχειρες σε σύγκριση με τους μη-CODA. Για την ΕΕ10 ισχύει η σχέση $ΜΟ_{βαθμολογίας\ CODA}$ =37 > $ΜΟ_{βαθμολογίας\ μη\text{-}CODA}$ = 34 και για την ΕΕ12 ισχύει $ΜΟ_{βαθμολογίας\ CODA}$=43 > $ΜΟ_{βαθμολογίας\ μη\text{-}CODA}$ =40). Το ίδιο ισχύει και για την ΚΠΧ-Ε στην οποία οι συμμετέχοντες απαντούν ανακαλώντας με ποιο χέρι εκτελούν μία δραστηριότητα ($ΜΟ_{βαθμολογίας\ CODA}$=32,8 > $ΜΟ_{βαθμολογίας\ μη\text{-}CODA}$ =30,35), καθώς για την ΚΠΧ-Δ ($ΜΟ_{βαθμολογίας\ CODA}$=9,7 > $ΜΟ_{βαθμολογίας\ μη\text{-}CODA}$ =9,11). Το αντίθετο ισχύει για την ΤΠΠΧ, όπου η δεξιοχειρία στα μη-CODA είναι της τάξης του 63% ενώ στα CODA 56%. Πρόκειται για ευρήματα τα οποία δεν είναι στατιστικά σημαντικά, δείχνουν όμως μία τάση των CODA να δηλώνουν ότι χρησιμοποιούν εντονότερα το δεξί τους χερί. Η χρήση των χεριών στο γλωσσικό περιβάλλον όπου αναπτύσσεται η ΕΝΓ ενδέχεται να είναι περισσότερο φορτισμένη σε σχέση με το γλωσσικό περιβάλλον της ομιλούμενης γλώσσας.

Συνοψίζοντας, η παρούσα μελέτη δεν ανέδειξε στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ ακουόντων χρηστών και μη-χρηστών της ΕΝΓ ως προς την προτίμηση χεριού. Στην επόμενη μελέτη εκτός από τα συμπεριφορικά εργαλεία αξιολόγησης της προτίμησης και της επιδεξιότητας χεριού, θα χρησιμοποιηθεί και η μέθοδο βιντεοσκόπησης της ρέουσας γλώσσας των νοηματιστών. Με τον τρόπο αυτό θα επιχειρηθεί μία πιο αντικειμενική προσέγγιση της συμπεριφορικής πλευρίωσης. Στην Τρίτη Μελέτη, στο αμέσως επόμενο κεφάλαιο, θα καταγραφεί η προτίμηση χεριού σε κωφούς για τη γλώσσα με κλίμακες προτίμησης χεριού αλλά και μέσω βιντεοσκόπησης και θα ανιχνευθεί η ύπαρξη συσχέτισης μεταξύ των αποτελεσμάτων.

# Κεφάλαιο 6

## Τρίτη Μελέτη

## Καταγραφές σε βίντεο κωφών χρηστών ΕΝΓ

### 6.1. Εισαγωγή

Όταν μελετώνται πληθυσμοί κωφών η προτίμηση χεριού παρουσιάζει ενδιαφέρον τόσο αναφορικά με την παραγωγή της ΝΓ όσο και σε σχέση με μη-γλωσσικές δραστηριότητες. Ο λόγος είναι ότι η προτίμηση χεριού διαφοροποιείται κατά τη διάρκεια παραγωγής γλώσσας σε σχέση με την εκτέλεση μη-γλωσσικών δραστηριοτήτων, όπως προκύπτει βιβλιογραφικά (Bonvillian et al., 1997. Turnbull et al., 2001), αλλά και όπως κατέδειξαν τα αποτελέσματα της Πρώτης Μελέτης – βλ. κεφ. 3.3. Η εντονότερη προτίμηση χεριού για τη ΝΓ μπορεί να ερμηνευτεί ως απότοκο της εκπαίδευσης των γονέων. Σε έρευνα των Bonvillian et al. (1997), καταγράφηκε σε βίντεο ότι οι γονείς εκπαίδευαν τα παιδιά τους στην χρήση της ΝΓ, είτε κοιτώντας τα απέναντί τους, είτε έχοντας τα στην αγκαλιά ή καθισμένοι δίπλα τους. Πιθανότερη όμως είναι η εκδοχή της ισχυρής προτίμησης χεριού για την παραγωγή γλώσσας ως αντανάκλαση εγκεφαλικών διεργασιών. Το αριστερό ημισφαίριο είναι υπεύθυνο τόσο τη γλώσσα όσο και για τη σύνθετη κινητικότητα (Heilman, 1979). Καθώς για την παραγωγή της ΝΓ επιστρατεύονται γλωσσικές αλλά και κινητικές δεξιότητες, η ισχυρή προτίμηση χεριού για τη γλώσσα συνδέεται με την κυριαρχία του αριστερού ημισφαιρίου.

Στα πλαίσια της Πρώτης Μελέτης, βρέθηκε ότι η προτίμηση χεριού για την παραγωγή της ΝΓ ήταν στατιστικά σημαντικά εντονότερη σε σύγκριση με την

προτίμηση χεριού κατά τη διάρκεια εκτέλεσης μη-γλωσσικών δραστηριοτήτων. Οι ΚΠΧ-ΕΝΓ$_{\alpha}$ και ΚΠΧ-ΕΝΓ$_{\beta}$ οι οποίες χρησιμοποιήθηκαν περιελάμβαναν την παραγωγή από τους κωφούς προτάσεων και λέξεων στην ΕΝΓ (ΚΠΧ-ΕΝΓ$_{\alpha)}$ καθώς και μέτρηση, δακτυλικό αλφάβητο και παραγωγή ταξινομητών (ΚΠΧ-ΕΝΓ$_{\beta}$). Τα εργαλεία αυτά είναι εύκολα στη χορήγηση και παρέχουν ακριβή αποτελέσματα. Ακόμα, τα σχετικά ευρήματα μπορούν να συγκριθούν με παλαιότερες έρευνες οι οποίες έχουν διεξαχθεί διεθνώς (Bonvillian et al., 1982. Cabral, 2010. Dane & Gumustekin, 2002. Ittyerah & Sharma, 1997. Sieratzki & Woll, 2004. Ramirez-Isncoe & Moore, 2011) και να δομηθεί τελικά μία ολοκληρωμένη εικόνα αναφορικά με το υπό έρευνα αντικείμενο. Κριτική στα παραπάνω αποτελεί το γεγονός ότι καταγράφεται η προτίμηση χεριού βάσει συγκεκριμένων προπαρασκευασμένων προτάσεων και όχι η αυθόρμητη γλώσσα, της οποίας η καταγραφή θα ήταν ο πλέον αντικειμενικός τρόπος αξιολόγησης της προτίμησης χεριού. Συμπληρωματικά, λοιπόν, στην παρούσα μελέτη χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της καταγραφής σε βίντεο της ρέουσας γλώσσας των κωφών νοηματιστών. Ούσα η ΝΓ μία γλώσσα οπτική, η βιντεοσκόπηση είναι ένας τρόπος ο οποίος εξασφαλίζει ότι δε θα χαθούν πληροφορίες. Ακόμα, είναι εφικτή η καταγραφή της ρέουσας γλώσσας των κωφών και των νοημάτων τα οποία παράγονται αυθόρμητα και κατά συνέπεια η αντικειμενική αξιολόγηση της προτίμησης χεριού.

Η τεχνική της καταγραφής σε βίντεο αποτελεί μία μέθοδο η οποία αρχίζει να εφαρμόζεται διεθνώς, όταν μελετώνται πληθυσμοί. Ενδεικτικά αναφέρονται σχετικές καταγραφές στην αμερικάνικη ΝΓ (Bonvillian et al., 1982), την αγγλική (Sharma, 2013), την ολλανδική (Bank et al., 2015. Sáfár, 2013), την ιαπωνική (Koizumi, Hirohiko, & Masaru, 2002) και τη σουηδική ΝΓ (Wallin & Mesch, 2015). Στη Ελλάδα, ο Antzakas (2008) μελέτησε την άρνηση στην ΕΝΓ μέσω βιντεοσκοπήσεων

σε καθημερινές επαφές κωφών και σε ιστορίες οι οποίες νοηματίζονται μπροστά από την κάμερα και η Xatzopoulou (2008) κατέγραψε σε βίντεο τη χρήση της δεικτικής αντωνυμίας στον εαυτό και στους άλλους, σε ένα κωφό παιδί στην αυθόρμητη επικοινωνία του με τους γονείς του. Οι Efthymiou και Fotinea (2007) έφτιαξαν ένα corpus της ΕΝΓ, το οποίο περιλαμβάνει δεδομένα και ανάλυση μορφημάτων αλλά και προτάσεων της ΕΝΓ. Στην παρούσα μελέτη οι καταγραφές σε βίντεο έγιναν στη βάση της ανίχνευσης της προτίμησης χεριού στην ΕΝΓ και είναι το πρώτο σχετικό με την προτίμηση χεριού εγχείρημα.

Για τους σκοπούς της παρούσας μελέτης, δημιουργήθηκε σώμα το οποίο περιλαμβάνει καταγραφές από χρήστες της ΕΝΓ καθώς αφηγούνται περιστατικά, περιγράφουν εικόνες και απαντούν σε ερωτήσεις. Καθώς η παραγωγή της γλώσσας διαφοροποιείται (η επιλογή των λέξεων, ο τρόπος έκφρασης, κοκ) ανάλογα με το πρόσωπο το οποίο εκφράζεται καταγράφονται πολλοί χρήστες οι οποίοι αναφέρονται σε θεματολογία η οποία ποικίλει. Τα βίντεο αυτά αναλύθηκαν ώστε να καταγραφεί η προτίμηση χεριού για την ΕΝΓ και με αυτή τη μέθοδο. Η τεχνική της βιντεοσκόπησης παρέχει το πλεονέκτημα ότι καταγράφονται όλες οι λεπτομέρειες της γλωσσικής παραγωγής και ως εκ τούτου η αξιολόγηση και κατηγοριοποίηση της προτίμησης χεριού μπορεί να γίνει πιο λεπτομερώς. Κατά συνέπεια στην ΚΠΧ-ΕΝΓ$_{videos}$ αναμένεται να βρεθούν μεγαλύτερα ποσοστά μικτής προτίμησης χεριού σε σύγκριση με τις ΚΠΧ-ΕΝΓ$_{\alpha}$ και ΚΠΧ-ΕΝΓ$_{\beta}$. Ακόμα, βάσει όσων αναφέρθηκαν παραπάνω, αναμένεται να βρεθεί και στην παρούσα μελέτη –όπως και στην Πρώτη Μελέτη– πιο ισχυρή προτίμηση χεριού για την παραγωγή γλώσσας σε σχέση με την εκτέλεση των μη-γλωσσικών δραστηριοτήτων.

Συνοψίζοντας οι ερευνητικές υποθέσεις οι οποίες τέθηκαν ήταν :

$H_0$ Δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ποσοστών αριστεροχειρίας που προέκυψαν από το $ΚΠΧ_{videos}$ και των ποσοστών αριστεροχειρίας τα οποία προέκυψαν στις γλωσσικές δραστηριότητες (ΚΠΧ-ΕΝΓ$_α$ και ΚΠΧ-ΕΝΓ$_β$)

$H_1$ Υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ποσοστών αριστεροχειρίας που προέκυψαν από το $ΚΠΧ_{videos}$ και των ποσοστών αριστεροχειρίας τα οποία προέκυψαν στις γλωσσικές δραστηριότητες (ΚΠΧ-ΕΝΓ$_α$ και ΚΠΧ-ΕΝΓ$_β$)

$H_0$ Δεν υπάρχει σχέση μεταξύ προτίμησης χεριού γραφής και προτίμησης χεριού των συμμετεχόντων σε γλωσσικές δραστηριότητες (ΚΠΧ-ΕΝΓ$_α$ και ΚΠΧ-ΕΝΓ$_β$) και στο $ΚΠΧ_{videos}$

$H_1$ Υπάρχει σχέση μεταξύ προτίμησης χεριού γραφής και προτίμησης χεριού των συμμετεχόντων σε γλωσσικές δραστηριότητες (ΚΠΧ-ΕΝΓ$_α$ και ΚΠΧ-ΕΝΓ$_β$) και στο $ΚΠΧ_{videos}$

$H_0$ Δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στην προτίμηση κυρίαρχου χεριού στις $ΚΠΧ_{videos,}$ ΚΠΧ-ΕΝΓ$_α$ και ΚΠΧ-ΕΝΓ$_β$ σε σύγκριση με την προτίμηση κυρίαρχου χεριού για τις μη γλωσσικές δραστηριότητες (ΕΕ10, ΕΕ12, ΤΠΠΧ, ΚΠΧ-Ε, ΚΠΧ-Δ)

$H_1$ Υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στην προτίμηση κυρίαρχου χεριού στις $ΚΠΧ_{videos}$, ΚΠΧ-ΕΝΓα και ΚΠΧ-ΕΝΓβ σε σύγκριση με την προτίμηση κυρίαρχου χεριού για τις μη γλωσσικές δραστηριότητες (ΕΕ10, ΕΕ12, ΤΠΠΧ, ΚΠΧ-Ε, ΚΠΧ-Δ).

# 6.2. Μέθοδος

*6.2.1. Συμμετέχοντες*

Το δείγμα αποτέλεσαν 24 κωφοί ($ΜΟ_{ηλικίας}$= 35,7 έτη, εύρος = 33,5, ΤΑ = 9,2), από τους οποίους οι 13 άντρες. Αυτό το σύνολο προέκυψε από μία δεξαμενή 27 συμμετεχόντων, τρεις από τους οποίους απερρίφθησαν καθώς οι καταγραφές τους δεν πληρούσαν τις προϋποθέσεις της ελάχιστης διάρκειας 30 δευτερολέπτων και την συμπερίληψης τουλάχιστον 50 νοημάτων.

*6.2.2. Μέσα συλλογής δεδομένων*

Οι ενήλικες κωφοί ενημερώθηκαν για τους στόχους και το σχεδιασμό της έρευνας από την ερευνήτρια και προσήλθαν οικειοθελώς στο χώρο του Κέντρου Μελέτης Ψυχοφυσιολογίας και Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Αθηνών. Συμπλήρωσαν μία γραπτή φόρμα συγκατάθεσης –επισυνάπτεται στο παράρτημα 3.2. – και στη συνέχεια συμμετείχαν στην ερευνητική διαδικασία.

*6.2.2.1. Μέθοδος της βιντεοσκόπησης*

Στην παρούσα μέλετη οι κωφοί συμμετέχοντες βιντεοσκοπήθηκαν ενώ παρήγαγαν γλώσσα. Η βιντεοσκόπηση έγινε από το κινητό τηλέφωνο της ερευνήτριας, η λήψη ήταν ακριβώς ίδια για όλους τους συμμετέχοντες και η απόσταση σταθερή. Ακολούθησε αποενημέρωση και ευχαριστίες.

*6.2.3. Διαδικασία συλλογής δεδομένων*

Στους συμμετέχοντες ζητήθηκε  να βιντεοσκοπηθούν ενόσω νοημάτιζαν για τουλάχιστον 1 λεπτό. Η θεματολογία στην οποία αναφέρθηκαν ποικίλε, ενώ αφορμή αποτέλεσαν ερωτήματα/θέματα προς συζήτηση που τέθηκαν από την ερευνήτρια, η οποία δε φαίνεται στο βίντεο. Συγκεκριμένα οι ερωτήσεις που τέθηκαν ήταν :

Μίλησε μου για σένα. Σε ποιο σχολείο πήγες; Πώς έμαθες νοηματική;

Παρακολουθείς αθλητικά; Τι ομάδα είσαι; Ποιο είναι το αγαπημένο σου άθλημα;

Είδες τις τελευταίες ημέρες ειδήσεις; Σε εντυπωσίασε κάτι;

Ποιο είναι το χόμπι σου; Πόσες ώρες ασχολείσαι με αυτό;

Σε ποιο σχολείο φοίτησες; Ποιοι ήταν οι δάσκαλοί σου;

Ξέρεις την ιστορία του Ιδρύματος Κωφών; Μπορείς να μου την πεις;

Πού έχεις ταξιδέψει; Τι θυμάσαι ως πιο συγκλονιστικό;

Τι παράσταση είδες πέρυσι στο θέατρο κωφών; Περιέγραψε την ιστορία.

Μαγειρεύεις; Πώς φτιάχνεις το αγαπημένο σου φαγητό;

Είχες ποτέ κάποιο σοβαρό ατύχημα; Περιέγραψε το.

Σε ποιο σωματείο κωφών είσαι μέλος; Πες μου την ιστορία του σωματείου.

Στη συνέχεια, από το κάθε βίντεο υπολογίστηκε ένας Δείκτης Προτίμησης Χεριού (ΔΠΧ) ανάλογα με τον αριθμό των νοημάτων τα οποία εκτελούνταν από το κάθε χέρι, βάσει της μεθοδολογίας της  Sáfár (2013). Οι εκφράσεις του προσώπου και οι κινήσεις των χειλιών δεν έπαιζαν κάποιο ρόλο στη βαθμολόγηση, ενώ οι κινήσεις των χεριών που δεν αποτελούσαν νοήματα δεν λαμβάνονταν υπόψη. Για κάθε νόημα το οποίο εκτελέστηκε με το Δεξί Χέρι  (ΔΧ) υπολογίστηκε μία μονάδα για το ΔΧ και για κάθε νόημα το οποίο εκτελέστηκε με το Αριστερό Χέρι (ΑΧ) υπολογίστηκε μία

μονάδα για το ΑΧ. Για τα νοήματα τα οποία πραγματοποιούνταν και με τα δύο χέρια -ανεξάρτητα από το ποιο χέρι επιτελούσε το βασικό ρόλο- υπολογίστηκε μία μονάδα για το ΔΧ και μία μονάδα για το ΑΧ. Για το δακτυλικό αλφάβητο υπολογίστηκε μία μονάδα ανά λέξη, όπως και για τους αριθμούς. Η βαθμολόγηση που προέκυψε δεν παρέχει κάποια επιπλέον πληροφορία αναφορικά με τη σχέση των δύο χεριών –για παράδειγμα, αν χρησιμοποιήθηκαν ένα ή δύο χέρια ή ποιο χέρι επιτελεί βασικό ρόλο και ποιο βοηθητικό (βλ. εικόνα 6.1). Ωστόσο, η υπόθεση στην οποία βασίστηκε η μέθοδος είναι ότι παρατηρώντας ένα μεγάλο αριθμό νοημάτων θα καταγραφεί η αυθόρμητη προτίμηση χεριού.

*Εικόνα 6.1.* Για το συγκεκριμένο νόημα το ΔΧ και το ΑΧ λαμβάνουν από μία μονάδα – ανεξάρτητα από το γεγονός ότι το ΔΧ επιτελεί βασικο και το ΑΧ επιτελικό ρόλο

Η ανάλυση έγινε για να υπολογιστεί ο Δείκτης Προτίμησης Χεριού. Ο τύπος βάσει του οποίου υπολογίστηκε ο $ΔΠΧ_{videos}$ είναι :

$$ΔΠΧ_{videos} = ΔΧ – ΑΧ / ΔΧ + ΑΧ$$

Από το συγκεκριμένο τύπο προέκυψαν δύο ομάδες, ανάλογα με το πρόσημο που είχε  το αποτέλεσμα -η αρνητική τιμή παρέπεμπε σε αριστεροχειρία ενώ η θετική

σε δεξιοχειρία. Στη συνέχεια, οι κωφοί χωρίστηκαν σε τρεις κατηγορίες, διαιρώντας το εύρος σε διαστήματα ίσου πλάτους.

*6.2.4. Στατιστική ανάλυση*

Τα δεδομένα αναλύθηκαν με το πακέτο στατιστικής ανάλυσης IBM Statistics Package for Social Sciences (SPSS), έκδοση 23. Αναφορικά με τις μεταβλητές – κλίμακες ίσων διαστημάτων ή αναλογίας– πριν από κάθε έλεγχο μέσων όρων πραγματοποιήθηκε έλεγχος κανονικότητας της κατανομής κάθε μεταβλητής, βάσει του μοντέλου Shapiro-Wilk (Razali & Wah, 2011) ενώ ελέγχθηκε και η προϋπόθεση της διακύμανσης, βάσει Levene's test. Παραμετρικά εργαλεία στην περίπτωση της κανονικότητας που χρησιμοποιήθηκαν ήταν ο έλεγχος ανεξαρτησίας $\chi^2$. Στην περίπτωση που τα δεδομένα δεν ακολουθούσαν κανονική κατανομή χρησιμοποιήθηκε μη παραμετρική ανάλυση με τη χρήση του δείκτη Wilcoxon. Όλοι οι έλεγχοι πραγματοποιήθηκαν σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας $\alpha = 0,05$.

## 6.3. Αποτελέσματα

Από τους 24 συμμετέχοντες, αρνητικό ΔΠΧ είχαν οι 3 συμμετέχοντες (12,5%) και θετικό ΔΠΧ οι 21 συμμετέχοντες (87,5%). Στην περαιτέρω ομαδοποίηση σε τρεις κατηγορίες προέκυψαν τρεις ομάδες : τρεις συμμετέχοντες εκδήλωσαν αριστερή προτίμηση χεριού (12,5%), εννιά μικτή προτίμηση χεριού (37,5%) και 12 δεξιά προτίμηση χεριού (50%). Στις ΚΠΧ-ΕΝΓ$_{\alpha}$ και ΚΠΧ-ΕΝΓ$_{\beta}$ οι συμμετέχοντες ομαδοποιήθηκαν σε αριστερόχειρες και δεξιόχειρες καθώς μικτή προτίμηση χεριού δεν εκδήλωνε κανένας συμμετέχοντας. Αριστερόχειρες (0-25%) ήταν τρεις συμμετέχοντες (12,5%) και δεξιόχειρες (75%-100%) ήταν 21 συμμετέχοντες (87,5%).

Οι τρεις αριστερόχειρες συμμετέχοντες οι οποίοι προέκυψαν από τις βιντεοσκοπήσεις ταυτίζονται με τους τρεις που προέκυψαν από την ΚΠΧ-ΕΝΓ$_{\alpha}$ και ΚΠΧ-ΕΝΓ$_{\beta}$. Κάποια επιμέρους χαρακτηριστικά των αριστερόχειρων συμμετεχόντων απεικονίζονται στον πίνακα 5.1. Ίσως το πιο ενδιαφέρον στοιχείο που συνδέει τους τρεις είναι ότι μεγάλωσαν σε περιβάλλον ακουόντων και ότι δεν έμαθαν τη ΕΝΓ ως πρώτη γλώσσα, αλλά ως δεύτερη. Η ηλικία κατά την οποία οι αριστερόχειρες συμμετέχοντες αναφέρουν ότι έμαθαν τη ΝΓ είναι τα 3, 15 και 16 έτη αντίστοιχα.

Πίνακας 6.1.

*Χαρακτηριστικά των αριστερόχειρων συμμετεχόντων*

| Αριστερόχειρες Συμμετέχοντες | Φύλο | Ηλικία Εκμάθησης ΕΝΓ | Χρόνια σε σχολείο κωφών | Κωφοί συγγενείς | Αριστερόχειρες συγγενείς |
|---|---|---|---|---|---|
| ΚΚΙΠ | Γυναίκα | 3 | 12 | - | - |
| ΚΑΠΚ | Άντρας | 15 | 3 | - | Αδελφός |
| ΚΑΓΠ | Άντρας | 16 | 6 | - | - |

Οι επιδόσεις τις οποίες παρουσίαζαν οι τρεις αριστερόχειρες συμμετέχοντες, στις μη γλωσσικές δραστηριότητες, παρουσιάζονται στον πίνακα 6.2.

Πίνακας 6.2.

*Η επίδοση των αριστερόχειρων συμμετεχόντων στις μη-γλωσσικές δραστηριότητες*

| Αριστερόχειρες Συμμετέχοντες | ΕΕ10 | ΕΕ12 | ΤΤΠΧ | ΚΠΧ-Ε | ΚΠΧ-Δ |
|---|---|---|---|---|---|
| ΚΚΙΠ | Αριστερή | Αριστερή | Αριστερή | Αριστερή | Αριστερή |
| ΚΑΠΚ | Αριστερή | Αριστερή | Μικτή | Αριστερή | Αριστερή |
| ΚΑΓΠ | Αριστερή | Αριστερή | Αριστερή | Αριστερή | Αριστερή |

Ο έλεγχος κανονικότητας του δείγματος έδειξε ότι το κριτήριο της κανονικότητας έχει παραβιαστεί ($p$ < 0,001) για ΚΠΧΕΝΓ$_{\alpha}$ και ΚΠΧ$_{videos}$. Συνεπώς εφαρμόστηκε η μη παραμετρική ανάλυση με τη χρήση του δείκτη Wilcoxon ($z$ = -4,287, $p$ < 0,001). Υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στους μέσους όρους προτίμησης χεριού στις δύο κλίμακες, με το μέσο όρο της προτίμησης χεριού στην ΚΠΧΕΝΓ$_{\alpha}$ (ΜΟ = 8,71, ΤΑ = 3,368) να είναι μεγαλύτερος από την προτίμηση χεριού στην ΚΠΧ$_{videos}$ (ΜΟ = 0,231, ΤΑ = 0, 203). Κατά συνέπεια απορρίπτεται η $H_0$ για την $H_{1.}$

Ο έλεγχος κανονικότητας του δείγματος έδειξε ότι το κριτήριο της κανονικότητας έχει παραβιαστεί ($p$ < 0,001) για ΚΠΧ-ΕΝΓ$_{\beta}$ και ΚΠΧvideos. Συνεπώς εφάρμοσα τη μη παραμετρική ανάλυση με τη χρήση του δείκτη Wilcoxon ($z$ = -4,287, $p$ < 0,001). Υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στους μέσους όρους των δύο ομάδων, με το μέσο όρο προτίμησης χεριού στην ΚΠΧ$_{videos}$ (ΜΟ = 1,231, ΤΑ = 0,203) να είναι μεγαλύτερο σε σύγκριση με το μέσο όρο στην ΚΠΧ-ΕΝΓ$_{\beta}$ (ΜΟ = 0,867, ΤΑ = 0, 336). Κατά συνέπεια απορρίπτεται η $H_0$ για την $H_{1.}$

Πραγματοποιήθηκε ο έλεγχος ανεξαρτησίας $\chi^2$, για να ελέγξω αν οι μεταβλητές χέρι γραφής και προτίμηση χεριού στην ΚΠΧ-ΕΝΓ$_{\alpha}$ και ΚΠΧ-ΕΝΓ$_{\beta}$ και οι μεταβλητές χέρι γραφής και προτίμηση χεριού στην ΚΠΧ$_{videos}$ είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους. Οι μεταβλητές χέρι γραφής και βαθμολόγηση στην ΚΠΧ-ΕΝΓ$_{\alpha}$ και ΚΠΧ-ΕΝΓ$_{\beta}$ είναι εξαρτημένες ($\chi^2$ = 17,160, $p$ < 0,001 και $\chi^2$ = 17,160, $p$ < 0,001), κατά συνέπεια απορρίπτεται η $H_0$ για την $H_{1.}$ Οι μεταβλητές χέρι γραφής και ΚΠΧ$_{videos}$ είναι ανεξάρτητες ($\chi^2$ = 24,00, $p$ = 0,155), κατά συνέπεια η $H_0$ επιβεβαιώνεται.

