

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ, ΑΝΘΡΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΩΝ
ΡΜΗΜΑΤΟΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ



ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ
ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

Η Αντίληψη και η Παραγωγή των Αντιθέσεων Ηχηρότητας σε Παιδιά με Κοχλιακό Εμφύτευμα

Θεσσαλονίκη, Ιούλιος, 2023

*Αφιερωμένο στα δυο υπέροχα παιδιά
μου, Καλλιόπη και Διαλεκτή*

Ευχαριστίες

Η ολοκλήρωση αυτής της μελέτης πραγματοποιήθηκε με τη συνεισφορά πολλών ατόμων, τους οποίους θα ήθελα να αναφέρω. Πρώτα, οφείλω ένα μεγάλο ευχαριστώ στην κύρια επιβλέπουσα καθηγήτρια Αρετή Οκαλίδου, για τη διαρκή καθοδήγησή της, τη συμβουλευτική και πολύτιμη βοήθειά της. Επίσης, ευχαριστώ πολύ την Δρ. Κατερίνα Νικολαΐδου, που με στήριξε και με βοήθησε σημαντικά σε κρίσιμα σημεία της έρευνας καθώς και τον Δρ. Ιωάννη Κωνσταντινίδη για τη συμμετοχή του στην τριμελή. Επίσης, ευχαριστώ τον Δρ. Γεώργιο Κυριαφίνη για τη σημαντική συμβολή τους στη συλλογή του δείγματος. Ένα θερμό ευχαριστώ στον Δρ. Γεώργιο Μενεξέ, Καθηγητή Βιομετρίας στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο της Θεσσαλονίκης για την εξαιρετική καθοδήγηση, επεξήγηση και συμβουλευτική όσον αφορά τη στατιστική ανάλυση των δεδομένων.

Επιπροσθέτως θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Παύλο Χατζηγιαννάκογλου από το τμήμα Εκπαιδευτικής και Κοινωνικής Πολιτικής (Εργαστηριακό Διδακτικό Προσωπικό) για τη συνεισφορά του στην οργάνωση των δεδομένων από το λογισμικό Praat στο excel καθώς και την Αγγελική Μπανιώτη για τη συνεισφορά της στον έλεγχο αξιοπιστίας των μετρήσεων. Επίσης, ευχαριστώ την ερευνήτρια Νατάσα Χιονίδου που μοιράστηκε μαζί μου σύγχρονη βιβλιογραφία έτσι ώστε να μελετηθεί και να συνταχθεί λεπτομερώς το θεωρητικό μέρος της διατριβής.

Ειδικές ευχαριστίες οφείλω στους συμμετέχοντες/στις συμμετέχουσες στην έρευνα -τα παιδιά, καθώς και στους γονείς/κηδεμόνες τους, διότι χωρίς τη συνεργασία τους η έρευνα θα ήταν αδύνατο να διεξαχθεί.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους γονείς μου και τον σύζυγό μου για τη συνεχή ενθάρρυνση που μου πρόσφεραν και τη κατανόηση που έδειξαν όλο αυτό το χρονικό διάστημα.

Επιβλέπουσα Καθηγήτρια: κ. Οκαλίδου Αρετή
Καθηγήτρια Τμήματος Εκπαιδευτικής και Κοινωνικής Πολιτικής Πανεπιστημίου
Μακεδονίας

Τριμελής Επιτροπή

1. κ. Οκαλίδου Αρετή, Καθηγήτρια Τμήματος Εκπαιδευτικής και Κοινωνικής Πολιτικής Πανεπιστημίου Μακεδονίας
2. κ. Νικολαΐδου Κατερίνα, Καθηγήτρια Τμήματος Αγγλικής Γλώσσας και Φιλολογίας ΑΠΘ
3. κ. Κωνσταντινίδης Ιωάννης, Καθηγητής Τμήματος Ιατρικής ΑΠΘ

Επταμελής Επιτροπή

1. κ. Μενεξές Γεώργιος, Αναπληρωτής Καθηγητής ΑΠΘ
2. κ. Χαρίκλεια Πρώιου, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια Τμήματος Εκπαιδευτικής και Κοινωνικής Πολιτικής, Πανεπιστημίου Μακεδονίας
3. κ. Βασιλική Γιαννούλη, Επίκουρη Καθηγήτρια Τμήματος Εκπαιδευτικής και Κοινωνικής Πολιτικής, Πανεπιστημίου Μακεδονίας
4. κ. Παναγιώτης Μιχαηλίδης, Καθηγητής Τμήματος Βαλκανικών, Σλαβικών & Ανατολικών Σπουδών, Πανεπιστημίου Μακεδονίας

Πίνακας περιεχομένων

Ευχαριστίες.....	4
Περίληψη.....	8
Summary.....	11
1. Βιβλιογραφική Ανασκόπηση.....	14
1.1 Εισαγωγή.....	14
1.1.1 Φωνητική.....	16
1.1.2 Φωνολογικές αντιθέσεις και ηχηρότητα.....	17
1.1.3 Στιγμικά σύμφωνα.....	17
1.1.4 Ηχηρότητα.....	19
1.2 Ορισμός ΧΕΦ.....	21
1.2.1 ΧΕΦ αντιθέσεις και γλωσσικές διαφορές.....	22
1.2.2 ΧΕΦ στα Ελληνικά.....	23
1.2.3 Στρατηγικές ανάπτυξης του ΧΕΦ και επιδράσεις της γλώσσας.....	25
1.3 Παράγοντες που επηρεάζουν τον ΧΕΦ.....	28
1.3.1 Επίδραση του φωνηεντικού περιβάλλοντος.....	28
1.3.2 Η επίδραση της θέσης άρθρωσης.....	29
1.3.3 Επίδραση της ηλικίας.....	30
1.3.4 Επίδραση του τύπου γλωσσικού ερεθίσματος.....	33
1.4 Δεδομένα παιδιών με Κοχλιακό Εμφύτευμα.....	34
1.4.1 Χαρακτηριστικά λειτουργίας του ΚΕ και νευροωρίμανση του εγκεφάλου στην αντίληψη και παραγωγή λόγου ατόμων με κοχλιακό εμφύτευμα.....	34
1.4.2 Αντίληψη των αντιθέσεων ηχηρότητας σε παιδιά με ΚΕ και ΦΑ.....	38
1.5 Σύνδεση αντίληψης και παραγωγής.....	40
1.6 Παραγωγή ΧΕΦ σε παιδιά με ΚΕ-ΦΑ.....	44
2. Σκοποί της έρευνας.....	46
3. Μέθοδος.....	48
3. 1 Συμμετέχοντες/Συμμετέχουσες.....	48
3.2 Τόπος διεξαγωγής.....	53
3.3 Πείραμα 1 Αντίληψη λέξεων.....	53
3.3.1 Γλωσσικό υλικό & διαδικασία.....	54
3.4 Πείραμα 2 Παραγωγή λέξεων.....	55
3.4.1 Γλωσσικό υλικό και διαδικασία.....	55
3.4.2 Διαδικασία της γρήγορης χαρτογράφησης.....	56
3.5 Διαδικασία Επεξεργασίας δεδομένων.....	57
3.6 Στατιστική Ανάλυση.....	59
4. Αποτελέσματα.....	63

4.1 Πρόσθετα τεστ και Πρωτόκολλα Αξιολόγησης.....	63
4.2 Αντίληψη.....	65
4.2.1 Λέξεις.....	65
4.2.2 Ψευδολέξεις.....	69
4.3 Παραγωγή - Μοντέλο 1.....	79
4.3.1 Τιμές ΧΕΦ.....	79
4.3.2 Ποσοστό τιμών ΧΕΦ παιδιών με ΚΕ στο εύρος των φυσιολογικών τιμών	81
4.3.3 Συσχέτιση του ΧΕΦ σε συνάρτηση με τη Δοκιμασία Φωνητικής και Φωνολογικής Εξέλιξης.....	83
4.3.4 Σύγκριση ηχηρών στιγμικών.....	83
4.3.4.1 Μοντέλο 1 Κύριες Επιδράσεις και Αλληλεπιδράσεις.....	83
4.3.4.2 Ενδοομαδικές διαφορές ανάλογα με την ηλικία, τον τύπο γλωσσικού ερεθίσματος και της θέσης άρθρωσης.....	85
4.3.5 Σύγκριση άηχων στιγμικών.....	86
4.3.5.1 Μοντέλο 1 Κύριες Επιδράσεις και αλληλεπιδράσεις.....	86
4.3.5.2 Ενδοομαδικές διαφορές ανάλογα με την ηλικία, τον τύπο γλωσσικού ερεθίσματος και της θέσης άρθρωσης.....	87
4.4 Παραγωγή - Μοντέλο 2.....	88
4.4.1 Ποσοστό τιμών ΧΕΦ των παιδιών με ΚΕ στο φυσιολογικό Εύρος τιμών	89
4.4.2 Σύγκριση ηχηρών στιγμικών.....	91
4.4.2.1 Μοντέλο 2 Κύριες Επιδράσεις και αλληλεπιδράσεις.....	91
4.4.2.2 Ενδοομαδικές διαφορές ανάλογα με την ηλικία, του φωνήεντος που ακολουθεί και της θέσης άρθρωσης.....	93
4.4.3 Σύγκριση άηχων στιγμικών.....	93
4.4.3.1 Μοντέλο 2 Κύριες Επιδράσεις και Αλληλεπιδράσεις.....	93
4.4.3.2 Ενδοομαδικές διαφορές ανάλογα με την ηλικία, το φωνήεν που ακολουθεί και τη θέση άρθρωσης.....	96
4.5 Συγκρίσεις ΧΕΦ προς τη διάρκεια συλλαβής (κανονιστικές τιμές) ανάμεσα σε παιδιά με ΚΕ και ΦΑ.....	96
5. Συζήτηση.....	101
5.1 Ηχηρά.....	103
5.2 Άηχα.....	108
5.3 Περιορισμοί – προτάσεις.....	114
6. Συμπεράσματα.....	115
Αναφορές.....	118

Περίληψη

Σύμφωνα με προηγούμενες μελέτες, έπειτα από μια κοχλιακή εμφύτευση βελτιώνεται η αντίληψη των ήχων καθώς και η παραγωγή λόγου (Calmels et al., 2004), ωστόσο, παρατηρείται μεγάλο εύρος όσον αφορά τις επιδόσεις των παιδιών στην ομιλία, για τις οποίες ευθύνονται πολλοί παράγοντες (Dunn et al., 2014). Προγενέστερες έρευνες έχουν συγκρίνει την αντίληψη των αντιθέσεων ηχηρότητας σε παιδιά με κοχλιακό εμφύτευμα (ΚΕ) και βρήκαν χαμηλότερες επιδόσεις σε αυτά έναντι των παιδιών με φυσιολογική ακοή (ΦΑ), σε διάφορες γλώσσες όπως στα Αγγλικά (Peng et al., 2019; Giezen et al., 2010) και στα Γαλλικά (Bouton et al., 2012). Η ηλικία εμφύτευσης είναι ένας παράγοντας που επηρεάζει την επίδοση, καθώς έχει αποδειχθεί πως όσο νωρίτερα γίνει η εμφύτευση τόσο περισσότερα οφέλη προκύπτουν στην αντίληψη (Dowell et al., 1997).

Όσον αφορά την παραγωγή στιγμικών, ο Χρόνος Έναρξης της Φώνησης (ΧΕΦ), έχει παρατηρηθεί πως διαφέρει σε παιδιά με ΚΕ σε σχέση παιδιά με ΦΑ σε διάφορες γλώσσες (Scarbel et al., 2013; Aksoy et al., 2017). Η Ελληνική γλώσσα αποτελείται από άηχα χωρίς δασύτητα /p, t, k/ και από ηχηρά σύμφωνα που παράγονται συχνά με προφώνηση /b, d, g/ (Arvaniti, 1999). Μέχρι σήμερα, υπάρχει πολύ περιορισμένος αριθμός μελετών που μελετούν τον ΧΕΦ σε παιδιά στην ελληνική γλώσσα. Τέλος, δεν υπάρχουν δεδομένα ΧΕΦ σε πληθυσμό με κοχλιακό εμφύτευμα. Σκοπός της έρευνας ήταν να μελετήσει τις επιδόσεις των παιδιών με ΚΕ και ΦΑ στην αντίληψη και στην παραγωγή των αντιθέσεων ηχηρότητας.

Η αντίληψη των φωνητικών αντιθέσεων μελετήθηκε σε όλους τους συμμετέχοντες/τις συμμετέχουσες, στις ψευδολέξεις μέσω της διαδικασίας της γρήγορης χαρτογράφησης (Dollaghan, 1985) όπου κάθε παιδί καλούνταν να επιλέξει το τρισδιάστατο αντικείμενο που αντιστοιχούσε στην ψευδολέξη με το φώνημα-στόχο τρεις φορές. Οι συμμετέχοντες χωρίστηκαν σε δυο ηλικιακές ομάδες (2:10 ως 8:1 και 8:2 ως 13:4 ετών). Το γλωσσικό ερέθισμα ήταν το ίδιο με αυτό που χρησιμοποιήθηκε στην παραγωγή ψευδολέξεων. Στις λέξεις η αντίληψη εξετάστηκε σε 8 συμμετέχοντες, μέσω του λογισμικού e-prime και το παιδί επέλεγε τη σωστή απάντηση μέσω μιας οθόνης αφής. Το γλωσσικό ερέθισμα

αποτελούνταν από μικρές φράσεις που στις λέξεις περιέχονταν τα στιγμικά στόχοι /p, t, k, b, d, g/ σε αρχική και μεσαία θέση.

Επιπρόσθετα, στην παραγωγή, εξετάστηκε αν ο ΧΕΦ επηρεάζεται από την ηλικία, τον τύπο του γλωσσικού ερεθίσματος (λέξεις-ψευδολέξεις) και τη θέση άρθρωσης του συμφώνου. Επίσης, στις λέξεις εξετάστηκε και ο παράγοντας φωνήεν που ακολουθεί το στιγμικό σύμφωνο. Στην παρούσα έρευνα συμμετέχουν 24 παιδιά με ΚΕ με μητρική γλώσσα τα Ελληνικά (2:10-13:4 ετών) και 24 παιδιά με ΦΑ αντίστοιχα σε φύλο και ηλικία (2:7-13:4 ετών). Για την εξαγωγή των αποτελεσμάτων το δείγμα χωρίστηκε σε δύο (2) ηλικιακές ομάδες (ΚΕ, 2:10-8:1 ετών, 8:2-13:4 ετών & ΦΑ, 2:7-13:4 ετών). Το γλωσσικό υλικό αποτελούνταν από ελληνικές δυσύλλαβες λέξεις με ηχηρά και άηχα στιγμικά /p, t, k, b, d, g/ σε αρχική θέση που ακολουθούνται από τα φωνήεντα /a, i, u/. Το υλικό περιείχε, επίσης, δυσύλλαβες τροχαϊκές ψευδολέξεις με ηχηρά και άηχα στιγμικά /p, t, k, b, d, g/ σε αρχική θέση που ακολουθούνται από το φωνήεν /a/. Τα παιδιά παρήγαγαν τη λέξη-στόχο το λιγότερο τρεις φορές μέσω μιας δραστηριότητας κατονομασίας εικόνων στις λέξεις, ενώ οι ψευδολέξεις εκμαιεύονταν μέσω της διαδικασίας της γρήγορης χαρτογράφησης (Dollaghan, 1985). Οι ηχογραφήσεις αναλύθηκαν με το λογισμικό Praat (Boersma & Weenick, 2019).

Στην αντίληψη, τα αποτελέσματα έδειξαν χαμηλότερες επιδόσεις στα παιδιά με ΚΕ σε σχέση με τα παιδιά με ΦΑ. Συγκεκριμένα, στις λέξεις βρέθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις δυο ομάδες (ΚΕ/ΦΑ) στα χειλικά και στα οδοντικά. Στις ψευδολέξεις, σε σύγκριση των δυο ομάδων συνολικά (ΚΕ/ΦΑ) βρέθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά για τα στιγμικά /b/, /p/ και /g/ στη μικρότερη ηλικιακή ομάδα, ενώ στα μεγαλύτερα παιδιά δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές. Επιπλέον, παρατηρήθηκε μεγαλύτερη διακύμανση στις επιδόσεις των παιδιών με ΚΕ έναντι των παιδιών με ΦΑ. Συνολικά τα αποτελέσματα της έρευνας στην αντίληψη έρχονται σε συμφωνία με προηγούμενες έρευνες που υποστηρίζουν πως η μεγαλύτερη σε διάρκεια χρήση κοχλιακού εμφυτεύματος αποφέρει καλύτερες επιδόσεις.

Στην παραγωγή, και για όλα τα φωνηεντικά περιβάλλοντα η ανάλυση στις λέξεις έδειξε σημαντικά μεγαλύτερη προηχηρότητα στα ηχηρά και μικρότερο ΧΕΦ στα άηχα στα παιδιά με ΚΕ σε σύγκριση με τα παιδιά με ΦΑ. Επίσης, ηλικιακές επιδράσεις και επιδράσεις περιβάλλοντος παρατηρήθηκαν ανάμεσα στις δυο ομάδες: α) τα μικρότερα παιδιά παρουσίασαν μεγαλύτερη προηχηρότητα

στα ηχηρά και μικρότερη διάρκεια ΧΕΦ στα άηχα σε σύγκριση με τα μεγαλύτερα παιδιά, β) στα άηχα στιγμικά, τα χειλικά είχαν μεγαλύτερη διάρκεια ΧΕΦ από τα φατνιακά και μικρότερη από τα ουρανικά/υπερωικά και γ) ο ΧΕΦ στα άηχα βρέθηκε μεγαλύτερος στο φωνηεντικό περιβάλλον /u/ σε σύγκριση με το /i/, καθώς και στο περιβάλλον /i/ σε σχέση με το /a/. Για τα ηχηρά, τα αποτελέσματα στις λέξεις και ψευδολέξεις, όταν το φωνήεν /a/ ακολουθεί αποδεικνύουν πως τα παιδιά με ΚΕ έχουν μεγαλύτερες τιμές ΧΕΦ σε σύγκριση με τα παιδιά με ΦΑ. Όσον αφορά την ηλικία, στα ηχηρά και στα άηχα στιγμικά, τα μικρότερα παιδιά είχαν μεγαλύτερες τιμές ΧΕΦ σε σύγκριση με τα μεγαλύτερα, όπως διαπιστώθηκε και για τις δυο ομάδες. Σχετικά με το γλωσσικό ερέθισμα, στα ηχηρά βρέθηκε πως στις ψευδολέξεις οι τιμές ΧΕΦ ήταν μεγαλύτερες σε σύγκριση με τις λέξεις ενώ στα άηχα δεν υπήρξε σημαντική διαφορά λέξεων-ψευδολέξεων. Τέλος, στην παραγωγή των ηχηρών στιγμικών, οι συμμετέχοντες/συμμετέχουσες είχαν μικρότερη προηχηρότητα στο /g/ σε σύγκριση με το /b/ και το /d/. Στην παραγωγή των άηχων στιγμικών συμφώνων, οι συμμετέχοντες/συμμετέχουσες είχαν μεγαλύτερο ΧΕΦ στην κατηγορία /k/ σε σχέση με το χειλικό /p/ και το φατνιακό /t/. Τα ευρήματα συγκρίνονται με δεδομένα στα ελληνικά και σε άλλες γλώσσες. Τέλος, στην παραγωγή ΧΕΦ υπήρχε μεγαλύτερη διακύμανση των τιμών ΧΕΦ στα παιδιά με ΚΕ έναντι των παιδιών με ΦΑ.

Summary

Previous research on individuals with profound hearing loss has shown better performance in speech perception and production following cochlear implantation (Calmels et al., 2004), however, variability in performance has been observed (Dunn et al., 2014). Previous research compared the perception of voicing contrasts in children with cochlear implants and children with normal hearing and found lower performance for the former in different languages such as English (Peng et al., 2019) and French (Bouton et al., 2012). An important factor associated with speech perception abilities in children with hearing loss is the age of implantation since previous research has shown that the earlier the device is implanted, the better the perception outcomes (e.g. Dowell et al., 1997).

Research on VOT duration in children with Cochlear Implants (CIs) in comparison with children with Normal Hearing (NH) has yielded varying results-across languages (Scarbel et al., 2013; Aksoy et al., 2017). The Greek stop consonant inventory consists of voiceless unaspirated /p, t, k/ and prevoiced stops /b, d, g/ at the bilabial, dental and velar places of articulation (Arvaniti, 1999). To date there has been very limited research on VOT production by Greek-speaking children with normal hearing and no data for children with cochlear implants.

In this study, perception of voicing contrasts was examined in 24 Greek-speaking children with cochlear implants (CI) and 24 age- and gender- matched children with normal hearing (NH). Via the procedure of fast mapping (Dollaghan, 1987), each child was asked to choose a three-dimensional object that corresponded to a nonword with the target-sound. The task was repeated three times. Participants were separated in two equal age sub-groups; the first consisted of children between 2:10 to 8:1 years old and the second between 8:2 to 13:4 years old. Speech stimuli were two syllable trochaic nonwords with the stops in initial position followed by the vowel /a/. In addition, perception in words was examined in all participants through the software e-prime, where every child pointed at the correct answer through a touch screen. Speech stimuli were small phrases containing words with target consonants /p, t, k, b, d, g/ in initial and median position.

Moreover, VOT production was examined as a function of age, type of stimuli, and place of articulation, for children with cochlear implants vs. NH controls. Also, in words, the effect of the following vowel was examined. Twenty four children with CIs and their age- and gender –matched hearing controls participated in the study. All participants were separated into two subgroups, aged 2;10 to 8;1 years and 8;2 to 13;4 years. The speech material consisted of Greek disyllabic words with voiceless and voiced stops /p, t, k, b, d, g/ in initial position, followed by the vowels /a, i, u/. The material also included disyllabic nonwords with voiceless and voiced stops /p, t, k, b, d, g/ in initial position, followed by the vowels /a/. Children produced each target word at least three times via a picture naming task for words and nonwords elicited through the procedure of fastmapping (Dollaghan, 1987). Recordings were analyzed via Praat for VOT measurement (Boersma & Weenink, 2019).

Overall, in perception, results for words showed significant differences between two groups for voiceless bilabial and alveolar stops. In nonwords lower performance for the younger children with CI compared to the NH controls was found. Statistically significant differences in the perception of the stops /p/, /b/, and /g/ were found for this age subgroup (2;:10-8;1). No significant differences in the perception of stops were found between the older children with CI and NH. In addition, performance of perception in children with CI was more variable in comparison with children with NH. Overall, the results of this study corroborate previous findings underscoring the importance of the extent of implant experience in speech perception outcomes.