Ως προς την τρίτη μηδενική και εναλλακτική υπόθεση, ο έλεγχος κανονικότητας του δείγματος έδειξε ότι το κριτήριο της κανονικότητας έχει

παραβιαστεί για ΕΕ10 ($p$ < 0,001), ΕΕ12 ($p$ < 0,001), ΚΠΧ-Δ ($p$ < 0,001), ΚΠΧ-Ε ($p$ = 0,001). Συνεπώς εφάρμοσα τη μη παραμετρική ανάλυση με τη χρήση του δείκτη Wilcoxon για ΚΠΧ-ΕΝΓ$_\alpha$- ΤΠΠΧ ($z$ = -4,287, $p$ < 0,001), για ΚΠΧ-ΕΝΓ$_\alpha$-ΕΕ10 ($z$ = -4,143, $p$ < 0,001), ΚΠΧ-ΕΝΓ$_\alpha$-ΕΕ12($z$ = -4,123, $p$ < 0,001), ΚΠΧ-ΕΝΓ$_\alpha$-ΚΠΧ-Ε ($z$ = -4,287, $p$ <0,001), ΚΠΧ-ΕΝΓ$_\alpha$-ΚΠΧ-Δ ($z$ = -2,53, $p$ = 0,024). Υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στους μέσους όρους, με το μέσο όρο προτίμησης χεριού στη γλωσσική κλίμακα ΚΠΧ-ΕΝΓ$_\alpha$ (ΜΟ = 8,71, ΤΑ = 3,368) να είναι μεγαλύτερος από το μέσο όρο προτίμησης χεριού στις μη-γλωσσικές κλίμακες ΤΠΠΧ (ΜΟ = 28,21, ΤΑ = 9,974), ΕΕ10 (ΜΟ = 31,92, ΤΑ = 12,796), ΕΕ12 (ΜΟ = 38,21, ΤΑ = 14,563), ΚΠΧ-Ε (ΜΟ = 29,04, ΤΑ = 10,772) αλλά μικρότερος από το μέσο όρο της προτίμησης χεριού στην ΚΠΧ-Δ (ΜΟ = 8,1, ΤΑ = 3,054).

Βρέθηκε ακόμα ότι ΚΠΧ-ΕΝΓ$_\beta$-ΤΠΠΧ ($z$ = -4,287, $p$ <0,001), ΚΠΧ-ΕΝΓ$_\beta$-ΕΕ10 ($z$ = -4,155, $p$ < 0,001), ΚΠΧ-ΕΝΓ$_\beta$-ΕΕ12 ($z$ = -4,131, $p$ < 0,001), ΚΠΧ-ΕΝΓ$_\beta$-ΚΠΧ-Ε ($z$ = -4,288, $p$ < 0,001) ΚΠΧ-ΕΝΓ$_\beta$-ΚΠΧ-Δ ($z$ = -4,159, $p$ < 0,001). Υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στους μέσους όρους, με το μέσο όρο στην προτίμηση χεριού στην ΚΠΧ-ΕΝΓ$_\beta$ (ΜΟ = 2,60, ΤΑ = 1,011) να είναι μικρότερος από το μέσο όρο της προτίμησης χεριού σε ΤΠΠΧ (ΜΟ = 28,21, ΤΑ = 9,974), ΕΕ10(ΜΟ = 31,92, ΤΑ = 12,796), ΕΕ12 (ΜΟ = 38,21, ΤΑ = 14,563), ΚΠΧ-Ε (ΜΟ = 29,04, ΤΑ = 10,772) και ΚΠΧ-Δ (ΜΟ = 8,1, ΤΑ = 3,054).

Ακόμα, για ΚΠΧ$_{videos}$-ΤΠΠΧ($z$ = -4,286, $p$ < 0,001), ΚΠΧ$_{videos}$-ΕΕ10($z$ = -4,201, $p$ < 0,001), ΚΠΧ$_{videos}$-ΕΕ12($z$ = -4,200, $p$ < 0,001), ΚΠΧ$_{videos}$-ΚΠΧΕ($z$ = -4,286, $p$ < 0,001), ΚΠΧ$_{videos}$-ΚΠΧΔ ($z$ = -4,200, $p$ < 0,001). Υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στους μέσους όρους, με το μέσο όρο στην προτίμηση χεριού στην ΚΠΧ$_{videos}$ (ΜΟ = 1,231, ΤΑ = 0,203) να είναι μικρότερος από το μέσο όρο στην προτίμηση χεριού στις ΤΠΠΧ (ΜΟ = 28,21, ΤΑ = 9,974), ΕΕ10 (ΜΟ = 31,92, ΤΑ =

12,796), ΕΕ12 (ΜΟ = 38,21, ΤΑ = 14,563), ΚΠΧ-Ε (ΜΟ = 29,04, ΤΑ = 10,772) και ΚΠΧ-Δ (ΜΟ = 8,1, ΤΑ = 3,054). Κατά συνέπεια απορρίπτεται η $H_0$ για την $H_1$, καθώς γλωσσικές και μη-γλωσσικές δραστηριότητες παρουσιάζουν στατιστικά σημαντική διαφορά.

## 6.4. Συζήτηση

Σκοπό της παρούσας μελέτης αποτέλεσε η ανίχνευση της προτίμησης χεριού για τη γλώσσα με τη μέθοδο της καταγραφής σε βίντεο ($ΚΠΧ_{videos}$) και η σύγκριση με δύο άλλες κλίμακες προτίμησης χεριού για γλώσσα ($ΚΠΧ\text{-}ΕΝΓ_{\alpha}$, $ΚΠΧ\text{-}ΕΝΓ_{\beta}$) και μη-γλώσσα (ΕΕ10, ΕΕ12, ΤΠΠΧ, ΚΠΧ-Ε, ΚΠΧ-Δ). Στις $ΚΠΧ\text{-}ΕΝΓ_{\alpha}$ και $ΚΠΧ\text{-}ΕΝΓ_{\beta}$ οι συμμετέχοντες ομαδοποιήθηκαν σε δεξιόχειρες (87,5%) και αριστερόχειρες (12,5%), καθώς μικτή προτίμηση χεριού δεν εκδήλωνε κανένας συμμετέχοντας. Στο $ΚΠΧ_{videos}$, το ποσοστό των αριστερόχειρων συνέπιπτε με το ποσοστό που προέκυψε στις $ΚΠΧ\text{-}ΕΝΓ_{\alpha}$ και $ΚΠΧ\text{-}ΕΝΓ_{\beta}$ (12,5%), ωστόσο από τους υπόλοιπους συμμετέχοντες το 50% εκδήλωσαν δεξιά προτίμηση χεριού και το 37,5% μικτή προτίμηση χεριού.

Η καταγραφή σε βίντεο αποτελεί ίσως πιο αντικειμενικό τρόπο μέτρησης καθώς βασίζεται στην παρατήρηση της αυθόρμητης γλώσσας και όχι στην παραγωγή συγκεκριμένων προπαρασκευασμένων λέξεων και προτάσεων. Η στατιστική ανάλυση έδειξε ότι υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ποσοστών αριστεροχειρίας που προέκυψαν από το $ΚΠΧ_{videos}$ και των ποσοστών αριστεροχειρίας τα οποία προέκυψαν από την προτίμηση χεριού των συμμετεχόντων στις γλωσσικές δραστηριότητες ($ΚΠΧ\text{-}ΕΝΓ_{\alpha}$ και $ΚΠΧ\text{-}ΕΝΓ_{\beta}$). Στην $ΚΠΧ\text{-}ΕΝΓ_{videos}$ η αριστεροχειρία καταγράφεται πιο έντονη από την προτίμηση χεριού για την $ΚΠΧ\text{-}ΕΝΓ_{\alpha}$ αλλά λιγότερο έντονη για την προτίμηση χεριού για την $ΚΠΧ\text{-}ΕΝΓ_{\beta}$.

Η Sharma (2013) κατέγραψε 249 Άγγλους νοηματιστές να συζητούν ως δυάδες για ένα συγκεκριμένο θέμα και όρισε το ποσοστό των αριστερόχειρων στο 8% και των συμμετεχόντων με μικτή προτίμηση χεριού στο 2%. Η Sáfár (2013) κατέγραψε 92 Ολλανδούς κωφούς ενόσω νοημάτιζαν ανά ζευγάρια. Χωρίζοντας σε δύο κατηγορίες –δεξιόχειρες και αριστερόχειρες– τους συμμετέχοντες βρήκε το ποσοστό των αριστερόχειρων στο 9%. Τα προαναφερθέντα ποσοστά είναι ελαφρώς μικρότερα σε σύγκριση με το εύρημα της παρούσας έρευνας. Αν ισχύει ότι η καθυστέρηση στην απόκτηση της ΝΓ συνδέεται με αυξημένα ποσοστά αριστεροχειρίας (Bonvillian et al., 1982. Papadatou-Pastou & Sáfár, 2016), η αιτία αυτής της μικρής διαφοράς με την παρούσα έρευνα μπορεί να αναζητηθεί στο γεγονός ότι στο corpus των Άγγλων νοηματιστών της Sharma συμμετείχαν κωφοί οι οποίοι είχαν μάθει την αγγλική ΝΓ πριν την ηλικία των επτά ετών ενώ στο δείγμα της Sáfár συμμετείχαν πολλοί κωφοί κωφών γονέων (23%) – συνήθως το σχετικό ποσοστό αποτιμάται στο 10% (Meadow, 1980) ή ακόμα και στο 5% (Mitchell & Karchmer, 2004). Στην παρούσα έρευνα μόνο το 12,5% (τρεις συμμετέχοντες) είχε κωφούς γονείς.

Η ακουστική κατάσταση των γονέων του κωφού παιδιού και κατά συνέπεια η ηλικία απόκτησης της ΝΓ αποτελούν παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν την προτίμηση χεριού. Σε οικογενειακό περιβάλλον κωφών ο τρόπος που αναπτύσσουν γλώσσα τα κωφά παιδιά κωφών γονέων είναι αντίστοιχος του τρόπου με τον οποίο αναπτύσσουν την ομιλούμενη γλώσσα τα ακούοντα παιδιά (Bellugi & Klima, 1982). Βιβλιογραφικά μάλιστα αναφέρεται ότι τα κωφά παιδιά κωφών γονέων παράγουν το χαρακτηριστικό βάβισμα που παράγουν τα ακούοντα βρέφη από τους επτά μήνες, με τα χέρια τους (Petito et al., 2004). Η τάση προς τη δεξιοχειρία για την παραγωγή της ΝΓ άλλωστε εμφανίζεται αρκετά νωρίς στη ζωή του κωφού παιδιού (Bonvillian &

Richards, 1993) ενώ σε έρευνα των Bonvillian et al. (1982) βρέθηκε ότι όσοι έμαθαν τη ΝΓ πριν την ηλικία των έξι ετών είχαν περισσότερες πιθανότητες να είναι δεξιόχειρες σε σχέση με όσους την έμαθαν μετά την ηλικία των έξι. Η εκμάθηση της ΝΓ από νωρίς και η προσαρμογή στο έλλειμμα ακουστικών ερεθισμάτων ενδέχεται να επηρεάζει την ανάπτυξη του εγκεφάλου (Bavelier et al., 2006, Bavelier et al., 1998b. Marcotte, & LaBarba, 1987. Neville et al., 1998.). Το ζήτημα αυτό θα αποτελέσει και το αντικείμενο της επόμενης μελέτης – βλ. κεφ. 7.

Ως προς τη δεύτερη υπόθεση, η στατιστική ανάλυση έδειξε ότι η αξιολόγηση της προτίμησης χεριού μέσω αυτό-αναφοράς από τους συμμετέχοντες σχετίζεται με τις ΚΠΧ-ΕΝΓ$_{\alpha}$ και ΚΠΧ-ΕΝΓ$_{\beta}$. Φαίνεται όμως να είναι ανεξάρτητη από την ΚΠΧ$_{\text{videos.}}$ Οι συμμετέχοντες δηλαδή απάντησαν με ακρίβεια αναφορικά με το χέρι το οποίο επιλέγουν για τη γραφή και αναπαρήγαγαν τις προτάσεις και λέξεις που τους ζητήθηκε με το χέρι το οποίο είχαν δηλώσει ως κυρίαρχο. Το γεγονός αυτό ενδεχομένως αντανακλά μία μεροληψία των συμμετεχόντων μεταξύ του χεριού που ανέφεραν ως προτιμητέο και των γλωσσικών δραστηριοτήτων που καλούνταν να ολοκληρώσουν. Στην ΚΠΧ$_{\text{videos}}$ της οποίας όμως δεν προηγήθηκε κάποια δήλωση προτίμησης χεριού -δεν ερωτήθηκαν πριν παράγουν γλώσσα σχετικά με το χέρι το ποίο θα χρησιμοποιήσουν ως κυρίαρχο- το 37,5% των συμμετεχόντων βρέθηκε να εκδηλώνει μικτή προτίμηση χεριού. Η καταγραφή σε βίντεο της ρέουσας γλώσσας των κωφών και ο υπολογισμός ενός ατομικού δείκτη προτίμησης χεριού παρέχει λεπτομερέστερη πληροφόρηση αναφορικά με την αυθόρμητη χρήση των χεριών των νοηματιστών. Ενδιαφέρον σημείο αποτελεί, ακόμα, το γεγονός ότι το 4,16% των κωφών που συμμετείχαν σε αυτή τη μελέτη εκδηλώνει διαφορετική προτίμηση χεριού για γραφή και για παραγωγή γλώσσας. Το εύρημα αυτό συνάδει και με τη θέση των Gilbert και Wysocki (1992) για 5% του γενικού πληθυσμού, το οποίο εκδηλώνει

διαφορετική προτίμηση χεριού για γράψιμο και για άλλη δραστηριότητα όπως το πέταγμα.

Η τρίτη εναλλακτική υπόθεση η οποία επιβεβαιώθηκε αναφορικά με τη στατιστικά πιο ισχυρή προτίμηση χεριού για τη γλώσσα σε σχέση με τη μη-γλώσσα συνάδει και με άλλες έρευνες. Σε έρευνα των Seal και Bonvillian (1996) οι οποίοι βιντεοσκόπησαν 20 κωφά παιδιά, ηλικίας 2-5 ετών, κατέγραψαν ότι στα νοήματα με το ένα χέρι ή σε αυτά που απαιτούν και τα δύο χεριά, το 77,4% των παιδιών τα εκτελούσαν με το δεξί χέρι και μόνο το 22,6% με το αριστερό. Το αντίστοιχο ποσοστό αναφορικά με κινήσεις μη-γλωσσικές ήταν σαφώς μικρότερο καθώς 56,2% παρήγαγαν κινήσεις με το δεξί χέρι και 43,8% με το αριστερό χέρι. Διαφορά της εν λόγω έρευνας με την παρούσα μελέτη είναι ότι αφενός συμπεριελήφθησαν παιδιά – και όχι ενήλικες- και αφετέρου σε ότι αφορά τη μη-γλωσσική παταγωγή τα παιδιά βιντεοσκοπήθηκαν στην αυθόρμητη αλληλεπίδρασή τους με άλλα παιδιά μέσα στηνν τάξη – και όχι μέσω εργαλείων καταγραφής της προτίμησης χεριού.

Ενδιαφέρον είναι να αναφερθεί ότι η δεξιοχειρία έχει καταγραφεί να είναι ισχυρότερη στο 84% των συμμετεχόντων στην περίπτωση των συζητήσεων σε σύγκριση με τις αφηγήσεις (Sáfár, 2013). Στην παρούσα έρευνα συμπεριελήφθησαν μόνο αφηγήσεις κάθε συμμετέχοντα ξεχωριστά και όχι διάλογοι. Αυτό ενδέχεται να αποτελεί περιορισμό της έρευνας καθώς μία καταγραφή που να περιλαμβάνει περισσότερα είδη συζητήσεων ενδέχεται να παράσχει διαφορετικά και οπωσδήποτε πλουσιότερα αποτελέσματα. Πρόταση για μελλοντική έρευνα αποτελεί η ανίχνευση της προτίμησης χεριού μέσω καταγραφής σε βίντεο συμμετεχόντων ανά δυάδες ενώ συζητούν αυθόρμητα. Θα μπορούσαν ακόμα να βιντεοσκοπηθούν παιδιά και ενήλικες ώστε να μελετηθούν και αναπτυξιακά χαρακτηριστικά. Τέλος, η καταγραφή θα μπορούσε να περιλαμβάνει και μη-γλωσσικές δραστηριότητες ώστε η σύγκριση

συμπεριφορικής πλευρίωσης μεταξύ γλωσσικών και μη-γλωσσικών κινήσεων να γίνεται περισσότερο άμεσα.

Συμπερασματικά, πολλές μέθοδοι καταγραφής της πλευρίωσης για την ΝΓ μπορούν να παρέχουν αξιόπιστα αποτελέσματα αναφορικά με την προτίμηση χεριού. Εκτός όμως από τη συμπεριφορική πλευρίωση και την καταγραφή διαφορών μεταξύ κωφών και ακουόντων ως προς την προτίμηση χεριού, είναι σημαντικό να αναζητηθεί αν οι διαφορές αυτές επεκτείνονται και να σχετίζονται με την εγκεφαλική πλευρίωση. Σε αυτόν ακριβώς το συλλογισμό δομήθηκε ο σχεδιασμός της Τέταρτης Μελέτης – η οποία έπεται– στην οποία θα συγκριθούν κωφοί και ακούοντες ως προς την εγκεφαλική τους πλευρίωση, μέσω τεχνικής απεικόνισης της εγκεφαλικής δραστηριότητας.

# Κεφάλαιο 7

## Τέταρτη Μελέτη

## Εγκεφαλική πλευρίωση για τη γλώσσα σε κωφούς και ακούοντες

### 7.1. Εισαγωγή

Σε έναν τυπικό ασύμμετρο εγκέφαλο, το αριστερό ημισφαίριο είναι «κυρίαρχο» για τις γλωσσικές λειτουργίες ενώ το δεξί ημισφαίριο υπερτερεί σε οπτικοχωρικές λειτουργίες, σε λεπτομερείς διακρίσεις σχημάτων, στην κλίση στη μουσική, ενώ θεωρείται έδρα των συναισθημάτων (Hellige, 1993. McManus & Bryden, 1993). Το αριστερό ημισφαίριο εξειδικεύεται εκτός από την παραγωγή και πρόσληψη της ομιλούμενης γλώσσας, και για την παραγωγή (Corina et al., 2003. Emmorey et al., 2003. McGuire, et al., 1997. Neville et al., 1998. Petito et al., 2000. Robertson, et al., 2004. Ross, et al., 1979. Rönnberg et al., 2000) και πρόσληψη (Bavelier et al., 1998b. MacSweeney et al., 2002. Neville et al., 1998. Sakai et al., 2005. Söderfeldt et al., 1994) της ΝΓ.

Η μελέτη της ημισφαιρικής εξειδίκευσης για τη γλώσσα σε κωφούς παρουσιάζει έντονο ενδιαφέρον καθώς η ΝΓ βασίζεται σε διαφορετικό -σε σχέση με τις ομιλούμενες γλώσσες- σύστημα παραγωγής εξερχομένων και πρόσληψης εισερχομένων πληροφοριών (Bavelier et al., 1998a, b). Η κίνηση στη ΝΓ χρησιμοποιείται με διαφορετικό τρόπο σε σχέση με τη γλώσσα της πλειοψηφίας (MacSweeney et al., 2008) ενώ η χρήση του χώρου εξυπηρετεί τη γραμματική (Klima

& Bellugi, 1979) και συντακτική (Lillo-Martin & Klima, 1990) λειτουργία της γλώσσας. Για το λόγο αυτό ενδιαφέρον παρουσιάζει η ανίχνευση του ρόλου του δεξιού ημισφαιρίου στην περίπτωση της ΝΓ. Τα μέχρι σημερα ευρήματα αναφορικά με το ρόλο του δεξιού ημισφαιρίου στην παραγωγή και πρόσληψη των ΝΓ είναι αντιφατικά (για ανασκόπηση της βιβλιογραφίας βλ. Corina & Knapp, 2006). Από τη άλλη, πληθώρα ερευνών –σε όποια γλωσσική ομάδα ή ΝΓ γίνει η έρευνα– επιβεβαιώνει την κυριαρχία του αριστερού ημισφαιρίου (για ανασκόπηση της βιβλιογραφίας βλ. Campbell et al., 2007)

Ακόμα, παράγοντας ο οποίος επηρεάζει την εγκεφαλική πλευρίωση για τη γλώσσα και πρέπει να λαμβάνεται υπόψη είναι η ηλικία εκμάθησης της ΝΓ. Ανάλογα με την ηλικία απόκτησης γλώσσας διαφορές παρατηρούνται στην ενεργοποίηση εγκεφαλικών περιοχών των δύο ημισφαιρίων σε ακούοντες (Newman et al., 2001) αλλά και κωφούς (Marcotte & Morere, 1990. Neville et al., 1997) χρήστες νοηματικής. Όπως προέκυψε και από τη Μελέτη 1 –βλ κεφ. 4.3.– η ηλικία εκμάθησης της ΕΝΓ επηρεάζει και την προτίμηση χεριού, εύρημα το οποίο συνάδει και με τη διεθνή βιβλιογραφία (Bonvillian et al., 1982).

Ενδιαφέρον παρουσιάζει η σύνδεση των διαφορών στην προτίμηση χεριού σε κάποιες κλίμακες προτίμησης χεριού –όπως προέκυψαν από την Πρώτη Μελέτη (βλ. κεφ. 4.3.)– με την εγκεφαλική πλευρίωση. Η ακουστική κατάσταση και η γνώση και χρήση της ΝΓ ενδέχεται να επηρεάζουν την πλευρίωση του εγκεφάλου για τη γλώσσα. Μέσω των τεχνικών απεικόνισης της εγκεφαλικής δραστηριότητας καθίσταται εφικτή η περαιτέρω ανίχνευση των ατομικών διαφορών και η καταγραφή πληροφοριών αναφορικά με την πλευρίωση του εγκεφάλου σε πληθυσμούς οι οποίοι διαθέτουν προσλαμβάνουσες αποκλειστικά από το οπτικό κανάλι και χρησιμοποιούν μία γλώσσα οπτική, όπως είναι οι κωφοί.

Για την απεικόνιση της εγκεφαλικής δραστηριότητας χρησιμοποιούνται διάφορες τεχνικές, μεταξύ των οποίων η τεχνική fTCD. Πρόκειται για μία μέθοδο αξιόπιστη, μη-παρεμβατική και εύκολη στη χορήγηση. Η υψηλή χρονική ανάλυση που παρέχει επιτρέπει την ανίχνευση των γρήγορων νευρωνικών διαδικασιών, οι οποίες συνοδεύονται από αλλαγές στην αιμάτωση (Duschek & Schandry, 2003). Ο Δείκτης Πλευρίωσης (ΔΠ) που προκύπτει από το fTCD παρουσιάζει αξιοπιστία επαναληπτικών μετρήσεων και είναι αντιπροσωπευτικός της πλευρίωσης, όπως αξιολογείται από το fMRI και την τεχνική Wada (Deppe et al., 2000. Deppe et al.,1997. Knecht et al., 1998a.b.). Η επιλογή της συγκεκριμένης τεχνικής έγινε με στόχο την καταγραφή της κατεύθυνσης και του βαθμού πλευρίωσης με ακρίβεια – βλ. αναλυτικά κεφ. 7.2.2.1.

Συνοψίζοντας, η παρούσα μελέτη σχεδιάστηκε για να απαντήσει στο ερώτημα αν οι διαφορές στις κλίμακες προτίμησης χεριού μεταξύ κωφών και ακουόντων οι οποίες προέκυψαν από την Πρώτη Μελέτη παρατηρούνται και στην πλευρίωση του εγκεφάλου. Σκοπό του πειράματος αποτελεί η καταγραφή και σύγκριση της πλευρίωσης για τη γλώσσα σε κωφούς οι οποίοι γνωρίζουν τη ΝΓ και σε ακούοντες οι οποίοι δεν έχουν καμία σχέση με τη βαρηκοία/κώφωση. Το ερευνητικό ερώτημα το οποίο επιχειρείται να απαντηθεί είναι αν ο δείκτης πλευρίωσης κωφών και ακουόντων ταυτίζεται ή αν παρουσιάζονται στατιστικά σημαντικές διαφορές. Παρόμοιο εγχείρημα δεν έχει πραγματοποιηθεί το οποίο να αφορά την πλευρίωση Ελλήνων κωφών οι οποίοι χρησιμοποιούν την ΕΝΓ. Ακόμα επιχειρείται να διερευνηθεί αν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των κωφών οι οποίοι έμαθαν την ΕΝΓ πριν την ηλικία των έξι ετών και μεταξύ των κωφών που έμαθαν την ΕΝΓ μετά τα έξι έτη.

Στην παρούσα μελέτη αναμένεται να βρεθούν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ κωφών και ακουόντων ως προς την εγκεφαλική πλευρίωση, αντίστοιχα με τις διαφορές οι οποίες προέκυψαν στην Πρώτη Μελέτη – βλ. κεφ. 4.3.. Δευτερευόντως, αναμένονται να βρεθούν διαφορές στην εγκεφαλική πλευρίωση ανάλογα με την ηλικία εκμάθησης της ΕΝΓ. Συγκεκριμένα οι ερευνητικές υποθέσεις οι οποίες διατυπώθηκαν έχουν ως εξής :

$H_0$ : Δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στους μέσους όρους των κωφών και των ακουόντων ως προς την εγκεφαλική πλευρίωση.

$H_1$ : Υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στους μέσους όρους των κωφών και των ακουόντων ως προς την εγκεφαλική πλευρίωση.

$H_0$ : Δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στους μέσους όρους δεικτών πλευρίωσης μεταξύ των κωφών που έμαθαν την ΕΝΓ πριν την ηλικία των έξι ετών και μεταξύ των κωφών που έμαθαν την ΕΝΓ μετά τα έξι έτη.

$H_1$ : Υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στους μέσους όρους δεικτών πλευρίωσης μεταξύ των κωφών που έμαθαν την ΕΝΓ πριν την ηλικία των έξι ετών και μεταξύ των κωφών που έμαθαν την ΕΝΓ μετά τα έξι έτη.