Analyses in words showed significantly longer prevoicing for the voiced and shorter VOT duration for the voiceless stops, in children with CIs as compared to NH, across all vowel contexts. Similar age and context effects were observed across hearing status, i.e. i) younger children showed significantly longer prevoicing for voiced stops and shorter VOT for voiceless ones than older children, and ii) for voiceless stops, bilabials showed longer VOT than alveolars and shorter than velars, and iii) VOT of voiceless stops was significantly longer from /a/ to /i/ to /u/. Results in words-nonwords when the vowel /a/ followed the stop showed that, for voiced stops, VOT differed between children with CI and children with NH. However, it didn't differ as a function of age, type of stimuli

and place of articulation across groups. For voiceless stops, VOT was only affected by age and place of articulation. Data are discussed in relation to previous literature on Greek and other languages.

1. Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

1.1 Εισαγωγή

Η γλώσσα δεν είναι απλώς ικανότητα που μας επιτρέπει να επικοινωνούμε με τους ανθρώπους αλλά μαζί με τη σκέψη συνιστούν το εργαλείο της κατανόησης του κόσμου μας. Η γλωσσική ικανότητα είναι έμφυτη και η απόκτησή της καθορίζεται με το Μηχανισμό Γλωσσικής Κατάκτησης (Chomsky, 1957). Η γλώσσα που καθορίζεται ως ένα συμβολικό, νομοτελειακό και ιεραρχικά δομημένο σύστημα αποτελείται από τις παραμέτρους της φωνητικής/φωνολογίας, τη σημασιολογία, τη μορφολογία, τη σύνταξη και την πραγματολογία (Crystal, 1997). Η ανάπτυξη της γλώσσας κατά τη νηπιακή ηλικία είναι προγνωστικός δείκτης για την μετέπειτα γλωσσική αλλά και γνωστική ανάπτυξη, γι' αυτό και πολλές έρευνες στρέφονται στη μελέτη της.

Ο ανθρώπινος οργανισμός είναι ικανός να παράγει μεγάλο αριθμό ήχων χρησιμοποιώντας το αναπνευστικό σύστημα, καθώς επίσης και τις διάφορες ανατομικές δομές που εδρεύουν στη λαρυγγική, τη φαρυγγική, τη στοματική και τη ρινική κοιλότητα. Η ομιλία ως σύστημα επικοινωνίας αποτελείται από τα φωνήματα που πραγματώνονται από τους φθόγγους. Οι ακολουθίες φθόγγων σχηματίζουν λέξεις και φράσεις. Έτσι, ο φθόγγος ορίζεται ως η μικρότερη διακριτή μονάδα ήχου στη ροή του λόγου που αποτελεί τη φυσική πραγμάτωση του φωνήματος, ενώ το φώνημα ορίζεται ως μια μονάδα η οποία έχει διαφοροποιητική αξία για τη διάκριση σημασιών σε μια γλώσσα (Nespor, 2011; Peteinou & Okalidou, 2010).

Έρευνες αναφέρουν πως τα παιδιά που γεννήθηκαν κωφά ή έχασαν την ακοή τους πριν την ηλικία των τριών ετών υστερούν σε σχέση με τα παιδιά με φυσιολογική ακοή στην απόκτηση του προφορικού λόγου και παρουσιάζουν χαμηλότερες επιδόσεις σε όλους τους τομείς της γλώσσας (Davis, 1974; Geers et al., 1981; Levitt et al., 1987; Moeller et al., 1986; Osberger et al., 1986).

Μέχρι τη δεκαετία του '80, δεν υπήρχε θεραπεία για τη βελτίωση της ακοής σε άτομα με κώφωση. Με τη δημιουργία του κοχλιακού εμφυτεύματος πολλά άτομα που ήταν κωφοί ως ενήλικες μπόρεσαν να αποκαταστήσουν την ικανότητα κατανόησης της ομιλίας χωρίς τη βοήθεια της χειλοανάγνωσης (Eddington, 1980; Kiefer et al., 1997; Loeb & Kessler, 1995; Skinner et al., 1994; Wilson et al., 1991). Το κοχλιακό εμφύτευμα είναι μια συσκευή που μετατρέπει

την ηχητική ενέργεια σε ηλεκτρικά σήματα και ερεθίζει το ακουστικό νεύρο μέσω ηλεκτροδίων. Πιο συγκεκριμένα, έχει ένα εξωτερικό μέρος που αποτελείται από τον επεξεργαστή ομιλίας, το μικρόφωνο και τη μπαταρία, όπου λαμβάνεται ο ήχος και επεξεργάζεται (Skinner et al., 1994; Wilson et al., 1991). Έπειτα, το επεξεργασμένο σήμα μεταφέρεται στο εσωτερικό μέρος που αποτελείται από μια ηλεκτρονική συσκευή τον πομπό και τον δέκτη που εμφυτεύεται χειρουργικά κάτω από το δέρμα, πίσω από το αυτί. Ο πομπός λαμβάνει τα σήματα από τον επεξεργαστή της ομιλίας και ο δέκτης τα μετατρέπει σε ηλεκτρικά ερεθίσματα. Έπειτα, το σήμα μεταφέρεται μέσω μιας σειράς ηλεκτροδίων σε διαφορετικές περιοχές του ακουστικού νεύρου. Διαφορετικά ηλεκτρόδια ερεθίζονται ανάλογα με τη συχνότητα του σήματος όπως για παράδειγμα τα ηλεκτρόδια κοντά στη βάση του κοχλία ερεθίζονται από σήματα υψηλής συχνότητας (Loizou, 1999). Αυτές οι πληροφορίες μεταφέρονται στον εγκέφαλο και έτσι ερμηνεύονται ως διάφοροι ήχοι. Η χρήση κοχλιακών εμφυτευμάτων πραγματοποιήθηκε πρώτα σε ενήλικες και είχε μεγάλη επιτυχία. Οι περισσότεροι ενήλικες με κοχλιακό εμφύτευμα και μεταγλωσσική κώφωση κατανοούν μέρος της ομιλίας χωρίς χειλοανάγνωση και μπορούν να συμμετέχουν σε μια συζήτηση με ευχέρεια με τη βοήθεια της χειλοανάγνωσης (Skinner et al., 1994). Ορισμένοι μάλιστα μπορούν να επικοινωνούν με ευχέρεια μέσω τηλεφώνου (Gstoettner et al., 1997), μια πιο δύσκολη διαδικασία καθώς δεν υπάρχουν οπτικά ερεθίσματα ώστε να προωθείται η επικοινωνία και ακόμη, το ακουστικό σήμα έχει περιορισμένες συχνότητες και πιθανώς υποβαθμισμένο ηχητικό σήμα από την τηλεφωνική γραμμή. Η χρήση κοχλιακών εμφυτευμάτων έχει αποδειχθεί επιτυχής σε ενήλικους με μεταγλωσσική κώφωση, ωστόσο, πολλές έρευνες αποδεικνύουν πως τα κοχλιακά εμφυτεύματα προωθούν την ανάπτυξη της ακουστικής αντίληψης και της παραγωγής λόγου σε παιδιά με προγλωσσική κώφωση (Geers & Tobey, 1995; Osberger et al., 1991; Tyler et al., 1997; Waltzman et al., 1990). Για παράδειγμα οι Waltzman και συν. (1997), σε έρευνα με 38 παιδιά με προγλωσσική κώφωση, τα οποία χρησιμοποιούσαν την προφορική μέθοδο εκπαίδευσης, βρήκαν πως είχαν καλύτερες επιδόσεις στην αναγνώριση της ομιλίας έπειτα από την εμφύτευση. Τέλος, έχει αποδειχθεί πως η κοχλιακή εμφύτευση σε μικρή ηλικία (μέχρι δυο ετών ή από το πρώτο έτος) οδηγεί σε μεγαλύτερα οφέλη σε σχέση με την εμφύτευση σε μεγαλύτερη ηλικία (Ertmer et al., 2007; Fryauf-Bertschy et al., 1997; Nikolopoulos et al., 2000; Tye-Murray et al., 1995).

Η μελέτη αυτή, όσον αφορά την παραγωγή, έχει ως στόχο να ελέγξει αν η κατάκτηση του ΧΕΦ των στιγμικών συμφώνων, στις δυο κατηγορίες ηχηρότητας (ηχηρά/άηχα) των παιδιών με κοχλιακό εμφύτευμα διαφέρει σε σύγκριση με τα παιδιά με φυσιολογική ακοή, στην ελληνική γλώσσα. Επίσης, μελετώνται οι επιδράσεις της ηλικίας, του γλωσσικού ερεθίσματος (λέξεις-ψευδολέξεις), του τύπου άρθρωσης του στιγμικού, του φωνήεντος που ακολουθεί το στιγμικό και πιθανές αλληλεπιδράσεις παραγόντων μεταξύ των ομάδων και ενδοομαδικά. Επιπροσθέτως, εξετάζεται αν υπάρχουν διαφορές ανάμεσα στις δυο ομάδες (ΚΕ/ΦΑ) στην αντίληψη λέξεων και ψευδολέξεων που περιέχουν στιγμικά σύμφωνα.

1.1.1 Φωνητική

Αντικείμενο της Φωνητικής αποτελεί η μελέτη των φθόγγων που παράγονται στις διάφορες γλώσσες. Με άλλα λόγια, Φωνητική ορίζεται η επιστήμη που περιγράφει, κατηγοριοποιεί και καταγράφει τη φυσική υπόσταση των ήχων των διάφορων ανθρώπινων γλωσσών από τη σκοπιά της ύλης, δηλαδή με βάση τα φυσικά τους χαρακτηριστικά (Πρωτόπαπας, 2003). Τα σύμφωνα παράγονται μετά από τη δημιουργία στένωσης ή απόφραξης σε διάφορες περιοχές της στοματικής κοιλότητας, με αποτέλεσμα την εμπόδιση/απελευθέρωση του εκπνεόμενου αέρα. Η στένωση ή η απόφραξη δημιουργείται κινώντας κάποιον αρθρωτή προς μια συγκεκριμένη περιοχή ή κάποιον άλλον αρθρωτή (σύνολο σημείων) (Γαβριηλίδου, 2003).

Η περιγραφή και η κατηγοριοποίηση των συμφώνων βασίζεται στα αρθρωτικά χαρακτηριστικά τους, έτσι οι συμφωνικοί φθόγγοι κατατάσσονται σύμφωνα με τον τόπο και τρόπο άρθρωσης, όπως επίσης και με την ηχηρότητά τους. Τα σύμφωνα λοιπόν, κατηγοριοποιούνται ανάλογα με τις εξής παραμέτρους:

- τον τόπο άρθρωσης
- τον τρόπο άρθρωσης
- την ηχηρότητα (Γαβριηλίδου, 2003).

Ανάλογα με τον τόπο άρθρωσης, δηλαδή το σημείο κατά μήκος της στοματικής κοιλότητας στο οποίο επιτελείται η στένωση ή η απόφραξη, όπου διακρίνουμε κατηγορίες συμφώνων όπως τα χειλικά, τα οδοντικά, τα φατνιακά, τα ουρανικά, τα υπερωικά, και άλλα. Επιπρόσθετα όμως, στην παραγωγή των συμφώνων ιδιαίτερο ρόλο διαδραματίζει ο βαθμός στένωσης από τη στοματικο-

φαρυγγο-ρινική κοιλότητα. Συνεπώς, οι διάφοροι τρόποι εξόδου του αέρα δημιουργούν κατηγορίες συμφώνων ανάλογα με τον τρόπο άρθρωσης. Έτσι, λοιπόν, διακρίνουμε κατηγορίες όπως τα στιγμικά, που ο αέρας συσσωρεύεται πίσω από μία αποφραγμένη περιοχή και κατόπιν βγαίνει πεπιεσμένος (έπειτα από έκρηξη), τα τριβόμενα, που ο αέρας διοχετεύεται με σταθερή ροή μέσα από μια μικρή στένωση δημιουργώντας απεριοδικό θόρυβο (ο αέρας στροβιλίζεται) και τα προσεγγιστικά, που υπάρχει μικρότερος βαθμός στένωσης μεταξύ των αρθρωτών, επομένως ο εξερχόμενος αέρας εμποδίζεται λιγότερο και δεν στροβιλίζεται. Επίσης, η θέση της υπερώας διαφοροποιεί τους στοματικούς από τους ρινικούς φθόγγους. Οι στοματικοί φθόγγοι παράγονται με την υπερώα σε ανυψωμένη θέση, ενώ οι ρινικοί παράγονται με την υπερώα σε χαμηλωμένη θέση (Μπαλταζάνη & Νικολαΐδου, 2022). Τέλος, ανάλογα με την ηχηρότητα, δηλαδή την ύπαρξη της φώνησης κατά τη διάρκεια παραγωγής του συμφώνου, διακρίνουμε τα σύμφωνα σε δυο κατηγορίες, σε ηχηρά και σε άηχα (Γαβριηλίδου, 2003).

1.1.2 Φωνολογικές αντιθέσεις και ηχηρότητα

Οι φωνολογικές αντιθέσεις στη φώνηση αναδύονται νωρίς στην ομιλία των παιδιών παρόλο που οι φυσιολογικές διεργασίες (κινητικές /συντονισμός των υποσυστημάτων της φωνητικής οδού) για την παραγωγή των φωνητικών αντιθέσεων στα στιγμικά σύμφωνα είναι περίπλοκες (Bond & Wilson, 1980).

Μια παράμετρος που διαχωρίζει τις φωνημικές κατηγορίες στα σύμφωνα είναι η ηχηρότητα. Στην περίπτωση των στιγμικών συμφώνων στην ελληνική γλώσσα, ονομάζονται ηχηρά οι κατηγορίες που χαρακτηρίζονται από την ύπαρξη γλωττιδικής δόνησης κατά τη διάρκεια της φάσης κλεισίματος του στιγμικού, ωστόσο, η απουσία της δόνησης σε αυτό το διάστημα είναι ένδειξη άηχων στιγμικών (Μποτίνης, 2011).

1.1.3 Στιγμικά σύμφωνα

Για τα σύμφωνα οι βασικές περιγραφικές παράμετροι που χρησιμοποιούμε είναι ο τόπος άρθρωσης, ο τρόπος άρθρωσης και η ηχηρότητα (Γαβριηλίδου, 2003).

Τόπος άρθρωσης

Σε αυτή τη μελέτη εξετάστηκαν τα διχειλικά, τα οδοντικά, τα ουρανικά και τα υπερωικά στιγμικά που αναλύονται παρακάτω.

Διχειλικά (bilabial): σε αυτή την άρθρωση συμμετέχουν και τα δύο χείλη το άνω και το κάτω χείλος, όπως στην παραγωγή των αρχικών συμφώνων [p] στη λέξη 'πάσα' και [b] στη λέξη 'μπάλα' (Ladefoged, 2014).

Οδοντικά (dental): τα σύμφωνα αυτά αρθρώνονται με την άκρη ή την λεπίδα της γλώσσας που είναι ο ενεργός αρθρωτής στα πάνω μπροστινά δόντια. Σε αυτή την άρθρωση περιλαμβάνονται σύμφωνα όπως [t] στη λέξη 'τόμος' και [d] στη λέξη 'ντάμα' (Μπαλταζάνη & Νικολαΐδου, 2022; Georgiou et al., 2020).

Ουρανικά (palatal): τα ουρανικά αρθρώνονται με το πρόσθιο μέρος του σώματος της γλώσσας στον ουρανίσκο (Μπαλταζάνη & Νικολαΐδου, 2022), όπως στην παραγωγή των αρχικών συμφώνων [ç] στη λέξη 'κερί' και [j] στη λέξη 'γκίνια'.

Υπερωικά (Velar): τα υπερωικά αρθρώνονται με το οπίσθιο μέρος του σώματος της γλώσσας στην υπερώα, όπως στην παραγωγή των αρχικών συμφώνων [k] στη λέξη 'καφές' και [g] στη λέξη 'γκαράζ' (Μπαλταζάνη & Νικολαΐδου, 2022; Ladefoged, 2014).

Τρόπος άρθρωσης

Στη συγκεκριμένη έρευνα μελετώνται τα στιγμικά σύμφωνα (plosives). Παράγονται με πλήρη επαφή των αρθρωτών που κλείνουν τη στοματική οδό και με την υπερώα σε υπερυψωμένη θέση, ώστε να σφραγίζεται η στοματική κοιλότητα. Ο εξερχόμενος αέρας φράσσεται πλήρως στη στοματική κοιλότητα, η πίεση αυξάνεται και όταν οι αρθρωτές απομακρυνθούν, ο αέρας εξέρχεται απότομα με έκρηξη (Μποτίνης, 2011).

Σύμφωνα με τον τρόπο άρθρωσης, τα στιγμιαία σύμφωνα χαρακτηρίζονται από τρεις βασικές φάσεις παραγωγής, οι οποίες αναφέρονται ως «προσεγγιστική φάση» (approach), «κλειστή φάση» (closure), «έκρηξη» (release) και «φάση μετά από την έκρηξη» (post-release). Κατά την προσεγγιστική φάση, οι κινητοί αρθρωτές προσεγγίζουν άλλους κινητούς ή στατικούς αρθρωτές, στην κλειστή φάση οι αρθρωτές επιφέρουν ολικό φραγμό στις αντίστοιχες θέσεις άρθρωσης, με αποτέλεσμα την παύση της εξόδου αέρα από τη στοματική κοιλότητα. Κατά τη φάση της έκρηξης, οι κινητοί αρθρωτές απομακρύνονται από

τους στατικούς, με αποτέλεσμα την απότομη έξοδο ενός κύματος αέρα από τη στοματική κοιλότητα. Κατά τη φάση μετά την έκρηξη, οι κινητοί αρθρωτές παραμένουν σε απόσταση από τους στατικούς και ο αέρας που εξέρχεται μπορεί να δημιουργήσει δασύ θόρυβο (Μποτίνης, 2011). Σε ορισμένες γλώσσες όπως στην ελληνική δεν υπάρχει δασύτητα μετά την έκρηξη.

Σύμφωνα με τη θέση άρθρωσης, τα άηχα στιγμικά σύμφωνα της ελληνικής ταξινομούνται ως χειλικά (p-b), οδοντικά (t-d) και υπερωικά (k-g). Απαντάται επίσης η ουρανική θέση άρθρωσης, ως αποτέλεσμα συνάρθρωσης υπερωικών στιγμιαίων με πρόσθια φωνήεντα (π.χ. 'koros-'kīros), καθώς και σε περιβάλλον /i/ ακολουθούμενο από άλλο φωνήεν στην ίδια συλλαβή (mala'ko-mala'ci-mala'ca) (Μπαλατζάνη & Νικολαΐδου, 2022; Arvaniti 2007).

1.1.4 Ηχηρότητα

Όσον αφορά τα στιγμικά σύμφωνα, στην ελληνική γλώσσα είναι σύνηθες να ονομάζουμε ηχηρά τα στιγμικά που χαρακτηρίζονται από την ύπαρξη γλωττιδικής δόνησης κατά τη διάρκεια του κλεισίματος, ενώ η απουσία γλωττιδικής δόνησης κατά τη διάρκεια αυτής της φάσης (κλεισίματος) χαρακτηρίζει τα άηχα στιγμικά. Ακουστικά, συνήθως τα δυο είδη στιγμικών χαρακτηρίζονται εύκολα σε συνάρτηση με τα φασματογραφήματά τους, στα ηχηρά στιγμικά κατά τη διάρκεια του κλεισίματος οπτικά υπάρχει η λωρίδα ηχηρότητας στις χαμηλές συχνότητες, ενώ στα άηχα στιγμικά κατά τη διάρκεια του κλεισίματος υπάρχει ουσιαστικά κενό. Ωστόσο, ακόμη κι αν αυτή η διαφορά θεωρείται ως ένα κριτήριο για τον διαχωρισμό των κατηγοριών των στιγμικών σε ορισμένες γλώσσες όπως τα Ελληνικά και τα Αλβανικά, για τα αγγλικά δεν επαρκεί. Για παράδειγμα, τα φωνήματα /b, d, g/ στα αγγλικά σε μεσαία θέση είναι ηχηρά και τα φωνήματα /p, t, k/ άηχα, ενώ σε αρχική θέση και στις δυο κατηγορίες κατά τη φάση του κλεισίματος δεν υπάρχει ηχηρότητα κι επομένως θα έπρεπε να χαρακτηριστούν ως άηχα, σύμφωνα με τον παραπάνω ορισμό. Όμως, υπάρχει άλλο ένα φωνητικό χαρακτηριστικό που συνεισφέρει στην περιγραφή της ηχηρότητας, η δασύτητα. Στα Αγγλικά τα άηχα παράγονται είτε χωρίς δασύτητα, παρόμοια με τα ηχηρά σε αρχική θέση, είτε με δασύτητα. Γι' αυτό, πρέπει να ληφθεί υπόψη το ποικίλο περιβάλλον που μπορεί να εντοπιστεί το κάθε στιγμικό ηχηρό/άηχο (Abramson & Lisker, 1964).

Επιπροσθέτως, εκτός από την ηχηρότητα και τη δασύτητα μια τρίτη φωνητική διάσταση έχει αναφερθεί στο παρελθόν για τον διαχωρισμό των κατηγοριών των στιγμικών στα αγγλικά και σε άλλες γλώσσες, η δύναμη της άρθρωσης (Kohler, 1984). Αυτή η διάσταση υποστηρίχθηκε πως εξαρτάται άμεσα από τα ακουστικά χαρακτηριστικά κατά τη διάρκεια του κλεισίματος και την ένταση της έκρηξης του στιγμικού. Έτσι, στα αγγλικά τα φωνήματα /p, t, k/ αρθρώνονται με περισσότερη δύναμη από τα φωνήματα /b, d, g/. Όσον αφορά την ορολογία, η διαφορά δύναμης (δυνατή/αδύναμη προφορά-fortis/lenis) είναι το κύριο χαρακτηριστικό διαχωρισμού των δυο κατηγοριών, ενώ πρόσθετες διαφορές ηχηρότητας και δασύτητας είναι υποδεέστερες, ακόμη κι αν παίζουν σημαντικό ρόλο στην αντίληψη. Όμως, η τρίτη αυτή διάσταση είναι αμφιλεγόμενη. Συγκεκριμένα, έχει αποδειχθεί πως δεν παρέχει φωνητική ακρίβεια στην περιγραφή της φωνητικής αντίθεσης (Jaeger, 1983). Δεν είναι τυχαίο το γεγονός πως σε αναδίφηση της αρθρογραφίας δεν υπάρχει γλώσσα που να διαχωρίζει τις κατηγορίες των στιγμικών με γνώμονα τη δύναμη της άρθρωσης (Abramson & Lisker, 1964).