## 7.2. Μέθοδος

### *7.2.1. Συμμετέχοντες*

Το δείγμα αποτέλεσαν 21 κωφοί-10 άντρες, ηλικίας 16-54 ετών ($ΜΟ_{ηλικίας}$ = 30,73 έτη, εύρος = 39,5, ΤΑ = 9,93). Την ομάδα ελέγχου αποτέλεσαν 24 ακούοντες-11 άντρες, ηλικίας 14-54 ετών, ($ΜΟ_{ηλικίας}$ = 29,04 έτη, εύρος = 40,4, ΤΑ = 11,92). Το δείγμα αυτό προέκυψε από μία δεξαμενή 75 ατόμων -38 κωφών. Σε τέσσερις

συμμετέχοντες δεν κατέστη δυνατή η διαπέραση του κρανίου ώστε να γίνει η μέτρηση, σε τρεις συμμετέχοντες διακόπηκε επανειλημμένα η χορήγηση λόγω υπερβολικής κινητικότητας τους, ενώ σε 23 η ανάλυση των δεδομένων από τους πειραματικούς κύκλους δεν παρείχε αξιόπιστα δεδομένα καθώς δεν ολοκληρώθηκαν οι απαιτούμενοι 10 πειραματικοί κύκλοι – για την αναλυτική περιγραφή βλ. κεφ. 7.2.3.

Οι δύο ομάδες ήταν στοιχισμένες ως προς την ηλικία ($p$ = 0,611), τη νοημοσύνη ($p$ = 0,994), όπως αυτή μετρήθηκε από τις Πρότυπες Προοδευτικές Μήτρες του Raven (Raven, 1981), καθώς και την προτίμηση χεριού για τη γραφή ($U$ = 232,0, $p$ = 0,645). Από το δείγμα αποκλείστηκαν οι κωφοί που παρουσίαζαν και συνοδή αναπηρία, ενώ συνολικά το δείγμα δεν παρουσίαζε νευρολογικά ή κινητικά προβλήματα. Όλοι οι συμμετέχοντες ελέγχθηκαν ως προς τη φυσιολογική τους νοημοσύνη, ενώ ειχαν όλοι κανονική ή διορθωμένη όραση. Στο σύνολό τους ήταν Έλληνες με μητρική γλώσσα την ΕΝΓ ή την ελληνική ομιλούμενη γλώσσα.

### *7.2.2. Μέσα συλλογής δεδομένων*

#### *7.2.2.1. Τεχνική λειτουργικού Διακρανιακού Υπερήχου Doppler-fTCD*

Αναφορικά με τον τεχνικό εξοπλισμό, χρησιμοποιήθηκε μία συσκευή fTCD (DWL Multidop T2: manufacturer, DWL Elektronische Systeme, Singen, Germany), με τη χρήση δύο αισθητήρων των δύο MHz – βλ. εικόνα 6.2., οι οποίοι ήταν τοποθετημένοι στο κεφάλι του κάθε συμμετέχοντα έτσι ώστε να μετρούν την ταχύτητα ροής του αίματος στις Μέσες Εγκεφαλικές Αρτηρίες (ΜΕΑ). Τα οπτικά ερεθίσματα παρουσιάστηκαν σε οθόνη Η/Υ (Turbo X, WXGA 1440x900, 19 ιντσών)

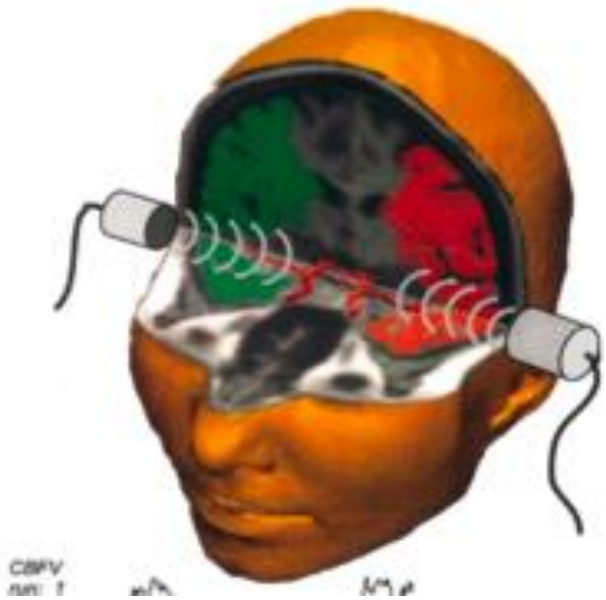
με τη χρήση των λογισμικών Presentation (Matlab, 2010) και PsychoPy (Python, 2014).

*Εικόνα 7.1.* Απεικόνιση της συσκευής fTCD (DWL Multidop T2: manufacturer, DWL Elektronische Systeme, Singen, Germany)

*Εικόνα 7.2.* Απεικόνιση των ηχοβολέων, οι οποίοι τοποθετήθηκαν στα κροταφικά οστά, εκατέρωθεν του κρανίου

Κατά το πρώτο στάδιο, τοποθετήθηκε στο κεφάλι του συμμετέχοντα μία στεφάνη με δύο ηχοβολείς. Η περίμετρος της στεφάνης άλλαζε ώστε να

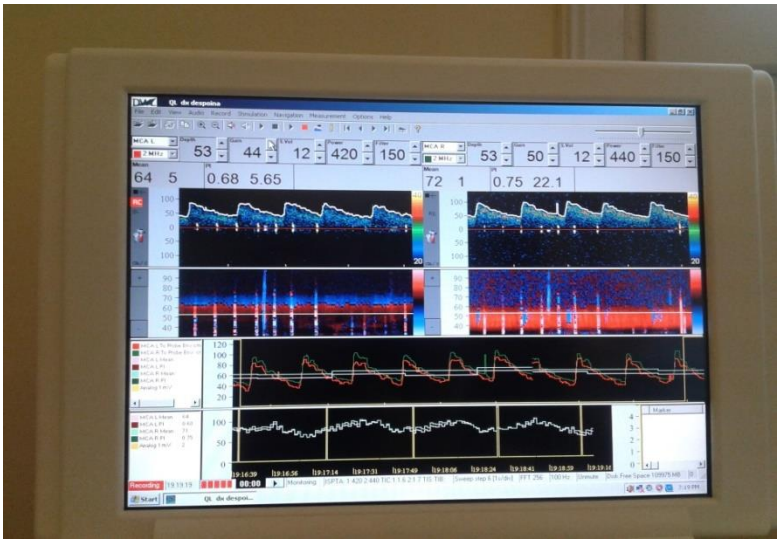
προσαρμόζεται στο κεφάλι του κάθε συμμετέχοντα. Οι δύο ηχοβολείς τοποθετούνταν επιδερμικά στην περιοχή του κροταφικού οστού που βρίσκεται περίπου μπροστά από το αυτί. Σε αυτό το σημείο το κροταφικό οστό είναι αρκετά λεπτό, επιτρέποντας στα υπερηχητικά κύματα να το διαπεράσουν. Οι ηχοβολείς τοποθετούνταν εκατέρωθεν του κρανίου ώστε να καταγράφεται η ταχύτητα αιματικής ροής στις δύο μέσες εγκεφαλικές αρτηρίες – βλ εικόνα 7.3. Χρησιμοποιήθηκε ειδικό ζελέ υπερήχων έτσι ώστε να μην παρεμβάλλεται αέρας μεταξύ των ηχοβολέων και του δέρματος και να επιτυγχάνεται η καλύτερη δυνατή επαφή μεταξύ των ηχοβολέων και του δέρματος. Η τοποθέτησή τους απαιτούσε κατά μέσο όρο 10-15 λεπτά, ανάλογα με τη διαπερατότητα των κροταφικών οστών του συμμετέχοντα.



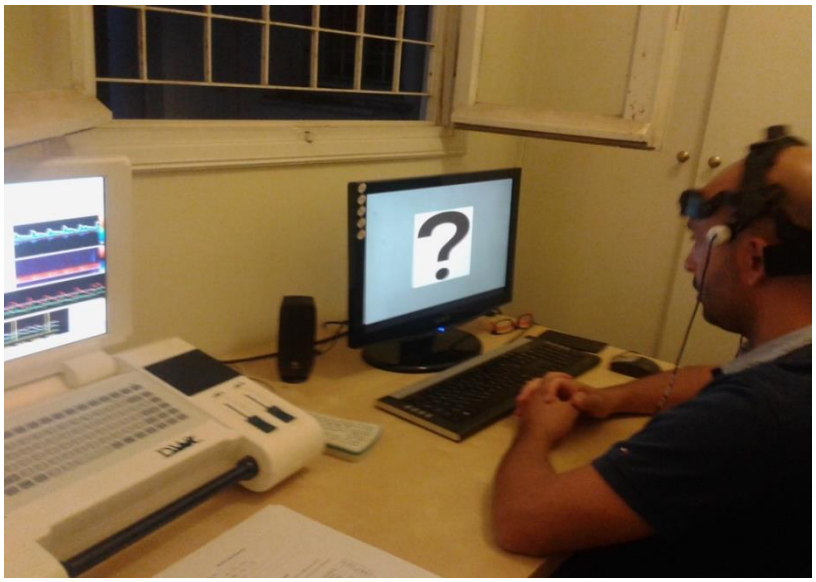

*Εικόνα 7.3.* Απεικόνιση της καταγραφής στις δύο ΜΕΑ της ταχύτητας αιματικής ροής μέσω των δύο ηχοβολέων

Το δεύτερο στάδιο της χορήγησης περιελάμβανε την καταγραφή της ταχύτητας της αιματικής ροής την ώρα που ο συμμετέχοντας πραγματοποιούσε τη γνωστική δοκιμασία. Το λογισμικό του υπολογιστή διατηρούσε τον ακριβή χρόνο των γεγονότων στέλνοντας ένα δείκτη στη βάση καταγραφής των δεδομένων κατά

την έναρξη του κάθε πειραματικού κύκλου, καθώς και κατά την έναρξη της περιόδου ενεργοποίησης της γνωστικής λειτουργίας. Στην εικόνα 7.4. αποτυπώνεται η καταγραφή της αιματικής ροής στο αριστερό και δεξί ημισφαίριο ενώ στην εικόνα 7.5. δίνεται ένα παράδειγμα χορήγησης.

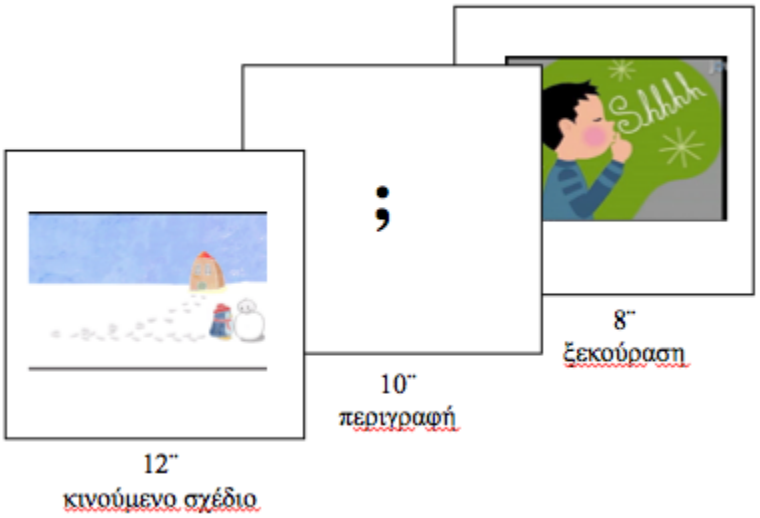


*Εικόνα 7.4.* Καταγραφή της ταχύτητας αιματικής ροή στα δύο εγκεφαλικά ημισφαίρια



*Εικόνα 7.5.* Παράδειγμα χορήγησης. Ο συμμετέχων κοιτά την οθόνη του υπολογιστή ενώ η συσκευή fTCD καταγράφει την εγκεφαλική δραστηριότητα

Δοκιμασία : Χορηγήθηκε η Δοκιμασία Περιγραφής Κινουμένου Σχεδίου-ΠΚΣ (Bishop et al., 2009), η οποία αποτελείται από σύντομες ταινίες κινουμένων σχεδίων διάρκειας 12 δευτερολέπτων, οι οποίες δεν έχουν λόγο αλλά έχουν ήχο. Στην παρούσα μελέτη τα ηχεία ήταν κλειστά ώστε να μη διαφοροποιείται η χορήγηση σε κωφούς και ακούοντες συμμετέχοντες. Ο συμμετέχων έπρεπε να περιγράψει το βίντεο που παρακολούθησε σε διάστημα 10 δευτερολέπτων. Δόθηκαν οι οδηγίες στο συμμετέχοντα και στη συνέχεια ξεκίνησε η δοκιμασία. Προβάλλονταν 30 βίντεο και ο κάθε κύκλος είχε διάρκεια 30 δευτερολέπτων. Ο κάθε πειραματικός κύκλος ολοκληρωνόταν με οχτώ δευτερόλεπτα ξεκούρασης, έτσι ώστε να επανέλθει η ροή του αίματος στα φυσιολογικά επίπεδα (βλ. εικόνα 7.6.). Οι πειραματικοί κύκλοι ήταν συνολικά 30. Η δοκιμασία ΠΚΣμπορεί να παράσχει αξιόπιστα αποτελέσματα ακόμα και με την ολοκλήρωση μόλις 10 (Bishop et al., 2010) ή 12 πειραματικών κύκλων (Groen, et al., 2012). Στην παρούσα μελέτη χρησιμοποιήθηκαν και οι καταγραφές οι οποίες περιελαμβαναν από 10 πειραματικούς κύκλους και πάνω.




*Εικόνα 7.6.* Σχηματική αναπαράσταση της Δοκιμασίας ΠΚΣ

*7.2.3. Διαδικασία συλλογής δεδομένων*

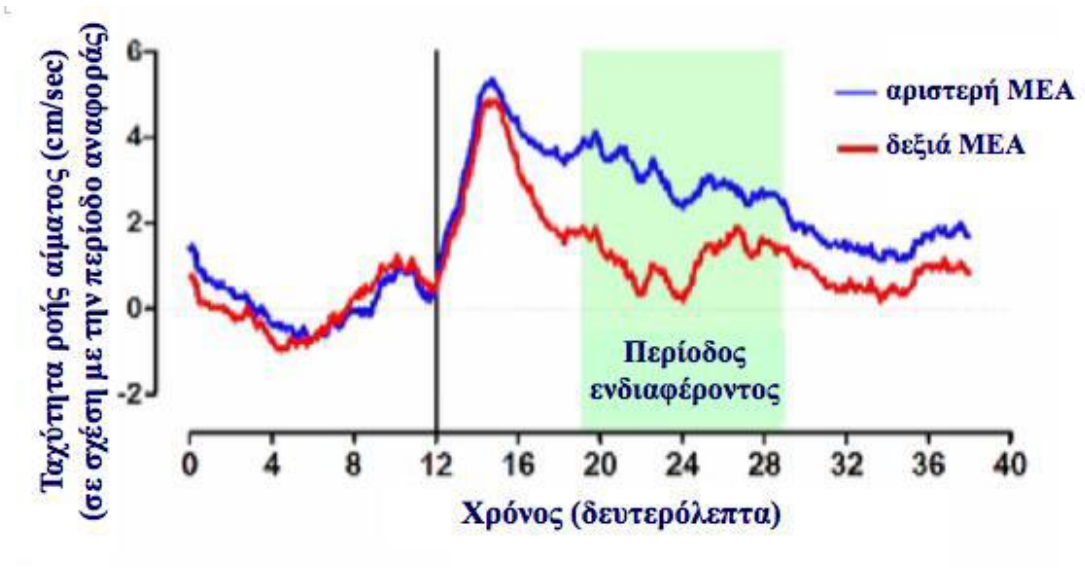
Οι ενήλικες κωφοί ενημερώθηκαν για τους στόχους και το σχεδιασμό της έρευνας και προσήλθαν οικειοθελώς στο χώρο του Κέντρου Μελέτης Ψυχοφυσιολογίας και Εκπαίδευσης του Πανεπιστημίου Αθηνών, συμπλήρωσαν μία γραπτή φόρμα συγκατάθεσης –βλ. παράρτημα 3.2.– και στη συνέχεια συμμετείχαν στην ερευνητική διαδικασία. Η μελέτη αυτή ξεκίνησε το Οκτώβριο του 2012 και ολοκληρώθηκε το Δεκέμβριο του 2015. Στο πρώτο μέρος της διαδικασίας, χορηγήθηκε ατομικά το τεστ νοημοσύνης σε ένα ήσυχο δωμάτιο του εργαστηρίου. Το δεύτερο μέρος της διαδικασίας περιελάμβανε τη λήψη ατομικού ιστορικού καθώς και την καταγραφή της εγκεφαλικής πλευρίωσης με fTCD. Η διαδικασία ολοκληρώθηκε με ευχαριστίες και αποενημέρωση για τα ατομικά αποτελέσματα καθώς και σε σύγκριση με τα χαρακτηριστικά του γενικού πληθυσμού. Η συνολική διάρκεια της εξέτασης ήταν περίπου 40 λεπτά και πραγματοποιήθηκε από την ερευνήτρια η οποία έχει λάβει κατάλληλη εκπαίδευση.

Οι οδηγίες οι οποίες δίνονταν στους συμμετέχοντες ήταν οι εξής :

«Πρόκειται να παρακολουθήσεις στην οθόνη του υπολογιστή κάποια κινούμενα σχέδια σύντομης διάρκειας. Θα τα παρακολουθήσεις σιωπηλά. Στη συνέχεια, μετά την ολοκλήρωση του κάθε κινούμενου σχεδίου θα προβληθεί στην οθόνη ένα ερωτηματικό, κατά τη διάρκεια του οποίοι καλείσαι να μου αφηγηθείς τι είδες. Θα ήθελα η περιγραφή σου να είναι τόσο αναλυτική ώστε να μου μιλάς όσο υπάρχει το ερωτηματικό στην οθόνη. Μόλις όμως σβήσει το ερωτηματικό και εμφανιστεί στην οθόνη ένα σύμβολο ησυχίας θέλω να σταματήσεις να μιλάς και να σκέφτεσαι. Προσπάθησε να είσαι ήρεμος. Στο

σημείο αυτό ολοκληρώνεται ο πειραματικός κύκλος. Στη συνέχεια η διαδικασία επαναλαμβάνεται από την αρχή.»

Ανάλυση : Η ανάλυση των δεδομένων περιελάμβανε (α) τον υπολογισμό του μέσου όρου της ταχύτητας αιματικής ροής στη δεξιά και την αριστερή ΜΕΑ κατά τη διάρκεια της περιόδου ενδιαφέροντος κατά την οποία η γνωστική δοκιμασία λαμβάνει χώρα (19΄΄-29΄΄) σε σχέση με την περίοδο αναφοράς –βλ. εικόνα 7.7.– και (β) τη μελέτη της διαφοράς ανάμεσα στην ενεργοποίηση των δύο ημισφαιρίων, ώστε να υπολογιστεί ο δείκτης πλευρίωσης.




*Εικόνα 7.7.* Η περίοδος ενδιαφέροντος -με πράσινο χρώμα- σε σχέση με την περίοδο αναφοράς

Οι Badcock, Holt, Holden και Bishop (2011) ανέπτυξαν ένα λογισμικό ανάλυσης δεδομένων βασισμένο στο Matlab (Mathworks, Natick, MA, USA), το dopOSSCI. Πρόκειται για ένα λογισμικό το οποίο περιλαμβάνει λειτουργίες του Matlab, αλλά και ένα περιβάλλον πλοήγησης φιλικό προς το χρήστη. Για κάθε συμμετέχοντα προέκυψε ένας Δείκτης Πλευρίωσης ($ΔΠ_{fTCD}$), λαμβάνοντας υπόψη το μέσο ΔΠ για όλους τους πειραματικούς κύκλους καθώς και το τυπικό σφάλμα του

μέσου όρου (Standard Error of Mean, SEM). Ο μέσος ΔΠ δείχνει τη διαφορά στην ταχύτητα ροής του αίματος μεταξύ των δύο μέσων εγκεφαλικών αρτηριών ενώ το τυπικό σφάλμα του μέσου όρου αντιπροσωπεύει τη μεταβλητότητα μεταξύ των ΔΠ σε καθένα από τους πειραματικούς κύκλους. Ο τύπος ο οποίος χρησιμοποιήθηκε για τον υπολογισμό του $ΔΠ_{fTCD}$ είναι ο ακόλουθος :

$$ΔΠ_{fTCD} = \text{μέσος } ΔΠ - 2\ SEM$$

Αν ο $ΔΠ_{fTCD}$ (δηλαδή μέσος ΔΠ – 2SEM > 0) είναι θετικός δηλώνεται αριστερή ημισφαιρική επικράτηση και άρα τυπική πλευρίωση για τη γλώσσα, ενώ αν είναι αρνητικός ο $ΔΠ_{fTCD}$ (δηλαδή μέσος ΔΠ - 2SEM < 0) δηλώνεται δεξιά ημισφαιρική επικράτηση ή συμμετρία και άρα μη τυπική πλευρίωση για τη γλώσσα (Badcock et al., 2012. Deppe et al., 1997. Illingworth & Bishop, 2009. Groen, Whitehouse, Badcock, & Bishop, 2009).

*7.2.4. Στατιστική ανάλυση*

Τα δεδομένα αναλύθηκαν με το πακέτο στατιστικής ανάλυσης IBM Statistics Package for Social Sciences (SPSS), έκδοση 23. Αναφορικά με τις μεταβλητές - κλίμακες ίσων διαστημάτων ή αναλογίας- πριν από κάθε έλεγχο μέσων όρων πραγματοποιήθηκε έλεγχος κανονικότητας της κατανομής κάθε μεταβλητής, βάσει του μοντέλου Shapiro-Wilk (Razali & Wah, 2011) για δύο ανεξάρτητα δείγματα ενώ ελέγχθηκε και η προϋπόθεση της διακύμανσης, βάσει Levene's test. Παραμετρικά εργαλεία στην περίπτωση της κανονικότητας που χρησιμοποιήθηκαν είναι ο στατιστικός έλεγχος με τη χρήση του κριτηρίου *t* αλλά και ο έλεγχος ανεξαρτησίας

$\chi^2$. Στην περίπτωση που τα δεδομένα δεν ακολουθούσαν κανονική κατανομή πραγματοποιήθηκε επανακωδικοποίηση, αλλά και λογαριθμική μετατροπή. Εφόσον και πάλι δεν ικανοποιήθηκε το κριτήριο της κανονικότητας χρησιμοποιήθηκε το μη παραμετρικό τεστ των Mann-Whitney *U*. Όλοι οι έλεγχοι πραγματοποιήθηκαν σε επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας $\alpha = 0,05$.

## 7.3. Αποτελέσματα

Η εγκεφαλική πλευρίωση ελέγχθηκε άμεσα με τη δοκιμασία ΠΚΣ μέσω fTCD. Από το σύνολο των 75 συμμετεχόντων (38 κωφοί και 37 ακούοντες) ασφαλή θεωρήθηκαν τα δεδομένα των 45 (21 κωφοί και 24 ακούοντες). Από τη δοκιμασία αυτή προέκυψε ένας ΔΠ $_{fTCD}$ για κάθε συμμετέχοντα χρησιμοποιώντας το μέσο ΔΠ όλως των πειρματικών κύκλων καθώς και το τυπικό σφάλμα του μέσου όρου (SEM) – τύπος : $ΔΠ_{fTCD}$ = μέσος ΔΠ - 2SEM. Στον πίνακα 7.1 που ακολουθεί καταγράφονται ο μέσος όρος, το εύρος, η μέγιστη και η μικρότερη τιμή και η τυπική απόκλιση για τις ομάδες των κωφών και των ακουόντων συμμετεχόντων, καθώς και συνολικά για το δείγμα.

Πίνακας 7.1.

*Ο $ΜΟ_{δείκτη\ πλευρίωσης}$, το εύρος, η μέγιστη και η μικρότερη τιμή και η τυπική απόκλιση*

| λειτουργικός Διακρανιακός Υπέρηχος Doppler | | | |
|---|---|---|---|
| | Κ | Α | Δείγμα |
| ΜΟ $_{δείκτη\ πλευρίωσης}$ | 2,61 | 1,72 | 2,14 |
| Εύρος | 3,96 | 3,62 | 3,96 |
| Max | 14,32 | 9,23 | 14,32 |
| Min | -10,36 | -5,61 | -10,36 |
| ΤΑ | 5,41 | 3,98 | 4,67 |

Από την ερευνητική διαδικασία μέσω fTCD προέκυψε ότι οχτώ από τους 24 ακούοντες και δύο από τους 21 κωφούς παρουσιάζουν αρνητικό δείκτη πλευρίωσης

και άρα κυριαρχία δεξιού ημισφαιρίου. Οι συχνότητες καθώς και η ποσοστιαία αναγωγή τους απεικονίζεται και στον πίνακα 7.2.

Πίνακας 7.2.

*Τα ποσοστά κωφών και ακουόντων με τυπική και μη τυπική εγκεφαλική πλευρίωση*

| Εγκεφαλική Πλευρίωση | Μη τυπική (δεξί ημισφαίριο ή συμμετρία) | Τυπική (αριστερό ημισφαίριο) |
|---|---|---|
| Κωφοί | 9,5% (2) | 90,5% (19) |
| Ακούοντες | 33,3% (8) | 66,7% (16) |
| Σύνολο | 20% (10) | 80% (35) |

Ο έλεγχος κανονικότητας των Shapiro-Wilk κατέδειξε κανονικότητα τόσο για την ομάδα των κωφών ($p$ = 0,058) όσο και για την ομάδα των ακούοντων ($p$ = 0,138). Εφόσον και το κριτήριο της διακύμανσης ικανοποιείται ($p$ = 0,025) ο έλεγχος των μέσων όρων μεταξύ κωφών ($ΜΟ_{δείκτη\ πλευρίωσης}$ = 2,76, ΤΑ = 2,61) και ακουόντων ($ΜΟ_{δείκτη\ πλευρίωσης}$ = 1,40, *ΤΑ* = 1,92) ως προς τα ποσοστά τυπικής και μη τυπικής πλευρίωσης δείχνουν μία τάση προς τη στατιστική σημαντικότητα ($t$ = 2,008, $p$ = 0,051). Στη συνέχεια, πραγματοποιήθηκε ο έλεγχος ανεξαρτησίας $\chi^2$, χωρίζοντας το δείγμα σε τέσσερεις ομάδες ανάλογα με την ακουστική κατάσταση και την πλευρίωση που παρουσιάζουν για να ελεγχθεί αν οι δύο αυτές μεταβλητές είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους. Η ακουστική κατάσταση και η πλευρίωση βρέθηκαν να

είναι οριακά εξαρτημένες ($\chi^2$ = 3,673, $p$ = 0,055). Κατά συνέπεια η $H_0$ δεν απορρίπτεται στα όρια της στατιστικής σημαντικότητας.