Σύμφωνα με την ηχηρότητα, τα στιγμιαία σύμφωνα της ελληνικής ταξινομούνται είτε ως άηχα (p-t-k-c) είτε ως ηχηρά (b-d-g-ʒ). Η διάκριση της ηχηρότητας αναφέρεται καταρχάς στη λειτουργία των φωνητικών πτυχών, οι οποίες είναι είτε σε θέση αδράνειας, είτε σε θέση παλμικής δόνησης κατά την κλειστή φάση παραγωγής των άηχων και ηχηρών στιγμιαίων αντίστοιχα. Ωστόσο, η λειτουργία των φωνητικών πτυχών σε σχέση με την κλειστή φάση παρουσιάζει ποικίλες αποκλίσεις σε διαφορετικά περιβάλλοντα και γλώσσες. Σύμφωνα με τις φωνητικές διεργασίες, για τα ελληνικά, η διάκριση της ηχηρότητας μπορεί να σχετίζεται συνολικά ή με κάποιο μέρος της κλειστής φάσης (Μποτίνης, 2011).

Κατά την εκφορά ελληνικών στιγμικών δημιουργείται ένα σφράγισμα στη φωνητική οδό με επαφή των αρθρωτών και η μαλθακή υπερώα συνήθως είναι ανεβασμένη για να μη διαφεύγει ο αέρας από τη ρινική κοιλότητα. Τα διχειλικά στιγμικά [b/p] αρθρώνονται με την επαφή του άνω χείλους με το κάτω. Το [b] είναι ηχηρό και το [p] άηχο. Τα [d/t] βιβλιογραφικά αναφέρονται ως οδοντικά όμως θα μπορούσαν να χαρακτηριστούν και οδοντοφατνιακά, διότι αρθρώνονται με την επαφή του άκρου/λεπίδας της γλώσσας στην οδοντική και φατνιακή περιοχή. Το [d] είναι ηχηρό και το [t] είναι άηχο. Τα ουρανικά [j/c] αρθρώνονται με επαφή του πρόσθιου τμήματος του σώματος της γλώσσας με τον ουρανίσκο.

Το [j] είναι ηχηρό και το [ç] είναι άηχο. Τα υπερωικά [g/k] αρθρώνονται με την επαφή του οπίσθιου τμήματος του σώματος της γλώσσας με την υπερώα. Το [g] είναι ηχηρό και το [k] είναι άηχο. Στα ελληνικά, τα ηχηρά στιγμικά έχουν προηχηρότητα και μπορεί να συνοδεύονται από προρρινικοποίηση σε συγκεκριμένες θέσεις, επίσης, τα άηχα στιγμικά δεν έχουν δασύτητα (Μπαλταζάνη & Νικολαΐδου, 2022).

1.2 Ορισμός ΧΕΦ

Στα στιγμικά, ένα χρονικό φαινόμενο μιας λεπτής φωνητικής αντίθεσης που παίζει σημαντικό ρόλο στην φωνητική αναγνώριση και αντίληψη είναι ο Χρόνος Έναρξης Φώνησης (ΧΕΦ) -τον οποίο και μελετάμε (Xu et al., 2005), που προσδιορίζεται ως το διάστημα μεταξύ της λύσης της αρθρωτικής απόφραξης του στιγμικού συμφώνου (έκρηξη) και της έναρξης της ηχηρότητας (δόνηση των φωνητικών χορδών) (Lisker & Abramson, 1964). Ο ΧΕΦ δέχεται διάφορες επιδράσεις οι οποίες αναλύονται παρακάτω (Διάγραμμα 1).



Διάγραμμα 1

Οι παράγοντες που ασκούν επίδραση στον Χρόνο Έναρξης της Φώνησης βάση των ερευνητικών δεδομένων

1.2.1 ΧΕΦ αντιθέσεις και γλωσσικές διαφορές

Οι γλώσσες διαφέρουν στον αριθμό και στο είδος των φωνητικών αντιθέσεων, επομένως και στις τιμές του ΧΕΦ. Ο ΧΕΦ μπορεί να χωριστεί σε τρεις κατηγορίες: προηχηρότητα (lead voicing), βραχύς ΧΕΦ (χρονικής καθυστέρησης) (short lag), και μακρύς ΧΕΦ (long lag). Τυπικά, τα στιγμικά που έχουν ηχηρότητα κατά τη διάρκεια του κλεισίματος πριν την έκρηξη θεωρούνται

προηγηρά. Στιγμικά με τιμές ΧΕΦ μεταξύ 0 και 20 ms εμπίπτουν στην κατηγορία μικρού εύρους (short lag), και στιγμικά με τιμές ΧΕΦ μεγαλύτερες από 40 ms εμπίπτουν στην κατηγορία μεγάλου εύρους (long lag) (Kewley-Port & Preston, 1974). Οι γλώσσες διαφέρουν όσον αφορά σε ποιες κατηγορίες ΧΕΦ χωρίζονται τα ηχηρά και τα άηχα στιγμικά τους (Lisker & Abramson, 1964) και μπορεί να περιέχουν από 2 ως 4 αντιθέσεις ηχηρότητας. Πιο σύνηθες στις γλώσσες είναι να υπάρχουν δυο κατηγορίες ΧΕΦ, έναντι των τριών. Για παράδειγμα, γλώσσες όπως τα Αγγλικά, Καντονεζικά, Σουηδικά και Τουρκικά έχουν δυο κατηγορίες, που τα ηχηρά σύμφωνα έχουν μικρού εύρους ΧΕΦ και τα άηχα στιγμικά έχουν μεγάλου εύρους ΧΕΦ. Γλώσσες όπως τα Ολλανδικά, Ισπανικά, Ουγγρικά, Ταμίλ, Αλβανικά, Γαλλικά, Ιταλικά και Ελληνικά, έχουν επίσης δυο κατηγορίες ηχηρότητας, ηχηρά και άηχα στιγμικά, που τα ηχηρά έχουν προηχηρότητα ενώ τα άηχα έχουν τιμές μικρού εύρους (short lag range) (Lisker & Abramson, 1964).

1.2.2 ΧΕΦ στα Ελληνικά

Στην Ελληνική γλώσσα υπάρχουν τα άηχα στιγμικά σύμφωνα χωρίς δασύτητα /p, t, k/ και τα προηχηρά στιγμικά /b, d, g/ (Arvaniti, 1999). Οι κατηγορίες ηχηρότητας στα στιγμικά για τα Ελληνικά και τα Αγγλικά διαφέρουν σημαντικά. Στα Ελληνικά η παρουσία ή απουσία της ηχηρότητας διαχωρίζει τα ηχηρά από τα άηχα, ενώ στα Αγγλικά δεν αρκεί για το διαχωρισμό σε ηχηρά/άηχα. Δεύτερον, τα άηχα στιγμικά στα Ελληνικά δεν έχουν δασύτητα, καθότι έχουν μικρού εύρους ΧΕΦ, ενώ στα Αγγλικά, υπάρχουν επιπλέον τα άηχα στιγμικά με δασύτητα, που χαρακτηρίζονται από μεγάλου εύρους ΧΕΦ. Τρίτον, τα ηχηρά στιγμικά στα Ελληνικά έχουν προηχηρότητα· ωστόσο, στα Αγγλικά τα ηχηρά είναι συνήθως άηχα, παρ' όλο που ορισμένες φορές έχουν και προηχηρότητα όταν βρίσκονται σε μεσαία θέση (Lisker & Abramson, 1964; Tsiartsioni, 2011). Για παράδειγμα, οι Lisker και Abramson (1964) παρουσιάζουν τιμές ΧΕΦ για ενήλικους που μιλούν Αγγλικά από 1 ως -101ms για το /b/, από 5 ως -102ms για το /d/ και από 21 ως -88ms για το /g/. Όπως προαναφέρθηκε, υπάρχουν γλώσσες με τις ίδιες κατηγορίες ηχηρότητας με τα ελληνικά, όπως είναι για παράδειγμα τα Γαλλικά, τα Ιταλικά, τα Ολλανδικά, τα Ισπανικά, τα Ουγγρικά, τα Ταμίλ, και τα Αλβανικά. Όμως, μεταξύ τους παρατηρούνται διαφορές στη διάρκεια ΧΕΦ που ερμηνεύονται ως παρεκκλίσεις στη φωνητική πραγμάτωση (phonetic realization) (Chodroff et al., 2019; Keating, 1984).

Λίγες έρευνες έχουν αναφέρει τιμές ΧΕΦ για ενήλικες στα Ελληνικά (Antoniou, 2010; Nicolaidis, 2002; Arvaniti, 2001; Kollia, 1993) (Πίνακας 1). Η Kollia (1993) ανέφερε τιμές ΧΕΦ από -106 ms ως -101 ms για τα ηχηρά στιγμικά και 19ms ως 49ms για τα άηχα στιγμικά. Η Arvaniti (2001) ανέφερε τιμές ΧΕΦ από 13ms ως 23ms για τα άηχα στιγμικά. Η Nicolaidis (2002) ανέφερε τιμές ΧΕΦ από 13.6ms ως 22.26ms για τα άηχα στιγμικά (/p/ και /t/). Ο Antoniou (2010) ανέφερε τιμές ΧΕΦ από -132.7ms ως -124.3ms για τα ηχηρά στιγμικά (/b/ και /d/) και 14.8ms ως 17ms για τα άηχα στιγμικά (/p/ και /t/). Η Nicolaidis (2002) ανέφερε τιμές ΧΕΦ από 10ms ως 47ms για τα άηχα στιγμικά.

Πίνακας 1

Χρόνος έναρξης της φώνησης (ms) των ηχηρών και άηχων στιγμικών, για τα ελληνικά σε ενήλικους με φυσιολογική ακοή

Έρευνα	Γλώσσα	b	d	g	p	t	k
Kollia (1993)	ενήλικες	-105	-106	-101	19	27	49
Arvaniti (2001)	4 ενήλικες				13	16	23
Nicolaidis (2002)	2 ενήλικες (29&30 ετών)				13	22	26
Antoniou (2010)	8 ενήλικες	-124.3 (22.1)	-132.7		14	17	
Nicolaidis et al. (2019)	ενήλικες (άντρες)				14	17	14
	ενήλικες (γυναίκες)				10	15	43

Υπάρχουν, επίσης, ορισμένες έρευνες για παιδιά (Okalidou et al., 2010; Tsiartsioni, 2011; Chionidou & Nicolaidis, 2015; Koupka, et al., 2019). Στην προσχολική ηλικία οι Okalidou και συν. (2010) βρήκαν τιμές ΧΕΦ από -140 ms ως -60 ms για τα ηχηρά στιγμικά και 10 ως 50 ms για τα άηχα στιγμικά σε ελληνόπουλα παιδιά ηλικίας 2:0 ως 4:0 ετών. Η ίδια έρευνα αναφέρει πως τα παιδιά που μιλούν Ελληνικά αποκτούν την αντίθεση ηχηρότητας σε επίπεδο ενηλίκων, για παράδειγμα μεταξύ των προ-ηχηρών και των άηχων στιγμικών χωρίς δασύτητα σε όλες τις θέσεις άρθρωσης (χειλικά, φατνιακά, ουρανικά) στην ηλικία των 2:6–2:11 ετών (30–35 μηνών). Αναλυτικότερα, στα ηχηρά, αρχικά υπήρχε μικρή διαφοροποίηση, έπειτα η προηχηρότητα αυξήθηκε υπερβολικά και τέλος μειώθηκε ενώ στα άηχα, αρχικά υπήρχε μεγαλύτερη δασύτητα, έπειτα μειώθηκε και πλησίαζε των ενηλίκων -εκτός από τα οδοντικά στιγμικά όπου εξ αρχής υπήρχε ΧΕΦ μικρού εύρους. Σε ελληνόπουλα μονόγλωσσα παιδιά

σχολικής ηλικίας από 8:2 ως 12:6 ετών οι Chionidou και Nicolaidis (2015) βρήκαν μέσο όρο τιμών ΧΕΦ 17ms για το [p], 17ms για το [t] και 37 ms για το [k]. Σε μεγαλύτερα παιδιά σχολικής ηλικίας 10, 13 και 16 ετών που μιλούν Ελληνικά, η Tsiartsioni (2011) ανέφερε τιμές ΧΕΦ για τα ηχηρά από -95.90ms ως -98.68ms για το /b/, από -91.40ms ως -99.99ms για το /d/ και από -85.08ms ως -103.42ms για το /g/ και για τα άηχα από 11.98ms ως 12.85ms για το /p/, από 14.29ms ως 14.83ms για το /t/, από 28.89ms ως 31.86ms για το /k/. Παρατηρείται πως το εύρος τιμών στα ηχηρά και στα άηχα στιγμικά μικραίνει καθώς η ηλικία των συμμετεχόντων αυξάνεται, από παιδιά προσχολικής ηλικίας σε παιδιά σχολικής ηλικίας, σε παιδιά μεγαλύτερης σχολικής ηλικίας, που καταδεικνύει τη σταθερότητα των παραγωγών ΧΕΦ. Έτσι αντανακλάται ο καλύτερος συντονισμός των κινήσεων στον μηχανισμό παραγωγής της ομιλίας. Τέλος, ο ΧΕΦ μεταξύ των ηλικιών 4:0-8:0 δεν έχει μελετηθεί ακόμη.

1.2.3 Στρατηγικές ανάπτυξης του ΧΕΦ και επιδράσεις της γλώσσας

Ένα άηχο στιγμικό χωρίς δασύτητα διαφέρει από ένα με δασύτητα στο χρονικό διάστημα που μεσολαβεί μεταξύ των υπερλαρυγγικών και των λαρυγγικών κινήσεων (διαφορά μεταξύ της στοματικής λύσης της φραγής και του γλωττιδικού ανοίγματος -κλεισίματος) (Lisker & Abramson, 1964), ενώ, ένα προηχηρό στιγμικό χρειάζεται επιπλέον ένα συγκεκριμένο επίπεδο γλωττιδικής σύγκλισης, καθώς επίσης και επαρκή διαφορά υπεργλωττιδικής και υπογλωττιδικής πίεσης για τη διατήρηση της ηχηρότητας κατά τη διάρκεια της φάσης κλεισίματος πριν την έκρηξη. Με άλλα λόγια, για την παραγωγή ενός αρνητικού ΧΕΦ, ο ομιλητής πρέπει είτε να επεκτείνει την υπερλαρυγγική κοιλότητα ή να χαλαρώσει το στοματικό φραγμό ή τη ρινοφαρυγγική σύγκλιση, ώστε να απελευθερωθεί ο αέρας και να αυξομειωθεί η πίεση του αέρα στη στοματική κοιλότητα προκειμένου να διατηρηθεί η δόνηση των φωνητικών χορδών όσο 'χτίζεται' η υπεργλωττιδική πίεση (Kong et al., 2007; Rothenberg, 1968; Dixit, 1989; Westbury & Keating, 1986).

Δεδομένα ερευνών επιβεβαιώνουν τις γλωσσικές διαφορές στις τιμές του ΧΕΦ. Οι Lisker & Abramson (1964) αναφέρουν δεδομένα ΧΕΦ για ενήλικες. Στα Ολλανδικά, η διάρκεια του ΧΕΦ ήταν 10ms για το /p/, 15ms για το /t/, 25ms για το /k/, -85ms για το /b/ και -80ms για το /d/. Στα αγγλικά, η διάρκεια του ΧΕΦ ήταν 58ms για το /p(h)/, 70ms για το /t(h)/, 80ms για το /k(h)/, κυμαινόταν από 1

ως -101ms για το /b/, -80ms από 5 ως -102ms για το /d/ και από 21 ως -88ms για το /d/. Στα Ισπανικά, η διάρκεια του ΧΕΦ ήταν 4ms για το /p/, 9ms για το /t/, 29ms για το /k/, -138ms για το /b/ -110ms για το /d/ και -110ms για το /g/. Στα Ουγγρικά, η διάρκεια του ΧΕΦ ήταν 2ms για το /p/, 16ms για το /t/, 29ms για το /k/, -90ms για το /b/ -87ms για το /d/ και -58ms για το /g/. Στα Καντονέζικα, η διάρκεια του ΧΕΦ ήταν 9ms για το /p/, 14ms για το /t/, 34ms για το /k/, 77ms για το /p(h)/ 75ms για το /d(h)/ και 87ms για το /k(h)/. Στα Ταμίλ, η διάρκεια του ΧΕΦ ήταν 12 ms για το /p/, 8 ms για το /t/, 24 ms για το /k/, -74 ms για το /b/ -78ms για το /d/ και -62ms για το /g/. Ο Bortolini και συν. (1995) στα Ιταλικά ανέφεραν τιμές ΧΕΦ σε ενήλικες και παιδιά ηλικίας 19, 20 and 21 μηνών. Στους ενήλικες, η διάρκεια του ΧΕΦ ήταν 11.3ms για το /p/, 19.3ms για το /t/, 34.1ms για το /k/, -73.7ms για το /b/ -79.9ms για το /d/ και -66.9ms για το /g/. Στα παιδιά ηλικίας 19 μηνών, η διάρκεια του ΧΕΦ ήταν 4.2ms για το /p/, 13.8ms για το /t/, 33.3ms για το /k/, -55.9ms για το /b/ και -19.1ms για το /d/. Στα παιδιά ηλικίας 20 μηνών, η διάρκεια του ΧΕΦ ήταν 18.5ms για το /p/, 28.3ms για το /t/, 28.7ms για το /k/, -60.9ms για το /b/ and -49.5ms για το /d/. Στα παιδιά ηλικίας 21 μηνών, η διάρκεια του ΧΕΦ ήταν 26.9ms για το /p/, 19.7ms για το /t/, 39.6ms για το /k/, -49.1ms για το /b/ -58.3ms για το /d/ και -51.6ms για το /g/.

Επίσης, Ο Ogut (2006) ανέφερε τιμές ΧΕΦ στα Τούρκικα, σε 30 ενήλικες ηλικίας από 18 ως 28 ετών. Η διάρκεια του ΧΕΦ ήταν 40.7 ms για το /p(h)/, 49.7 ms για το /t(h)/, 69.4ms για το /k(h)/, -65.9ms για το /b/ -52.9ms για το /d/ και -9.7ms για το /g/. Ο Antoniou (2010) ανέφερε τιμές ΧΕΦ στα Αγγλικά, για ενήλικες ηλικίας 24.5 ετών. Η διάρκεια του ΧΕΦ ήταν 76.7ms για το /p(h)/, 83.2ms για το /t(h) -2ms για το /b/ και -6.1ms για το /d/. Οι Chionidou και Nicolaidis (2015) ανέφεραν τιμές ΧΕΦ για τα Αλβανικά (4 παιδιά ηλικίας 8:7-11:10 ετών) και για τα Γερμανικά (2015b) (12 παιδιά ηλικίας 8:2-12:6 ετών). Στα Αλβανικά η διάρκεια του ΧΕΦ ήταν 15ms για το /p/, 21ms για το /t/, 47ms για το /k/, -97ms για το /b/ -80ms για το /d/ και -77ms για το /g/. Στα Γερμανικά η διάρκεια του ΧΕΦ ήταν 59ms για το /p(h)/, 65ms για το /t(h)/, 69ms για /k(h)/. Οι Hammarstrom, και συν. (2012) ανέφεραν τιμές ΧΕΦ στα Σουηδικά, σε 36 ενήλικες (ηλικίας 32:9 ετών) και παιδιά σε ηλικιακές ομάδες: α) 7:9-8:8 ετών, β) 8:9-9:8 ετών, γ) 9:9-10:8 ετών και δ) 10:9-11:8 ετών. Στους ενήλικες η διάρκεια του ΧΕΦ ήταν 46.29ms για το /p(h)/, 53.82ms για το /t(h)/, 70.06ms για το /k(h)/,

-95ms για το /b/ -80ms για το /d/ και -65ms για το /g/. Για την ηλικιακή ομάδα α, η διάρκεια του ΧΕΦ ήταν 49.77ms για το /p(h)/, 60.79ms για το /t(h)/, 77.93ms για το /k(h)/, -120ms για το /b/ -90ms για το /d/ και -73ms για το /g/. Για την ηλικιακή ομάδα β η διάρκεια του ΧΕΦ ήταν 50.44ms για το /p(h)/, 55.84ms για το /t(h)/, 72.55ms για το /k(h)/, -85ms για το /b/ -81ms για το /d/ και -70ms για το /g/. Για την ηλικιακή ομάδα γ η διάρκεια του ΧΕΦ ήταν 46.17ms για το /p(h)/, 55.79ms για το /t(h)/, 66.92ms για το /k(h)/, -81ms για το /b/ -75ms για το /d/ και -55ms για το /g/. Για την ηλικιακή ομάδα δ η διάρκεια του ΧΕΦ ήταν 44.76ms για το /p(h)/, 52.79ms για το /t(h)/, 66.41ms για το /k(h)/, -82ms για το /b/ -70ms για το /d/ και -60ms για το /g/. Οι Kehoe και Kannathasan (2021) ανέφεραν τιμές ΧΕΦ ενηλίκων (18 – 27 ετών) στα γαλλικά. Η διάρκεια του ΧΕΦ ήταν 25.36ms για το /p/, 43.85ms για το /t/, 54.44ms για το /k/, -8.45ms για το /b/ -12.51ms για το /d/ και -14.39ms για το /g/ (Πίνακας 2). Στα παιδιά εμφανίζονται διαφορές ανάλογα με τη γλώσσα οι οποίες εξετάζονται στην παρακάτω ενότητα ‘Επιδράσεις της ηλικίας’.

Πίνακας 2

Τιμές Χρόνου Έναρξης Φώνησης (ms) σε διάφορες γλώσσες σε άτομα με φυσιολογική ακοή, σε ενήλικες και παιδιά, για τα ηχηρά και τα άηχα στιγμικά σύμφωνα

Study	Language		b	d	g	p	t	k	p(h)	t(h)	k(h)
Lisker&Abramson (1964)	Ολλανδικά	1 ενήλικας	-85	-80		10	15	25			
	Αγγλικά	4 ενήλικες	1 έως -101	5 έως -102	21 έως -88				58	70	80
	Ισπανικά	2 ενήλικες	-138	-110	-108	4	9	29			
	Ουγγρικά	2 ενήλικες	-90	-87	-58	2	16	29			
	Καντονέζικα	1 ενήλικας				9	14	34	77	75	87
Bortolini, Zmarich, Fior, Bonifacio (1995)	Ταμίλ	1 ενήλικας	-74	-78	-62	12	8	24			
	Ιταλικά	ενήλικες	-73.7	-79.9	-66.9	11.3	19.3	34.1			
		19 μηνών	-55.9	-19.1	m	4.2	13.8	33.3			
		20 μηνών	-60.9	-49.5	m	18.5	28.3	28.7			
Ogut (2006)	Τουρκικά	21 μηνών	-49.1	-58.3	-51.6	26.9	19.7	39.6			
		30 ενήλικες (18-28 ετών)	-65.9	-52.9	-9.7				40.7	49.7	69.4
Antoniou (2010)	Αγγλικά	8 ενήλικες (24.5)	-2	6.1					76.7	83.2	
Chionidou& Nicolaidis (2015)	Αλβανικά	4 παιδιά (8:7-11:10)	-97	-80	-77	15	21	47			
Chionidou & Nicolaidis (2015b)	Γερμανικά	12 παιδιά (8:2-12:6)							59	65	69
Hammarstrom, Larsson, Wiman, McAllister (2012)	Σουηδικά	36 ενήλικες (32 ετών 9 μηνών)	-95	-80	-65				46.2	53.8	70.0
		7:9-8:8	-120	-90	-72.6				49.7	60.7	77.9
		8:9-9:8	-85	-81	-70				50.4	55.8	72.5
		9:9-10:8	-81	-75	-55				46.1	55.7	66.9
		10:9-11:8	-82	-70	-60				44.7	52.7	66.4
Kehoe & Kannathasan (2021)	Γαλλικά	15 ενήλικες (18-27 ετών)	-8.4	-12.5	-14.3	25.3	43.8	54.4			

1.3 Παράγοντες που επηρεάζουν τον ΧΕΦ

1.3.1 Επίδραση της ηλικίας

Προγενέστερες έρευνες έχουν δείξει πως τα παιδιά υιοθετούν στρατηγικές ανάλογες με την εκάστοτε γλώσσα, προκειμένου να ξεπεράσουν τη σχετική δυσκολία στην παραγωγή των ηχηρών. Σε ένα πρώιμο γλωσσικό στάδιο, τα παιδιά πρώτα κατακτούν τα στιγμικά με μικρές τιμές ΧΕΦ, κι έπειτα με μεγάλες τιμές ΧΕΦ ή προηγηρότητα στα Αγγλικά (Gilbert, 1977; Kewley-Port & Preston, 1974; Macken & Barton, 1980), στα Γαλλικά (Allen, 1985), στα Ινδικά (Davis, 1995), στα Ταϊλανδικά (Gandour et al., 1986), στα Ισπανικά (Eilers et al., 1984;

Macken & Barton, 1980) και στα Ελληνικά (Okalidou et al., 2010). Επίσης, τα μικρά παιδιά παρουσιάζουν μεγαλύτερο εύρος τιμών ΧΕΦ για τα στιγμικά που έχουν μεγαλύτερες τιμές έναντι των στιγμικών που έχουν μικρότερες τιμές και χρειάζονται περισσότερο χρόνο ώστε να κατακτήσουν τιμές σαν αυτές των ενηλίκων (Gandour et al., 1986; Gilbert, 1977). Παιδιά που μιλούσαν την αγγλική γλώσσα παρουσιάζουν την αντίθεση ηχηρότητας βραχύς ΧΕΦ/μακρύς ΧΕΦ τουλάχιστον σε ηλικία 2;6 ετών (Gilbert, 1977), όμως, τα παιδιά στην Ισπανία δεν παρουσιάζουν αυτές τις αντιθέσεις προηχηρότητας/βραχέως ΧΕΦ μέχρι την ηλικία των 4 ετών (Macken & Barton, 1980). Άλλες έρευνες υποστηρίζουν πως τα άηχα στιγμικά στα παιδιά που μιλούν Αγγλικά κατακτώνται στην ηλικία των δύο ετών (Kewley-Port & Preston, 1974; Macken & Barton, 1980). Τα ηχηρά με προηχηρότητα κατακτώνται στις ηλικίες μεταξύ 4 και 5 ετών στα Γαλλικά και Ταϊλανδικά (Allen, 1985; Gandour et al., 1986). Η κατάκτηση των ηχηρών στιγμικών στα Ελληνικά στην ηλικία των 2:0-2:5 ετών (Okalidou et al. 2010) αντιτίθεται στην παγκόσμια τάση για αργή κατάκτηση των ηχηρών στιγμικών σε διάφορες γλώσσες. Επιπροσθέτως, στα Αγγλικά, η συχνότητα των παραγωγών μέσα στα όρια κάθε κατηγορίας αυξάνεται με την αύξηση της ηλικίας πρώτα στα άηχα και μετά στα ηχηρά στιγμικά (Zlatin & Koenigsknecht, 1975).

Αυτό το μοτίβο που παρουσιάζεται στην ελληνική γλώσσα μπορεί να αποδοθεί στη ρινικότητα. Τα ηχηρά στιγμικά στα αρχαία Ελληνικά προέρχονται από συμπλέγματα ρινικών σε συνδυασμό με ένα άηχο στιγμικό σύμφωνο (για παράδειγμα το /b/ στη λέξη *τεμπέλης* /te'belis/ - προφέρεται ως ακολουθία ρινικού με στιγμικό ('μπ' - "/mp/"), και πολλοί ομιλητές το προφέρουν ως προ-ρινικό στιγμικό, τουλάχιστον σε ορισμένα προσωδιακά περιβάλλοντα (Arvaniti, 2007). Τα ελληνόπουλα μπορεί να χρησιμοποιούν τη ρινικοποίηση στα ηχηρά στιγμικά προκειμένου να ξεπεράσουν την αρθρωτική δυσκολία (Okalidou et al., 2010), διότι ο έλεγχος της πίεσης στη στοματική κοιλότητα για τη δόνηση των φωνητικών χορδών κατά τη φάση κλεισίματος είναι μια απαιτητική διαδικασία (Bortolini et al., 1995). Παρ' όλο που στα Ελληνικά, τα στιγμικά έχουν δυο κατηγορίες φωνητικής αντίθεσης, είτε βραχύ ΧΕΦ (για τα άηχα) ή προηχηρότητα (για τα ηχηρά), μια πιο λεπτομερής παρατήρηση των ηχηρών στιγμικών δείχνει πως η μπάρα ηχηρότητας κατά τη διάρκεια του κλεισίματος ακουστικά μοιάζει με ρινικό μουρμουρητό. Επιπλέον, οι Koenig και συν. (2023), σε μελέτη με τη χρήση

του ρινομετρητή, διαπίστωσαν την ύπαρξη της προρινικότητας στην παραγωγή των ηχηρών στιγμικών και ανέφεραν ότι μεγαλύτερη προρινικότητα εμφανίζεται στις παραγωγές των μικρότερων παιδιών με ΦΑ έναντι των μεγαλύτερων παιδιών. Άρα, οι ομιλητές της Ελληνικής γλώσσας χρησιμοποιούν τη ρινικότητα έτσι ώστε να διατηρήσουν τη διαφορά υπεργλωττιδικής και υπογλωττιδικής πίεσης του αέρα κατά τη διάρκεια του κλεισίματος, επιτυγχάνοντας έτσι την πρόωρη κατάκτηση της προηχηρότητας σε σχέση με άλλες γλώσσες όπως τα Ταϊλανδικά ή Γαλλικά (Kong et al., 2007).

Η κατάκτηση των αντιθέσεων ηχηρότητας σχετίζεται σε ακουστικές και φυσιολογικές παραμέτρους. Οι διαφορές στην ηλικία κατά την οποία κατακτάται ο διαχωρισμός ηχηρότητας στις διάφορες γλώσσες μπορεί να είναι στην πραγματικότητα το αποτέλεσμα των διαφορετικών φωνητικών παραμέτρων που χρησιμοποιούνται στις αντιθέσεις ηχηρότητας των διαφόρων γλωσσών (Bortolini, et al., 1995). Η αργή κατάκτηση των ηχηρών στιγμικών με προηχηρότητα σε αρχική θέση έχει μερικώς περιγραφεί από τη στρατηγική εκμάθησης των παιδιών. Έχει αναφερθεί, για παράδειγμα, πως στα παιδιά, σε αντίθεση με τους ενήλικους, κατά την εκμάθηση των Ισπανικών (όπου υπάρχουν τα ηχηρά με προηχηρότητα και τα άηχα χωρίς δασύτητα) παράγουν τα ηχηρά στιγμικά περισσότερο σαν εξακολουθητικά (spirantized) -κι αυτά παρατείνουν το χρόνο εξώθησης του αέρα, όταν τα στιγμικά βρίσκονται σε αρχική θέση της λέξης (Macken & Barton, 1980). Επιπλέον, μικρά παιδιά ηλικίας 2:6 κατά την κατάκτηση της γαλλικής γλώσσας (όπου υπάρχουν τα ηχηρά με προηχηρότητα και τα άηχα χωρίς δασύτητα) αποφεύγουν τη χρήση ηχηρών στιγμικών σε αρχική θέση προσθέτοντας στη θέση τους ηχηρά τεμάχια, ώστε να ηχηροποιείται το περιβάλλον πριν τα ηχηρά στιγμικά (Allen, 1985). Παιδιά κατά την κατάκτηση Ταϊλανδικών, τα οποία έχουν τρεις κατηγορίες αντιθέσεων ηχηρότητας στα στιγμικά (ηχηρά με προηχηρότητα, άηχα με δασύτητα, άηχα χωρίς δασύτητα) κατακτούν τα προηχηρά στιγμικά αργά εξαιτίας της αρθρωτικής τους δυσκολίας. Όσον αφορά τα προηχηρά στιγμικά στα Ταϊλανδικά, ακόμη και στην ηλικία των 5 ετών τα παιδιά δεν αποκτούν τις τιμές των ενηλίκων (Gandour et al., 1986). Ακόμη, στα Κυπριακά, που υπάρχουν τρεις κατηγορίες ηχηρότητας (ηχηρά με προηχηρότητα, άηχα με δασύτητα, άηχα χωρίς δασύτητα), οι φωνητικές αντιθέσεις κατακτώνται από 3:6 ως 4:0 ετών. Επίσης, στα Κυπριακά οι δυο κατηγορίες ηχηρότητας -προηχηρά και άηχα στιγμικά χωρίς

δασύτητα, αναδύονται στην ηλικία των 2-2:5. Υπάρχει τάση για προηχηρότητα (με ρινικότητα) στις παραγωγές τους, όπως και στις παραγωγές παιδιών στα Ελληνικά, ωστόσο, ο διαχωρισμός στις τρεις κατηγορίες εμφανίζεται μέχρι την ηλικία των τεσσάρων ετών (Okalidou et al., 2010).

Οι επιδράσεις της ηλικίας στον ΧΕΦ έχουν μελετηθεί από πολλούς ερευνητές (Hammarstrom et al., 2012; Flege & Eefting, 1986; Ohde, 1985; Weismer et al., 1979; Goldstein, 1979; Williams, 1979; Williams, 1977; Zlatin & Koenigsknecht, 1976). Η Koenig (2001) βρήκε πως στα τα άηχα στιγμικά χωρίς δασύτητα υπάρχει μεγαλύτερη διακύμανση των τιμών ΧΕΦ σε παιδιά ηλικίας 5 ετών σε σχέση με των ενηλίκων, ακόμη κι αν η σύγκριση των μέσων όρων δεν παρουσίασε στατιστικά σημαντική διαφορά. Επομένως, στην απόκτηση της ηχηρότητας, εκτός από συγκρίσεις μέσων όρων, υπάρχουν κι άλλες παράμετροι που συμβάλλουν στην αναλυτική περιγραφή των συγκρίσεων. Έτσι, συστήνεται η χρήση περαιτέρω παραμέτρων στις μετρήσεις του ΧΕΦ ώστε να “φωτιστούν” κάποιες κρυμμένες πληροφορίες που συνεισφέρουν σημαντικά στην κατανόηση του μηχανισμού τελειοποίησης της παραγωγής, όπως για παράδειγμα η διασπορά ή η καμπύλη-skewness (είναι μια μέτρηση που δείχνει τη συμμετρία/ασυμμετρία της διασποράς/ μπορεί να είναι μηδενική -όταν η δεξιά πλευρά είναι καθρέφτης της αριστερής, αρνητική/αριστερή ή θετική/δεξιά) (Brys et al., 2003). Πρόσθετες έρευνες πραγματοποιήθηκαν σχετικά με την επίδραση της ηλικίας στον ΧΕΦ, για τα ηχηρά και τα άηχα στιγμικά σύμφωνα στα Αγγλικά. Τα αποτελέσματα δείχνουν τα παιδιά ηλικίας 5-, 7- και 9- ετών είχαν λιγότερη σταθερότητα στις τιμές ΧΕΦ σε σύγκριση με παιδιά ηλικίας 11- και 13- ετών. Επομένως, ο ΧΕΦ κατακτάται σταδιακά καθώς ωριμάζει το σύστημα παραγωγής της ομιλίας όσο τα παιδιά μεγαλώνουν και τα παιδιά ηλικίας 11 και 13 ετών έχουν σταθεροποιήσει την παραγωγή ΧΕΦ (Whiteside et al., 2003).

Οι Zlatin και Koenigsknecht (1976) μέτρησαν τον ΧΕΦ σε λέξεις μέσω κατονομασίας εικόνων σε παιδιά ηλικίας 2:0 και 6:0 ετών και βρήκαν μικρότερες τιμές στα άηχα σε σχέση με των ενηλίκων (ηλικίας 23:7-40:1 ετών). Επίσης, άλλη έρευνα για τα Αγγλικά και τα Ισπανικά (Flege & Eefting, 1986), έδειξε μικρότερες τιμές ΧΕΦ για τα οδοντικά /t/ και /d/ στην ομιλία των παιδιών 8-10 ετών έναντι της ομιλίας των ενηλίκων σε δραστηριότητα ανάγνωσης. Ωστόσο, ο Ohde (1985) βρήκε πως παιδιά 8-9 ετών με ΦΑ που μιλούν Αγγλικά παρήγαγαν

όλα τα στιγμικά, ηχηρά και άηχα (με δασύτητα και χωρίς), με μεγαλύτερη διάρκεια ΧΕΦ σε σχέση με των ενηλίκων σε δραστηριότητα ανάγνωσης. Επίσης, άλλη έρευνα υποστηρίζει πως υπάρχουν διαφορές μεταξύ ενηλίκων και παιδιών για τα Σουηδικά, μέχρι την ηλικία των 9-10 ετών. Αναλυτικότερα, τα παιδιά (ηλικίας 8-9) έδειξαν μεγαλύτερη διάρκεια ΧΕΦ στα άηχα στιγμικά με δασύτητα και μικρότερες τιμές ΧΕΦ στα ηχηρά (που αποτελούνταν από αρνητικές και θετικές τιμές) (Hammarstrom et al., 2012).

Σχετικά με τις διαφορές ΧΕΦ ενηλίκων-παιδιών που παρουσιάζονται παραπάνω, υποστηρίζεται πως μπορούν να αποδοθούν στις ανατομικές αλλαγές της φωνητικής οδού (Goldstein, 1979; Taylor et al., 2020) ή σε σχετικές με την ηλικία αλλαγές στο ρυθμό της ομιλίας (Weismer et al. 1979; Mahr et al., 2021).

1.3.2 Η επίδραση του φωνηεντικού περιβάλλοντος

Το φωνηεντικό περιβάλλον είναι ένας ακόμη παράγοντας που εξετάστηκε αν σχετίζεται με τη διάρκεια ΧΕΦ στα στιγμικά κάτι που φαίνεται να απασχολεί και άλλες έρευνες του πεδίου (Lisker & Abramson, 1967; Klatt, 1975; Smith, 1978; Port & Rotuno, 1979; Morris & Herring, 2008; Nicolaidis, 2002). Αναλυτικότερα, σύμφωνα με την έρευνα των Lisker και Abramson (1967) και των Abramson και Whalen (2017) στην Αγγλική γλώσσα, ελέγχθηκε η επίδραση του φωνηεντικού περιβάλλοντος στα στιγμικά /b, d, g, p, t, k/ και βρέθηκε πως η ταυτότητα του φωνήεντος δεν έχει συστηματική επίδραση στον ΧΕΦ. Αντίθετα, άλλες έρευνες στα Αγγλικά (Klatt, 1975; Smith, 1978; Port & Rotuno, 1979; Morris & Herring, 2008) και στα Ελληνικά (Nicolaidis, 2002) υποστηρίζουν πως στα άηχα στιγμικά υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στις τιμές του ΧΕΦ ανάλογα με τη ταυτότητα του φωνήεντος που ακολουθεί, με μεγαλύτερο ΧΕΦ όταν ακολουθούν τα υψηλά φωνήεντα /i, u/ σε σχέση με τα χαμηλά. Αυτό μπορεί να οφείλεται στον χρόνο που χρειάζεται η γλώσσα ώστε να λάβει την υψηλή θέση στην περίοδο κλεισίματος του συμφώνου πριν τη λύση της άρθρωσης (Nicolaidis, 2002). Αξίζει να αναφερθεί πως τα φωνήεντα διαφέρουν στις διάφορες γλώσσες και το γεγονός πως το φωνηεντικό περιβάλλον επηρεάζει τον ΧΕΦ του στιγμικού συμφώνου (Nearey & Rochet, 1994) μπορεί να εξηγήσει τις διαφορές στον ΧΕΦ μεταξύ διαφόρων γλωσσών.

1.3.3 Επίδραση της θέσης της άρθρωσης

Η θέση άρθρωσης του στιγμικού επιδρά στον ΧΕΦ. Είναι γνωστό πως για τα άηχα: α) όσο πιο πίσω είναι η στένωση, τόσο μεγαλύτερες οι τιμές του ΧΕΦ, β) όσο μεγαλύτερη η διάρκεια επαφής, τόσο μεγαλύτερος ο ΧΕΦ (Lisker & Abramson, 1964; Cho & Ladefoged, 1999; Abramson & Whalen, 2017), και γ) όσο πιο γρήγορες οι κινήσεις των αρθρωτών, τόσο μικρότερος ο ΧΕΦ (Hardcastle, 1973). Άρα, μια άλλη εξήγηση για τις διαφορές τιμών ΧΕΦ μεταξύ των γλωσσών μπορεί να είναι οι συστηματικές, σχετικές με τη γλώσσα, μικρές παρεκκλίσεις στην παραγωγή των στιγμικών συμφώνων. Με άλλα λόγια, οι θέσεις των αρθρωτών μπορεί να διαφέρουν ελαφρώς κι έτσι επηρεάζονται τα αεροδυναμικά φαινόμενα που με τη σειρά τους επηρεάζουν τον ΧΕΦ. Για τα ηχηρά στιγμικά, η υπογλωττιδική πίεση πρέπει να είναι αρκετή, ώστε να επιτρέψει τη δόνηση των φωνητικών χορδών κατά τη διάρκεια του κλεισίματος του στιγμικού. Ένας τρόπος για να καθυστερήσει η εξισορρόπηση της πίεσης εκατέρωθεν της γλωττίδας, κι επομένως η παύση της δόνησης, είναι η μεγέθυνση των υπεργλωττιδικών κοιλοτήτων (Hardcastle, 1973; Weismer, 1980; Westbury, 1983).

Αξίζει να σημειωθεί πως η φωνοτακτική πιθανότητα, δηλαδή η πιθανότητα εμφάνισης συγκεκριμένων μοτίβων ήχων στην ομιλούμενη γλώσσα, επηρεάζει την αναγνώριση και την παραγωγή των ενήλικων. Αναλυτικότερα, ενήλικες αναγνωρίζουν και ονομάζουν ταχύτερα ακολουθίες με μεγάλη φωνοτακτική πιθανότητα σε σχέση με ακολουθίες χαμηλής φωνοτακτικής πιθανότητας (Frisch, et al., 2000). Τέλος, σημειώνεται πως ενήλικες παρουσίασαν καλύτερες επιδόσεις στην παραγωγή ψευδολέξεων με υψηλή φωνοτακτική πιθανότητα σε σύγκριση με ψευδολέξεις με χαμηλή φωνοτακτική πιθανότητα (Thorn & Frankish, 2005).

1.3.4 Επίδραση του τύπου γλωσσικού ερεθίσματος

Λαμβάνοντας υπόψη τις διαφορετικές επιδόσεις στην επανάληψη λέξεων έναντι ψευδολέξεων, μπορεί να αναμένονται διαφορές ΧΕΦ σε διαφορετικού τύπου γλωσσικό ερέθισμα (για παράδειγμα λέξεις σε σχέση με τις ψευδολέξεις). Αναλυτικότερα, λίγες έρευνες έχουν δείξει καλύτερες επιδόσεις σε επανάληψη λέξεων έναντι ψευδολέξεων σε παιδιά (Chiat & Roy, 2007; Dispaldro et al., 2011). Οι Chiat και Roy (2007) ανέφεραν μεγαλύτερα σκορ στην ακρίβεια των

λέξεων έναντι των ψευδολέξεων σε δραστηριότητα επανάληψης σε παιδιά ηλικίας 2-4 ετών που μιλούσαν Αγγλικά. Οι Disparido και συν. (2011) σύγκριναν 48 μονόγλωσσα παιδιά που μιλούσαν Ιταλικά με 30 παιδιά που μιλούσαν Αγγλικά, ηλικίας από 3 ως 4 ετών. Και στις δυο ομάδες βρέθηκαν καλύτερες επιδόσεις, όσον αφορά την ακρίβεια σε λέξεις έναντι των ψευδολέξεων. Επίσης, οι Casalini και συν. (2007) παρατήρησαν καλύτερη επίδοση στην επανάληψη λέξεων σε σχέση με την επανάληψη ψευδολέξεων από 54 παιδιά που μιλούσαν Ιταλικά σε ηλικία 5 ως 8 ετών. Επομένως, ίσως να αναμένουμε διαφορές στη διάρκεια του ΧΕΦ ανάμεσα στην παραγωγή λέξεων και ψευδολέξεων.