Αναφορικά με την ηλικία εκμάθησης της ΝΓ, το δείγμα χωρίστηκε σε δύο ομάδες. Από το σύνολο του δείγματος των 21 κωφών, 12 κωφοί δήλωσαν ότι έμαθαν την ΝΓ μέχρι και την ηλικία των έξι ετών ($ΜΟ_{ηλικίας}$= 27,5 έτη, εύρος = 31,5, ΤΑ = 9,9) και οι υπόλοιποι εννιά από την ηλικία των εφτά μέχρι και την ηλικία των 25 ετών ($ΜΟ_{ηλικίας}$= 35,1 έτη, εύρος = 32, ΤΑ = 9,2,). Με τη χρήση του κριτηρίου της κανονικότητας βάσει Shapiro-Wilk διαπιστώθηκε ότι δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές αποκλίσεις από την κανονική κατανομή σε καμία από τις δύο ομάδες ($p$ = 0,128 και $p$ = 0,126 αντίστοιχα). Το κριτήριο της διακύμανσης Levene's Test ($p$ = 0,748) έδειξε ότι δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις διακυμάνσεις των δύο ομάδων. Οι δύο ομάδες δεν παρουσιάζουν στατιστικά σημαντική διαφορά ως προς την εγκεφαλική πλευρίωση όπως μετρήθηκε με το fTCD ($t$(19) = 0,317, $p$ = 0,755). Κατά συνέπεια η $H_0$ επιβεβαιώνεται.

## 7.4. Συζήτηση

Σκοπό της παρούσας μελέτης αποτέλεσε η καταγραφή και σύγκριση της εγκεφαλικής πλευρίωσης σε κωφούς οι οποίοι γνωρίζουν και χρησιμοποιούν την ΕΝΓ και σε ακούοντες οι οποίοι δεν έχουν καμία σχέση με την κώφωση/βαρηκοία. Από τη στατιστική ανάλυση που πραγματοποιήθηκε ελέχθησαν δύο ερευνητικές υποθέσεις. Αναφορικά με την πρώτη καταγράφηκε ότι στα όρια της στατιστικής σημαντικότητας δεν απορρίπτεται η $H_0$ καθώς υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στους μέσους όρους κωφών και ακουόντων ως προς την εγκεφαλική πλευρίωση. Δευτερευόντως και αναφορικά με την ηλικία εκμάθησης της ΝΓ απορρίπτεται η $H_1$

ότι όσοι καθυστέρησαν να μάθουν την ΝΓ παρουσιάζουν μη τυπική εγκεφαλική πλευρίωση για τη γλώσσα περισσότερο από τους υπόλοιπους.

Το εύρημα ότι για την παραγωγή της ΝΓ ενεργοποιείται κυρίως το αριστερό ημισφαίριο καθώς και το γεγονός ότι οι κωφοί παρουσιάζουν τυπική πλευρίωση για τη ΝΓ όπως οι ακούοντες για την ομιλούμενη γλώσσα έρχεται να προστεθεί σε έναν κατάλογο ερευνών που το έχουν αναδείξει (Corina, Vaid, & Bellugi, 1992. Emmorey et al., 2007. Horwitz et al., 2003. Leybaert & D'hondt, 2003. Robertson et al., 2004). Η θέση αυτή επιβεβαιώνεται και με τη χρήση της μεθόδου fTCD σε πρόσφατες έρευνες (Gutierrez et al, 2015. Chilosi et al., 2014). Οι διαφορές στους μέσους όρους εγκεφαλικής πλευρίωσης κωφών και ακουόντων στα όρια της στατιστικής σημαντικότητας, με τους κωφούς να προκρίνονται ελαφρώς ερμηνεύται βάσει του γλωσσικού κινητικού συντονισμού που απαιτεί η παραγωγή της ΝΓ. Σε πρόσφατη έρευνα με fTCD σε ακούοντες χρήστες της αγγλικής ΝΓ (Gutierrez-Sigut et al., 2015), οι ερευνητές διαπίστωσαν αυξημένη ενεργοποίηση του αριστερού ημισφαίριου για τη ΝΓ σε σύγκριση με την ομιλούμενη γλώσσα, την οποία αποδίδουν σε γλωσσικούς παράγοντες όπως η φωνολογική αποκωδικοποίηση, η σωματοαισθητική ανατροφοδότηση, αλλά και ο σχεδιασμός της κίνησης. Ακόμα, και μέσω PET σε ακούοντες νοηματιστές (Emmorey et al., 2014) βρέθηκαν παρόμοια αποτελέσματα. Οι ερευνητές συνέκριναν ακούοντες νοηματιστές να παράγουν την ομιλούμενη και στη συνέχεια τη αγγλική ΝΓ και διαπίστωσαν ότι για την παραγωγή της ΝΓ ενεργοποιείται περισσότερο ο βρεγματικός λοβός κυρίως του αριστερού ημισφαιρίου. Ερμήνευσαν αυτό το εύρημα βάσει της σωματοαισθητικής ανατροφοδότησης και της κίνησης της ΝΓ – απαραίτητης για τη φωνολογική κωδικοποίηση τη γλώσσας.

Αναφορικά με την ηλικία εκμάθησης της ΝΓ, δε βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ όσων έμαθαν την ΝΓ πριν και μετά την ηλικία των έξι

ετών. Ωστόσο, έχει διατυπωθεί η θέση ότι η καθυστέρηση στην απόκτηση γλώσσας μπορεί να αποτελεί παράγοντα κινδύνου για την απώλεια της τάσης προς την ημισφαιρική εξειδίκευση του αριστερού ημισφαιρίου για τη γλώσσα (Bonvillian et al., 1982. Leybaert & D'hondt, 2003. Neville et al., 1997). Οι Marcotte και Morere (1990) παρατήρησαν διαφορές στην εγκεφαλική πλευρίωση μεταξύ όσων έμαθαν τη ΝΓ ως την ηλικία των τριών ετών και όσων την έμαθαν μετά τα τρία έτη. Κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η έκθεση σε γλωσσικό περιβάλλον και η γλωσσική εμπειρία ως την ηλικία των τριών ετών είναι αποφασιστικής σημασίας για την κυριαρχία του αριστερού ημισφαιρίου για τη γλωσσική παραγωγή. Στην ίδια κατεύθυνση και οι Leybaert και D'hondt (2003), οι οποίοι συνέκριναν με νευροψυχολογικό τεστ 12 κωφά παιδιά κωφών γονέων και 11 κωφά παιδιά ακουόντων γονέων, τα οποία απέκτησαν γλώσσα μετά την ηλικία των έξι ετών. Κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι οι κωφοί οι οποίοι απέκτησαν γλώσσα αργότερα παρουσίαζαν πιο συχνά μη τυπική εγκεφαλική πλευρίωση. Η παρούσα μελέτη απέτυχε να υποστηρίξει το συγκεκριμένο εύρημα, το οποίο πιθανά οφείλεται στο μικρό δείγμα το οποίο συμμετείχε. Πρόκειται ωστόσο για πληθυσμό ούτως ή αλλως περιορισμένο – 5% των κωφών παιδιών έχουν κωφούς γονείς (Mitchell & Karchmer, 2004) και ως εκ τούτου και η εκπροσώπησή τους στο δείγμα περιορισμένη (πέντε συμμετέχοντες).

Το μικρό δείγμα αποτέλεσε περιορισμό της έρευνας και ως προς την ανίχνευση της εγκεφαλικής πλευρίωσης. Η απόπειρα προσέλκυσης κωφών παιδιών δεν είχε την επιθυμητή θετική ανταπόκριση από τους γονείς τους. Ο λόγος εντοπίζεται κυρίως στη διστακτικότητα των γονέων αναφορικά με την χρήση του fTCD – τεχνική απεικόνισης η οποία χρησιμοποιείται κυρίως σε ιατρικό περιβάλλον σε «επιβαρυμένα ιατρικά» κωφά παιδιά– για τους σκοπούς της έρευνας. Οι περισσότεροι γονείς συναίνεσαν ως προς τη συμμετοχή των παιδιών τους στην

Πρώτη Μελέτη η οποία περιελάμβανε μόνο συμπεριφορικά εργαλεία αλλά όχι και για το fTCD. Επίσης, σε τέσσερις συμμετέχοντες δεν ήταν διαπερατό το κρανίο ενώ σε τρεις συμμετέχοντες διακόπηκε επανειλημμένα η χορήγηση επειδή χανόταν το σήμα. Ο κυριότερος όγκος δεδομένων από 23 συμμετέχοντες χάθηκε, όμως, καθώς δεν κατέστη δυνατή η ανάλυση των δεδομένων από επαρκή αριθμό πειραματικών κύκλων (βλ. κεφ. 7.2.2.1.).

Οι προτάσεις για μελλοντική έρευνα αφορούν τη σύγκριση παιδιών και ενηλίκων με στόχο τη μελέτη αναπτυξιακών χαρακτηριστικών στην εγκεφαλική πλευρίωση για τη γλώσσα. Ακόμα, ενδιαφέρον σημείο το οποίο πρέπει να αναδειχθεί σε μελλοντική έρευνα είναι και οι διαφορές μεταξύ κωφών με ακούοντες γονείς οι οποίοι καθυστερούν να αποκτήσουν γλώσσα και κωφών οι οποίοι έχουν κωφούς γονείς και μαθαίνουν την ΝΓ ως πρώτη γλώσσα. Σημαντική είναι η ανίχνευση της πιθανότητας οι πρώτοι να παρουσιάζουν συχνότερα μη τυπική πλευρίωση για τη γλώσσα. Ακόμα, η μελέτη της παραγωγής της ΝΓ με μία τεχνική απεικόνισης της εγκεφαλικής δραστηριότητας η οποία να παρέχει πληροφορίες αναφορικά και με τις περιοχές οι οποίες ενεργοποιούνται σε αριστερό και δεξί ημισφαίριο μπορεί να συντελέσει στη βαθύτερη κατανόηση της νευροβιολογικής βάσης της ΝΓ.

# Κεφάλαιο 8

## Συμπεράσματα

### 8.1. Θεωρητική ανασκόπηση

Τις τελευταίες δεκαετίες έχει καταστεί εφικτή η χαρτογράφηση των εγκεφαλικών περιοχών οι οποίες συντελούν στην παραγωγή γνωστικών έργων καθώς και η καταγραφή των εγκεφαλικών διεργασιών που διέπουν αυτές τις λειτουργίες. Τα ευρήματα των Νευροεπιστημών χρησιμοποιούνται ευρέως στην κατανόηση του νευροβιολογικού υπόβαθρου γνωστικών λειτουργιών του ανθρώπου. Τα τελευταία χρόνια μάλιστα γίνεται προσπάθεια σύζευξης των ευρημάτων της Νευροψυχολογίας με την Ειδική Αγωγή ώστε να κατανοηθούν οι επιμέρους ανάγκες ειδικών πληθυσμιακών ομάδων και να σχεδιαστούν στοχευμένες δράσεις και κατάλληλα προγράμματα παρέμβασης. Με αυτή την αφετηρία σκέψης σχεδιάστηκε η παρούσα διατριβή η οποία είχε ως στόχο τη μελέτη της συμπεριφορικής και εγκεφαλικής πλευρίωσης για τη γλώσσα κωφών παιδιών και ενηλίκων και τη σύγκριση των αποτελεσμάτων με το γενικό πληθυσμό. Τα εργαλεία τα οποία χρησιμοποιήθηκαν για το σκοπό αυτό ήταν συμπεριφορικές δοκιμασίες αξιολόγησης της προτίμησης και της επιδεξιότητας χεριού, η μέθοδος της καταγραφής σε βίντεο καθώς και η τεχνική απεικόνισης της εγκεφαλικής πλευρίωσης, fTCD.

Η συμπεριφορική πλευρίωση αναφέρεται κυρίως στην προτίμηση χεριού. Το 90% του γενικού πληθυσμού είναι δεξιόχειρες (Annett, 1985. Bryden et al., 2000), ενώ το υπόλοιπο 10% παρουσιάζει μη τυπική προτίμηση χεριού -αριστερή ή μικτή (Cavill, & Bryden, 2003. Holtzen, 1994). Τα αντίστοιχα ποσοστά που καταγράφονται σε κωφούς παρουσιάζονται ελαφρώς αυξημένα. Πρόσφατη μετά-ανάλυση των

Papadatou-Pastou και Sáfár (2016) έδειξε ότι οι κωφοί είναι 2,61 φορές πιθανότερο να είναι μη δεξιόχειρες και 2,25 φορές να είναι αριστερόχειρες, συγκρινόμενοι με ακούοντες. Στην περίπτωση ωστόσο των κωφών πληθυσμών ενδιαφέρον παρουσιάζει η προτίμηση χεριού για την παραγωγή της ΝΓ καθώς κανάλι εκφοράς είναι τα χέρια. Η χρήση μάλιστα των χεριών για γλωσσικές και μη-γλωσσικές δραστηριότητες διαφοροποιείται με την προτίμηση χεριού να είναι εντονότερη για τις γλωσσικές σε σχέση με τις μη-γλωσσικές δραστηριότητες (Seal & Bonvillian, 1996. Bonvillian & Richards, 1993. Bonvillian et al., 1997). Στη βιβλιογραφία αναφέρεται, εκτός από την κατεύθυνση και το βαθμό προτίμησης χεριού, και η επιδεξιότητα του χεριού – μία μεταβλητή η οποία δεν έχει μελετηθεί σε κωφούς πληθυσμούς.

Οι διαφορετικοί ρόλοι των δύο ημισφαιρίων έχουν περιγραφεί αναλυτικά – βλ. κεφ. 1.1.1.3. Αναφορικά με την εγκεφαλική πλευρίωση για τη γλώσσα, όπως και στις ομιλούμενες, έτσι και στις νοηματικές το αριστερό ημισφαίριο είναι κυρίαρχο – εύρημα το οποίο επιβεβαιώνεται όπως κι αν γίνει η μέτρηση και σε όποια γλώσσα ή γλωσσική ομάδα (Corina et al., 2003. Emmorey et al., 2003. McGuire et al., 1997. Neville et al., 1998. Petito et al., 2000. Robertson et al., 2004. Rönnberg et al., 2000. Ross et al., 1979). Το γεγονός ότι η ΝΓ εγκαθίσταται στο αριστερό ημισφαίριο συνέδραμε και στη θεμελίωση της ως πραγματικής γλώσσας, καθώς κατά την εκτέλεσή της ενεργοποιούνται περιοχές σημαίνουσες για τη γλωσσική λειτουργία, όπως η περιοχή γύρω από τη σχισμή του Συλβίους του αριστερού ημισφαιρίου (MacSweeney et al., 2008. Neville et al., 1998).

Από την άλλη πλευρά, διαπιστώνονται και διαφορές ως προς την εγκεφαλικη πλευρίωση μεταξύ κωφών και ακουόντων. Πολλοί ερευνητές διατυπώνουν τη θέση ότι το δεξί ημισφαίριο εμπλέκεται σε μεγαλύτερο βαθμό στην περίπτωση των νοηματικών σε σχέση με τις ομιλούμενες γλώσσες (για ανασκόπηση της

βιβλιογραφίας βλ. Corina & Knapp, 2006) και το αποδίδουν στην οπτικοχωρική φύση της ΝΓ. Τελευταίες έρευνες, ωστόσο, προκρίνουν μεγαλύτερη ενεργοποίηση του αριστερού ημισφαιρίου για τη ΝΓ (Emmorey et al., 2014. Gutierez-Sigut et al., 2015) κυριώς λογω της σωματοαισθητικής ανατροφοδότησης και της κίνησης που ενέχει η ΝΓ. Ακόμα, διαφορές ανακύπτουν και μεταξύ των κωφών καθώς η ηλικία απόκτησης της ΝΓ ενδέχεται να επηρεάζει την πλευρίωση για τη γλώσσα. Εχει διατυπωθεί η θέση ότι η καθυστέρηση στην απόκτηση γλώσσας μπορεί να συντελέσει στην απώλεια της γενετικής προδιάθεσης του αριστερού ημισφαιρίου να εξειδικευτεί για τη γλώσσα (Bonvillian et al., 1982. Leybaert & D'hondt, 2003. Neville et al., 1997).

Τόσο στο γενικό όσο και σε ειδικούς πληθυσμούς, η συμπεριφορική και η εγκεφαλική πλευρίωση αποτελούν δύο μορφές ασυμμετρίας οι οποίες συνδέονται στενά μεταξύ τους (Annett, 1985. Geschwind & Galaburda, 1985a.b. Knetch et al., 2000a) ενώ η προτίμηση χεριού αποτελεί έμμεσο δείκτη της εγκεφαλικής πλευρίωσης για τη γλώσσα – πρόκειται για μία σχέση συνεπή και σχεδόν γραμμική (Knetch et al., 2000b). Στο γενικό πληθυσμό, η πλευρίωση του εγκεφάλου για τη γλώσσα στο αριστερό ημισφαίριο χαρακτηρίζει το 95% και άνω των δεξιόχειρων ενώ το αντίστοιχο ποσοστό αριστερόχειρων και αμφιδέξιων κυμαίνεται μεταξύ 50% και 70% (Hellige, 1993). Σε ειδικούς πληθυσμούς, όπως είναι οι κωφοί, ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η σύνδεση εγκεφαλικής και συμπεριφορικής πλευρίωσης. Η χρήση μίας γλώσσας η οποία εκφέρεται με τα χέρια προσφέρει ένα άμεσοτερο «παράθυρο» στον εγκέφαλο σε σχέση με την προτίμηση χεριού για τις μη-γλωσσικές δραστηριότητες για τις οποίες μελετώνται οι πληθυσμοί ακουόντων. Υπο αυτή την έννοια, παρουσιάζει ιδιαίτερο επιστημονικό ενδιαφέρον και αποτέλεσε κεντρικό ζητούμενο της παρούσας διατριβής.

## 8.2. Γενική συζήτηση επί των ευρημάτων

Η παρούσα διδακτορική διατριβή είχε ως κύριο στόχο τη διερεύνηση της προτίμησης χεριού για γλωσσικές και μη-γλωσσικές δραστηριότητες σε κωφούς, καθώς και τη σχέση μεταξύ συμπεριφορικής και εγκεφαλικής πλευρίωσης σε κωφούς σε σύγκριση με ακούοντες πληθυσμούς. Στη βάση αυτή σχεδιάστηκαν τέσσερις επιμέρους μελέτες οι οποίες συνδέονται μεταξύ τους. Στην Πρώτη Μελέτη συμμετείχαν 194 κωφοί και ακούοντες συμμετέχοντες (ΜΟ = 21,37 έτη, εύρος = 49,4, ΤΑ = 10,87), στοιχισμένοι ως προς την ηλικία και το δείκτη νοημοσύνης όπως μετρήθηκε με τις Πρότυπες Προοδευτικές Μήτρες του Raven (Standard Progressive Matrices, Raven, 1981). Η προτίμηση χεριού αξιολογήθηκε με το Ερωτηματολόγιο του Εδιμβούργου – κλίμακα 10 (ΕΕ10) και κλίμακα 12 ερωτήσεων (ΕΕ12) οι οποίες αφορούσαν και την προτίμηση ποδιού και ματιού (Edinburgh Handedness Inventory, Oldfield, 1971) το Τεστ Ποσοτικοποίησης της Προτίμησης Χεριού-ΤΠΠΧ (Quantification of Hand Preference Test, Bishop et al., 1996), την Κλίμακα Προτίμησης Χεριού-Ερωτήσεις (ΚΠΧ-Ε) και την Κλίμακα Προτίμησης Χεριού-Δοκιμασίες (ΚΠΧ-Δ). Η επιδεξιότητα χεριού καταγράφηκε με τη Δοκιμασία Μετακίνησης Πασσάλων-ΔΜΠ (Peg-Moving Test, Annett, 1985).

Στόχο της Πρώτης Μελέτης αποτέλεσε η καταγραφή και σύγκριση των ποσοστών αριστεροχειρίας σε κωφούς σε σύγκριση με ακούοντες συμμετέχοντες. Ανιχνεύθηκε ακόμα η πιθανότητα η ακουστική κατάσταση των γονιών να σχετίζεται με την επιλογή χεριού καθώς και η πιθανότητα η προτίμηση χεριού των κωφών συμμετεχόντων να είναι εντονότερη όταν παράγουν γλώσσα σε σύγκριση με τη μη-γλώσσα. Ακόμα, μελετήθηκαν ενδεχόμενες διαφορές ως προς το φύλο και την ακουστική κατάσταση. Από τη στατιστική ανάλυση, ως προς την επίδοση στο ΤΠΠΧ

και στην ΚΠΧ-Ε, ως προς το χέρι γραφής και στη δοκιμασία επιδεξιότητας χεριού ΔΜΠ μεταξύ κωφών και ακουόντων δε βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στους μέσους όρους κωφών και ακούοντων. Αντίθετα, καταγράφηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στους μέσους όρους των δύο ομάδων στις κλίμακες ΕΕ10, ΕΕ12 και ΚΠΧ-Δ. Οι κωφοί παρουσίαζαν υψηλότερο μέσο όρο μόνο στην κλίμακα ΕΕ12, η οποία διαφοροποιείται από την ΕΕ10 καθώς περιλαμβάνει ερωτήσεις και για την προτίμηση ποδιού και ματιού. Στις ΕΕ10 και στη ΚΠΧ-Δ οι ακούοντες παρουσίαζαν υψηλότερο μέσο όρο, άρα μεγαλύτερη δεξιοχειρία.

Η αυξημένη μη τυπικη προτίμηση χεριού για τους κωφούς σε σχέση με τους ακούοντες που καταγράφηκαν στην Πρώτη Μελέτη συνάδει και με προηγούμενες έρευνες (Bonvillian et al., 1982. Cabral, 2010. Dane & Gumustekin, 2002. Ittyerah & Sharma, 1997. Ramirez-Inscoe & Moore, 2011. Sieratzki & Woll, 2004). Ερμηνεύεται στη βάση της καθυστέρησης της απόκτησης γλώσσας για το μεγαλύτερο μέρος του δείγματος των κωφών καθώς το 80,3% μεγάλωσε σε περιβάλλον ακούοντων, φτωχό σε γλωσσικά ερεθίσματα. Προς επίρρωση του προαναφερθέντος ισχυρισμού η μετά-ανάλυση Papadatou-Pastou και Sáfár (2016) κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η καθυστέρηση στην απόκτηση τη ΝΓ συνδέεται με αυξημένη μη-δεξιοχειρία. Ωστόσο στα πλαίσια της Πρώτης Μελέτης δε βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των κωφών οι οποίοι έχουν κωφούς γονείς και έμαθαν τη ΝΓ ως πρώτη γλώσσα σε προτίμηση χεριού για γραφή και γλωσσική παραγωγή και όσων έμαθαν τη ΝΓ αργότερα. Αναφορικά με την παραγωγή της ΝΓ, οι Seal και Bonvillian (1996) δε θεωρούν προϋπόθεση για την ανάπτυξη δεξιοχειρίας στην παραγωγή της ΝΓ την αλληλεπίδραση με κωφούς, μητρικούς νοηματιστές γονείς

Η προτίμηση χεριού καταγράφηκε να είναι εντονότερη για την παραγωγή της γλώσσας σε σχέση με τις μη-γλωσσικές δοκιμασίες – εύρημα το οποίο συνάδει και

με τη βιβλιογραφία διεθνώς (Bonvillian et al., 1997. Bonvillian & Richards, 1993. Seal & Bonvillian, 1996). Η ισχυρή προτίμηση χεριού για τη γλωσσική παραγωγή ερμηνεύεται είτε στη βάση της εκπαίδευσης από τους γονείς είτε στην εγκεφαλικη πλευρίωση. Οι γονείς εκπαιδεύουν το παιδί τους στη χρήση της γλώσσας βοηθώντας το να διαμορφώσει τη χειρομορφή αλλά και να επιτελέσει την κίνηση που χρειάζεται. Η έτερη πιθανή ερμηνεία η οποία αφορά τη δεξιοχειρία, μπορεί να αναζητηθεί στην εγκεφαλική πλευρίωση καθώς για την παραγωγή του λόγου αλλά και σύνθετων κινήσεων ενεργοποιείται το αριστερό ημισφαίριο, στοιχείο το οποίο αποτυπώνεται συμπεριφορικά στη χρήση του δεξιού χεριού.

Στο γενικό πληθυσμό η αριστεροχειρία βαίνει μειούμενη με την ηλικία (Gilbert & Wysocki, 1992) και σε κωφούς η μετά-ανάλυση των Papadatou-Pastou και Sáfár (2016) κατέδειξε μείωση της μη-δεξιοχειρίας με την ηλικία. Στη στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων της Πρώτης Μελέτης δεν καταγράφηκε συσχέτιση μεταξύ ηλικίας και προτίμησης χεριού. Ως προς τις διαφυλικές διαφορές, στην Πρώτη Μελέτη το 21,2% των κωφών αντρών και 18,1% των κωφών γυναικών δηλώνουν ότι χρησιμοποιούν το αριστερό χέρι για να γράψουν. Μεταξύ ακουόντων και κωφών αντρών και μεταξύ ακουουσών και κωφών γυναικών, στη στατιστική ανάλυση των μη-γλωσσικών δοκιμασιών δε βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ως προς την προτίμηση χεριού.

Στη Δεύτερη Μελέτη ανιχνεύθηκε αν οι διαφορές οι οποίες προέκυψαν ως προς την προτίμηση χεριού στην Πρώτη Μελέτη αποτελούν συνάρτηση της έλλειψης ακοής ή συνδέονται με την εκμάθηση της ΝΓ. Για το σκοπό αυτό στρατολογήθηκαν 22 ακούοντες διερμηνείς ΕΝΓ ($ΜΟ_{ηλικίας}$ = 38,63 έτη, εύρος = 28,2, ΤΑ = 7,61), πιστοποιημένοι από το Σωματείο Διερμηνέων Ελληνικής Νοηματικής Γλώσσας και 22 ακούοντες ($ΜΟ_{ηλικίας}$ = 35,19 έτη, εύρος = 33, ΤΑ = 7,39), οι οποίοι δεν είχαν

καμία σχέση με την κώφωση/βαρηκοΐα. Τους χορηγήθηκαν συμπεριφορικά εργαλεία προτίμησης και επιδεξιότητας χεριού – βλ. κεφ. 4.2.2.3. Η στατιστική ανάλυση των διαφορών στη συμπεριφορική πλευρίωση μεταξύ ακουόντων χρηστών και μη-χρηστών ΕΝΓ δεν κατέδειξε στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ τους. Ο λόγος μπορεί να αναζητηθεί στο μικρό αριθμό διερμηνεών CODA – διερμηνείς κωφών γονέων (5 συμμμετέχοντες). Συνδέοντας τα ευρήματα της Πρώτης Μελέτης με τη Δεύτερη Μελέτη καθίσταται σαφές ότι οι διαφορές στην προτίμηση χεριού μεταξύ κωφών και ακουόντων δε σχετίζονται άμεσα με τη γνώση της ΝΓ αλλά με την ακουστική αποστέρηση, ή με την ηλικία της γλωσσικής κατάκτησης, ή και με τους δύο αυτούς παράγοντες.

Στην Τρίτη Μελέτη πραγματοποιήθηκαν καταγραφές σε βίντεο από χρήστες της ΕΝΓ. Πρόκειται για μία μέθοδο καταγραφής αξιόπιστη και αντικειμενική, καθώς καταγράφεται η ρέουσα γλώσσα των νοηματιστών, χωρίς να χάνονται πληροφορίες. Τα βίντεο αυτά αναλύθηκαν ώστε να καταγραφεί η προτίμηση χεριού για την ΝΓ και υπολογίστηκε ένας ατομικός ΔΠ. Το δείγμα αποτέλεσαν 24 κωφοί ($ΜΟ_{ηλικίας}$= 35,7 έτη, εύρος = 33,5, ΤΑ = 9,2). Οι συμμετέχοντες οι οποίοι ήταν αριστερόχειρες βάσει της καταγραφής σε βίντεο ήταν τρεις (12,5%) – αριθμός ο οποίος δεν επέτρεπε περαιτέρω στατιστική ανάλυση. Περιγραφικά μπορεί να αναφερθεί ότι κοινό τους χαρακτηριστικό ήταν ότι είχαν γονείς ακούοντες και έμαθαν την ΝΓ ως δεύτερη γλώσσα. Το ποσοστό των δεξιόχειρων από την ομαδοποίηση σε δύο κατηγορίες βρέθηκε στο 87,5% – πολύ κοντά σε αυτό που βρήκε η Sáfár (2013) σε 92 κωφούς συμμετέχοντες οι οποίοι καταγράφονται σε βίντεο να νοηματίζουν με κυρίαρχο χέρι το δεξί (88%).

Η στατιστική ανάλυση έδειξε ότι υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ποσοστών αριστεροχειρίας που προέκυψαν από την $ΚΠΧ_{videos}$ και των

ποσοστών αριστεροχειρίας τα οποία προέκυψαν από την προτίμηση χεριού των συμμετεχόντων στις γλωσσικές δραστηριότητες (ΚΠΧ-ΕΝΓ$_{\alpha}$ και ΚΠΧ-ΕΝΓ$_{\beta}$). Στην ΚΠΧ-ΕΝΓ$_{videos}$ η αριστεροχειρία καταγράφεται πιο έντονη από την προτίμηση χεριού για την ΚΠΧ-ΕΝΓ$_{\alpha}$, αλλά λιγότερο έντονη για την προτίμηση χεριού για την ΚΠΧ-ΕΝΓ$_{\beta}$. Η ΚΠΧ-ΕΝΓ$_{\alpha}$ ανεφέρεται στην παραγωγή λέξεων και προτάσεων στην ΕΝΓ και είναι μία κλίμακα πιο ολοκληρωμένη ενώ η ΚΠΧ-ΕΝΓ$_{\beta}$ αφορά τρεις συγκεκριμένες περιπτώσεις (μέτρηση, παραγωγή ταξινομητών και δακτυλικό αλφάβητο). Η στατιστική ανάλυση έδειξε ότι η προτίμηση χεριού μέσω αυτό-αναφοράς από τους συμμετέχοντες σχετίζεται με τις ΚΠΧ-ΕΝΓ$_{\alpha}$ και ΚΠΧ-ΕΝΓ$_{\beta}$. Φαίνεται όμως να είναι ανεξάρτητη από την ΚΠΧ$_{videos.}$ Οι συμμετέχοντες δηλαδή απάντησαν με ακρίβεια αναφορικά με το χέρι το οποίο επιλέγουν για τη γραφή και αναπαρήγαγαν τις προτάσεις και λέξεις που τους ζητήθηκε με το χέρι το οποίο είχαν δηλώσει ως κυρίαρχο. Επιπρόσθετα, όπως και στην Πρώτη Μελέτη, έτσι και στην Τρίτη Μελέτη, επιβεβαιώθηκε η ισχυρότερη προτίμηση χεριού για τις γλωσσικές σε σύγκριση με τις μη-γλωσσικές δραστηριότητες. Η ερμηνεία, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, μπορεί να σχετίζεται με την εκπαίδευση από τους γονείς στη χρήση της ΝΓ ή στην εγκεφαλική πλευρίωση σων δεξιόχειρων συμμετεχόντων.

Στην Τέταρτη Μελέτη, καταγράφηκε και συγκρίθηκε η εγκεφαλική πλευρίωση σε κωφούς και ακούοντες ενώ έγινε προσπάθεια να ανιχνευθούν διαφορές στην πλευρίωση για τη γλώσσα ανάλογα με την ηλικία εκμάθησης της ΝΓ. Το δείγμα αποτέλεσαν 21 κωφοί (ΜΟ$_{ηλικίας}$ = 30,73, εύρος = 39,5, ΤΑ = 9,93). Την ομάδα ελέγχου αποτέλεσαν 24 ακούοντες (ΜΟ$_{ηλικίας}$ = 29,04, εύρος = 40,4, ΤΑ= 11,92). Η καταγραφή της εγκεφαλικής πλευρίωσης έγινε με fTCD, μέσω της Δοκιμασίας ΠΚΣ (Animation Description task, Bishop et al., 2009). Όπως ήταν αναμενόμενο η πλευρίωση της ΝΓ τόσο για την παραγωγή της ομιλούμενης όσο και για την

παραγωγή της ΝΓ ήταν στο αριστερό ημισφαίριο, εύρημα το οποίο συνάδει με πλήθος ερευνών (Corina, Vaid, & Bellugi, 1992. Leybaert & D'hondt, 2003. Emmorey et al., 2007. Horwitz et al., 2003. Robertson et al., 2004). Πιο πρόσφατα, έρευνες με τη χρήση της μεθόδου fTCD, επιβεβαιώνει αυτή τη θέση στην Ιταλία και στην Αγγλία (Chilosi et al., 2014. Gutierrez-Sigut et al, 2015.)

Οι διαφορές στους μέσους όρους εγκεφαλικής πλευρίωσης κωφών και ακουόντων, στα όρια της στατιστικής σημαντικότητας, με τους κωφούς να παρουσιάζουν ελαφρά αριστερότερη πλευρίωση συνάδει και με πρόσφατη έρευνα με fTCD σε ακούοντες χρήστες της αγγλικής ΝΓ (Gutierrez-Sigut et al., 2015). Οι ερευνητές διαπίστωσαν αυξημένη ενεργοποίηση του αριστερού ημισφαίριου για τη ΝΓ σε σύγκριση με την ομιλούμενη γλώσσα, την οποία αποδίδουν σε γλωσσικούς παράγοντες όπως η φωνολογική αποκωδικοποίηση, η σωματοαισθητική ανατροφοδότηση αλλά και ο σχεδιασμός της κίνησης. Η ερμηνεία τους αυτή μπορεί να γενικευθεί και στην παρούσα διατριβή καθώς για την παραγωγή της ΝΓ χρησιμοποιούνται οι κινήσεις των χεριών, του κορμού και του προσώπου καθώς και οπτικοποιημένα νοήματα, ο χώρος και η κίνηση με τρόπο ο οποίος δε συνηθίζεται στη γλώσσα της πλειοψηφίας (MacSweeney et al., 2008). Σε αυτό το γλωσσικό κινητικό σχεδιασμό για την παραγωγή της ΝΓ αποδίδονται τα ελαφρώς υψηλότερα ποσοστά αριστερής πλευρίωσης των κωφών σε σύγκριση με τους ακούοντες. Παρόμοια, οι Corina et al. (2003) σε έρευνα με fMRI, κατέδειξαν ότι σε δεξιόχειρες νοηματιστές η ενεργοποίηση του αριστερού ημισφαιρίου συμβαίνει ανεξάρτητα από το χέρι που χρησιμοποιούν για να παράγουν νοήματα. Το εύρημα αυτό αποδίδεται στο γλωσσικό κινητικό προγραμματισμό και των δύο χεριών ο οποίος εδράζεται στο αριστερό ημισφαίριο.

Η στατιστική ανάλυση, στο πλαίσιο της Τέταρτης Μελέτης, δεν έδειξε στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των κωφών οι οποίοι απέκτησαν τη ΝΓ πριν την ηλικία των έξι ετών και όσων έμαθαν να νοηματίζουν μετά την ηλικία των έξι. Στη βιβλιογραφία αναφέρεται η καθυστέρηση στην απόκτηση γλώσσας ως παράγοντας κινδύνου για την απώλεια της τάσης προς την ημισφαιρική εξειδίκευση του αριστερού ημισφαιρίου για τη γλώσσα (Bonvillian et al., 1982. Leybaert & D'hondt, 2003. Neville et al., 1997). Η έκθεση σε κατάλληλο γλωσσικό περιβάλλον πριν την ηλικία των έξι (Leybaert & D'hondt, 2003) ή των τριών (Marcotte & Morere, 1990) ετών είναι αποφασιστικής σημασίας για την κυριαρχία του αριστερού ημισφαιρίου για τη γλωσσική παραγωγή. Η παρούσα μελέτη απέτυχε να υποστηρίξει το συγκεκριμένο εύρημα. Αν το δείγμα ήταν μεγαλύτερο πιθανά το παραγόμενο αποτέλεσμά θα διαφοροποιούταν.

## 8.3. Περιορισμοί της έρευνας

Από τον ερευνητικό σχεδιασμό προέκυψαν κάποιοι περιορισμοί. Στην Πρώτη Μελέτη δεν καταγράφηκε σύνδεση μεταξύ ηλικίας απόκτησης ΝΓ και προτίμησης χεριού για μη-γλωσσικές δοκιμασίες, με πιθανή αιτία το μικρό αριθμό του δείγματος. Σε ότι αφορά κυρίως την ομάδα των κωφών από κωφούς γονείς, ο αριθμός τους (18 συμμετέχοντες) δεν επέτρεψε την ανίχνευση των επιμέρους διαφορών τους σε σχέση με την ομάδα των κωφών από ακούοντες γονείς. Σε κάθε περίπτωση, οι κωφοί που γεννιούνται από κωφούς γονείς αποτελούν πολύ μικρό ποσοστό του πληθυσμού (5-10% των κωφών) και η στρατολόγησή τους ήταν δύσκολη.

Ακόμα, άλλος ένας παράγοντας ο οποίος δεν πρέπει να υποτιμάται είναι η λήψη ατομικού και οικογενειακού ιστορικού, με έμφαση στο θέμα της ανάπτυξης

γλώσσας. Κατά τη διάρκεια διεξαγωγής της παρούσας έρευνας γεγονός είναι ότι τα κωφά παιδιά δίσταζαν ή δεν ήταν και τόσο σίγουρα ως προς την παροχή πληροφοριών για το γλωσσικό τους περιβάλλον. Διευκρινιστικές ερωτήσεις από την ερευνήτρια χρειάζονταν στη συντριπτική πλειονότητα των περιπτώσεων αναφορικά με τη γλώσσας χρήσης μέσα στο σπίτι –με τους γονείς ή την ευρύτερη οικογένεια– αλλά και στην κοινωνία των ακούοντων, αναφορικά με την ηλικία που παρήγαγαν τα πρώτα νοήματα, τις πιθανές συνεδρίες με λογοπεδικούς και την αντίληψη σχετικά με την καταληπτότητα της προφορικής τους γλώσσας. Πρόκειται για ζητήματα τα οποία χρειάζονται ώστε να διαμορφωθεί μία ολοκληρωμένη εικόνα για το γλωσσικό προφίλ του παιδιού. Οι γονείς των κωφών παιδιών είναι οι πλέον ενδεδειγμένοι να παρέχουν αυτές τις πληροφορίες. Στα πλαίσια της παρούσας διατριβής, η πρόσβαση στους φακέλους στα σχολεία των παιδιών και σε τηλέφωνα επικοινωνίας με τους γονείς δεν ήταν επιτρεπτή.

Επιπρόσθετα, η συσχέτιση ηλικίας απόκτησης γλώσσας και συμπεριφορικής πλευρίωσης δεν κατέστη δυνατή ούτε και στη Δεύτερη Μελέτη – συμμετείχαν μόλις πέντε CODA. Κατά συνέπεια ήταν αδύνατο να μελετηθούν οι διαφορές τους με τα μη-CODA, αν και αποτέλεσε μέρος του ερευνητικού σχεδιασμού. Το Σωματείο Διερμηνέων Ελληνικής Νοηματικής Γλώσσας αριθμεί λίγα μέλη σε όλη την Ελλάδα, οι περισσότεροι από τους οποίους μη-CODA. Πρόκειται λοιπόν για περιορισμένο δείγμα και η στρατολόγηση τους ήταν ακόμα πιο απαιτητική. Θα ήταν ωφέλιμο να ανιχνευθεί αν η ηλικία απόκτησης της ΝΓ αποτελεί παράγοντα ο οποίος επηρεάζει τη συμπεριφορική πλευρίωση σε ακούοντες χρήστες της ΝΓ.

Στην Τρίτη Μελέτη, κατά την οποία βιντεοσκοπήθηκαν οι κωφοί συμμετέχοντες, συμπεριελήφθησαν μόνο αφηγήσεις κάθε συμμετέχοντα ξεχωριστά και όχι διάλογοι. Αυτό ενδέχεται να αποτελεί περιορισμό της έρευνας καθώς μία

καταγραφή που να περιλαμβάνει περισσότερα είδη συζητήσεων ενδέχεται να παράσχει πλουσιότερα αποτελέσματα. Τέλος, στην Τέταρτη Μελέτη, δε βρέθηκε συσχέτιση μεταξύ ηλικίας απόκτησης της ΝΓ και εγκεφαλικής πλευρίωσης. Περιορισμό της έρευνας αποτελεί το μικρό δείγμα (12 συμμετέχοντες δήλωσαν ότι έμαθαν την ΝΓ μέχρι τα έξι και εννιά συμμετέχοντες από την ηλικία των έξι και μετά). Ακόμα, σκόπελο αποτέλεσε η δύσπιστη στάση πολλών κωφών ως προς τα οφέλη μίας επιστημονικής έρευνας καθώς και των γονέων κωφών παιδιών ως προς την ασφάλεια του fTCD. Εργώδης, συνεχής και μεγάλης διάρκειας ήταν η προσπάθεια στρατολόγησης κωφών συμμετεχόντων.

## 8.4. Ευρύτερες προεκτάσεις και προτάσεις για μελλοντική έρευνα

Τα ευρήματα της παρούσας έρευνας μπορούν να συμβάλλουν στην περαιτέρω μελέτη της σχέσης μεταξύ συμπεριφορικής και εγκεφαλικής πλευρίωσης και ΝΓ. Τα υψηλότερα ποσοστά μη τυπικής προτίμησης χεριού σε κωφούς πληθυσμούς τα οποία επιβεβαιώθηκαν στην παρούσα διατριβή έρχονται να επιβεβαιώσουν τα μέχρι τώρα ευρήματα της παγκόσμιας βιβλιογραφίας. Η προέκταση αυτών αφορά τη σύνδεση με την εγκεφαλική πλευρίωση. Στα πλαίσια της παρούσας διατριβής επιχειρήθηκε η ανίχνευση της εγκεφαλικής πλευρίωσης μέσω fTCD – πρόκειται για μία μη παρεμβατική και αξιόπιστη μέθοδο, αρκετά εύκολη στη χρήση αλλά και ακριβής. Η μέθοδος fTCD εφαρμόστηκε για πρώτη φορά για ερευνητικούς σκοπούς, σε κωφούς, στη χώρα μας.

Το εύρημα ότι για την ΝΓ ενεργοποιείται το αριστερό ημισφαίριο, και μάλιστα περισσότερο σε σύγκριση με τους ακούοντες –στα όρια της στατιστικής σημαντικότητας– συνδέεται με το σχεδιασμό της κίνησης της ΝΓ και τη

σωματοαισθητική ανατροφοδότηση. Η κατανόηση των γνωστικών διαδικασιών που σχετίζονται με την παραγωγή της ΝΓ μπορεί να έχει και ευρύτερες εκπαιδευτικές προεκτάσεις, στην κατεύθυνση του σχεδιασμού προγραμμάτων παρέμβασης που να ανταποκρίνονται στις ιδιαίτερες εκπαιδευτικές ανάγκες των κωφών/βαρήκοων μαθητών. Η σύνδεση άλλωστε των ευρημάτων των νευροεπιστημών με την εκπαιδευτική πράξη αποτελεί ζητούμενο για τη βελτιστοποίηση των εκπαιδευτικών πρακτικών (O'Boyle & Gill, 1998). Πρόταση για μελλοντική έρευνα αποτελεί η μελέτη της εγκεφαλικής πλευρίωσης σε κωφούς οι οποίοι γνωρίζουν τη ΝΓ με κάποια άλλη τεχνική απεικόνισης της εγκεφαλικής δραστηριότητας, η οποία να παρέχει πληροφορίες για την ακριβή θέση της εγκεφαλικής δραστηριότητας.

Η ανίχνευση διαφορών μεταξύ ηλικίας απόκτησης της ΝΓ και συμπεριφορικής και εγκεφαλικής πλευρίωσης στην παρούσα διατριβή δεν κατέστη δυνατή. Αποτελεί ζήτημα το οποίο χρήζει περαιτέρω διερεύνησης ώστε να μη χάνεται πολύτιμος χρόνος ως προς την απόκτηση της νοηματικής ή της ομιλούμενης γλώσσας. Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, μόνο το 5% των κωφών παιδιών έχουν κωφούς γονείς (Mitchell & Karchmer, 2004). Οι ακούοντες γονείς οι οποίοι δεν έχουν καμία σχέση με την κώφωση/βαρηκοία και γεννούν ένα κωφό παιδί βρίσκονται σε δεινή θέση και χρειάζονται καθοδήγηση από τους επιστήμονες του χώρου. Η συμβουλή που λαμβάνουν συνήθως είναι να περιορίζουν την επικοινωνία μέσω των χεριών με το κωφό παιδί τους, με τη λογική ότι αυτό θα βοηθήσει την ανάπτυξη των ακουστικών και προφορικών δεξιοτήτων του παιδιού (Moores, 2010). Είναι αναγκαίο να ανιχνευθεί αν υπάρχει έρεισμα για αυτή την θέση ή αν ισχύει τελικά το ακριβώς αντίθετο. Οι επαγγελματίες του χώρου χρειάζονται επιστημονικά τεκμηριωμένα ευρήματα σχετικά με τη σύνδεση ηλικίας απόκτησης γλώσσας και συμπεριφορικής πλευρίωσης ώστε να είναι σε θέση να παρέχουν καθοδήγηση στην πυρηνική και την

ευρύτερη οικογένεια του κωφού παιδιού. Πρόταση για μελλοντική έρευνα αποτελεί ο σχεδιασμός μίας μελέτης σε μεγαλύτερο δείγμα, με στόχο την ανίχνευση των παραγόντων που οδηγούν τους κωφούς συχνότερα σε μη τυπική προτίμηση χεριού.

Ακόμα, σημαντικό είναι το ζήτημα της ανίχνευσης των ενδεχόμενων διαφορών των κωφών χρηστών της ΕΝΓ ανάλογα με την ηλικία εκμάθησης της ΝΓ και ως προς την εγκεφαλική πλευρίωση. Υφίσταται ο κίνδυνος η απουσία κατάλληλου γλωσσικού περιβάλλοντος στα κωφά παιδιά να διακόπτει την τάση της γλώσσας να πλευριωθεί στο αριστερό ημισφαίριο (Leybaert & D'hondt, 2003). Κατά συνέπεια δεν πρέπει να υποτιμάται ως παράγοντας κινδύνου για την ομαλή γλωσσική ανάπτυξη του κωφού παιδιού. Η μελέτη της παραγωγής της ΕΝΓ με μία τεχνική απεικόνισης της εγκεφαλικής δραστηριότητας η οποία να παρέχει πληροφορίες αναφορικά και με τις περιοχές οι οποίες ενεργοποιούνται σε αριστερό και δεξί ημισφαίριο θα μπορούσε να αποτελέσει βήμα προς τη βαθύτερη κατανόηση της νευροβιολογικής βάσης της ΕΝΓ και του τρόπου που επιδρά στον ανθρώπινο εγκέφαλο.

Επιπρόσθετα, στην παρούσα διδακτορική διατριβή βρέθηκε ότι η προτίμηση χεριού είναι εντονότερη στα κωφά παιδιά όταν παράγουν γλώσσα σε σύγκριση με την εκτέλεση μη-γλωσσικών δραστηριοτήτων. Αν το εύρημα αυτό ερμηνεύεται βάσει της παρέμβασης των γονιών στον τρόπο παραγωγής της ΝΓ –πιάνουν τα χέρια των παιδιών και τα κατευθύνουν ως προς τη διαμόρφωση της χειρομορφής και της κίνησης– προέκταση αυτού του ευρήματος μπορεί να είναι η άμβλυνση αυτής της τάσης. Οι γονείς μπορούν να αφήνουν τα παιδιά ελεύθερα να επιλέγουν το χέρι που προτιμούν για την παραγωγή της ΝΓ. Ακομα, πηγαίνοντας ένα βήμα παραπέρα, πρόταση για μελλοντική έρευνα αποτελεί η διαχρονική μελέτη παιδιών ώστε να διερευνηθούν αναπτυξιακά χαρακτηριστικά. Αυτό που προτείνεται είναι η μελέτη της

προτίμησης και της επιδεξιότητας χεριού σε παιδιά προσχολικά, στο πλαίσιο του οικογενειακού τους περιβάλλοντος, και η επανάληψη της μελέτης κάποια χρόνια αργότερα στον ίδιο πληθυσμό. Με τον τρόπο αυτό, μπορούν να ανιχνευθούν οι παράγοντες που οδηγούν σε μη τυπική πλευρίωση ή οι συνθήκες οι οποίες ευνοούν την ανάπτυξη τυπικής πλευρίωσης.

Αναφορικά με το σχεδιασμό της έρευνας, η επιλογή των εργαλείων πρέπει να γίνεται προσεκτικά, καθώς τα αποτελέσματα που προκύπτουν ερευνητικά σχετίζονται άμεσα με τα εργαλεία τα οποία χρησιμοποιήθηκαν (Steenhuis & Bryden, 1999. Stins et al., 2001). Εκτός από ερωτηματολόγια και πρακτικές δοκιμασίες καταγραφής της προτίμησης χεριού, η καταγραφή σε βίντεο, αποτελεί αξιόπιστη τεχνική η οποία παρέχει πολύτιμα αποτελέσματα. Στην παρούσα διατριβή συμπεριελήφθησαν όλοι οι παραπάνω τρόποι για να διαμορφωθεί μία ολοκληρωμένη εικόνα των συμμετεχόντων, ενώ η καταγραφή σε βίντεο έγινε κατά μόνας. Πρόταση για μελλοντική έρευνα αποτελεί η καταγραφή των συμμετεχόντων ανά δυάδες ενώ συζητούν αυθόρμητα. Έρεισμα σε αυτή την άποψη υπάρχει στο γεγονός ότι κάποιος μπορεί να νιώθει πιο οικεία παράγοντας γλώσσα και κοιτώντας ένα γνωστό του πρόσωπο. Ακόμα, η καταγραφή θα μπορούσε να περιλαμβάνει και μη-γλωσσικές δοκιμασίες ώστε η σύγκριση συμπεριφορικής πλευρίωσης μεταξύ γλωσσικών και μη-γλωσσικών κινήσεων να γίνεται περισσότερο άμεσα.

Επιπρόσθετα, η λήψη ενός ολοκληρωμένου ατομικού και οικογενειακού ιστορικού πρέπει να περιλαμβάνεται στο σχεδιασμό της μελέτης. Οι γονείς των κωφών παιδιών είναι σε θέση να παράσχουν λεπτομερή πληροφόρηση αναφορικά με τον τρόπο που ανέπτυξαν γλώσσα τα παιδιά. Ένα ενδελεχώς σχεδιασμένο ιστορικό το οποίο να περιλαμβάνει ερωτήσεις αναφορικά με τη γλώσσα χρήσης των παιδιών με τον περίγυρο τους, με την ηλικία που παρήγαγαν τα πρώτα νοήματα και τις πρώτες

τους λέξεις, την πιθανή καθοδήγηση που έλαβαν από ειδικούς του χώρου ή τις συνεδρίες που πραγματοποίησαν, κρίνεται σκόπιμο στην κατεύθυνση της κατανόησης του γλωσσικού προφίλ των παιδιών.

## 8.5. Επίλογος

Στα πλαίσια της παρούσας διδακτορικής διατριβής επιχειρήθηκε μία ολοκληρωμένη προσέγγιση της σχέσης μεταξύ συμπεριφορικής και εγκεφαλικής πλευρίωσης και κώφωσης. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκαν συμπεριφορικοί δείκτες (εργαλεία αξιολόγησης της προτίμησης και της επιδεξιότητας χεριού και η μέθοδος της βιντεοσκόπησης), αλλά και άμεσοι δείκτες εγκεφαλικής πλευρίωσης (fTCD).

Συνοψίζοντας, τα παρόντα ευρήματα στηρίζουν προηγούμενα ευρήματα αναφορικά με την ύπαρξη διαφορών στη συμπεριφορική πλευρίωση μεταξύ κωφών και ακουόντων, καθώς και των αυξημένων ποσοστών αριστεροχειρίας σε κωφούς (Bonvillian et al., 1982. Cabral, 2010. Dane & Gumustekin, 2002. Ittyerah & Sharma, 1997. Ramirez-Inscoe & Moore, 2011. Sieratzki & Woll, 2004). Ακόμα, επιβεβαιώθηκε η ισχυρότερη προτίμηση χεριού για τη γλώσσα σε σύγκριση με τη μη-γλώσσα σε κωφούς (Bellugi et al.,1986. Bonvillian et al., 1997. Bonvillian & Richards, 1993. Seal & Bonvillian, 1996). Η ισχυρότερη προτίμηση χεριού για την ΕΝΓ ερμηνεύτηκε βάσει της εκπαίδευσης από τους γονείς των κωφών παιδιών στη χρήση της γλώσσας ή βάσει της εγκεφαλικής πλευρίωσης. Ως προς την εγκεφαλική πλευρίωση, η θεωρία ότι για την επεξεργασία της ΝΓ ενεργοποιείται το αριστερό ημισφαίριο υποστηρίχθηκε από τα ευρήματα της Τέταρτης Μελέτης (Corina et al., 2003. Emmorey et al., 2003. McGuire et al., 1997. Neville et al., 1998. Petito et al.,

2000. Robertson et al., 2004. Rönnberg et al., 2000. Ross et al., 1979). Η ομάδα των κωφών παρουσίαζε ελαφρά –στα όρια της στατιστικής σημαντικότητας– αριστερότερη πλευρίωση, εύρημα το οποίο συνδέεται με γλωσσικούς παράγοντες.