Συνοψίζοντας, συγκεκριμένα περιβαλλοντικά χαρακτηριστικά που προέρχονται από φωνολογικούς γραμματικούς κανόνες μιας γλώσσας, η αεροδυναμική ή μικρές θεσιακές παρεκκλίσεις στον τόπο άρθρωσης υποθέτουμε πως μπορεί να εξηγήσουν την ποικιλία στη διάρκεια του ΧΕΦ. Επίσης, διαφορές αναμένονται ανάλογα με το φωνηεντικό περιβάλλον και ανάλογα με το είδος του γλωσσικού ερεθίσματος που παράγεται, σε ομιλητές με ΦΑ. Επίσης, παρατηρείται πως οι τιμές ΧΕΦ αλλάζουν συστηματικά ανάλογα με την ηλικία. Σύμφωνα με τα πρόσφατα δεδομένα, καμία έρευνα δεν έχει θέσει το ερώτημα σχετικά με την ανάπτυξη των φωνητικών αντιθέσεων και τους παράγοντες επίδρασης (όπως για παράδειγμα η θέση της άρθρωσης και το γλωσσικό ερέθισμα), που δρουν στις τιμές ΧΕΦ σε παιδιά με ΚΕ που μιλούν την Ελληνική γλώσσα. Ακόμη, δεν έχει απαντηθεί το ερώτημα, αν τα παιδιά με ΚΕ ακολουθούν τα ίδια μοτίβα με τα παιδιά με ΦΑ, πράγμα το οποίο καθιστά αναγκαία την περαιτέρω εξέταση στο πεδίο.

1.4 Δεδομένα παιδιών με Κοχλιακό Εμφύτευμα

1.4.1 Χαρακτηριστικά λειτουργίας του ΚΕ και νευροωρίμανση του εγκεφάλου στην αντίληψη και παραγωγή λόγου από μωρα με κοχλιακό εμφύτευμα

Παιδιά με κώφωση τα οποία έχουν συμβατικές συσκευές ενίσχυσης του ήχου παρουσιάζουν ποικιλομορφία στις φωνητικές αντιθέσεις στα στιγμικά και πιο συγκεκριμένα στα ακουστικά χαρακτηριστικά τους. Αυτό επιδρά αρνητικά στην καταληπτότητα της ομιλίας τους (Metz et al.1990; Monsen, 1983). Πολλές έρευνες ταυτόχρονα, υποστηρίζουν πως έπειτα από κοχλιακή εμφύτευση βελτιώνεται η καταληπτότητα της ομιλίας (για παράδειγμα Lane et al., 1995). Ωστόσο, μεγάλη ποικιλία παρατηρείται στις αρθρωτικές παραγωγές (Dunn et al.,

2014; Geers et al., 2003; Fryauf-Bertschy et al., 1997; Li et al., 2022; Oxenham & Kreft, 2014; Sundarrajan et al., 2020; Zeng et al., 2008; Rubinstein, 2004). Τόσο η τεχνολογία του κοχλιακού εμφυτεύματος όσο και η χρονική περίοδος που τοποθετείται επηρεάζει την επίδοση στην αντίληψη και συνεπώς στην ομιλία.

Όσον αφορά τη λειτουργία του ΚΕ, σε έναν κοινό επεξεργαστή κοχλιακού εμφυτεύματος, οι φασματικές αναπαραστάσεις του ήχου κωδικοποιούνται από έναν αριθμό διεγερμένων ηλεκτροδίων, ωστόσο η χρονική μεταβίβαση περιορίζεται από τη συχνότητα αποκοπής των φίλτρων (δηλαδή των ακουστικών καναλιών) (cutoff frequency of the envelope filters) καθώς και του ρυθμού διέγερσης. Για τους χρήστες κοχλιακού εμφυτεύματος, η φασματική και η χρονική ανάλυση μπορεί να περιοριστεί περαιτέρω από τη υγεία και την εγγύτητα των νευρώνων που σχετίζονται με τα διεγερμένα ηλεκτρόδια. Γενικότερα, μεγαλύτεροι αριθμοί διεγερμένων ηλεκτροδίων παρουσιάζουν καλύτερη φασματική αναπαραστάση των ήχων της ομιλίας και υψηλότερα ποσοστά διέγερσης βελτιώνουν τα χρονικά φαινόμενα του σήματος της ομιλίας (Fu, Chinchilla & Gavin, 2004).

Η συνεισφορά των χρονικών φαινομένων στην αναγνώριση της ομιλίας έχει μελετηθεί σε άτομα με ΦΑ και σε άτομα με ΚΕ. Σε πολλά πειράματα, η μεταβίβαση των χρονικών χαρακτηριστικών μέσα από το κοχλιακό εμφύτευμα έγινε είτε με αλλαγές στη συχνότητα αποκοπής (cut off frequency) του εξαγόμενου ηχητικού φακέλου (envelope extraction) που αντιστοιχεί στη ζώνη συχνοτήτων του εκάστοτε καναλιού (the cutoff frequency of envelope extraction) (Fu & Shannon 2000; Rosen 1992; Van Tasell et al. 1987; Drullman et al. 1994; Wilson et al. 1999), είτε με αλλαγές στον ρυθμό της διέγερσης των ηλεκτροδίων (Brill et al. 1997; Friesen et al. 2004; Fu and Shannon 2000; Loizou et al. 2000; Wilson et al. 1999). Αναλυτικότερα, οι έρευνες που εφάρμοσαν τροποποιήσεις της ζώνης συχνοτήτων άνω των 20Hz, υποστήριξαν πως δεν υπάρχει σημαντική βελτίωση όσον αφορά τις επιδόσεις στην πρόσληψη της ομιλίας. Ωστόσο, αντικρουόμενα αποτελέσματα έχουν αναφερθεί στις μελέτες τροποποίησης του ρυθμού διέγερσης. Ορισμένες έρευνες έδειξαν βελτίωση στην αναγνώριση της ομιλίας όσο αυξάνεται ο ρυθμός διέγερσης, ενώ κάποιες άλλες όχι. Πιθανόν, ο υψηλός ρυθμός διέγερσης βελτιώνει τα χρονικά φαινόμενα του δείγματος της ομιλίας. Τα αποτελέσματα των παραπάνω ερευνών, που ελέγχθηκαν σε

δραστηριότητες αναγνώρισης φωνήματος και πρότασης, σε ήσυχο ή θορυβώδες περιβάλλον, υποδηλώνουν πως τα χρονικά φαινόμενα έχουν περιορισμένη επίδραση στην αναγνώριση της ομιλίας από άτομα με ΚΕ¹. Σημειώνεται, επίσης, πως τα αποτελέσματα επιδεικνύουν τη σημασία των χρονικών φαινομένων στη διάκριση υπερτεμαχιακών παρά τεμαχιακών πληροφοριών. Επιπλέον, όσον αφορά την αναγνώριση υπερτεμαχιακών πληροφοριών, τα χρονικά φαινόμενα επηρεάζουν την επίδοση των ακροατών με ΦΑ (Luo & Fu 2004). Συνοψίζοντας, τα χρονικά φαινόμενα, στα οποία ανήκει και ο ΧΕΦ, σχετίζονται με την αναγνώριση της ομιλίας στα παιδιά με ΚΕ και επομένως είναι πολύ σημαντικό να μελετηθούν.

Άλλες έρευνες έχουν αναφέρει πως τα παιδιά με κοχλιακό εμφύτευμα υστερούν στην αντίληψη σε σχέση με τα παιδιά με φυσιολογική ακοή (Inglehart, 2016; Caldwell & Nitttrouer, 2013; Gordon et al., 2005). Σε γενικές γραμμές, τα δεδομένα υποστηρίζουν πως τα παιδιά με δίπλευρη εμφύτευση δεν παρουσιάζουν την ίδια επίδοση με τα αντίστοιχα σε ηλικία παιδιά με ΦΑ. Ειδικότερα, ακόμη και χρήστες ΚΕ με εμπειρία ακοής μεγαλύτερη των έξι ετών δεν φτάνουν την επίδοση των παιδιών με ΦΑ (Litovsky et al., 2006; Godar et al., 2010; Grieco-Calub & Litovsky, 2012; Grieco-Calub and Litovsky, 2010; Van Deun et al., 2010, Zheng et al., 2015). Αυτό μπορεί να οφείλεται στο γεγονός ότι στα παιδιά με ΚΕ τίθενται σε λειτουργία διαφορετικοί μηχανισμοί διότι ο ήχος μεταφέρεται μέσω μιας συσκευής. Με άλλα λόγια, η υποβάθμιση της ποιότητας της ομιλίας που προκαλείται από τη μεταφορά του ηχητικού ερεθίσματος μέσω του κοχλιακού εμφυτεύματος οδηγεί σε χαμηλή επίδοση σε δραστηριότητες αντίληψης. Επίσης, κατά την ακρόαση, τα άτομα με ΚΕ αυξάνουν τις γνωστικές διεργασίες τους (προσπάθεια ακρόασης) έτσι ώστε να αποκωδικοποιήσουν την ομιλία (Winn et

1 Παρόλο που τα χρονικά φαινόμενα δε συνεισφέρουν σημαντικά στην αναγνώριση της αγγλικής γλώσσας, μπορεί να συνεισφέρουν σε μεγάλο ποσοστό στην αναγνώριση τονικών γλωσσών. Για παράδειγμα, στη Μανδαρινή (Κινέζικα) γλώσσα σημαντικό ρόλο στην αναγνώριση του τόνου βρέθηκε πως έχουν τα πρόσθετα χρονικά φαινόμενα και ειδικά τα περιοδικά (Fu et al. 1998; Fu & Zeng, 2000), καθώς επίσης και το ποσοστό διέγερσης, το οποίο όσο αυξάνεται σε Hz ανά κανάλι (από 250 σε 900 Hz) βελτιώνει σημαντικά την αναγνώριση του τόνου (Luo & Fu 2004).

al., 2015). Παρόλο που αυτή η αύξηση των γνωστικών λειτουργιών είναι καλός μηχανισμός αντιστάθμισης, ώστε να ενισχυθεί η αντίληψη της ομιλίας, αν συμβαίνει παρατεταμένα, μπορεί να οδηγήσει σε νοητική κόπωση (Bess & Hornsby, 2014). Επίσης, εφόσον χρησιμοποιούνται περισσότερες νοητικές λειτουργίες για την κατανόηση της ομιλίας μπορεί να μειωθούν οι λειτουργίες που είναι απαραίτητες για άλλες νοητικές διεργασίες, όπως για παράδειγμα η απομνημόνευση του προηγούμενου ηχητικού μηνύματος (Wagner et al., 2016).

Επιπλέον, υποστηρίζεται πως υπάρχει μια κρίσιμη χρονική περίοδος (μέχρι τα 3:6 έτη) στην πλαστικότητα του ακουστικού νεύρου κι επομένως η κοχλιακή εμφύτευση ενδείκνυται να πραγματοποιείται αυτό το διάστημα. Αναλυτικότερα, κατά τη διάρκεια των πρώτων χρόνων ζωής η κώφωση και η απώλεια ακοής έχει αρνητικές επιπτώσεις στην ανάπτυξη του εγκεφάλου. Επίσης, όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, το κοχλιακό εμφύτευμα παρακάμπτει τη φυσιολογική διαδρομή που ακολουθεί ο ήχος και πραγματοποιεί άμεση διέγερση του κεντρικού ακουστικού νεύρου. Έρευνα των Sharma και συν. (2011) χρησιμοποιώντας την εξέταση των ακουστικών προκλητών δυναμικών (ΑΠΔ) (cortical auditory evoked potentials CAEPs) έχει ελέγξει την πλαστικότητα του ακουστικού νεύρου ώστε να βρεθεί η κρίσιμη περίοδος. Ειδικότερα, οι έρευνες υποστηρίζουν πως ο χρόνος απόκρισης (ο χρόνος που απαιτείται για να αντιδράσει ο εγκέφαλος στο ερέθισμα) του στοιχείου P1 (χρόνος αντίδρασης έπειτα από το ερέθισμα) των ΑΠΔ μειώνεται συστηματικά με την αύξηση της ηλικίας και πως αυτή η μείωση του χρόνου είναι το αποτέλεσμα της ωρίμανσης του κεντρικού ακουστικού συστήματος. Παιδιά που έλαβαν το ΚΕ πριν την ηλικία των 3:6 ετών είχαν μικρότερο χρόνο απόκρισης του ακουστικού νεύρου, ενώ παιδιά άνω των 7 ετών παρουσίασαν μη φυσιολογικές χρονικές καθυστερήσεις στην απόκριση του ακουστικού νεύρου, ακόμη κι έπειτα από χρόνια χρήση του ΚΕ. Στις ηλικίες 3:6-7 ετών τα αποτελέσματα ποικίλανε. Επομένως, η εμφύτευση έως την κρίσιμη περίοδο επιτρέπει τη φυσιολογική ωρίμανση του ακουστικού συστήματος, δίνοντας τη δυνατότητα στα κωφά άτομα με ΚΕ να αναπτύξουν τον προφορικό λόγο (Sharma & Campbell, 2011).

Επιπροσθέτως, από άλλες έρευνες υποστηρίζεται πως σε αντίθεση με τα άτομα με ΦΑ, τα άτομα με ΚΕ αντιμετωπίζουν δυσκολίες στη δημιουργία φωνολογικών αναπαραστάσεων των ήχων και των λέξεων με λεπτές διαφορές

(Revoile et al., 1987; Holden-Pitt et al., 1995; Dillon et al., 2004; Dillon & Pisoni, 2006; Nittrouer et al., 2014). Συνεπώς, έχουν μια δυσκολία στη σύνδεση των παραγωγών/αρθρώσεων με τις κινητικές/αισθητηριακές συνέπειες (cf. Perkell et al., 2000; Guenther et al., 2006). Επιπλέον, τα κωφά άτομα παρουσιάζουν αποκλίσεις στην αναπνοή κατά τη διάρκεια της ομιλίας, όπως για παράδειγμα ανεπάρκεια όγκου αέρα για την έναρξη της ομιλίας και υπερβολική διαρροή του αέρα που εμποδίζει την ανάπτυξη υπερ- και υπο-γλωττιδικής πίεσης που απαιτείται σε μια φωνητική αντίθεση (Hoit et al. 1993; Lane et al., 1995). Εκτός από τον μηχανισμό της αναπνοής, πολλές φυσιολογικές διαδικασίες συντονίζονται κατά την παραγωγή φωνητικών αντιθέσεων ηχηρότητας, όπως για παράδειγμα το άνοιγμα-κλείσιμο της γλωττίδας, αλλά επίσης και ο σχετικός χρονικός συντονισμός για το σφράγισμα της στοματικής κοιλότητας ως την εκκίνηση της ηχηρότητας, διαμόρφωση της ακαμψίας των τοιχωμάτων και των χορδών της φωνητικής οδού και την αυξομείωση του όγκου της φωνητικής οδού. Παρόλο που ο χρόνος είναι μια κρίσιμη παράμετρος για τη φωνητική διάκριση, οι περισσότερες δραστηριότητες περιέχουν πολύπλοκες κινήσεις που δεν είναι ορατές (Bell-Berti & Lawrence, 1995).

Συνοψίζοντας, ακόμη κι αν ο ΧΕΦ ως χρονικό φαινόμενο μπορεί τυπικά να γίνεται αντιληπτός από τη συσκευή του κοχλιακού εμφυτεύματος, τα παραπάνω ευρήματα μας οδηγούν στο συμπέρασμα πως τα παιδιά με ΚΕ βρίσκονται σε μειονεκτική θέση στην ακρόαση ομιλίας έναντι των παιδιών με ΦΑ και συνεπώς χρειάζονται περισσότερο χρόνο για την απόκτηση φωνητικών αντιθέσεων, εφόσον περιλαμβάνουν λεπτές φωνητικές διακρίσεις. Αρνητικές επιπτώσεις στην αντίληψη κι επομένως στην παραγωγή των φωνητικών αντιθέσεων μπορεί να προκαλέσει και η εμφύτευση αν αυτή πραγματοποιηθεί έπειτα από τη χρονολογική ηλικία των 3:6 ετών.

1.4.2 Αντίληψη των αντιθέσεων ηχηρότητας σε παιδιά με ΚΕ και ΦΑ

Έρευνες στην αντίληψη των φωνητικών αντιθέσεων έδειξαν πως υπάρχουν διαφορές στην επίδοση των αγγλόφωνων παιδιών με ΚΕ σε σχέση με των παιδιών με ΦΑ. Οι Peng και συν. (2019) βρήκαν πως η επίδοση παιδιών ηλικίας 28-37 μηνών (ηλικία εμφύτευσης <2 ετών), με προγλωσσική κώφωση, με αμφίπλευρη κοχλιακή εμφύτευση, ήταν σημαντικά χαμηλότερη στην φωνητική διάκριση των χειλικών (/b/ vs. /p/) σε σύγκριση με την επίδοση των παιδιών με

ΦΑ. Το ποσοστό των σωστών απαντήσεων ήταν 73% σε παιδιά με ΚΕ έναντι 93% των παιδιών με ΦΑ. Οι απαντήσεις συλλέχθηκαν μέσω παιχνιδιού στη διάρκεια του οποίου το παιδί έδειχνε ένα αντικείμενο-στόχο, βάση του ηχητικού μηνύματος που άκουσε. Επίσης, ο Giezen και συν. (2010) ανέφεραν χαμηλότερες επιδόσεις στα παιδιά με ΚΕ έναντι των παιδιών με ΦΑ, ακόμη κι αν οι διαφορές τους δεν ήταν στατιστικά σημαντικές. Στην έρευνά τους, εξετάστηκε η ακουστική διάκριση των συμφώνων /b/-/p/ σε 15 προγλωσσικά κωφά παιδιά με ΚΕ (ΜΟ ηλικίας 5:8), των οποίων ο μέσος όρος ηλικίας της εμφύτευσης ήταν 1:8, σε σύγκριση με 20 παιδιά με ΦΑ (ΜΟ ηλικίας 5:10), και με 21 ενήλικους (ΜΟ ηλικίας 22:3). Με βάση τα ποσοστά επιτυχίας, τα παιδιά με ΚΕ (περίπου 65%) δεν διέφεραν σημαντικά από τα παιδιά με ΦΑ (περίπου 75%). Και οι δυο ομάδες παρουσίασαν σημαντικά χαμηλότερα ποσοστά από αυτά των ενηλίκων (περίπου 95%). Σύμφωνα με τα παραπάνω, και οι δυο έρευνες υποστηρίζουν πως τα ποσοστά επιτυχίας των παιδιών με ΚΕ είναι μικρότερα από τα αντίστοιχα ποσοστά των παιδιών με ΦΑ. Ωστόσο, σε άλλη έρευνα, στατιστικά σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις δυο ομάδες (ΚΕ έναντι ΦΑ) βρέθηκαν μόνο στα μικρότερα παιδιά στην έρευνα του Peng και συν (2019). Μια εξήγηση που μπορεί να δοθεί είναι η μικρή χρονική περίοδος χρήσης του ΚΕ στην νεαρότερη ομάδα που οδηγεί σε μικρότερη πρόοδο (Peng et al., 2019).

Παρόμοια δεδομένα έχουν βρεθεί και σε άλλες γλώσσες όπως στα γαλλικά, τα οποία στις αντιθέσεις ηχηρότητας παρουσιάζουν δυο κατηγορίες: προηχηρότητα στα ηχηρά και μικρού εύρους τιμές για τα άηχα στιγμικά. Στη Γαλλική γλώσσα, οι Bouton και συν. (2012) σύγκριναν την αντίληψη της ηχηρότητας των συμφώνων /p-b/ σε ελάχιστα ζεύγη και βρήκαν πως οι επιδόσεις 25 παιδιών με ΚΕ (7:11-11:6 ετών) ήταν χειρότερες από των παιδιών με ΦΑ· ωστόσο, οι διαφορές δεν ήταν στατιστικά σημαντικές. Τα παιδιά με ΚΕ παρουσιάζουν χαμηλότερες επιδόσεις στην αντίληψη των αντιθέσεων ηχηρότητας των διχειλικών, ωστόσο, στατιστικά σημαντικές διαφορές αναδεικνύονται μόνο σε μικρές ηλικίες, όπως έδειξε η έρευνα των Peng και συν. (2019) που το χρονικό διάστημα χρήσης του κοχλιακού εμφυτεύματος είναι μικρό.

Γενικά, στην αντίληψη του ΧΕΦ οι αναπτυξιακές αλλαγές των παιδιών γίνονται αντιληπτές με την αύξηση της ηλικίας, καθώς υπάρχουν σημαντικές διαφορές ανάμεσα σε ηλικίες των δυο ετών, σε ηλικία έξι ετών και στους

ενήλικες, διότι το εύρος αντίληψης του φωνήματος στενεύει (Zlatin & Koenigsknecht, 1976).

Συμπερασματικά, η ύπαρξη διαφορών στις επιδόσεις της φωνημικής διάκρισης των παιδιών με ΚΕ, σε σύγκριση με των παιδιών με ΦΑ σε αντιληπτικές δραστηριότητες, υποδηλώνει πως ίσως το ακουστικό στοιχείο του ΧΕΦ δεν μεταφέρεται με την ίδια πιστότητα μέσω του ΚΕ σε σύγκριση με το ακουστικό σύστημα των παιδιών με ΦΑ. Τίθεται η υπόθεση ότι η δυσκολία της αντίληψης των αντιθέσεων ηχηρότητας στα μικρότερα παιδιά με ΚΕ μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα να δημιουργούνται νοητικές αναπαραστάσεις που δεν είναι ίδιες με αυτές των μικρότερων παιδιών με ΦΑ .

1.5 Σύνδεση αντίληψης και παραγωγής

Υπάρχουν έρευνες που επισημαίνουν ότι τα νεογέννητα είναι ιδιαίτερα ευαίσθητα και ανταποκρίνονται στις λεπτές διαφορές των συλλαβών (π.χ. pa-ba). Οι Eimas και συν. (1971) ξεκίνησαν να μελετούν τις ικανότητες αντίληψης των νεογνών και παρουσίασαν ζεύγη συλλαβών που διέφεραν 20ms στον ΧΕΦ. Σε μια ομάδα -1 (Between Category), τα βρέφη εξοικειώθηκαν με μια συλλαβή μιας φωνητικής κατηγορίας (για παράδειγμα, [ba]), έπειτα τους παρουσίαζαν άλλη συλλαβή από την άλλη φωνητική κατηγορία (για παράδειγμα, [pa]). Σε άλλη ομάδα -2 (Within Category), η συλλαβή εξοικείωσης και η ακόλουθη συλλαβή ανήκαν στην ίδια φωνητική κατηγορία (για παράδειγμα, είτε δυο διαφορετικά [ba] είτε δυο διαφορετικά [pa]). Τέλος, μια τρίτη ομάδα -3 (Control) συνέχισε να ακούει την αρχική συλλαβή εξοικείωσης σε όλη τη διάρκεια της συνεδρίας. Σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου, μόνο τα βρέφη στην ομάδα 1 αύξησαν σημαντικά τα ποσοστά πιπιλίσματος στη συλλαβή-στόχο.