Από τη στατιστική ανάλυση προέκυψαν κάποιοι ερευνητικοί περιορισμοί και ως εκ τούτου προτάσεις για μελλοντική έρευνα. Από την άλλη, επιβεβαιώθηκαν κάποιες υποθέσεις και παρήχθησαν ωφέλιμα ευρήματα, τα οποία μπορούν να προεκταθούν και να συνδεθούν με την εκπαιδευτική πράξη. Η γέφυρα μεταξύ Νευροεπιστημών και Ειδικής Αγωγής αποτελεί ζητούμενο καθώς η αλληλεπίδραση επιστημόνων και των δύο πλευρών θα παράσχει χρήσιμα αποτελέσματα και καινοτόμες πρακτικές.

# Βιβλιογραφία

Aaslid, R. (1987). Visually evoked dynamic blood flow response of the human cerebral circulation. *Stroke, 18*, 771-775.

Aaslid, R., Markwalder, T-M, & Nornes, H. (1982). Noninvasive transcranial Doppler Ultrasound recording of flow velocity in basal cerebral arteries. *Journal of Neurosurgery, 57*(6), 769-774.

Alibeik, H., & Angaji, A. (2010). Developmental aspects of left-handedness. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 4*(5), 877-881.

Ann, J. (2001). Bilingualism and language contact. In C.Lucas (Ed.), *The sociolinguistics of sign languages*, pp 33-60. Cambridge, UK : Cambridge University Press.

Annett, M. (2002). *Handedness and Brain Asymmetry: The right shift theory*. East Sussex: Psychology Press.

Annett, M. (1998). Handedness and Cerebral Dominance : The Right Shift Theory. *Journal of Neuropsychiatry, 10*(4), 459-469.

Annett, M. (1985). *Left, right, hand and brain: The Right Shift Theory.* Lawrence Erlbaum : London.

Annett, M. (1972). The distribution of manual asymmetry. *British Journal of Psychology, 63*(3), 343-358.

Annett, M. (1970). A classification of hand preference by association analysis. *Journal of Psychology, 19*, 303-321.

Antzakas, K. (2008). Aspects of morphology and syntax of negation in Greek Sign Language. Thesis. City University, London.

Antzakas, K., & Woll, B. (2001). Head movements and negation in Greek Sign

Language. *Gesture and Sign Languages in Human-Computer Interaction*, 2298, 193-196.

Atkinson, J., Campbell, R., Marshall, J., Thacker, A., & Woll, B. (2004). Understanding 'not' : Neuropsychological dissociations between hand and head markers of negation in BSL. *Neuropsychologia, 42,* 214-229.

Arbib, M.A. (2001). Co-evolution of human consciousness and language. *Annals of the New York Academy of Sciences, 929,*195-220.

Artal, F.J.C., Cabrera, C.V., & Horan, T.A. (2004). Lateralization of cerebral blood flow velocity changes during auditory stimulation: A functional transcranial Doppler study. *Applied Neuropsychology, 11*(3), 167-174.

Arnold, P., & Askew, S.(1993). Handedness distribution and figure drawing ability in a deaf school population, with severe learning difficulties : A research note. *Journal of Children Psychology and Psychiatry*, 34(2), 255-261.

Aziz-Zadeh, L., Iacobini, M., Zaidel, E., Wilson, S., & Mazziotta, J. (2004). Left hemisphere motor facilitation response to manual action sounds. *European Journal of Neuroscience, 19,* 2609-2612.

Badcock, N.A., Nye, A., & Bishop, D.V.M. (2012). Using functional transcranial Doppler ultrasound to assess language lateralization : Influence of task and difficulty level. *Laterality : Asymmetries of Body, Brain and Cognition, 17*(6), 694-710.

Bailey, L.M., & MvKeever, W.F. (2004). A large-scale study of handedness and pregnancy/birth risk events : Implications for genetic theories of handedness. *Laterality, 9,* 175-188.

Bakan, P. (1971). Handedness and birth order. *Nature, 229,* 195. Ανακτήθηκε 20

Δεκεμβρίου 2015 από το Διαδίκτυο : http://www.nature.com/nature/journal/v229/n5281/abs/229195a0.html

Bakan, P., Dibb, G., & Reed, P. (1973). Handedness and birth stress. *Neuropsychologia, 11*(3), 363-366.

Bank, R., Crasborn, O., & van Hout, R., (2015). Alignment of two languages : The spreading of mouthings in Sign Language of the Netherlands. *International Journal of Bilingualism, 19,* 40-55.

Bank, R., Crasborn, O., & van Hout, R., (2011). Variation in mouth actions with manual signs in Sign Language of the Netherlands (NGT). *Sign Language and Linguistics, 14*(2), 248-270.

Bavelier, D., Dye, M.W.G., & Hauser, P.C. (2006). Do deaf individuals see better? *Trends in Cognitive Sciences, 10*(11), 512-518.

Bavelier, D., Corina, D.P., & Neville, H. (1998a). Brain and language : A perspective from Sign Language, *Neuron, 21*, 275-278.

Bavelier, D., Corina, D., Peter, J., Vince, C., Avi. K., Anil, L., et al. (1998b). Hemispheric specialization for English and ASL : Left invariance – right variability. *Neuroreport, 9*(7), 1537-1542.

Belin, P., Zillbovicius, M., Crozier, S., Thivard, L., & Fontaine, A. (1998). Lateralization of speech and auditory temporal processing. *Journal of Cognitive Neuroscience, 10*(4), 536-540.

Bellugi, U., & Klima, E.S. (2001) Sign Language. *International Encyclopedia of the Social and Behavioral Sciences, 21*, 14006-71.

Bellugi, U., & Klima, E.S. (1982). *The Acquisition of Three Morphological Systems in American Sign Language.* Papers and Reports on Child Language Development, 21, 1-35.

Bisazza, A., Rogers, L.J., & Vallortigara, G. (1998). The origins of cerebral asymmetry : A review of evidence of behavioral and brain lateralization in fishes, reptiles and amphibians. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews, 22*(3), 411-426.

Bishop, D. V. M. (1980). Handedness, clumsiness and cognitive ability. *Developmental Medicine & Child Neurology, 22,* 569-579.

Bishop ,D.V.M., Watt, H., & Papadatou-Pastou. M. (2009). An efficient and reliable method for measuring cerebral lateralization during speech with functional transcranial Doppler ultrasound. *Neuropsychologia, 47,* 587-590.

Bishop, D.V.M., Ross, V.A., Daniels, M.S., & Bright, P. (1996). The measurement of hand preference : A validation study comparing three groups of right-handers. *British Journal of Pychology, 81,* 269-285.

Blamey, P.J. (2003). Development of spoken language by deaf children. In Mark Marschark & Patricia Elizabeth Spencer (Eds). *Oxford Handbook of Deaf Studies, Language and Education.* Oxford University Press, Uinites States of America.

Bonvillian, J.D., Richards, H.C., & Dooley, T.T. (1997). Early sign language acquisition and the development of hand preference in young children. *Brain and Language, 58*(1), 1-22.

Bonvillian, J.D., & Richards, H.C. (1993). The development of hand preference in children's early signing. *Sign Language Studies*, 78, 1-14.

Bonvillian, J.D., Orlansky, M.D., & Garland, J.B. (1982). *Handedness Patterns in Deaf Persons. Brain and Cognition,* 1, 141-157.

Bottini, G., Corcoran, R., Sterzi, R., Paulesu, E., Schenone, P., Scarpa, P., et al.. (1994). The role of the right hemisphere in the interpretation of

figurative aspects of language : A positron emission tomography activation study. *Brain,* 1241-1253.

Broca, P. (1965). Sur le Broca, P. (1965). Sur le siège de la faculté du language ; *Bulletin de la Société d'Anthropologie de Paris, 6,* 377-393.

Bradshaw-McAnulty, G., Hicks, R., & Kisbourne, M. (1984). Pathological left-handedness and familial sinistrality in relation to degree of mental retardation. *Brain and Cognition, 3*(4), 349-356.

Bryden, P.J., Pryde, K. M., & Roy, E. A. (2000). A Performance Measure of the Degree of Hand Preference. *Brain and Cognition 44*, 402-414.

Bryden, M.P., Singh, M., Steenhuis, R.E., & Clarkson, K.L. (1994a). A behavioral measure of hand preference as opposed to hand skill. *Neuropsychologia, 32*, 991-999.

Bryden, M.P., McManus, I.C., & Bulman-Fleming, M.B. (1994b). Evaluating the empirical support for the Geschwind-Behan-Galaburda model of cerebral lateralization. *Brain and Cognition, 26*(2), 103-167.

Bryden, M.P., Hécaen, H., & DeAgostini, M. (1983). Patterns of cerebral organization. *Brain and Language, 23*, 249-262.

Bulla-Hellwing, M., Vollmer, J., Gotzen, A., Skreczek, W., & Hartje, W. (1996). Hemispheric asymmetry of arterial blood flow velocity changes during verbal and visuospatial tasks. *Neuropsychologia, 34*, 987-991.

Cabral, L. (2010). *On the relation between left-handedness and deafness.* University of Amsterdam, Amsterdam.

Cambell, R., MacSweeney, M., & Waters, D. (2007). *Sign Language and the Brain : A Review.* New York: Oxford University Press.

Calvert, G.A., & Bishop, D.V.M (1998). Quantifying hand preference using a behavioral continuum. *Laterality*, 3(3), 255-268.

Cavill, S, & Bryden, P. (2003). Development of handedness : Comparison of questionnaire and performance-based measures or preference. *Brain and Cognition*, 53, 149-151.

Chilosi, A.M., Comparini, A., Cristofani, P., Turi, M., Berrettini, S., Forli, F., et al. (2014). Cerebral lateralization for language in deaf children with cochlear implementation. *Brain & Language* 129, 1-6.

Corballis, M.C. (2009). The evolution and genetics of cerebral asymmetry. *Philosophical Transactions of the Royal Society, 364*, 867-879.

Corballis, M.C. (1991). The lopsided ape. Oxford : Oxford University Press.

Coren, S., Porac, C., & Duncan, P. (1981). Lateral preference behaviors in preschool and young adults. *Child Development, 52*, 443-450.

Coren, S., & Porac, C. (1978). The validity and reliability of self-report items for the measurement of lateral preference. *British Journal of Psychology, 69*, 207-211.

Corey, D.M., Hurley, M.M., & Foundas, A.L. (2001). Right and left handedness : A multivariate approach using hand preference and performance measures. *Neuropsychiatry, Neuropsychology and Behavioral Neurology, 14*, 144-152.

Corina, D., Chiu, Y.S., Knapp, H., Greenwald, R., Robertson, L.S.J., & Braun, A. (2007). Neural correlates of human action observation in hearing and deaf subjects. *Brain research, 1152*, 111-129.

Corina, D.P., & Knapp, H. (2006). Sign Language processing and the mirror neuron system. *Cortex, 42*, 529-539.

Corina, P.D., San Jose-Robertson, L., Guillemin, A., High, J., & Braun, A.R.(2003).

Language Lateralization in a Bimanual Language. *Journal of Cognitive Neurosciences 15*(5), 718-730.

Corina, D.P., McBurney, S.L., Dodrill, C., Hinshaw, K., Brinkley, J., & Ojemann, G. (1999). Functional roles of Broca's area and SMG : Evidence from cortical stimulation mapping in a deaf signer. *NeuroImage, 10*, 570-581.

Corina, D.P., & Sandler, W. (1993). On the nature of phonological structure in sign language. *Phonology, 10*(2), 165-207.

Corina, D.P., Vaid, J., & Bellugi, U. (1992). The linguistic basis of left hemisphere specialization. *Science, 255*, 1258-1264.

Crovitz, H.F., & Zener, K.A. (1962). A group test for assessing hand and eye dominance. *American Journal of Psychology, 75*(2), 271-276.

Dane, S., & Gumustekin,K. (2002). Handedness in deaf and normal children. *International Journal of Neuroscience,* 995-998.

Davidson, R.J., Shackman, A.J., & Maxwell, J.S.(2004). Asymmetries in face and brain related to emotion. *Trends in Cognitive Sciences, 8*(9), 389-391.

Dassonville, P., Zhu, X.H., Ugurbil, K., Kim, S.G., & Ashe, J. (1997). Functional activation in motor cortex reflects the direction and the degree of handedness. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 94*(25), 14015-14018.

Dellatolas, G., Tubert, P., Castresana, A., Mesbah, M., Giallonardo, T., Lazaratou, H., et al. (1991). Age and cohort effects in adult handedness. *Neuropsychologia, 29*(3), 255-261.

Delis, D.,C., Kiefner, M.G., & Fridlund, A.J. (2008). Visuospatial dysfunction following unilateral brain damage: Dissociations in hierarchical and hemispatial analysis. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 10*(4), 421-431.

Deppe, M., Ringelstein, E.B., & Knetch, S. (2004). The investigation of functional brain lateralization by transcranial Doppler sonography. *NeuroImage, 3,* 1124-1146.

Deppe, M., Knecht, S., Papke, K., Lohmann, H., Fleischer, H., Heindel, W., et al. (2000). Assessment of hemispheric language lateralization: A comparison between fMRI and fTCD. *Journal of Cerebral Blood Flow Metabolism, 20*, 263-268.

Deppe, M., Knecht, S., Henningsen, H., & Ringelstein, E. B, (1997). AVERAGE: a Windows® program for automated analysis of event related cerebral blood flow. *Journal of Neuroscience Methods, 75*, 147-154.

Desmond, J., Sum, J., Wagner, A., Demb, J., Shear, P., Glover, G., et al. (1995). Functional MRI measurement of language lateralization in Wada-tested patients. *Brain, 118*, 1411-1419.

Dorst, J. Haag, A., Knake, S., Oertel, W.H., Hamer, H.M., & Rosenow, F. (2008). Functional trascranial Doppler sonography and a spatial orientation paradigm identify. The non-dominant hemisphere. *Brain and Cognition, 68*, 53-58.

Dorsaint-Pierre, Penhune, V.B., Watkins, K.E., Neelin, P., Lerch, J., Bouffard, et al. (2006). Asymmetries of the planum temporale and Heschl's gyrus: relationship to language lateralization. *Brain, 129*, 1164-1176.

Doyen, A.L., & Carlier, M., (2002). Measuring handedness : A validation study of Bishop's reaching card test. *Laterality, 7*, 115-130.

Doppler, C. (1842). *Über das farbige Licht der Doppelsterne und einiger anderer* Gestirne des Himmels. Abhandl Königl Böhm Ges Wiss.

Dragovic, M., & Hammond, G. (2005). Handedness in schizophreneia : A quantitative review of evidence. *Acta Psychiatrica Scandinavica., 111*(6), 410-419.

Driesen. N.R., & Raz, N. (1995). The influence of sex, age and handedness on corpus callosum morphology : A meta-analysis. *A Psychobiology, 23*(3), 240-247.

Droste, D.W., Harders, A.G., & Rastogi, E. (1989). A tsanscranial Doppler study of blood flow velocity in the middle cerebral arteries performed at rest and during mental activities. *Stroke, 20,* 1005-1011.

Duschek S., & Schandry, R. (2003). Functional transcranial Doppler ulrtasound as a tool in psycophysiological research. *Psychophysiology, 40*(3), 436-454.

Dye, M.W.G., Baril, D.E., & Bavelier, D. (2007). Which aspects of visual attention are changed by deafness? The case of the Attentional Network Test. *Neuropsychologia 45,* 1801-1811.

Efthymiou, E., Fotinea, S., & Sapountzaki, G. (2007). Feature-based natural language processing for GSL synthesis. *Sign Language and Linguistics, 10*(1), 3-23.

Ευθυμίου, Ε., & Κουρμπέτης, Β.(2004). *Τα πρώτα μου Νοήματα.* Αθήνα : Καστανιώτης.

Ellis, K., Butterfield, S.A., & Lehnhard, R.A. (2000). Grip-strength performances by 6-to-19-yr.-old children with and without hearing impairments. *Perceptual and Motor Skills, 90*(1), 279-282.

Emmorey, K., McCullough, S., Mehta, S., & Grabowski, T.J. (2014). How sensory-motor systems impact the neural organization for language : Direct contrasts between spoken and signed language. *Frontiers in Psychology, 5,* 484.

Emmorey, K., & McCullough, S. (2009). The bimodal bilingual brain : Effects of sign language experience. *Brain and Language, 109*(2), 124-132.

Emmorey, K., Mehta, S., & Grabowski, T.J. (2007). The neural correlates of sign versus word production. *NeuroImage 36,* 202-208.

Emmorey, K., Borinstein, H.B., & Thompson, R., (2005). Bimodal Bilingualism :

Code-blending between English and American Sign Language. ISB4 : Proceedings of the 4th International Symposium on Bilingualism, ed. James Cohen, Kara T. McAlister, Kellie Rolstad, and Jeff MacSwan, pp 663-673. MA : Cascadilla Press.

Emmorey, K., Grabowski, T., McCullough, S., Damasio, H., Ponto, L.L.B., Hichwa, R.D., et al. (2003). Neural systems underlying lexical retrieval for sign language. *Neuropsychologia, 41,* 85-95.

Emmorey, K., Damasio, H., McCullough, S., Grabowski, T., Ponto, L.L.B., Hichwa, R.D., et al. (2002).Neural systems underlying spatial language in American Sign Language. *NeuroImage, 17,* 812-824.

Ferrari, M. (2007). Cognitive performance and left-handedness: Comparative analyses in adults with seizures, physical, psychological and learning disorders in a rehabilitation setting. *Journal of Rehabilitation, 73*(1), 47-54.

Fleminger. J.J., Dalton, R., & Standagem K.F. (1997). Age as a factor in the handedness of adults. *Neuropsychologia, 15*(3), 471-473.

Flöel, A., Buyx, A., Breitenstein, B., Lohmann, H., & Knecht, S. (2005). Hemispheric lateralization of spatial attention in right- and left-hemispheric language dominance. *Behavioural Brain Research, 158,* 269-275.

Flöel, A., Knecht, S., Lohmann, H., Deppe, M., Sommer, J., Dräger, B., et al. (2001) Language and spatial attention can lateralize to the same hemisphere in healthy human. *Neurology, 57,* 1018-1024.

Foundas, A.L, Leonard, C.M., & Heilman, K.M. (1995). Morphologic cerebral asymmetries and handedness. The pars triangularis and planum temporale. *Archives of Neurology, 52*(5), 501-508.

Foundas, A.L., Leonard, C.M., Gilmore, R., Fennell, E., & Heilman, K.M. (1994).

Planum temporale asymmetry and language dominance. *Neuropsychologia, 32*(113), 1225-1231.

Galaburda, AM., LeMay, M., Kempre, TL., & Geschwind, N. (1978). Right-left asymmetrics in the brain. *Science, 199*(4331), 852-856.

George, M.S., Parekh, P.I., Rosinsky, N., Ketter, T.A., Kimbrell, T,A., Heilman, K.M., et al. (1996). Understanding emotional prosody activates right hemisphere regions. *Archives of Neurology, 53*(7), 665-670.

Geschwind, N., & Levitsky, W. (1968). Human Brain : Left-right asymmetries in temporal speech region. *Science 161*(3837), 186-187.

Geschwind, N., & Galaburda, A. M. (1987). *Cerebral lateralization: Biological mechanisms, associations and pathology*. Cambridge, MA: MIT Press.

Geschwind, N., & Galaburda A. M. (1985a). Cerebral lateralization. Biological mechanisms, associations, and pathology: I. A hypothesis and a program for research. *Archives of Neurology, 42*, 428-459.

Geschwind, N., & Galaburda, A. M. (1985b). Cerebral lateralization. Biological mechanisms, associations, and pathology: II. A hypothesis and a program for research. *Archives of Neurology, 42*, 521-552.

Gilbert, A.N., & Wysocki, C.J. (1992). Hand preference and age in the United States. *Neuropsychologia, 30*, 601-608.

Gibson, C.J., & Bryden, M.P. (1984). Cerebral laterality in deaf and hearing children. *Brain and Language, 23*(1), 1-12.

Gladue, B.A., & Bailey, J.M. (1995). Spatial ability, handedness and human sexual orientation. *Psychoendocrinology, 20*(5), 487-497.

Good, C.D., Johnsrude, I., Ashburner, J., Henson, R.N.A., Frinston. K.J., &

Frackowiak, S.J. (2001). Cerebral asymmetry and the effects of sex and handedness on brain structure : A voxel-based Morphometric Analysis of 465 Normal Adult Human Brains. *NeuroImage 14,* 685-700.

Gordon, N. (2004). The neurology of sign language. *Brain & development, 26,* 146-150.

Grabowska. A., Herman, A., Nowicka, A., Szatkowska, I., & Szelag, E. (1994). Individual differences in the functional asymmetry of the human brain. *Acta Neurobiologiae Experimentalis, 54,* 155-162.

Groen. M.A., Whitehouse, A.J.O., Badcock, N., & Bishop, D.V.M. (2009). Does cerebral lateralization develop? A study using functional transcranial Doppler ultrasound assessing lateralization for language production and visuospatial memory. *Brain and Behavior, 2*(3), 256-269.

Grosjean, F. (2001). The right of the deaf child to grow up bilingual. *Sign Language Studies,1*(2), 110-114.

Gutierrez-Sigut, E., Daws, R., Payne, H., Blott, J., Marshall, C., & MacSweeney, M. (2015). Language lateralization of hearing native signers : A functional transcranial Doppler sonography (fTCD) study of speech and sign production. *Brain and Language, 151,* 23-24.

Haag, A., Moeller, N., Knake, S., Hermsen, A., Hoertel, W., Rosenow, F., et al. (2010). Language lateralization in children using functional trascranial Doppler sonography. *Developmental Medicine & Child Neurology, 52,* 331-336.

Hammond, G.R. (1982). Hemispheric differences in temporal resolution. *Brain and Cognition, 1*(1), 95-118.

Hartje, W., Ringelstein, E.B., Kistinger, B., Fabianek, D., & Willmes, K. (1994).

Transcranial Doppler ultrasonic assessment of middle cerebral artery blood flow velocity changes during verbal and visuospatial tasks. *Neuropsychologia, 32*(12), 1443-1452.

Hatzopoulou, M. (2008). Acquisition of reference to self and others in Greek Sign Language : From pointing gesture to pronominal pointing signs (Doctoral Dissertation). Stockholm University.

Hauck, J., A., & Dewey, D (2001). Hand preference and motor functioning in children with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 31*(3), 265-277.

Hauser, M.D., Chimsky, N., & Fitch, W.T. (2002). The Faculty of Language : What Is It, Who Has It and How Did It Evolve*? Science 298*(5598), 1569-1579.

Healy, J,M., Liederman, J., & Gescwind, N. (1986). Handedness is not a unidimentional trait. *Cortex, 22*, 33-53.

Heilman, K.M., Watson, R.T., & Valenstein, E. (1993). Neglect and related disorders. In K.,M. Heilman & E. Valenstein (Eds.), *Clinical Neuropsychology* (3rd ed.). (pp. 279-336). New York: Oxford University Press.

Hellige, J. B. (1993). *Hemispheric Asymmetry. What's right and what's left.* Stephen M. Kossllyn. Series Editor. Cambridge, MA : Harvard University Press.

Hellige, J.B., Taylor, K.B., Lesmes, L., & Peterson, S. (1998). Relationships between brain morphology and behavioral measures of hemispheric asymmetry and interhemispheric interaction. *Brain and Cognition, 36*(2), 158-192.

Hepper, P.G., Wells, D.L., & Lynch. C. (2005). Prenatal thumb sucking is related to postnatal handedness. *Neuropsychologia, 43*(3), 313-315.

Hepper, P.G., Mccartney,G.R., & Shannon, E.A. (1998). Lateralised behavior in first trimester human fetuses. *Neuropsychologia, 36*(6), 531-534.

Hervé, P.Y., Crivello, F., Perchey, G., Mazoyer, B., & Tzourio-Mazoyer, N. (2006). Handedness and cerebral anatomical asymmetries in young adult males. *NeuroImage, 29*(4), 1066-1079.

Hickok, G., Love-Geffen, T., & Klima, E.S. (2002). Role of the left hemisphere in sign language comprehension. *Brain and Language, 82,* 167-178.

Hickok, G., Wilson, M., Clark, K., Klima, E.S., Kritchevsky, M., & Bellugi, U. (1999). Discourse deficits following right hemisphere damage in deaf signers. *Brain and Language, 66,* 233-248.

Hickok, G., Say, K., Bellugi, U., & Klima, E.S. (1996). The basis of hemispheric asymmetries for language and spatial cognition : Clues from focal brain damage in two deaf native signers. *Aphasiology, 10*(6), 577-591.

Holland. S.K., Plante, E., Byars, A.W., Strawsburg, R.H., Schmithorst, V.J., & Ball, S.W. Jr (2001). Normal fMRI Brain Activation patterns in children performing a verb generation task. *Neuroimage, 14,* 837-843.

Holtzen, D.W. (1994). Handedness and sexual orientation. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 16,* 702-712.

Hoosain, R. (1990). Left handedness and handedness switch amongst the chinese. *Cortex, 26*(3), 51-454.

Horwitz, B., Amunts, K., Bhattacharyya, R., Patkin, D., Jeffries, K., Zilles, K., et al., (2003). Activation of Broca's area during the production of spoken and signed language : A combined cytoarchitectonic mapping and PET analysis. *Neuropsychologia, 41,* 1868-1876.

Hull, R., & Vaid, J. (2007). Bilingual language lateralization : A meta-analytic tale of two hemispheres. *Neuropsychologia, 45,* 1987-2008.

Hurford, J.R. (1991). The evolution of the critical period for language acquisition.

*Cognition, 40,* 159-201.

Iacoboni, M., Woods, R.P., Brass, M., Bekkering, H., Mazziotta, J.H., & Rizzolatti, G. (1999). Cortical mechanisms of human imitation. *Science 286*(5449), 2526-2528.

Illingworth, S., & Bishop, D.V.M. (2009). Atypical cerebral lateralisation in adults with compensated developmental dyslexia demonstrated using functional transcranial Doppler ultrasound. *Brain and Language, 11*(1), 61-65.

Ittyerah, M., & Sharma, R. (1997). The performance of hearing-impaired on handedness and perceptual tasks. *Genetic, social and general psychology monographs, 123*(3), 285-302.

Jancke, L., & Steinmetz, H. (1993). Auditory lateralization and planum termorale asymmetry. *Neuroreport, 5,* 169-172.

Kassubek, J., Hickok, G., & Erhard, P.(2004). Involvement of classical anterior and posterior language areas in sign language areas in sign language production, as investigated by 4 T functional magnetic resonance imaging. *Neuroscience Letters, 364*, 168-172.

Kimura, D. (1973). The asymmetry of the human brain. *Scientific American, 228,* 70-78.

Kimura, D. (1984). The origin of human communication. In J. Robson (Ed), *Origin and Evolution of the universe : Evidence for design?* (p.p. 227-246). Montreal, Canada : McGill Queens Press.

Klima, E.S, & Bellugi, U. (1979). *The signs of language*. Cambridge, MA : Harvard University Press.

Knake, S., Haag, A., Hamer, H.M., Dittmer, C., Bien, S., Oertel, W.H., et al. (2003).

Language lateralization in patients with temporal lobe epilepsy : A comparison of functional transcranial Doppler sonography and the Wada test. *Neuroimage, 13*, 1228-1232.

Knetch, S., Dräger, B., Floel, A., Lohman, h., Britenstein, C., Deppe, M, et al. (2001). Behavioral relevance of atypical language lateralization in healthy subjects. *Brain, 124*, 1657-1665.

Knetch, S., Dräger, B., Deppe, M., Bobe, L., Lohman, H., Flöel, A., et al. (2000a). Handedness and hemispheric language dominance in healthy humans. *Brain, 123*, 2512-2518.

Knetch, S., Deppe, M., Dräger, B., Bobe, L., Lohman, H., Ringelstein, E.B., et al. (2000b). Language lateralization in healthy right-handers. *Brain, 123*, 74-81.

Knecht, S., Deppe, M., Ringelstein, E. B., Wirtz, M., Lohmann, H., Dräger, B, et al. (1998a). Reproducibility of functional trascranial Doppler sonography in determining hemispheric language lateralization. *Stroke, 29*(6), 1155-9.

Knecht, S., Deppe, M., Ebner, H., Henningsen, H., Huber, T., Jokeit, H. et al. (1998b). Noninvasive determination of language lateralization by functional transcranial Doppler sonography : A comparison with the Wada Test. *Stroke, 29*, 82-86.

Knecht, S., Deppe, M., Backer, M., Ringelstein, E.B., & Henningsen, H. (1997). Regional cerebral blood flow increases during preparation for and processing of sensory stimuli. *Experimental Brain Research,116*, 309-314.

Koizumi , A., Hirohiko S., & Masaru T. (2002). An annotated Japanese Sign Language Corpus. Ανακτήθηκε 17 Απριλίου 2015 από το διαδίκτυο : http://www.bu.edu/asllrp/SignStream

Kosslyn, S.M. (1987). Seeing and imaging in the cerebral hemispheres : a

computational approach. *Psychological Review, 94*(2), 148-175.

Κουφάκη, Α., & Παπαδάτου-Παστού, Μ. (2012). Μετα-ανάλυση : Δυσλεξία και προτίμηση χεριού. Πρακτικά του 2ου Πανελληνίου Συνεδρίου Επιστημών Εκπαίδευσης, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών.

Κουρμπέτης, Β., Ευθυμίου, Ε., Κατσογιάννου, Μ., & Σταινχάουερ, Γ. (2000). ΝΟΗΜΑ - Λεξικό της Ελληνικής Νοηματικής Γλώσσας και το Παιδικό λεξικό Ελληνικής Νοηματικής Γλώσσας. ΕΠΕΤ ΙΙ, Μέτρο 2.3, Δράση: Ειδική Δράση Ανάπτυξης Τεχνολογιών Υποστήριξης Ατόμων με Ειδικές Ανάγκες – ΑΜΕΑ. Αθήνα : Καστανιώτης.

Kourbetis, V., & Hoffmeister, R.J. (2002). Name signs in Greek Sign Language. *American Annals of the Deaf, 147*(3), 35-43.

Κουρμπέτης, Β., & Χατζοπούλου, Μ. (2010). *Μπορώ και με τα μάτια*. Αθήνα : Καστανιώτης.

Λαμπροπούλου, Β. (2004α). Αναλυτικά Προγράμματα Διδασκαλίας Μαθημάτων για Κωφούς και Βαρήκοους Μαθητές. Αθήνα : ΥΠΕΠΘ, Παιδαγωγικό Ινστιτούτο, Πρόγραμμα ΕΠΕΑΕΚ.

Λαμπροπούλου, Β. (2004β). Γλωσσική Ανάπτυξη και Κωφό Παιδί. 4ο Εκπαιδευτικό Πακέτο Επιμόρφωσης. Πάτρα : Μονάδα Ειδικής Αγωγής/Κωφών ΠΤΔΕ Παν/μίου Πατρών.

Λαμπροπούλου, Β. (1997). Η έρευνα της Ελληνικής Νοηματικής Γλώσσας. Παρατηρήσεις φωνολογικής ανάλυσης. *Γλώσσα, 43.*

Lancker, D.V. (1997). Rags to riches : our increasing appreciation of cognitive and communicative abilities of the human cerebral hemisphere. *Brain and language, 57,*1-11.

Lansky, L.M., Feinstein, H., & Peterson, J.M. (1988). Demography of handedness in

two samples of randomly selected adults (N = 2083). *Neuropsychologia, 26*(3), 465-477.

Leavens, D.A., & Hopkins, W.D. (1999). The whole-hand point: The structure and Function of Pointing From a Comparative Perspective. *Journal of Comparative Psychology, 113*(4), 417-425.

Leybaert, J., & D'hondt, M. (2003). Neurolinguistic development in deaf children : the effect of early language experience. *International Journal of Audiology, 42*(1), 34-40.

LeMay.M. (1977). Asymmetries of the skull and handedness. *Journal of Neurological Sciences, 32,* 243-253.

Lieberman, P. (1984). The biology and evolution of language. Cambridge, MA : Harvard University Press.

Lillo-Martin, D.C. (1991). *Universal grammar and American Sign Language*. Netherlands : Kluwer Academic Publishers.

Lillo-Martin, D., & Klima, E.S. (1990). Pointing out differences : ASL pronouns in syntactic theory. *Theoretical issues in sign language research : Lingusistics,* 191-210.

Laurens, V., Raymond, M., & Faurie, C. (2009). Why are some people left-handed? An evolutionary perspective. *Philosophical Transactions of the Royal Society B, 364*, 881-894.

Λογιάδης, Ν., & Λογιάδη, Μ. (1985). *Λεξικό Νοηματικής Γλώσσας*. Αθήνα : Φίλοι των Κωφών «Ο προφήτης Ζαχαρίας».

Lohmann, H., Dr**ä**ger, B., M**ü**ller-Ehrenberg, S., Deppe, M., & Knetch, S. (2005). Language lateralization in young children assessed by functional trascranial Doppler sonography. *Neuroimage, 24*(3), 780-790.

Luria, A.R. (1976). *Basic problems in neurolinguistiscs*. The Hague : Mouton.

Lust, J.M., Geuze, R.H., Groothuis, A.G.G., & Bouma, A (2011).Functional Trancranial Doppler and dual task efficiency – testing the function of human brain lateralization using fTCD. *Behavioral Brain Research, 217*(2), 293-301.

MacManus, I.C., & Bryden, M.P. (1991). Geschwind's theory of cerebral lateralization : Developing a formal, causal model. *Psychological Bulletin, 110*(2), 237-253.

MacManus, I.M. (1984). Genetics of Handedness in Relation to Language Disorder. Advances in Neurology, 42, 125-138.

MacSweeney, M., Capek, C.M., Campbell, R., & Woll, B. (2008). The signing brain : the neurobiology of sign language. *Trends in Cognitive Sciences, 12*(11), 432-440.

MacSweeney, M., Woll, B., Campbell, R., McGuire, K.P., David, A.S., Williams, S.C.R., et al. (2002). Neural Systems underlying British Sign Language and audio-visual English processing in native users. *Brain, 125*(7), 1583-1593.

Mandal, M.K., Asthana,H.S, Dwivedi, C.B., & Bryden, P.J. (1999). Hand preference in the deaf. *Journal of Developmental and Physical Diasabilities, 11*(3), 265-273.

Marcotte, A.,C., & Morere, D. (1990). Speech lateralization in deaf populations : Evidence for a developmental critical period. *Brain and Language, 39*(1), 134 -152.

Marcotte, A.C., & LaBarba, R.C. (1987). The effects of linguistic experience on cerebral lateralization for speech production in normal hearing and deaf adolescents. *Brain and Language, 31*, 276-300.

Martin, G.N., & Jones, G.V. (1999). Motor imagery theory of a contralateral

handedness effect in recognition memory : Toward a chiral psychology of cognition. *Journal of Experimental Psychology : General, 128*(3), 265-282.

Marshall, J, C. (1998). Line bisection and neglect severity. *Brain cognition, 38,* 175-280.

Martin, G.N., (2003). *Νευροψυχολογία : Εγκέφαλος και Συμπεριφορά.* Μετάφραση Μεσσήνης, Λ., & Αντωνιάδης, Γ. Αθήνα : Ελλην.

Μαυρέας, Δ. (2011). Γλωσσικός σχεδιασμός : η περίπτωση της ελληνικής νοηματικής γλώσσας (ΕΝΓ). Διδακτορική Διατριβή, Πανεπιστήμιο Αθηνών.

McCullough, S., Emmorey, K., & Sereno, M. (2005). Neural organization for recognition of grammatical and emotional facial expressions in deaf ASL signers and hearing nonsigners. *Cognitive Brain Research, 22,* 193-203.

McGuire, P.K., Robertson, D., Thacker, A., David, A.S., Kitson, N. Ftackowiak, R.S.J. et al. (1997). Neural correlates of thinking in sign language. *Neuroreport, 8*(3), 695-698.

McManus, I. C., & Bryden, M. P. (1993). The neurobiology of handedness, language, and cerebral dominance: a model for the molecular genetics of behavior. In M. H. Johnson (Ed.), *Brain development and cognition: A reader* (pp. 679-702). Oxford UK & Cambridge USA Blackwell Publishers.

Meadow, K.P. (1980). *Deafness and Child Development*. Berkeley / Los Angeles : University of California Press.

Mehta, Z, & Newcombe, F. (1991). A role of left hemisphere in spatial processing. *Cortex, 27,* 153-167.

Mehta, Z., Newcombe, F., & Damasio, H. (1987). A left hemisphere contribution to visuospatial processing. *Cortex, 23,* 447-461.

Mesulam, M.M. (1981). A cortical network for directed attention and unilateral

neglect. *Annals of Neurology, 10*, 309-325.

Mitchell, R.E., & Karchmer, A. (2004). Chasing the mythical ten percent : Parental hearing status and hard of hearing students in the United States. *Sign Language Studies, 4*(2), 138-163.

Moffat, S.D., Hampson, E., & Lee, D.H. (1998). Morphology of the planum temporale and corpus callosum in left handers with evidence of left and right hemisphere speech representation. *Brain, 121*, 2369-2379.

Moores, D.F. (2010). The History of language and communication issues in deaf education. *In* MarcMarschark, & Patrizia Elizabeth Spencer *(Eds), Oxford Handbook of Deaf Studies, Language and Education Volume 2.* (p.p. 17-30). Oxford : Oxford University Press.

Μπαμπινιώτης, Γ.Δ. (2010). *Ετυμολογικό Λεξικό της Νέας Ελληνικής Γλώσσας*. Κέντρο Λεξικολογίας ΕΠΕ.

Nelson, W.J. (2003). Adaptation of core mechanisms to generate cell polarity. *Nature 422* (6933), 97-113.

Neville,H.J., Bavelier, D., Corina, D., Rauschecker, J., Karni, A., Lalwani, et al. (1998). Cerebral organization for language in deaf and hearing subjects : biological constraints and effects of experience. *Proceedings of the National Academy of the United States of America, 95*, 922-929.

Neville, H.J., Coffey, S.A., Lawson, D.S., Fischer, A., Emmorey, K., & Bellugi, U. (1997). Neural systems mediating American Sign Language : effects of sensory experience and age of acquisition. *Brain and language, 57*, 285-308.

Newman, A.J., Bavelier, D., Corina, D., Jezzard, P., & Neville, H.J. (2002). A critical period for right hemisphere recruitment in American Sign Language processing. *Nature Neuroscience 5*, 76-80.

O'Boyle, M., W., & Gill, H.S. (1998). On the relevance of research findings in cognitive neuroscience to educational practice. *Educational Psychology Review, 10*(4), 397-409.

O'Callaghan,M.J., Burnt, Y.R., Mohay, H.A., Rogers, Y., & Tudehope, D.I. (1993). Handedness in extremely low birth weight infants: Aetiology and relationship to intellectual abilities, motor performance and behaviour at four and six years. *Cortex, 29*(4), 629-637.

Oldfield, R.C. (1971). The assessment and analysis of handedness : the Edinburgh inventory. *Neuropsychologia, 9*, 97-113.

Παπαδάτος, Γ. (2011). *Ψυχοφυσιολογία.* Αθήνα : Επιστημονικές Εκδόσεις Παρισιάνου.

Παπαδάτος, Γ. (2010). *Ψυχικές διαταραχές και μαθησιακές δυσκολίες παιδιών και εφήβων.* Αθήνα : Gutenberg.

Papadatou-Pastou, M., & Sáfár, A. (2016). Handedness prevalence in the deaf : Meta – analyses. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews,60*, 98-114.

Papadatou-Pastou, M., Martin, M, & Mohr, C. (2016). Salivary testosterone levels are unrelated to handedness or cerebral laterization for language. *Laterality : Asymmetries of Body, Brain and Cognition, 2016,* 1-34.

Papadatou-Pastou, M., & Tomprou, D.M. (2015). Intelligence and handedness : Meta-analyses of studies on intellectually disabled, typically developing and gifted individuals. *Neuroscience and Behavioral Reviews, 56,* 151-165.

Παπαδάτου-Παστού, Μ., Κουφάκη, Α., Τόμπρου, Δ.Μ., & Ράντου, Ν.Μ. (2013). Λειτουργικός διακρανιακός υπέρηχος Doppler : Αρχές λειτουργίας και εφαρμογές στη μελέτη της ημισφαιρικής επικράτησης της γλώσσας. *Hellenic Journal of Psychology, 10,* 61-77.

Papadatou-Pastou, M., Martin, M., & Munafò, M. R. (2013). Measuring hand preference : A comparison among different response formats using selected sample. *Laterality, iFirst,* 1-40.

Papadatou-Pastou, M. (2011). Handedness and Language Lateralization : Why are we Right-Handed and Left-Brained? *Hellenic Journal of Psychology, 8,* 248-265.

Papadatou-Pastou, M., Martin, M., Munafò, M. R., & Jones, G. V. (2008). Sex differences in left-handedness : A meta-analysis of 144 studies. *Psychological Bulletin, 134*(5), 677-699.

Παπασπύρου, Χ. (2006). Γλωσσική επάρκεια και διδακτική επάρκεια. Μία ολοκληρωμένη πρόταση για αναγνωρισμένη θεσμική πιστοποίηση της γλωσσικής γνώσης και της διδακτικής ικανότητας στην ελληνική κινηματική γλώσσα. *Θέματα Ειδικής Αγωγής, 31*, 11-28.

Παπασπύρου, Χ., & Ταγκάλου, Κ. (2007). Ολοκληρωμένο αναλυτικό πρόγραμμα για τη διδασκαλία της ελληνικής κινηματικής γλώσσας ως δεύτερης (ξένης) γλώσσας. *Θέματα Ειδικής Αγωγής, 38,* 122-146.

Παπασπύρου, Χ. (2003). *Διαδρομές στους γλωσσικούς ρυθμούς*. Αθήνα : Ατραπός.

Παπασπύρου, Χ. (2002). Δίγλωσση Εκπαίδευση και κοινωνική ένταξη του κωφού ατόμου. *Θέματα Ειδικής Αγωγής, 18.*

Παπασπύρου, Χ. (1998). *Κινηματική γλώσσα και καθολική γλωσσική θεωρία.* Αθήνα : Ελληνικά Γράμματα.

Παπασπύρου, Χ. (1994). Κινηματική Γλώσσα. *Γλώσσα, 32*.

Perelle, I.B., & Ehrman, L.(1994). An international study of human handedness : the data. *Behavioral Genetics, 24*, 217-227.

Pelletier, I., Sauerwein, H.,C., Lepore, F., Saint-Amour, D., Lassonde, M. (2007).

Non invasive alternatives to the Wada test in the presurgical evaluation of language and memory functions in epilepsy patients. Epileptic Disord, 9 (2), 111-26.

Perelle, I.B., & Ehrman, L. (1994). An international study of human handedness : The data. *Behavior Genetics, 24*(3), 217-227.

Peters, M., Reimers, S., & Manning, J.T. (2006). Hand preference for writing and associations with selected demographic and behavioral variables in 255.100 subjects: The BBC internet study. *Brain and Cognition, 62*(2), 177-189.

Peters, M., & Durding, B.M. (1979). Left-handers and right-handers compared on a motor task. *Journal of Motor Behavior, 11*, 103-111.

Petitto, L.A., Holowka, S., Sergio, L.E., Levy, B., & Ostry, D.J. (2004). Baby hands that move to the rhythm of language : hearing babies acquiring sign languages babble silently on the hands. *Cognition, 93*, 43-73.

Petito, L.A., Zattore, R.J., Gauna, K., Nikelski, E.J., Dostie, D., Evans, A.C. (2000). Speech-like cerebral activity in profoundly deaf people processing signed languages : Implications for the neural basis of human language. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America. 97*(25), 13961-13966.

Poizner, H., Klima, E.S., & Bellugi, U. (1987). *What the hands reveal about the brain*.Cambridge, MA : The MIT Press.

Poizner, H., Kalpan, E., Bellugi, U., & Padden, C.A. (1984). Visual-spatial processing in deaf brain-damaged signers. *Brain and Cognition, 3*, 281-306.

Purves, D., White, L.E., & Andrews, T.J. (1994). Manual asymmetry and handedness. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 91*, 5030-5032.

Rademacher, J, Morosan, P, Schormann, T., Schleicher, A., Werner, C.,Freud, H.J., et al. (2001). Probabilistic mapping and volume measurement of human primary auditory cortex. *NeuroImage 13*, 669-683.

Ramirez-Inscoe, J., & Moore, D.R. (2011). Processes that influence communicative impairments in deaf children using cochlear implants. *Ear and Hearing,* 32(6), 690-698.

Ratcliff,G. (1979). Spatial thought, mental rotation and the right cerebral hemisphere. *Neuropsychologia, 17*, 49-54.

Raven, J.C. (1981). *Manual for Raven's progressive matrices and millhill vocabulary scales.* Oxford : Oxford Psychologists Press.

Raymond, M., & Pontier, D. (2004). Is there geographical variation in human handedness. *Laterality : Asymmetries of Body, Brain and Cognition, 9*(1), 35-51.

Razali, N.M., & Wah, Y.B. (2011). Power comparisons of Shapiro-Wilk, Kolmogorov-Smirnov,Lilliefors and Anderson-Darling tests. *Journal of Statistical Modeling and Analytics, 2*(1), 21-33.

Rihs, F., Gutbrod, K., Gutbrod, B., Steiger, H. J., Sturzenegger, M., & Mattle, H. (1995). Determination of cognitive hemispheric dominance by "Stereo" transcranial Doppler sonography. *Stroke, 26,* 70-73.

Rizzolatti, G., & Arbib, M.A. (1998). Language within our grasp. *Trends in Neurosciences, 21*(5), 188-194.

Robertson, L.S-J., Corina, D.P., Ackerman, D., Guillemin, A., & Braun, A.R. (2004). Neural systems for sign language production : mechanisms supporting lexical selection, phonological encoding, and articulation. *Human Brain Mapping, 23*, 156-167.

Rönnberg, J., Söderfeldt, B., & Risberg, J.(2000). The cognitive neuroscience of signed language. *Acta Psychologia, 105,* 237-254.

Rosch, R.E., Bishop, D.M.V. & Badbock, N.A (2012). Lateralised visual attention is unrelated to language lateralisation, and not influenced by task difficulty – A functional transcranial Doppler study. *Neuropsychologia, 50,* 810– 815.

Rosen, G.D., Sherman, G.F., & Galaburda, A.M. (1991). Ontogenesis of neocortical asymmetry : A thymidine study. *Neuroscience, 41*(2-3), 779-790.

Ross, P., Pergament, L., & Anisfeld, M. (1979). Cerebral lateralization of deaf and hearing individuals for linguistic comparison judgments. *Brain and Language, 8,* 69-80.

Sáfár, A. (2013). *Handedness in deaf signers : The Corpus NGT and beyond*. Unpublished manuscript.

Sakai, K.L., Tatsuno, Y., Suzuki, K., Kimura, H., & Ichida, Y. (2005). Sign and speech : Amodal commonality in left hemisphere dominance for comprehension of sentences. *Brain, 128,* 1407-1414.

Salmaso, D., & Longoni, A.M.(1983). Hand preference in an Italian sample. *Perceptual and motor skills, 57,* 1039-1042.

Satomura, S., & Kaneko, Z. (1968). *Ultrasonic blood rheograph.* Paper presented at the 3rd International Conference of Medical Electronics, July, London, UK.

Satz, P., Orsini, D.L., Saslow, E., & Henry, R. (1985). The pathological left-handedness syndrome. *Brain.and Cognition, 4*(1), 27-46.

Schnittger, C., Johannes, S., Arnavaz, A., & Munte, T.F. (1997). Blood flow velocity changes in the middle cerebral artery induced by processing of hierarchical visual stimuli. *Neuropsychologia, 35*(8), 1181-1184.

Schnittger, C., Johannes, S., & Munte, T.F. (1996). Transcranial Doppler assessment

of cerebral blood flow velocity during visual spatial selective attention in humans. *Neuroscience letters 214*, 41-44.

Seal, B.C. & Bonvillian, J.D. (1996). Hand preference in young deaf children of hearing parents. *Sign Language Studies*, 93, 301-326.

Seddon, B.M., & MacManus, I.C. (1993). The incidence of left-handedness : a meta-analysis. Unpublished manuscript.

Shapiro, B.E., & Danly, M. (1985). The role of the right hemisphere in the control of speech prosody in propositional and affective contexts. *Brain and Language, 25*, 19-36.

Sharma, S. (2013). *Handedness and cerebral lateralization : Looking at signing, fingerspelling and gestures skills in deaf signers and signers with stroke on British Sign Language (BSL).* Unpublished manuscript.

Sieratzki, J.S., & Woll, B. (2004). The impact of maternal deafness on cradling laterality with deaf and hearing infants. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education, 9*(4), 387-394.

Silvestrini, M., Troisi, E., Matteis, M., Cupini, L. M., & Caltagirone, C. (1995). Involvement of the healthy hemipshere in recovery from aphasia and motor deficit in patients with cortical ischemic infarction: a transcranial Doppler study. *Neurology, 45*, 1815-1820.

Smart, J., Jeffery, C., & Richards, B. (1980). A retrospective study of the relationship between birth history and handedness at six years. *Early human development, 4*(1), 79-88.

Söderfeldt, B., Rönnberg, J., & Risberg, J. (1994). Regional cerebral flow in sign Language users. *Brain and language, 46*, 59-68.

Soper, H.V., Satz, P., Orsini, D.L., Henry, R.R., Zvi, J.C., & Schulman, M. (1986).

Handedness patterns in autism suggest subtypes. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 16*(2), 155-167.

Sperry, R.W. (1968). Hemisphere deconnection and unity in conscious awareness. *American Psychologist, 23,* 723-733.

Stins, J.F., Kadar, E.E., & Costall, A. (2001). A kinematic analysis of hand selection in reaching task. *Laterality,* 6(4), 347-367.

Steenhuis, R.E. (1999). The relation between hand preference and hand performance : What you get depends on what you measure. *Laterality, 3,* 3-26.

Steenhuis, R.E. , & Bryden, M.P. (1989). Different dimensions of hand preference that relate to skilled and unskilled activities. *Cortex, 25,* 289-304.

Stiles, J, Stern, K., Trauner, D., & Nass,R (1996). Developmental change in spatial grouping activity among children with early focal brain injury : Evidence from a modeling task. *Brain and Cognition, 31,* 46-62.

Stiles, J, & Nass,R. (1991). Spatial grouping activity in young children with congenital left and right hemisphere brain injury. *Brain and Cognition, 15,* 201-222.

Stokoe Jr, W.C (1960). Sign language structure : An outline of the visual communication systems of the American deaf. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education (2005), 10*(1), 3-37.

Stroobant, N., Van Boxstael, J., & Vingerhoets, G. (2011). Language lateralization in children : A functional transcranial Doppler reliability study. *Journal of Neurolinguistics, 24,* 14-24.

Stroobant, N., Buijs, D., & Vingerhoets, G. (2009). Variation in brain lateralization

during various language tasks: A functional transcranial Doppler study. *Behavioural Brain Research 199, 190–196.*

Sutton- Spence, R., & Woll, B. (1999). *The Linguistics of British Sign Language : an Introduction.* Cambridge : Cambridge University Press

Swaddle, J.P., & Cuthill, I.C. (1995). Asymmetry and human facial attractiveness: Symmetry may not always be beautiful. *Biological Sciences, 261*(1360), 111-116.

Szaflarski, J.P.,Binder, J.R., Posing, E.T., McKierman, K.A., Ward, B.D., Hammeke, T.A. (2002). Language lateralization in left-handed and ambidextrous people. *Neurology, 59*(2), 238-244.

Tapley, S.M., & Bryden, M.P. (1985). A group test for the assessment of performance between the hands. *Neuropsychologia, 23,* 215-221.

Todor, J. I., & Doane, T. (1977). Handedness classification: Preference versus proficiency. *Perceptual and Motor Skills, 45,* 1041-1042.

Turnbull, O.H., Rihs-Jones, S.L., & Jackson, A.L. (2001). The leftward cradling bias and prosody : An investigation in cradling preferences in the deaf community. *Journal of the Genetic Psychology, 162*(2), 176-186.

Tzourio, N., Crivello, F., Mellet, E., Nkanga-Ngila, B., & Mazoyer, B. (1998). Functional anatomy of dominance for speech comprehension in left handers vs right handers. *NeuroImage, 8,* 1-16.

Vogel, J.J., Bowers, A.C., & Vogel, S.D. (2003). Cerebral lateralization of spatial abilities : A meta-analysis. *Brain and Cognition, 52,* 197-204.

Wada, J., & Rasmussen, T. (1960). Intracarotid injection of sodium amytal for the lateralization of cerebral speech dominance. Experimental and clinical observations. *Journal of Neurosurgery, 17*(2), 266-282.

Wallin, L., & Mesch, J. (2015). Swedish Sign Language corpus. Digging into signs workshop: Developing annotation. Standards for Sign Language corpora, London, March 30-31.