Έτσι, τα παραπάνω ευρήματα δείχνουν ότι τα βρέφη μπορούν να ανιχνεύσουν διαφορές ΧΕΦ, αλλά όπως και στους ενήλικες, η διάκρισή τους είναι κατηγορική. Αναλυτικότερα, διακρίνουν διαφορές ΧΕΦ μεταξύ ερεθισμάτων από διαφορετικές φωνητικές κατηγορίες (Eimas et al., 1971). Τα ευρήματα των Eimas και συν. έστρεψαν το ενδιαφέρον και άλλων ερευνητών στις ικανότητες αντίληψης των βρεφών. Αρχικά, πολλές έρευνες μελέτησαν τις ικανότητες διάκρισης φωνητικών αντιθέσεων των βρεφών. Επίσης, εκτός από τον διαχωρισμό φωνητικών αντιθέσεων ηχηρότητας μεταξύ συμφώνων, τα βρέφη ήταν ικανά να αντιληφθούν διαφορές στα σύμφωνα που αφορούν τη θέση

άρθρωσης (Eimas, 1974; Levitt et al., 1988; Moffitt, 1971; Morse, 1972), καθώς και τον τρόπο άρθρωσης (Eimas, 1975; Eimas & Miller, 1980b; Hillenbrand et al., 1979). Ακόμη κι αν οι περισσότερες έρευνες έχουν ελέγξει τα αντιθετικά φωνήματα σε αρχική θέση της συλλαβής, στα βρέφη έχει παρατηρηθεί πως ανιχνεύουν κάποιες αντιθέσεις σε τελική συλλαβή (Jusczyk, 1977) και στη μέση πολυσύλλαβων εκφορών (Jusczyk et al., 1978; Jusczyk & Thompson, 1978; Karzon, 1985). Επίσης, έχει βρεθεί πως τα βρέφη διακρίνουν φωνηεντικές αντιθέσεις (Kuhl & Miller, 1982; Swoboda et al., 1978; Swoboda et al., 1976; Trehub, 1973). Όπως και οι ενήλικοι, η διάκριση φωνηεντικών αντιθέσεων των βρεφών είναι συνεχόμενη, δηλαδή επιδεικνύουν ικανότητα διαχωρισμού δυο διαφορετικών φωνηέντων από την ίδια φωνητική κατηγορία (Swoboda et al., 1976).

Ορισμένες έρευνες, επίσης, έχουν εξετάσει ηχητικές αντιθέσεις της ομιλίας που δεν ανήκουν στην ομιλούμενη γλώσσα του περιβάλλοντος του βρέφους (Lasky, Syrdal-Lasky, & Klein, 1975; Streeter, 1976; Trehub, 1976). Έτσι, προκύπτει πως ακόμη κι αν τα βρέφη δεν είχαν προηγούμενη εμπειρία με μια συγκεκριμένη φωνητική αντίθεση, τη διακρίνουν. Για παράδειγμα, ο Streeter (1976) βρήκε πως βρέφη 1 έως 4 μηνών ξεχώρισαν τη φωνητική αντίθεση [ba]-[pa], ακόμη κι αν δεν υπήρχε στην Ιαπωνική γλώσσα. Η ικανότητα αυτή των βρεφών παρουσιάζεται από πολύ νωρίς, γεγονός που υπονοεί την ύπαρξη της βιολογικής ετοιμότητας που οδηγεί στην αποκωδικοποίηση του ρέοντα λόγου και στην απαρχή της γλωσσικής εκκίνησης. Με άλλα λόγια, οι άνθρωποι γεννιούνται με την ικανότητα να αντιλαμβάνονται ακουστικά τις μονάδες που συνθέτουν τον ανθρώπινο λόγο. Η ικανότητα ακουστικής διάκρισης των ηχητικών χαρακτηριστικών όλων σχεδόν των φθόγγων διαγλωσσικά είναι έμφυτη και φανερώνει τη βιολογική προδιάθεση που βοηθά στην ανάπτυξη της γλωσσικής έκφρασης και αντίληψης. Σε μετέπειτα στάδιο, το περιβάλλον και η εξοικείωση με τη μητρική γλώσσα διαμορφώνουν την ανάπτυξη της αρχικής ικανότητας ώστε να ολοκληρωθεί η γλωσσική αντίληψη και έκφραση του βρέφους (Πετεινού & Οκαλίδου, 2010).

Τα παραπάνω δεδομένα είναι μείζονος σημασίας, καθώς υποστηρίζεται πως η αντίληψη επηρεάζει την παραγωγή του λόγου. Οι θεωρίες αντίληψης προσπαθούν να εξηγήσουν τον τρόπο που αναλύουμε και αναγνωρίζουμε τη λέξη

που ακούμε, ωστόσο η Ακουστική Θεωρία (Fant, 1960), η Κινητική Θεωρία (Motor Theory) (Liberman & Mattingly, 1985) και η Άμεση Ρεαλιστική Θεωρία (Direct Realism) (Fowler, 1986; Gibson, 2014) υποστηρίζουν τη σύνδεση της αντίληψης του λόγου με την παραγωγή.

Η Ακουστική Θεωρία της φωνητικής αντίληψης υποστηρίζει πως το φώνημα είναι μια ακουστική οντότητα, δηλαδή ηχητικές ιδιότητες: ένα σύνολο ακουστικών χαρακτηριστικών που μπορούν να εξαχθούν άμεσα από την επεξεργασία του ήχου. Με άλλα λόγια, η θεωρία υποστηρίζει πως η αντίληψη της ομιλίας είναι κυρίως αισθητηριακή και υποστηρίζει πως η αντίληψη και η παραγωγή έχουν κάποια όμοια/κοινά (διακριτά) χαρακτηριστικά αλλά ένας ακροατής δε χρειάζεται να ενεργοποιήσει την παραγωγή για να αντιληφθεί την ομιλία, παρά μόνο όταν οι συνθήκες είναι δύσκολες κατά την ακρόαση. Επομένως, υπάρχει έμφυτη γλωσσική ικανότητα με μορφή εξειδικευμένων υποδοχών-νευρώνων που συντονίζονται σε καθολικά/μαζικά διακριτά χαρακτηριστικά στην ομιλία (αντίληψη και παραγωγή). Έτσι, η αντίληψη και η παραγωγή αντιμετωπίζονται σαν δυο όψεις ενός κοινού μηχανισμού.

Στην Κινητική Θεωρία (Motor Theory) η οποία ανήκει η θεωρία ανάλυσης μέσω σύνθεσης (analysis-by-synthesis) - ο ακροατής αντιλαμβάνεται ένα ακουστικό μοτίβο και το αναλύει ανακαλώντας (από τη μνήμη) ένα ακουστικό μοντέλο δικής του παραγωγής και αυτός είναι ο λόγος που ακούει. Με άλλα λόγια, οι ακροατές αντιλαμβάνονται τις κινήσεις άμεσα και γρήγορα επειδή κατανοούν τη δυναμική της συμπεριφοράς της φωνητικής οδού (Liberman & Mattingly, 1985; Liberman et al., 1967). Έτσι στην αντίληψη μιας εκφοράς αντιλαμβανόμαστε ένα συγκεκριμένο μοτίβο πιθανών κινήσεων, το εκφώνημα (Liberman & Mattingly, 1985).

Η θεωρία Direct Realism (DR) έρχεται σε συμφωνία με την ΚΘ όπου τα αντικείμενα αντίληψης της ομιλίας αφορούν αρθρωτικές παρά ακουστικές διαδικασίες. Η διαφορά τους είναι πως η DR υποστηρίζει ότι η αντίληψη της ομιλίας δεν στηρίζεται σε εξειδικευμένες και μοναδικές διαδικασίες, αλλά είναι παρόμοια με άλλους τύπους αντίληψης όπως η οπτική (αντίληψη). Η λογική σε αυτή την άποψη είναι πως λαμβάνουμε αντικείμενα και γεγονότα άμεσα, και δεν ανακατασκευάζουμε ή μεταφράζουμε το αντικείμενο ή το γεγονός από την αισθητηριακή είσοδο στον εγκέφαλο. Έτσι, το αντικείμενο της αντίληψης είναι τα

φωνητικά γεγονότα κατά την παραγωγή της ομιλίας από τον ομιλητή, δηλαδή οι κινήσεις και οι θέσεις της φωνητικής οδού (δηλαδή αυτά που απορρέουν από τις κινήσεις), και όχι οι ιδιότητες του ήχου που μεταφέρουν τις πληροφορίες για τα γεγονότα αυτά

Δεδομένα από προγενέστερες έρευνες του πεδίου αποδεικνύουν αυτή τη σύνδεση της αντίληψης με την παραγωγή του λόγου. Ο Rvachew (1994) εξέτασε το ρόλο της αντιληπτικής εξάσκησης στη διόρθωση φωνολογικών λαθών σε παιδιά ηλικίας μεταξύ 42 και 66 μηνών που παρουσιάζουν φωνολογικά λάθη. Ο ερευνητής κατέληξε στο ότι τα παιδιά έπειτα από εξάσκηση στην αντίληψη είχαν καλύτερη ικανότητα να παράγουν τον ήχο-στόχο, σε αντίθεση με τα παιδιά που δεν εξασκήθηκαν στην αντίληψη. Οι Kuhl και Meltzoff (1996) παρατήρησαν διαφοροποίηση στις παραγωγές βρεφών ηλικίας 12, 16 και 20 εβδομάδων ως αντίδραση στις παραγωγές ενηλίκων που περιείχαν φωνήεν ως ερέθισμα. Για την παραγωγή των ήχων από τα βρέφη χρησιμοποιήθηκε η μίμηση. Βασισμένοι στο μοντέλο της Kuhl (native language magnet model-NLM) συμπεραίνουμε ότι τα βρέφη ακούγοντας τη γλώσσα του εκάστοτε περιβάλλοντος αποθηκεύουν συμπληρωματικές αναπαραστάσεις των ήχων της ομιλίας που ακούν, έχοντας ως επακόλουθο αυτές να τίθενται ως πρότυπα-στόχοι στις παραγωγές τους. Επιπλέον, οι Zlatin και Koenigsnecht (1975) είναι οι μόνοι ερευνητές που μελέτησαν την αντιληπτική διάκριση των αντιθέσεων ηχηρότητας στα στιγμικά σύμφωνα σε σχέση με την παραγωγή του ΧΕΦ και βρήκαν πως η αντίληψη του ΧΕΦ των συμμετεχόντων προηγείται της ορθής παραγωγής του ΧΕΦ.

Καμία θεωρία από τις προηγούμενες δεν μπορεί να εξηγήσει διεξοδικά τις διεργασίες που συνδέουν την αντίληψη με την παραγωγή, όμως προσφέρουν σημαντικά στοιχεία, αφού η καθεμιά εστιάζει σε διαφορετικά φαινόμενα και παρουσιάζεται από διαφορετικές οπτικές, για την περαιτέρω διερεύνηση της φωνητικής αντίληψης-παραγωγής. Ίσως η σύγχρονη ερευνητική τάση ρίξει φως σε αυτά τα “σκοτεινά σημεία” με νέους τρόπους. Αναλυτικότερα, μελέτες στοχεύουν στην κατανόηση των εγκεφαλικών μηχανισμών κατά τη φωνητική αντίληψη, μέσω της απεικόνισης των περιοχών του εγκεφάλου που επιτελούν τα συγκεκριμένα γνωστικά έργα και μέσω προγραμμάτων σε ηλεκτρονικούς υπολογιστές που εκτελούν λειτουργίες τις οποίες σχεδιάζουν οι ερευνητές για να κατανοήσουν τους τρόπους γνωστικής επεξεργασίας (Πρωτόπαπας, 2008).

Ωστόσο, τα ερευνητικά δεδομένα αναφέρουν πως η παραγωγή έπεται της αντίληψης. Το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με τις επίσημες επιδράσεις της καθυστερημένης έκθεσης στην ομιλούμενη γλώσσα, πριν την ενεργοποίηση του κοχλιακού εμφυτεύματος για κάθε παιδί, μπορούν να εξηγήσουν τις διαφορές που παρουσιάζονται μεταξύ παιδιών με ΚΕ και ΦΑ.

1.6 Παραγωγή ΧΕΦ σε παιδιά με ΚΕ-ΦΑ

Ορισμένες έρευνες μετρούν τις τιμές ΧΕΦ παιδιών με ΚΕ, από τις οποίες κάποιες υποστηρίζουν πως οι τιμές ΧΕΦ των παιδιών με ΚΕ είναι παρόμοιες με των παιδιών με ΦΑ (για παράδειγμα Bharadwaj & Graves, 2008; Bruggeman et al., 2021) ενώ άλλες υποστηρίζουν πως οι τιμές ανάμεσα στις δυο ομάδες διαφέρουν (Dalgic et al., 2015; Uchanski & Geers 2003). Οι Bharadwaj και Graves (2008) μέτρησαν τη διάρκεια του ΧΕΦ στα σύμφωνα /t/ και /d/ στην Αγγλική γλώσσα που παρήγαγαν 10 μονόγλωσσα, προγλωσσικά κωφά παιδιά με ΚΕ, σχολικής ηλικίας (7 ως 16 ετών). Οι μισοί από τους συμμετέχοντες και τις συμμετέχουσες παρουσίασαν τιμές εκτός του εύρους τιμών των παιδιών με ΦΑ, αντίστοιχα σε ηλικία. Επίσης, ο Bruggeman και συν. (2021) εξέτασαν τις παραγωγές 20 παιδιών με φυσιολογική ανάπτυξη και ΦΑ, προσχολικής ηλικίας (4:1 ως 5:8) και 14 παιδιών με απώλεια ακοής (5 με ΚΕ, 8 με ακουστικά βοηθήματα, 1 συνδυασμός και των δυο), ηλικίας από 3 ως 5 ετών, με δραστηριότητα μίμησης. Όλοι οι συμμετέχοντες ήταν μονόγλωσσοι ομιλητές της Αγγλικής γλώσσας και είχαν αμφίπλευρη απώλεια ακοής, που κυμαινόταν από ήπια ως σοβαρή (15-120dB, M= 57dB) στο καλύτερο αυτί. Για τα παιδιά με ακουστικά βοηθήματα, η ηλικία ενίσχυσης κυμαινόταν από 0:1 ως 4:5 έτη και ο μέσος όρος του ακοογράμματος (PTA) στο καλύτερο αυτί κυμαινόταν από 29 dB ως 65 dB. Στα παιδιά με ΚΕ η ηλικία ενεργοποίησης του εμφυτεύματος κυμαινόταν από 0:4 ως 3:6 έτη και η ακοή προ κοχλιακού εμφυτεύματος στο καλύτερο αυτί (PTA) κυμαινόταν από 85dB ως 120dB. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως τα παιδιά με απώλεια ακοής, ανεξάρτητα από το σύστημα ενίσχυσης του ήχου, χρησιμοποιούσαν τον ΧΕΦ κατάλληλα ώστε να παράγουν τις φωνητικές αντιθέσεις, όμως οι απόλυτες τιμές τους διέφεραν από τις τιμές των παιδιών με ΦΑ (οι τιμές ΧΕΦ στα ηχηρά στιγμικά ήταν μεγαλύτερες και στα άηχα ήταν μικρότερες σε σχέση με των παιδιών με ΦΑ). Η διαφορά των τιμών στα παιδιά με κοχλιακό εμφύτευμα έναντι των παιδιών με ΦΑ ήταν μικρότερη σε

σύγκριση με τη διαφορά των τιμών των παιδιών με ακουστικό βοήθημα έναντι των παιδιών με ΦΑ. Με άλλα λόγια, στις διάφορες θέσεις άρθρωσης, εκτός από τα φατνιακά στιγμικά σύμφωνα, τα παιδιά με ΚΕ παρουσίασαν τιμές πιο κοντά σε αυτές των παιδιών με ΦΑ σε σύγκριση με τα παιδιά με ακουστικά βοηθήματα.

Σημαντικό ρόλο στις επιδόσεις των παιδιών με ΚΕ έναντι των παιδιών με ΦΑ παίζει και η φύση των αντιθέσεων ηχηρότητας. Για παράδειγμα, στα Μανδαρινικά (στην Κινεζική γλώσσα) στιγμικά (άηχα με δασύτητα, άηχα χωρίς δασύτητα), τα παιδιά με ΚΕ (ηλικίας 4:3-12:6 ετών $MO=9.12$ ετών) ήταν ικανά να παράγουν το φωνημικό διαχωρισμό (με δασύτητα και χωρίς) αλλά πραγματοποιούσαν περισσότερα αρθρωτικά λάθη και παρουσίαζαν σημαντικές διαφορές στις τιμές ΧΕΦ από τα παιδιά με ΦΑ, με μεγαλύτερη (σε) διάρκεια ΧΕΦ στα άηχα χωρίς δασύτητα (εκτός από το ουρανικό /k/) και μικρότερες τιμές ΧΕΦ στα άηχα με δασύτητα – άρα υπήρχε πιο μικρό εύρος στη διάκριση των δυο κατηγοριών ΧΕΦ (Yue & Xia, 2019). Η Kourka και συν. (2019) μελέτησαν την παραγωγή του ΧΕΦ σε ελληνόφωνα παιδιά με ΚΕ. Ανέφεραν τιμές ΧΕΦ σε παιδιά με ΦΑ και ΚΕ (ηχηρά με προηχηρότητα και άηχα χωρίς δασύτητα), ηλικίας από 2:8 ως 13:3 ετών. Για παιδιά με ΦΑ, ο μέσος όρος ΧΕΦ για το /p/ ήταν 15.14 ms, για το /b/ -105.97 ms, για το /t/ 12.19 ms, για το /d/ -94.69 ms, για το /k/ 27.33 ms και για το /g/ -67.68 ms. Για τα παιδιά με ΚΕ ο μέσος όρος ΧΕΦ για το /p/ ήταν 12.08ms, για το /b/ -129.85ms, για το /t/ 9.14ms, για το /d/ -121.10ms, για το /k/ 24.68ms και για το /g/ -67.31ms. Στα ηχηρά στιγμικά, στα παιδιά με ΚΕ σε ανάλυση ανά σύμφωνο βρέθηκε σημαντικά μεγαλύτερος μέσος όρος τιμών προ-ηχηρότητας για το στιγμικό σύμφωνο /d/ έναντι των παιδιών με ΦΑ. Ο ΧΕΦ των άηχων στιγμικών ήταν μικρότερος στα παιδιά με ΚΕ σε σύγκριση με τα παιδιά με ΦΑ, ωστόσο, το μέγεθος της επίδρασης (effect size) ήταν μικρό. Επίσης, οι Koenig και συν (2023), μελέτησαν τις τιμές ΧΕΦ στα ηχηρά στιγμικά /b, d/ και βρήκαν μεγαλύτερη προηχηρότητα (με ρινικότητα) ή αλλιώς μεγαλύτερη προ-ρινικότητα στα παιδιά με ΚΕ έναντι των παιδιών με ΦΑ.

Αντίθετα, οι Uchanski και Geers (2003) βρήκαν πως οι τιμές ΧΕΦ των παιδιών με ΚΕ ήταν παρόμοιες με αυτές των παιδιών με ΦΑ, όμως σε ορισμένες περιπτώσεις οι τιμές ΧΕΦ δεν ήταν εντός του εύρους τιμών των παιδιών με ΦΑ. Οι συμμετέχοντες/συμμετέχουσες ήταν 181 παιδιά 8- και 9-ετών που μιλούσαν Αγγλικά και 24 παιδιά με ΦΑ. Από αυτούς, 89 παιδιά με ΚΕ παρακολουθούσαν

τάξη με την ολική μέθοδο επικοινωνίας και 92 παιδιά με ΚΕ παρακολουθούσαν τάξη με την προφορική μέθοδο επικοινωνίας. Πιο αναλυτικά, βρέθηκε πως τα παιδιά που χρησιμοποιούσαν την ολική μέθοδο επικοινωνίας παρουσίασαν μικρότερο ποσοστό εντός του εύρους τιμών των παιδιών με ΦΑ για το άηχο στιγμικό /t/ ($MO=62\%$) και για το ηχηρό στιγμικό /d/ ($MO=79\%$) σε σχέση με τα παιδιά που χρησιμοποιούσαν την προφορική μέθοδο επικοινωνίας ($MO=85\%$ για το /t/ και $MO=88\%$ αντίστοιχα). Τα παραπάνω ευρήματα, συνδέουν τη μέθοδο επικοινωνίας με τις δεξιότητες παραγωγής του ΧΕΦ στα παιδιά με ΚΕ. Στα Εβραϊκά, όπου υπάρχουν δυο κατηγορίες ηχηρότητας των στιγμικών (ηχηρά με προηχηρότητα και άηχα χωρίς δασύτητα), σε μεταγλωσσικά κωφούς ενήλικες, παρατηρήθηκε αλλαγή των ηχηρών στιγμικών από αρνητικές τιμές ΧΕΦ σε θετικές, δηλαδή, τα πρόφεραν ως άηχα πριν την κοχλιακή εμφύτευση και στη συνέχεια έπειτα από δυο χρόνια χρήσης του ΚΕ οι τιμές ΧΕΦ για τα ηχηρά στιγμικά ήταν παρόμοιες με τις νόρμες στα Εβραϊκά. Παράλληλα, οι τιμές ΧΕΦ για τα άηχα στιγμικά δεν άλλαξαν κατά τη διάρκεια του χρόνου και ήταν παρόμοιες με τις φυσιολογικές τιμές ακόμα και πριν την εμφύτευση (Kishon-Rabin et al., 1999). Επιπροσθέτως, παιδιά με εκ γενετής κώφωση με ΚΕ που ομιλούν την γλώσσα Μαλαγιαλάμ (Malayalam) (ηχηρά με προηχηρότητα και άηχα χωρίς δασύτητα) (5.9 ετών μέσο όρο) δεν έδειξαν σημαντικές διαφορές στις τιμές ΧΕΦ σε σύγκριση με συνομήλικα παιδιά με ΦΑ (Joy & Sreedevi, 2019).