Warrington, E.K., & James, M. (1967). Disorders of visual perception in patients with localized cerebral lesions. *Neuropsychologia, 5*, 253-266.

Waters, D., Campbell, R., Capek, C.M., Woll, B., David, A.S., McGuire, P.K., et al. (2007). Fingerspelling, signed language, text and picture processing in deaf native signers : the role of the mid-fusiform gyrus. *Neuroimage, 35*, 1287-1302.

Watkins, K.E., Paus, T., Lerch, J.P., Zijdenbos, A., Collins, D.L., Neelin, P., et al. (2001). Structural asymmetries in the human brain : A voxel-based statistical analysis of 142 MRI scans. *Cerebral Cortex, 11*(9), 868-877.

Wernicke, C. (1984). *Der aphasische Symptomenkomplex; Eine psychologische Studie auf anatomischer Basis* [The symptoms of aphasia: A psychological study on an anatomical basis]. Breslau, Germany: Cohn and Welgert.

Weston, P., & Weinman, J.(1983). The effects on auditory and linguistic deprivation of lateral preference of deaf children. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 25(2), 207-213.

Whitehouse, A.J.O., Badcock, N., Groen, M.A.,& Bishop, D.V.M. (2009). Reliability of a novel paradigm for determining hemispheric lateralization of visuospatial function. *J Int Neuropsychol Soc. 15*(6), 1028-1032.

Whitehouse, A.J.O., & Bishop, D.V.M (2009). Hemispheric division of function is the result of independent probabilistic biases. *Neuropsychologia, 47*, 1938-1943.

Winner, E., Brownell, H., Happe, F., Blum, A., & Pincus, D. (1998). Distinguishing

lies from jokes : Theory of mind deficits and discourse interpretation in right hemisphere brain-damaged patients. *Brain and Language, 62*, 89-106.

Zatorre, R.Z., & Belin, P. (2001).Spectral and temporal processing in human auditory cortex. *Cortex, 11*(10), 946-953.

# Παραρτήματα

Παράρτημα 3.1. Δελτίο συγκατάθεσης γονέα για συμμετοχή του παιδιού του στην έρευνα.

Παράρτημα 3.2. Δελτίο συγκατάθεσης ενήλικα για συμμετοχή στην έρευνα.

Παράρτημα 3.3. Ατομικό Ιστορικό

Παράρτημα 4.2. Παράδειγμα χορήγησης του τεστ νοημοσύνης Raven.

Παράρτημα 4.3. Το ερωτηματολόγιο του Εδιμβούργου – ΕΕ10 και ΕΕ12.

Παράρτημα 4.4. Η Κλίμακα Προτίμησης Χεριού-Ερωτήσεις – ΚΠΧ-Ε.

Παράρτημα 4.5. Η Κλίμακα Προτίμησης Χεριού-Δοκιμασίες – ΚΠΧ-Δ.

Παράρτημα 4.6. Η Κλίμακα Προτίμησης Χεριού-Ελληνική Νοηματική Γλώσσα – ΚΠΧ-ΕΝΓ$_{\alpha}$ και ΚΠΧ-ΕΝΓ$_{\beta}$.

Παράρτημα 5.1. Δελτίο συγκατάθεσης διερμηνέα ΕΝΓ για συμμετοχή στην έρευνα.

Παράρτημα 3.1. Δελτίο συγκατάθεσης γονέα για συμμετοχή του παιδιού του στην έρευνα

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ**

**ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ**
**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ**
**ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ**
**ΚΕΝΤΡΟ ΜΕΛΕΤΗΣ ΨΥΧΟΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ**
ΔΕΙΝΟΚΡΑΤΟΥΣ 27, ΚΟΛΩΝΑΚΙ
ΤΗΛ. 210-3641712

# ΕΝΗΜΕΡΩΤΙΚΗ ΕΠΙΣΤΟΛΗ

Αγαπητοί γονείς/κηδεμόνες,

Επικοινωνούμε μαζί σας για να σας ζητήσουμε να συμφωνήσετε για τη συμμετοχή του παιδιού σας στην έρευνα με θέμα : «Διερεύνηση Μηχανισμών Λειτουργικής Ασυμμετρίας Εγκεφάλου Κωφών και Ακουόντων Μαθητών». **Η έρευνα έχει εγκριθεί από το Υπουργείο Πολιτισμού, Παιδείας και Θρησκευμάτων.** Στόχο της έρευνας αποτελεί η μελέτη του βαθμού της πλευρίωσης σε κωφούς και ακούοντες μαθητές μέσω της **μελέτης της προτίμησης χεριού** και η σύγκριση των αποτελεσμάτων**.** Στους μαθητές θα χορηγηθούν συμπεριφορικά εργαλεία με τα οποία θα αξιολογηθεί η *κατεύθυνση* και *ο βαθμός προτίμησης χεριού* καθώς και η *επιδεξιότητα δεξιού και αριστερού χεριού*.

Φορέας της έρευνας είναι το **Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών**, **Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης**, Τομέας Ειδικής Παιδαγωγικής και Ψυχολογίας. Υπεύθυνη για την έρευνα είναι η κ. Ράντου Μαρία – Νεφέλη, Διερμηνέας Ελληνικής Νοηματική Γλώσσας, Εκπαιδευτικός Ειδικής Αγωγής, κάτοχος Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης στην Ειδική Αγωγή και Υποψήφια Διδάκτωρ του ανωτέρω Πανεπιστημίου. Επιβλέποντες είναι ο κ. Παπαδάτος Γιάννης, η κ. Πολυχρονοπούλου Σταυρούλα και ο κ. Σκορδούλης Κωνσταντίνος, Καθηγητές του ανωτέρω Πανεπιστημίου.

Κατά τη διαδικασία συλλογής των δεδομένων, **θα τηρηθεί αυστηρά η ανωνυμία των συμμετεχόντων και το απόρρητο των ερωτηματολογίων** με τη χρήση κωδικών αντί για ονομάτων. Σας επισημαίνουμε ότι **όλα τα στοιχεία που θα συλλεχθούν θεωρούνται προσωπικά δεδομένα, δε θα χρησιμοποιηθούν οπτικοακουστικά μέσα καταγραφής (βίντεο, κάμερες κ.λ.π.) και θα τηρηθεί η κείμενη νομοθεσία περί προσωπικών δεδομένων.**

Η δική σας συνεργασία κρίνεται ιδιαίτερα σημαντική και χρήσιμη για την υλοποίηση του παρόντος ερευνητικού έργου. Για οποιαδήποτε ερώτηση έχετε η υπεύθυνη ερευνήτρια είναι στη διάθεση σας να απαντήσει μέσω κινητού τηλεφώνου (6978 441373) ή μέσω e-mail (nef_radou@yahoo.gr).

Σας ευχαριστούμε

Η Υπεύθυνη Εκπαιδευτικός: Ράντου Μαρία - Νεφέλη

Ο Επιβλέπων Καθηγητής: Παπαδάτος Γιάννης

Ονοματεπώνυμο Κηδεμόνα .....

Ονοματεπώνυμο Μαθητή .....

Υπογραφή .....

Παράρτημα 3.2. Δελτίο συγκατάθεσης ενήλικα για συμμετοχή στην έρευνα.

## ΕΝΗΜΕΡΩΤΙΚΗ ΕΠΙΣΤΟΛΗ

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ**

**ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ**
**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ**
**ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ**
**ΚΕΝΤΡΟ ΜΕΛΕΤΗΣ ΨΥΧΟΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ**
ΔΕΙΝΟΚΡΑΤΟΥΣ 27, ΚΟΛΩΝΑΚΙ
ΤΗΛ. 210-3641712

Επικοινωνούμε μαζί σας για να ζητήσουμε να συμμετάσχετε σε έρευνα με θέμα : «Διερεύνηση Μηχανισμών Λειτουργικής Ασυμμετρίας Εγκεφάλου Κωφών και Ακουόντων». **Η έρευνα έχει εγκριθεί από το Υπουργείο Παιδείας, Δια βίου Μάθησης και Θρησκευμάτων.**

Φορέας της έρευνας είναι το **Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών**, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Τομέας Ειδικής Παιδαγωγικής και Ψυχολογίας. Υπεύθυνη της έρευνας είναι η κ. Ράντου Μαρία – Νεφέλη, Διερμηνέας Ελληνικής Νοηματική Γλώσσας, Εκπαιδευτικός Ειδικής Αγωγής, κάτοχος Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης στην Ειδική Αγωγή και Υποψήφια Διδάκτωρ του ανωτέρω Πανεπιστημίου. Επιβλέποντες είναι ο κ. Παπαδάτος Γιάννης, η κ. Πολυχρονοπούλου Σταυρούλα και ο κ. Σκορδούλης Κωνσταντίνος, Καθηγητές του ανωτέρω Πανεπιστημίου.

Στόχο της έρευνας αποτελεί η μελέτη του βαθμού της εγκεφαλικής πλευρίωσης σε κωφό πληθυσμό ο οποίος χρησιμοποιεί την Ελληνική Νοηματική Γλώσσα. Θα διερευνηθεί ποιο από τα δύο εγκεφαλικά ημισφαίρια χρησιμοποιείται περισσότερο, μέσω της τεχνικής του Λειτουργικού Διακρανιακού Υπερήχου Doppler (functional Transcranial Doppler Ultrasound, fTCD). Πρόκειται για μία μη παρεμβατική μέθοδο απεικόνισης του εγκεφάλου σε

πραγματικό χρόνο. **Είναι απόλυτα ασφαλής**. **Αξίζει να σημειωθεί ότι τα υπερηχογραφήματα Doppler διεξάγονται με τον ίδιο τρόπο, όπως και τα κοιλιακά (σε εγκυμονούσες γυναίκες),** επομένως δεν υπάρχει κανένας κίνδυνος για την υγεία σας.

Κατά τη διαδικασία συλλογής των δεδομένων, **θα τηρηθεί αυστηρά η ανωνυμία των συμμετεχόντων και το απόρρητο των ερωτηματολογίων** με τη χρήση κωδικών αντί για ονομάτων. Σας επισημαίνουμε ότι **όλα τα στοιχεία που θα συλλεχθούν θεωρούνται προσωπικά δεδομένα, δε θα χρησιμοποιηθούν οπτικοακουστικά μέσα καταγραφής (βίντεο, κάμερες κ.λ.π.) και θα τηρηθεί η κείμενη νομοθεσία περί προσωπικών δεδομένων.**

Η δική σας συνεργασία κρίνεται ιδιαίτερα σημαντική και χρήσιμη για την υλοποίηση του παρόντος ερευνητικού έργου. Για οποιαδήποτε ερώτηση έχετε η ερευνητική ομάδα είναι στη διάθεση σας να απαντήσει.

Σας ευχαριστούμε πολύ

Η Υπεύθυνη Εκπαιδευτικός: Ράντου Μαρία - Νεφέλη

Ο Επιβλέπων Καθηγητής: Παπαδάτος Γιάννης

Ονοματεπώνυμο .....

Υπογραφή .....

# Παράρτημα 3.3.

Ατομικό Ιστορικό

Οι ερωτήσεις θα νοηματίζονται/αναγιγνώσκονται δυνατά και οι απαντήσεις θα καταγράφονται. Σε μερικές ερωτήσεις θα δίνονται και περισσότερες πληροφορίες ώστε η απάντηση να συγκεκριμενοποιείται -οι παραπάνω πληροφορίες βρίσκονται εντός παρενθέσεως.

Προσωπικά στοιχεία

Ποιο είναι το όνομα σου;

Ποια είναι η ηλικία σου;

Ποιο είναι το επίπεδο της μόρφωσής σου; (Δημοτικό, Γυμνάσιο, Λύκειο, ΙΕΚ, Σχολές ΟΑΕΔ, ΤΕΙ/ΑΕΙ, MSc, PhD)

Εργάζεσαι;

Πού γεννήθηκες;

Ο πατέρας σου είναι ακούων ή κωφός;

Η μητέρα σου είναι ακούουσα ή κωφή;

Έχεις αδέλφια;

Είναι ακούοντα ή κωφά;

Έχεις άλλους συγγενείς κωφούς;

Είσαι παντρεμένος/η; (με κωφό/ή ή ακούοντα/ακούουσα;)

Επικοινωνία (ΕΝΓ, ομιλούμενη γλώσσα, γραπτά σημειώματα)

Πώς επικοινωνείς με το σύντροφό σου;

Πώς επικοινωνείς με τους γονείς και τα αδέλφια σου;

Πώς επικοινωνείς με τους φίλους σου;

Ηλικία εκμάθησης νοηματικής γλώσσας

Ποια γλώσσα έμαθες πρώτη; (Νοηματική ή ελληνικά)

Οι γονείς πώς σου μίλαγαν;

Νοηματική σε ποια ηλικία έμαθες;

Πού την έμαθες; (Σπίτι, σχολείο, σωματεία κωφών)

Ποιος σου την έμαθε; (Γονείς, δάσκαλοι, συμμαθητές, σωματεία κωφών, φίλοι)

Φοίτησες σε σχολείο κωφών ή ακουόντων;

Πόσα χρόνια φοίτησες σε σχολείο κωφών; Για ποιες τάξεις;

Σε ποιο σχολείο κωφών φοίτησες;

Κοχλιακό Εμφύτευμα

Έχεις κάνει επέμβαση κοχλιακού εμφυτεύματος;

Πόσων χρονών ήσουν;

Προτίμηση χεριού για την παραγωγή της γλώσσας

Ποιο είναι το κυρίαρχο χέρι στη νοηματική; (ΔΧ, ΑΧ, Δε γνωρίζω)

Με ποιο χέρι μετράς; (ΔΧ, ΑΧ, Δε γνωρίζω)

Με ποιο χέρι κάνεις δακτυλοσυλλαβισμό; (ΔΧ, ΑΧ, Δε γνωρίζω)

Μπορείς να νοηματίσεις αν κρατάς ένα αντικείμενο με το κυρίαρχο σου χέρι;
(Εύκολα/Δύσκολα/Μέτρια)

Κράτα το κινητό σου με το κυρίαρχο χέρι και νοημάτισε τη φράση : «Σήμερα είναι …(μέρα), ο μήνας που διανύουμε είναι ο … και η εποχή που έχουμε είναι …»

Όταν νοηματίζεις και με τα δύο σου χέρια ποιο χέρι είναι κυρίαρχο; (ΔΧ, ΑΧ, Δε γνωρίζω)

Σε πίεσε κάποιος να αλλάξεις το χέρι που νοηματίζεις; Σε ποια ηλικία;

Η αλλαγή αυτή πόσο καιρό διήρκησε; (Άλλαξες το χέρι που νοηματίζεις ;)

Διδακτική εμπειρία σε σχέση με τη νοηματική γλώσσα

Έχεις ποτέ διδάξει νοηματική γλώσσα;

Πόσο καιρό δίδασκες/διδάσκεις;

Ποιο διδάσκεις στους μαθητές σου ως κυρίαρχο χέρι;

Προτίμηση χεριού για μη γλωσσικές δραστηριότητες

Με ποιο χέρι γράφεις;

Σε πίεσε κάποιος να αλλάξεις το χέρι που γράφεις; Σε ποια ηλικία;

Η αλλαγή αυτή πόσο καιρό διήρκησε; (Άλλαξες το χέρι που γράφεις;)

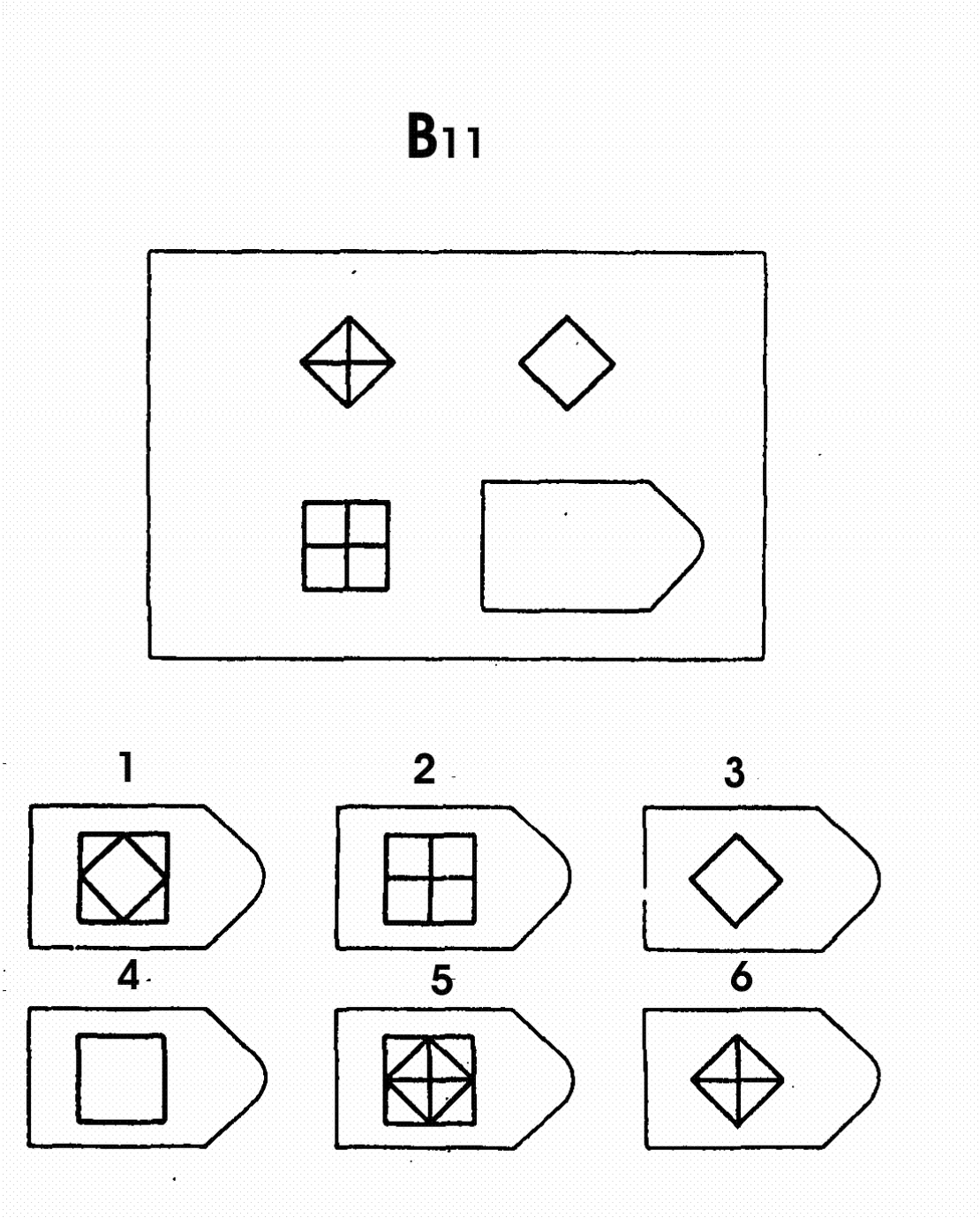
Επηρέασε κάποιο χτύπημα/σπάσιμο την προτίμηση χεριού σου;

Πόσο χρονών ήσουν;

Με ποιο χέρι γράφουν τα μέλη της οικογένειας σου;

| Συγγένεια | ΔΧ | ΑΧ | Δε γνωρίζω |
|---|---|---|---|
| Πατέρας | | | |
| Μητέρα | | | |
| Πατέρας του πατέρα | | | |
| Μητέρα του πατέρα | | | |
| Πατέρας της μητέρας | | | |
| Μητέρα της μητέρας | | | |
| Αδελφός | | | |
| Αδελφή | | | |
| Γιος | | | |
| Κόρη | | | |

Παράρτημα 4.2. Παράδειγμα χορήγησης του τεστ νοημοσύνης Raven.



Παράρτημα 4.3.

**Edinburgh Handedness Inventory** (Πηγή: Oldfield, 1971)

| **Δραστηριότητα** | **Πάντα ΔΧ** | **Συνήθως ΔΧ** | **Και τα δύο χέρια** | **Συνήθως ΑΧ** | **Πάντα ΔΧ** |
|---|---|---|---|---|---|
| Για το γράψιμο | | | | | |
| Για τη ζωγραφική | | | | | |
| Για το πέταγμα μιας πέτρας | | | | | |
| Για να κόψεις κάτι με το ψαλίδι | | | | | |
| Για την οδοντόβουρτσα | | | | | |
| Για το κράτημα του μαχαιριού για να κόψεις κρέας | | | | | |
| Για το κουτάλι | | | | | |
| Για τη σκούπα(πάνω χέρι) | | | | | |
| Για το άναμμα ενός σπίρτου | | | | | |
| Για το άνοιγμα ενός κουτιού (σκέπασμα) | | | | | |
| Με ποιο πόδι θα κλωτσήσεις μία μπάλα | | | | | |
| Με ποιο μάτι θα κοιτάξεις, αν πρέπει να χρησιμοποιήσεις μόνο το ένα | | | | | |

Παράρτημα 4.4.

Κλίμακα Προτίμησης Χεριού – Ερωτήσεις (ΚΠΧ-Ε)

| Δραστηριότητα | Πάντα ΔΧ | Συνήθως ΔΧ | Και τα δύο χέρια | Συνήθως ΑΧ | Πάντα ΑΧ |
|---|---|---|---|---|---|
| Πληκτρολογείς μήνυμα σε κινητό; | | | | | |
| Κρατάς το ποντίκι σε υπολογιστή; | | | | | |
| Χρησιμοποιείς συρραπτικό; | | | | | |
| Χτενίζεις τα μαλλιά σου; | | | | | |
| Κρατάς ένα μωρό αγκαλιά; | | | | | |
| Ανοίγεις την πόρτα με κλειδί; | | | | | |
| Πίνεις νερό από ποτήρι; | | | | | |
| Κρατάς το τηλεκοντρόλ; | | | | | |
| Κρατάς ένα γλειφιτζούρι; | | | | | |
| Σηκώνεις μία τσάντα/σακούλα; | | | | | |

Παράρτημα 4.5.

Κλίμακα Προτίμησης Χεριού – Δοκιμασίες (ΚΠΧ-Δ)

Κάνε μου τις παρακάτω κινήσεις :

| Δραστηριότητα | ΔΧ | ΑΧ |
|---|---|---|
| Δείξε σε κάποιον να κάνει ησυχία. | | |
| Γύρνα σελίδα σε βιβλίο | | |
| Ξύσε το κεφάλι σου. | | |
| Κάνε χειραψία με κάποιον. | | |
| Στρέψε ένα νόμισμα στον αέρα | | |
| Δείξε μου ότι κατάλαβες | | |
| Δείξε με το δείκτη σου ενώ μετράς | | |
| Κάνε πως μιλάς στο τηλέφωνο. | | |
| Χαιρέτησε από μακριά. | | |
| Κάνε μου το σήμα της νίκης. | | |

Παράρτημα 4.6. Κλίμακα Προτίμησης Χεριού –ΕΝΓ$_{\alpha}$ και ΚΠΧ-ΕΝΓ$_{\beta}$

Νοημάτισε τις λέξεις που βλέπεις :

| Εικόνες | ΔΧ | ΑΧ |
|---|---|---|
| Υπολογιστής | | |
| Γουρούνι | | |
| Ήλιος | | |
| Τρένο | | |
| Ομπρέλα (πάνω χέρι) | | |
| Ψαλίδι | | |

Κάνε μου τα παρακάτω :

| | ΔΧ | ΑΧ |
|---|---|---|
| Δακτυλοσυλλάββισε το όνομά σου | | |
| Δείξε μου ένα αμάξι να παρκάρει | | |
| Μέτρα από το 1 ως το 5 | | |

Παράρτημα 5.1. Δελτίο συγκατάθεσης διερμηνέα ΕΝΓ για συμμετοχή στην έρευνα.

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ**

**ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ**
**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ**
**ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΤΜΗΜΑ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ**
**ΚΕΝΤΡΟ ΜΕΛΕΤΗΣ ΨΥΧΟΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ**
ΔΕΙΝΟΚΡΑΤΟΥΣ 27, ΚΟΛΩΝΑΚΙ
ΤΗΛ. 210-3641712

# ΕΝΗΜΕΡΩΤΙΚΗ ΕΠΙΣΤΟΛΗ

Αγαπητέ συνάδελφε,

επικοινωνώ μαζί σου για να σου ζητήσω να συμμετάσχεις στην έρευνα που εκπονώ στα πλαίσια της διδακτορικής μου διατριβής με θέμα : «Διερεύνηση Μηχανισμών Λειτουργικής Ασυμμετρίας Εγκεφάλου Κωφών και Ακουόντων». Φορέα της έρευνας αποτελεί το **Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών**, Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης, Τομέας Ειδικής Παιδαγωγικής και Ψυχολογίας ενώ επιβλέποντες είναι ο κ. Παπαδάτος Γιάννης, η κ. Πολυχρονοπούλου Σταυρούλα και ο κ. Σκορδούλης Κωνσταντίνος, Καθηγητές του ανωτέρω Πανεπιστημίου.

Στόχο της έρευνας αποτελεί η μελέτη του βαθμού προτίμησης χεριού σε διερμηνείς Ελληνικής Νοηματικής Γλώσσας (Ε.Ν.Γ.) και η σύγκριση των αποτελεσμάτων που θα συλλεχθούν με πληθυσμούς ακουόντων οι οποίοι δεν έχουν καμία σχέση με τη βαρηκοΐα/κώφωση. Μελετάται ουσιαστικά αν η εκμάθηση της Ε.Ν.Γ. από ακούοντες πληθυσμούς επηρεάζει την κατεύθυνση και το βαθμό προτίμησης χεριού καθώς και την επιδεξιότητα δεξιού και αριστερού χεριού.

Κατά τη διαδικασία συλλογής των δεδομένων, **θα τηρηθεί αυστηρά η ανωνυμία των συμμετεχόντων και το απόρρητο των ερωτηματολογίων** με τη χρήση κωδικών αντί για

ονομάτων. Επισημαίνω ότι **όλα τα στοιχεία που θα συλλεχθούν θεωρούνται προσωπικά δεδομένα, δε θα χρησιμοποιηθούν οπτικοακουστικά μέσα καταγραφής (βίντεο, κάμερες κ.λ.π.) και θα τηρηθεί η κείμενη νομοθεσία περί προσωπικών δεδομένων.**

Η δική σου συνεργασία κρίνεται ιδιαίτερα σημαντική και χρήσιμη για την υλοποίηση του παρόντος ερευνητικού έργου. Για οποιαδήποτε ερώτηση έχεις είμαι στη διάθεση σου να απαντήσω και να παράσχω περαιτέρω πληροφορίες.

Ευχαριστώ πολύ

Η Υπεύθυνη Ερευνήτρια: Ράντου Μαρία - Νεφέλη

Ο Επιβλέπων Καθηγητής: Παπαδάτος Γιάννης

Ονοματεπώνυμο .....

Υπογραφή .....