Καταλήγοντας, οι έρευνες σχετικά με την ανάπτυξη των φωνητικών αντιθέσεων σε μονόγλωσσα παιδιά με ΚΕ σε διάφορες γλώσσες δίνουν ποικίλα αποτελέσματα που οι τιμές ΧΕΦ συχνά παρεκκλίνουν από αυτές των συνομηλίκων με ΦΑ. Σημειώνεται επίσης πως παιδιά με ΚΕ παρουσίασαν καλύτερες επιδόσεις σε σύγκριση με παιδιά με ακουστικά βοηθήματα. Τέλος, οι διαφορές στα δεδομένα ΧΕΦ ενηλίκων με ΚΕ που μιλούν εβραϊκά καθώς και παιδιών με ΚΕ που μιλούν Μαλαγιαλάμ και Μανδαρινά, επιβεβαιώνουν το γεγονός πως η γλώσσα παίζει ρόλο στην επίδοση του ΧΕΦ.

2. Σκοποί της έρευνας

Σύμφωνα με τα παραπάνω, δυσκολίες στην ακουστική αντίληψη των παιδιών με ΚΕ οδηγούν σε διαφοροποιημένη παραγωγή διαφόρων χαρακτηριστικών όπως ο ΧΕΦ και αυτό έχει ως αποτέλεσμα να μειώνεται η καταληπτότητα του λόγου

τους. Με άλλα λόγια, τα παιδιά με ΚΕ πιθανόν να έχουν δυσκολίες στην απόκτηση της κινητικής ευχέρειας σε μια τόσο λεπτή διαφορά, που βασίζεται στη συνεργασία υπερ- και υπο-γλωττιδικών μηχανισμών. Σε αυτή τη μελέτη η περαιτέρω διερεύνηση αυτής της ακουστικής παραμέτρου (ΧΕΦ) σε παιδιά με ΚΕ που μιλούν την Ελληνική γλώσσα θα προσθέσει σημαντικά στοιχεία στη βάση δεδομένων του ΧΕΦ που υπάρχουν σε διάφορες γλώσσες. Επίσης, τα δεδομένα ΧΕΦ που θα προκύψουν θα αποτελέσουν σημαντικά κλινικά και θεωρητικά στοιχεία που συμβάλλουν στη λογοθεραπευτική παρέμβαση. Επίσης, δεδομένα για την επίδραση της ηλικίας, της θέσης άρθρωσης (του συμφώνου) και του τύπου του ερεθίσματος (λέξεις-ψευδολέξεις) στον ΧΕΦ μπορούν να δώσουν σημαντικές πληροφορίες σχετικά με τις παραμέτρους που επηρεάζουν την απόκτηση των αντιθέσεων ηχηρότητας στα άτομα με ΚΕ. Έως σήμερα, υπάρχει περιορισμένος αριθμός ερευνών που μελετά την επίδραση της ηλικίας, της θέσης άρθρωσης και του τύπου του γλωσσικού ερεθίσματος στην παραγωγή του ΧΕΦ από Έλληνες με ΚΕ και μόνο μία έρευνα για τα ελληνόπουλα παιδιά με ΚΕ. Επομένως, υπάρχει ανάγκη για περαιτέρω μελέτη στο συγκεκριμένο πεδίο.

Σε αυτή την έρευνα, θα μετρηθεί ο ΧΕΦ των στιγμικών συμφώνων /p, t, k, b, d, g/ στα Ελληνικά. Οι τιμές ΧΕΦ στις δυο κατηγορίες ηχηρότητας θα συγκριθεί μεταξύ των δυο ομάδων (ΦΑ, ΚΕ). Παράλληλα, θα εξεταστούν οι επιδράσεις της ηλικίας, του γλωσσικού ερεθίσματος (λέξεις-ψευδολέξεις), του τόπου άρθρωσης του στιγμικού, του φωνήεντος που ακολουθεί το στιγμικό και πιθανές αλληλεπιδράσεις παραγόντων μεταξύ των ομάδων και ενδοομαδικά. Τα ερευνητικά ερωτήματα της παρούσας μελέτης είναι τα εξής: α) Υπάρχουν διαφορές στην αντίληψη της ηχηρότητας στα παιδιά με ΚΕ και στα αντίστοιχα σε ηλικία και φύλο παιδιά με ΦΑ στα ηχηρά και άηχα στιγμικά σε λέξεις; β) Υπάρχουν διαφορές στην αντίληψη της ηχηρότητας σε ψευδολέξεις, ανάμεσα στα παιδιά με ΚΕ και στα αντίστοιχα σε ηλικία και φύλο παιδιά με ΦΑ; γ) Υπάρχουν διαφορές στην αντίληψη της ηχηρότητας σε ψευδολέξεις, ανάμεσα στα παιδιά με ΚΕ και στα αντίστοιχα σε ηλικία και φύλο παιδιά με ΦΑ, ανά ηλικιακή ομάδα; δ) Υπάρχουν διαφορές στην παραγωγή ΧΕΦ μεταξύ ελληνόπουλων παιδιών με ΚΕ και ΦΑ; ε) Υπάρχουν διαφορές μεταξύ νεαρότερων παιδιών σε σύγκριση με τα μεγαλύτερα παιδιά μεταξύ των δυο ομάδων αλλά και ενδοομαδικά; στ) Υπάρχουν διαφορές στην παραγωγή ΧΕΦ μεταξύ λέξεων και ψευδολέξεων μεταξύ των δυο

ομάδων αλλά και ενδοομαδικά; η) Υπάρχουν διαφορές στην παραγωγή ΧΕΦ ανάλογα με το φωνήεν που ακολουθεί το στιγμικό, μεταξύ των δυο ομάδων και ενδοομαδικά; θ) Υπάρχουν διαφορές στην παραγωγή ΧΕΦ ανάλογα με τη θέση άρθρωσης του έκκροτου, μεταξύ των δυο ομάδων και ενδοομαδικά;

3. Μέθοδος

3.1 Συμμετέχοντες/Συμμετέχουσες

Εικοσιτέσσερα παιδιά με ΚΕ και 24 παιδιά με ΦΑ αντίστοιχα σε ηλικία και φύλο συμμετείχαν στην έρευνα (Πίνακας 2). Δεδομένου πως για τα ελληνικά δεν υπάρχουν έρευνες για τον ΧΕΦ σε παιδιά με ΚΕ και άρα δεν διαθέταμε δεδομένα όπως ΤΑ (τυπική απόκλιση) ή αναμενόμενο ΜΟ (μέσο όρο) για κάθε ομάδα, δεν μπορούσε να πραγματοποιηθεί *a priori* Ανάλυση Ισχύος (*a priori* Power Analysis) για τον καθορισμό του μεγέθους του δείγματος. Σχετικές έρευνες για τον ΧΕΦ σε παιδιά στην ελληνική γλώσσα έχουν δείγμα από 8 έως 36 συμμετέχοντες τυπικής ανάπτυξης (Okalidou et al., 2010; Tsiartsioni, 2011; Chionidou & Nicolaidis, 2015). Τα κριτήρια συμμετοχής ήταν: α) παιδιά έως 14 ετών με κοχλιακό εμφύτευμα, β) αντίστοιχα σε φύλο και ηλικία παιδιά με ΦΑ, γ) όλοι οι συμμετέχοντες να έχουν φυσιολογική ανάπτυξη, χωρίς συνοδές δυσκολίες ή κάποια άλλη διαγνωσμένη διαταραχή και δ) όλοι οι συμμετέχοντες να έχουν φυσιολογική νοημοσύνη. Τα παιδιά με ΚΕ και με ΦΑ επιλέχθηκαν με τη μέθοδο δειγματοληψίας “mall interception technique” (Rice & Hancock, 2005).

Οι ηλικίες των συμμετεχόντων κυμαίνονταν από 2:8 έως 13:3 ετών. Η ηλικία εμφύτευσης κυμαινόταν από 0:6 ως 3:5 ετών. Η ηλικία μετά την εμφύτευση κυμαινόταν από 1:11 ως 11:5 ετών (23-137 μήνες). Τα παιδιά με ΚΕ είχαν προγλωσσική κώφωση, επικοινωνούσαν προφορικά και 12 από αυτά είχαν χρησιμοποιήσει ακουστικά βοηθήματα από 5 ως 102 μήνες πριν την εμφύτευση. Η συσκευή τύπου Cochlear ήταν τοποθετημένη στο δεξί τους αυτί, εκτός από ένα παιδί που είχε συσκευή τύπου MED-EL. Πριν την εμφύτευση έγινε έλεγχος της ακοής μέσω της εξέτασης των Ακουστικών Προκλητών Δυναμικών (ABR). Τα αποτελέσματα εξήχθησαν αυτόματα και έδειξαν το κατώφλι ακουστότητας στο καλύτερο αυτί στα 130dB SPL. Τα αποτελέσματα Ακοομετρίας Καθαρών Τόνων (PTA) έπειτα από την αποκατάσταση της ακοής κυμαίνονταν από 15 ως 25 dB

(Πίνακας 3). Επίσης, 13 από τα παιδιά με ΚΕ πήραν μέρος σε πρόγραμμα λογοθεραπείας από 5 ως 102 μήνες πριν την εμφύτευση και τα υπόλοιπα 11 παιδιά με ΚΕ ξεκίνησαν λογοθεραπεία αμέσως μετά την εμφύτευση. Όλοι οι συμμετέχοντες με ΚΕ συνέχιζαν το πρόγραμμα λογοθεραπείας τους κανονικά μέχρι την ημερομηνία διεξαγωγής του πειράματος (από 8 ως 125 μήνες). Όλοι οι συμμετέχοντες ήταν μονόγλωσσοι Έλληνες. Χορηγήθηκε το Raven Τεστ (Raven, 1936), ώστε να αποκλειστούν παιδιά με νοητική υστέρηση και τα σκορ στις δυο ομάδες κυμαίνονταν από 90 ως 135, βαθμολογίες που κατηγοριοποιούν τα παιδιά στις φυσιολογικές τιμές. Επίσης, χορηγήθηκε το πρωτόκολλο Δεκτικού λεξιλογίου (ROWPVT) (Okalidou et al., 2011) και η Δοκιμασία Φωνητικής και Φωνολογικής Εξελιξης (ΠΣΛ, 1995) (Πίνακας 4). Τα παιδιά από την ομάδα με ΦΑ δεν είχαν προβλήματα ακοής ή ομιλίας όπως αναφέρθηκε από τους γονείς/κηδεμόνες. Γραπτή συγκατάθεση υπεγράφη από όλους τους γονείς των παιδιών και η έρευνα εγκρίθηκε από την Επιτροπή Δεοντολογίας του Πανεπιστημίου Μακεδονίας. Τα δημογραφικά χαρακτηριστικά των παιδιών παρουσιάζονται στον Πίνακα 3 και στον Πίνακα 4. Σημειώνεται πως τα παιδιά προέρχονταν από διάφορα μέρη της Ελλάδας: Μακεδονία, Ήπειρο, Θεσσαλία και Θράκη.

Πίνακας 3

Δημογραφικά χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων με Κοχλιακό Εμφύτευμα (ΚΕ), Στις στήλες από αριστερά προς δεξιά καταγράφονται α) η ηλικία εμφύτευσης (σε μήνες), β) η ηλικία χρήσης του κοχλιακού εμφυτεύματος, γ) ο Μέσος Όρος Ακουστικής Απώλειας (Pure Tone Audiometry) μετρημένος σε μονάδες dB που αντιστοιχούν στο Επίπεδο Ακοής (Hearing Level) (PTA-dB HL), δ) Επίπεδο Ηχητικής Πίεσης (Sound Pressure Level) μετρημένο σε μονάδες dB (με προκλητά δυναμικά) πριν την εμφύτευση, ε) διάρκεια χρήσης ακουστικών βοηθημάτων πριν την εμφύτευση, στ) είδος επεξεργαστή ΚΕ, η) αίτια απώλειας ακοής και θ) έναρξη προγράμματος λογοθεραπείας σε μήνες πριν ή μετά την εμφύτευση.

A/A	Ηλικία εμφύτευσης σε μήνες	Ηλικία χρήσης ΚΕ σε μήνες	PTA (dB HL)	(dB SPL) πριν την εμφύτευση	Ακουστικά βοηθήματα πριν την εμφύτευση σε μήνες	Επεξεργαστής ΚΕ	Αίτια	Εκκίνηση Λογοθεραπείας
1	23	11	18	130	0	N5 CP810	άγνωστη	Αμέσως μετά την εμφύτευση
2	75	23	21	130	0	N5 CP810	άγνωστη	Αμέσως μετά την εμφύτευση
3	97	25	16	130	0	N5 CP810	άγνωστη	Αμέσως μετά την εμφύτευση
4	125	8	26	130	0	freedom	κληρονομικό	Αμέσως μετά την εμφύτευση
5	137	23	20	130	102	freedom	κληρονομικό	102 μήνες πριν την εμφύτευση
6	67	20	16	130	0	N5 CP810	άγνωστη	Αμέσως μετά την εμφύτευση
7	117	22	18	130	6	freedom	άγνωστη	6 μήνες πριν την εμφύτευση
8	45	18	18	130	15	N5 CP810	κληρονομικό	15 μήνες πριν την εμφύτευση
9	105	43	15	130	40	N5 CP810	άγνωστη	40 μήνες πριν την εμφύτευση
10	109	24	23	130	5	Kanso CP950	άγνωστη	5 μήνες πριν την εμφύτευση
11	38	27	20	130	6	N5 CP810	άγνωστη	6 μήνες πριν την εμφύτευση
12	80	21	21	130	5	N5 CP810	άγνωστη	5 μήνες πριν την εμφύτευση
13	48	37	21	130	0	N5 CP810	άγνωστη	Αμέσως μετά την εμφύτευση
14	61	34	15	130	15	N5 CP810	ίκτηρος	13 μήνες πριν την εμφύτευση
15	61	36	18	130	12	N5 CP810	άγνωστη	Αμέσως μετά την εμφύτευση
16	66	19	23	130	0	OPUS 2 (Medel)	κληρονομικό	Αμέσως μετά την εμφύτευση
17	61	43	21	130	0	N5 CP810	άγνωστη	Αμέσως μετά την εμφύτευση
18	86	33	18	130	31	N5 CP810	μόλυνση	31 μήνες πριν την εμφύτευση
19	56	22	15	130	0	N5 CP810	άγνωστη	Αμέσως μετά την εμφύτευση
20	40	15	23	130	0	N5 CP810	άγνωστη	Αμέσως μετά την εμφύτευση
21	97	23	16	130	62	N6 CP910	μόλυνση	38 μήνες πριν την εμφύτευση
22	98	28	15	130	5	freedom	άγνωστη	5 μήνες πριν την εμφύτευση
23	54	26	18	130	0	N5 CP810	άγνωστη	Αμέσως μετά την εμφύτευση
24	53	30	20	130	0	N5 CP810	άγνωστη	Αμέσως μετά την εμφύτευση

Πίνακας 4

Αριθμός δείγματος (N), φύλο, εύρος (E) ηλικίας των παιδιών με κοχλιακό εμφύτευμα και των παιδιών με φυσιολογική ακοή (ΦΑ) συνολικά 48 συμμετεχόντων καθώς και μετεγχειρητική ακουστική ηλικία και ηλικία εμφύτευσης των παιδιών με κοχλιακό εμφύτευμα (ΚΕ)

	Φύλο	N	(E) ηλικίας σε μήνες	Μετεγχειρητική Ακουστική Ηλικία σε μήνες	Ηλικία εμφύτευσης
ΚΕ	κορίτσια	7	2:10-11:1	0:11-2:10	1:11-9:1
	αγόρια	17	4:7-13:4	0:8-5:1	3:7-11:5
ΦΑ	κορίτσια	7	2:7-11:3		
	αγόρια	17	4:9-13:4		

Πίνακας 5

Ποσοστά επιτυχίας (%) ανά συμμετέχοντα με κοχλιακό εμφύτευμα (ΚΕ) και φυσιολογική ακοή (ΦΑ) στο Πρωτόκολλο Αξιολόγησης Δεκτικού Λεξιλογίου ROW-PVT και στη Δοκιμασία Φωνητικής και Φωνολογικής Εξέλιξης (ΠΣΛ, 1995), Στις στήλες από τα αριστερά στα δεξιά καταγράφεται η Ηλικιακή Ομάδα (1= μικρότερα παιδιά και 2= μεγαλύτερα παιδιά), η Μετεγχειρητική Ακουστική Ηλικία (σε μήνες), ποσοστό τιμών ΧΕΦ (%) που εμπίπτουν μέσα στο εύρος των παιδιών με φυσιολογική ακοή (ΦΑ) σε λέξεις και ψευδολέξεις

	Ηλικιακή Ομάδα	ROW-PVT	ΠΣΛ	Μετεγχειρητική Ακουστική Ηλικία σε μήνες	Ποσοστό στο εύρος των φυσιολογικών παιδιών Ψευδολέξεις	Ποσοστό στο εύρος των φυσιολογικών παιδιών λέξεις	
ΚΕ	1	24.1	91.1	11	94.44	88.89	
		26.5	92.9	20	100	94.44	
		41.2	80.4	18	83.33	66.67	
		28.8	89.3	27	61.11	77.78	
		28.8	89.3	37	66.67	66.67	
		38.2	100.0	34	88.89	88.89	
		73.5	100.0	36	83.33	94.44	
		32.9	94.6	19	55.56	55.56	
		25.3	96.4	22	77.78	88.89	
		19.4	73.2	15	66.67	50	
	MO	2	24.7	92.9	26	55.56	61.11
			40.0	94.6	30	77.78	88.89
			33.6	91.2	24.5	75.92	76.8
			72.4	100.0	23	83.33	100
			87.6	100.0	25	88.89	72.22
			94.7	100.0	8	100	100
			96.5	100.0	23	94.44	100
			71.8	100.0	22	77.78	94.44
			97.6	100.0	43	100	100
			92.4	100.0	24	94.44	94.44
ΦΑ	1	44.1	100.0	21	100	94.44	
		31.2	41.1	61	61.11	50	
		47.1	100.0	33	83.33	83.33	
		47.6	100.0	23	77.78	83.33	
		51.2	100.0	28	77.78	83.33	
		69.5	95.0	27.8	86.5	87.9	
		37.6	100				
		51.2	100				
		85.9	100				
		52.4	100				
MO	2	54.7	100				
		43.5	100				
		51.2	100				
		37.6	100				
		37.6	100				
		51.8	100				
		42.9	100				
		27.1	100				
		47.79	100				
		43.5	100				
MO	2	82.9	100				
		96.5	100				
		94.1	100				
		97.1	100				
		98.2	100				
		97.1	100				
		85.9	100				
		97.6	100				
		96.5	100				
		70.6	100				
MO	2	55.3	100				
		84.60	100				

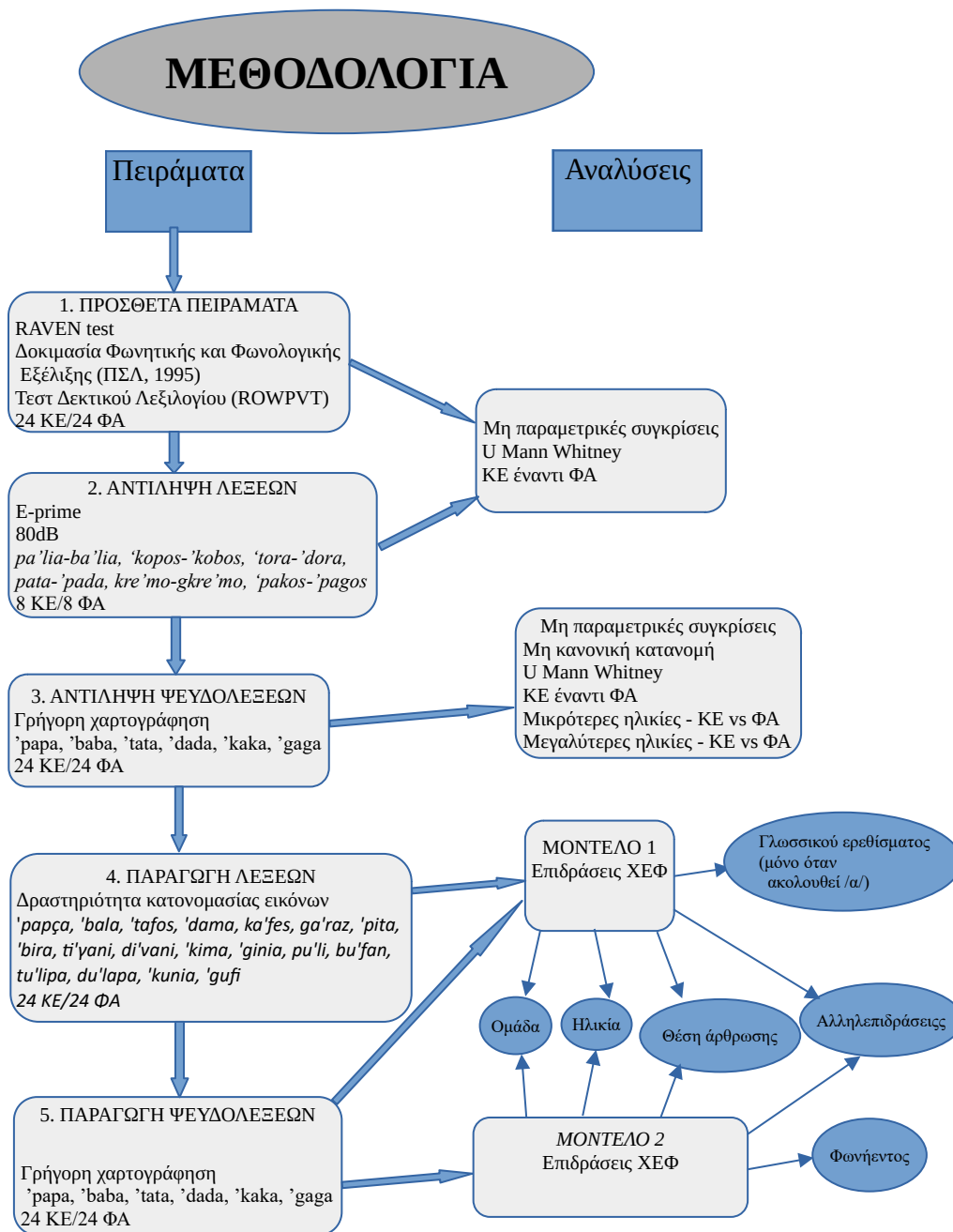
Στην έρευνα της Κούπκα και συν. (2019), οι ίδιοι συμμετέχοντες/συμμετέχουσες χωρίστηκαν σε τέσσερις ηλικιακές υποομάδες. Ωστόσο, ο διαχωρισμός οδήγησε σε άνισες ομάδες, μερικές εκ των οποίων ήταν μικρές σε πλήθος συμμετεχόντων, και ήταν δύσκολο να αξιολογηθούν με εγκυρότητα πιθανές διαφορές στη στατιστική σύγκριση. Επίσης, το αποτέλεσμα αυτής της ανάλυσης ήταν αρκετά δύσκολο να ερμηνευτεί. Οπότε, κρίθηκε απαραίτητος ο διαφορετικός διαχωρισμός των συμμετεχόντων. Οι μελέτες στα ελληνικά έχουν μετρήσει τον ΧΕΦ στις ηλικίες 2:0 ως 4:0 (Okalidou et al., 2010) και στις ηλικίες 8:0 ως 16 (Tsiartsioni, 2011; Chionidou & Nicolaidis, 2015), οπότε υπάρχει ένα κενό στη βιβλιογραφία για τις ηλικίες 4 ως 8. Ως αποτέλεσμα, πραγματοποιήθηκε μια νέα ανάλυση, τόσο στον τομέα της παραγωγής ΧΕΦ όσο και της αντίληψης του ΧΕΦ, διαχωρίζοντας του συμμετέχοντες/συμμετέχουσες σε δυο ηλικιακές υποομάδες με βάση τη χρονολογική τους ηλικία, τις λέξεις και τις ψευδολέξεις, η πρώτη υποομάδα αποτελούταν από παιδιά ηλικίας 2:10 ως 8:1 ετών (24 παιδιά συνολικά, 12 με ΚΕ & 12 με ΦΑ) και η δεύτερη υποομάδα από παιδιά ηλικίας 8:2 ως 13:4 ετών (24 παιδιά συνολικά, 12 με ΚΕ & 12 με ΦΑ).

3.2 Τόπος διεξαγωγής

Η συλλογή των δεδομένων πραγματοποιήθηκε στο Κέντρο Κοχλιακών Εμφυτευμάτων στην 1η Οτωρινολαρυγγολογική Κλινική του νοσοκομείου ΑΧΕΠΑ στη Θεσσαλονίκη. Τα δεδομένα συλλέχθηκαν σε ηχομονωμένο θάλαμο με ψηφιακή ηχογράφιση με τη συσκευή SONY PCM D50 και για τις δυο ομάδες.

3.3 Πείραμα 1 Αντίληψη λέξεων

Η πειραματική διαδικασία περιλάμβανε δυο τεστ αντίληψης και δυο τεστ παραγωγής τα οποία αναλύονται παρακάτω (Διάγραμμα 2)



Διάγραμμα 2

Οι δοκιμασίες που πραγματοποιήθηκαν κατά την πειραματική διαδικασία: α) πρόσθετα τεστ και πρωτόκολλο αξιολόγησης γλώσσας, ομιλίας και νοητικού επιπέδου, β) πείραμα αντίληψης λέξεων, γ) πείραμα αντίληψης ψευδολέξεων, δ) πείραμα παραγωγής λέξεων, ε) πείραμα παραγωγής ψευδολέξεων καθώς και οι στατιστικές αναλύσεις που χρησιμοποιήθηκαν για κάθε πείραμα.

3.3.1 Γλωσσικό υλικό & διαδικασία

Σε αυτή τη δοκιμασία οι φράσεις είναι 12 όπως και οι λέξεις-στόχοι (τα ζεύγη είναι 6): τώρα (έλα τώρα)-Ντόρα (γεια σου Ντόρα), πάτα (Ελένη πάτα)-πάντα (καλημέρα πάντα), παλιά (έτσι ήταν παλιά)-μπαλιά (δώσε μπαλιά), κόμπος (δυνατός κόμπος)-κόπος (Ω!μεγάλος κόπος), κρεμώ (πλένω και κρεμώ)-γκρεμό (βλέπω ένα γκρεμό), πάκος (να ένας πάκος)-πάγκος (ωραίος πάγκος). Οι συμμετέχοντες ήταν 8 παιδιά με ΚΕ και 8 με ΦΑ, αντίστοιχα σε ηλικία. Και στις δύο ομάδες ζητήθηκε να αναγνωρίσουν τις αντιθέσεις ηχηρότητας στιγμικών συμφώνων που εμπεριέχονται σε λέξεις σε αρχική και μεσαία θέση, μέσω του λογισμικού e-prime. Πιο συγκεκριμένα, κάθε λέξη παρουσιάζονταν ακουστικά, σε ένταση 80dB, μεμονωμένα και σε μικρή φράση [έτσι ώστε να πλησιάζει τη διαδικασία γρήγορης χαρτογράφησης (Dollaghan, 1985)]. Έπειτα από κάθε διαφάνεια, όπου εμπεριέχονταν ένα ζεύγος και μια τυχαία λέξη (foil) (π.χ. τώρα (έλα τώρα)-Ντόρα (γεια σου Ντόρα)-πάτα (Ελένη πάτα), το παιδί έπρεπε να επιλέξει τη λέξη που άκουσε, σε μια σειρά τριών εικόνων, μέσω μια οθόνης αφής. Στο τεστ αντίληψης ο εξεταστής εκφωνούσε μια λέξη από το σετ των τριών και ζητούνταν από το παιδί να δείξει με το δάχτυλο το αντίστοιχο αντικείμενο.

3.4 Πείραμα 2 Παραγωγή λέξεων

3.4.1 Γλωσσικό υλικό και διαδικασία

Σε αυτό το πείραμα συμμετείχαν τα 24 παιδιά με ΚΕ και τα 24 παιδιά με ΦΑ. Συγκεκριμένα, το γλωσσικό υλικό περιλάμβανε δυσύλλαβες ή τρισύλλαβες πραγματικές λέξεις με ηχηρά και άηχα στιγμικά /p, t, k, b, d, g/ σε αρχική θέση. Τα στιγμικά ακολουθούνται από το φωνήεν /a², /i/ και /u/. Οι λέξεις ήταν 'papra, 'bala, 'tafos, 'dama, ka'fes, ga'raz, 'pita, 'bira, ti'gani, di'vani, 'kima, 'ginia, pu'li, bu'fan, tu'lipa, du'lapa, 'kunia, 'gufi. Οι Protopapas και συν. (2010), βρήκαν πως ανάμεσα στις 40 πιο συχνές συλλαβές της ελληνικής ανήκουν και οι συλλαβές /pa/, /pi/, /pu/, /ta/, /ti/, /tu/, /ka/ και /ci/, επομένως τα ηχηρά δεν συναντώνται τόσο συχνά στην ελληνική γλώσσα σε σχέση με τα άηχα. Η κάθε λέξη τονιζόταν είτε στην πρώτη είτε στη δεύτερη συλλαβή. Για τα Ελληνικά έχει

2 το /a/ αντιστοιχεί στο / e/ και στην Ελληνική γλώσσα είναι μη στρογγυλεμένο κεντρικό και ανοιχτό φωνήεν

αποδειχθεί πως η διάρκεια του ΧΕΦ δεν επηρεάζεται από τον τονισμό (Fourakis, 1986), εύρημα το οποίο υποστηρίζεται και από άλλες γλώσσες, όπως π.χ. στα Γαλλικά, στα Ταϊλανδικά (e.g. Kessinger & Blumstein, 1997) και στα Ισπανικά (Simonet et al., 2014). Πείραμα 3 Παραγωγή και αντίληψη ψευδολέξεων. Εδώ πρέπει να σημειωθεί πως για το φώνημα /k/ η θέση της άρθρωσης διαφοροποιείται ανάλογα από το φωνήεν που ακολουθεί, έτσι υφίσταται το υπερωικό /k/, όταν ακολουθεί οποιοδήποτε μη πρόσθιο φωνήεν -και στην περίπτωση μας τα φωνήεντα /a/ και /u/. Η δεύτερη εκδοχή είναι το ουρανικό αλλόφωνο /c/, που ακολουθείται από το μπροστινό φωνήεν /i/. Η παραγωγή των πραγματικών λέξεων πραγματοποιήθηκε μέσω μιας δραστηριότητας κατονομασίας εικόνων όπου κάθε λέξη-στόχος προφερόταν το λιγότερο τρεις φορές σε τυχαία σειρά από όλους τους συμμετέχοντες. Πριν τη δραστηριότητα όλα τα παιδιά εξοικειώθηκαν με τις κάρτες έτσι ώστε να επιβεβαιωθεί πως η παραγωγή των λέξεων θα προέκυπτε από αυθόρμητη κατονομασία. Οι κάρτες ανακατεύονταν έτσι ώστε να αποφευχθούν επιδράσεις σειροθέτησης. Σημειώνεται πως οι λέξεις /'kima/, /'ginia/, /'kunia/, και /'gufi/ δόθηκαν σε οχτώ παιδιά και όχι σε όλους τους συμμετέχοντες. Αυτό συνέβη διότι οι λέξεις με διάφορα φωνηεντικά περιβάλλοντα μπήκαν επιλεκτικά στην αρχή. Έπειτα από πειραματικές συγκρίσεις, παρουσίασε ενδιαφέρον η επίδραση του φωνήεντος που ακολουθεί το στιγμικό στον ΧΕΦ και έτσι προστέθηκαν και οι υπόλοιπες λέξεις ώστε το δείγμα να είναι συμμετρικό.

Επιπλέον το γλωσσικό υλικό περιελάμβανε δυσύλλαβες ψευδολέξεις, έτσι ώστε να αποφευχθούν οι διαφορές στην παραγωγή που προκύπτουν από οικείες λέξεις έναντι μη οικείων λέξεων (Casalini, 2007; Chiat & Roy, 2007; Dispaldro et al., 2011). Στις ψευδολέξεις βρίσκονταν τα άηχα και ηχηρά στιγμικά /p, t, k, b, d, g/ σε αρχική θέση. Το αρχικό σύμφωνο ήταν το ίδιο και στη δεύτερη συλλαβή, έτσι ώστε να αποφευχθούν επιρροές συνάρθρωσης στο αρχικό σύμφωνο. Τα στιγμικά ακολουθούσαν από το φωνήεν /a/, π.χ. 'para, 'baba, 'tata, 'dada, 'kaka, 'gaga. Η ψευδολέξη τονίζονταν στην πρώτη συλλαβή.

3.4.2 Διαδικασία της γρήγορης χαρτογράφησης

Στη Δοκιμασία αντίληψης και παραγωγής, τα παιδιά που συμμετείχαν στην έρευνα διδάχθηκαν τα πειραματικά ζευγάρια ψευδολέξεων χρησιμοποιώντας τη διαδικασία της γρήγορης χαρτογράφησης, όπως περιγράφηκε από τον Dollaghan

(1985). Συγκεκριμένα, η διαδικασία της γρήγορης χαρτογράφησης εστιάζεται στην παρουσίαση ερεθίσματος και πρόκληση εκφοράς με τον εξής τρόπο: Στα άτομα παρουσιάζονταν σε σειρές των τριών -ένα ζεύγος και μια μη σχετική ψευδολέξη (π.χ. 'momo). Για κάθε ψευδολέξη, ο εξεταστής έβγαζε από μια τσάντα με παιχνίδια, ένα μη-οικείο σε σχήμα αντικείμενο (π.χ. 'dada). Τότε ο εξεταστής πρόφερε το όνομα του αντικειμένου το λιγότερο 7 φορές, ενώ εκτελούσε διαφορετικές ενέργειες με αυτό. Τα παιδιά ενθαρρύνονταν κατά τη διάρκεια παιχνιδιού, με διάφορα θέματα/μικρές ιστορίες (για παράδειγμα 'φαγητά', 'ταξίδια'), για να εκφέρουν τις ονομασίες-στόχους τουλάχιστον τρεις φορές, αυθόρμητα ή μέσω έμμεσης μίμησης (Εξεταστής: 'Αυτό είναι ένα 'gaga'. Τι είναι αυτό;'). Στο τεστ αντίληψης ο εξεταστής εκφωνούσε μια λέξη από το σετ των τριών και ζητούνταν από το παιδί να δείξει με το δάχτυλο το αντίστοιχο αντικείμενο, το λιγότερο 3 φορές.

3.5 Διαδικασία Επεξεργασίας δεδομένων

Το λογισμικό PRAAT χρησιμοποιήθηκε για τη μέτρηση της διάρκειας ΧΕΦ (Boersma & Weenink, 2019). Για τα άηχα στιγμικά, ο ΧΕΦ μετρήθηκε από την έκρηξη του στιγμικού ως την έναρξη του πρώτου γλωττιδικού κύκλου που παρατηρείται στην ακουστική κυματομορφή. Για τα ηχηρά στιγμικά, ο ΧΕΦ μετρήθηκε από τον πρώτο γλωττιδικό κύκλο κατά τη διάρκεια του κλεισίματος μέχρι την έκρηξη του στιγμικού.

Σχετικά με την μέτρηση του ΧΕΦ κατά τη διαδικασία κατάτμησης και σημείωσης ορίων (ΧΕΦ) στο Praat, για τα ηχηρά στιγμικά παρατηρήθηκαν τέσσερις κατηγορίες παραγωγής στις ψευδολέξεις (Διάγραμμα 1): α) με συνεχόμενη προηχηρότητα (66%), β) άηχα (6%), γ) με διακοπόμενη προηχηρότητα (18%) και δ) με ρινικότητα (1%). Το υπόλοιπο ποσοστό (9%) των ηχηρών στιγμικών ήταν ελλιπή δεδομένα (βλ. Διάγραμμα 3). Στην ανάλυση που έγινε, οι τιμές ΧΕΦ από την υποκατηγορία β (άηχα) αναφέρονται ξεχωριστά διότι αυτές οι τιμές ανήκαν στην κατηγορία άηχα και θεωρήθηκαν ως φωνολογική αντικατάσταση. Σημειώνεται πως αποηχοποιήσεις πραγματοποιούσαν τα παιδιά με ΚΕ αλλά και τα παιδιά με ΦΑ. Επίσης, αν ένα στιγμικό προφερόταν με άλλη θέση άρθρωσης από την αναμενόμενη, η τιμή ΧΕΦ αυτού του στιγμικού δεν υπολογιζόταν. Συνολικά συλλέχθηκαν 765 παραγωγές ψευδολέξεων που περιείχαν στιγμικά σε αρχική θέση με ηχηρά και άηχα στιγμικά σε περιβάλλον /α/ (48

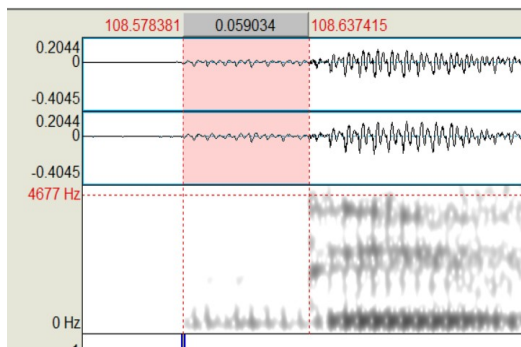
children x 6 words x 3 repetitions), έπειτα από αφαίρεση των παραγωγών της υποκατηγορίας β (στα ηχηρά). Επίσης, στις ψευδολέξεις, τα άηχα στιγμικά είχαν 8% ελλιπή δεδομένα ή δεδομένα με λάθη άρθρωσης.

Τα δεδομένα συγκρίθηκαν με 757 παραγωγές λέξεων που περιείχαν στιγμικά σε αρχική θέση όπου ακολουθούσε το φωνήαν /a/. Στις λέξεις, τα ακόλουθα ποσοστά σημειώθηκαν στα ηχηρά στιγμικά: α) με συνεχόμενη προηχηρότητα (65%), β) άηχα (8%), γ) με διακοπτόμενη προηχηρότητα (17%) και δ) με ρινικότητα (1%). Το υπόλοιπο ποσοστό (9%) των ηχηρών στιγμικών είναι ελλιπή δεδομένα. Επίσης, στις λέξεις, τα άηχα στιγμικά είχαν μόνο 8% ελλιπή δεδομένα.

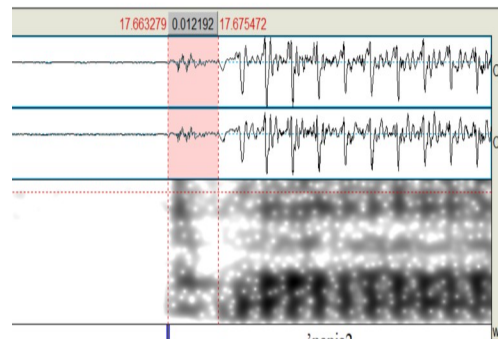
Σχετικά με τις μετρήσεις ΧΕΦ κατά τη διαδικασία κατάτμησης και σημείωσης ορίων (ΧΕΦ) στο Praat, για τα ηχηρά στιγμικά παρατηρήθηκαν τέσσερις κατηγορίες παραγωγής στις λέξεις (Διάγραμμα 3): α) με συνεχόμενη προηχηρότητα (64%), β) άηχα (7%), γ) με διακοπτόμενη προηχηρότητα (19%) και δ) με ρινικότητα (0.5%). Το υπόλοιπο ποσοστό (9.5%) των ηχηρών στιγμικών ήταν ελλιπή δεδομένα. Επίσης, στις λέξεις, τα άηχα στιγμικά είχαν μόνο 6% ελλιπή δεδομένα ή δεδομένα με λάθη άρθρωσης. Στην ανάλυση που έγινε, οι τιμές ΧΕΦ από την υποκατηγορία β των ηχηρών στιγμικών (άηχα) αναφέρονται ξεχωριστά διότι αυτές οι τιμές ανήκουν στη φωνητική κατηγορία άηχα και θεωρήθηκαν ως φωνολογική αντικατάσταση ηχηρού στιγμικού σε άηχου. Επίσης, αν ένα στιγμικό προφερόταν με άλλη θέση άρθρωσης από την αναμενόμενη, η τιμή ΧΕΦ αυτού του στιγμικού δεν υπολογιζόταν. Συνολικά συλλέχθηκαν 1962 παραγωγές λέξεων που περιείχαν στιγμικά σε αρχική θέση όπου ακολουθούσε το φωνήεν /a/, /i/ και /u/ που ανήκαν στα ηχηρά και άηχα (48 children x 18 words x 3 repetitions), έπειτα από αφαίρεση των παραγωγών της υποκατηγορίας β (στα ηχηρά). Υπενθυμίζεται πως οι λέξεις από /gi/, /gu/, /ki/ και /ku/ προστέθηκαν μόνο σε 8 παιδιά για τον έλεγχο της επίδρασης του φωνήεντος που ακολουθεί το στιγμικό σύμφωνο-στόχο, γι' αυτό και τα tokens είναι λιγότερα από τα αναμενόμενα. Ωστόσο, το επιλεγμένο στατιστικό μοντέλο είναι κατάλληλο να αντισταθμίζει και αυτές τις διαφορές ως ελλιπή δεδομένα (missing tokens). Υπενθυμίζεται πως ελλιπή δεδομένα υπάρχουν διότι ορισμένες λέξεις προστέθηκαν εκ των υστέρων στο γλωσσικό δείγμα, οπότε η παραγωγή τους δεν πραγματοποιήθηκε από όλους τους συμμετέχοντες.

Για τα ηχηρά στιγμικά, στην υποκατηγορία γ (με διακοπτόμενη προηχηρότητα), οι μετρήσεις ξεκινούν με την εκκίνηση της ηχηρότητας ως την

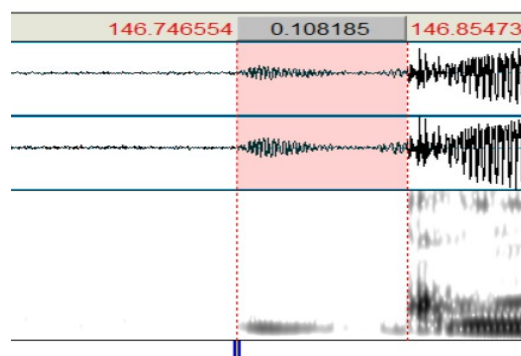
έκρηξη ακριβώς όπως και στην υποκατηγορία α . Οι μετρήσεις στην υποκατηγορία α και γ έδειξαν παρόμοιες τιμές. Επομένως, οι υποκατηγορίες α , γ και δ περιλαμβάνονταν στην ανάλυση των ηχηρών στιγμικών ενώ, η κατηγορία β δεν περιλήφθηκε στην ανάλυση και εξετάστηκε ξεχωριστά ως μια αντικατάσταση από ηχηρό σε άηχο. Για τα άηχα στιγμικά, δεν παρατηρήθηκαν υποκατηγορίες.



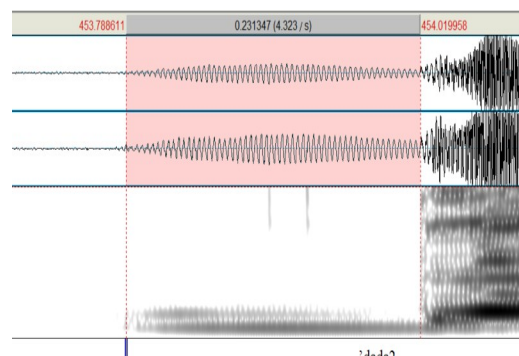
α) συνεχόμενη προηχηρότητα



β) άηχα



γ) διακοπτόμενη προηχηρότητα



δ) προηχηρότητα με ρινικότητα

Διάγραμμα 3

Τέσσερις υποκατηγορίες για τα ηχηρά στιγμικά

Τέλος, πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις για τον έλεγχο αξιοπιστίας μεταξύ αξιολογητών από δυο διαφορετικούς εξεταστές που υπολόγισαν ξεχωριστά τις τιμές ΧΕΦ. Εκατόν σαράντα τέσσερις παραγωγές (10% του συνολικού δείγματος στις ψευδολέξεις και 10% στις λέξεις) αναλύθηκαν από τον δεύτερο εξεταστή. Με τη χρήση του συντελεστή r του Pearson, οι τιμές ΧΕΦ στις ψευδολέξεις βρέθηκε πως σχετίζονται ισχυρά στα ηχηρά, $r = .95$ και στα άηχα στιγμικά, $r = .98$. Το ίδιο παρατηρείται και στις λέξεις, στα ηχηρά $r = .99$ και στα άηχα στιγμικά $r = .98$.

3.6 Στατιστική Ανάλυση

Στην αντίληψη έγιναν συγκρίσεις των επιδόσεων ανάμεσα στις δυο ομάδες (ΚΕ/ΦΑ) συνολικά, καθώς και στις δυο ηλικιακές υποομάδες, με μη παραμετρικά τεστ (U Mann Whitney).

Στην παραγωγή, με τη χρήση του συντελεστή r του Pearson, οι τιμές ΧΕΦ στις ψευδολέξεις βρέθηκε πως σχετίζονται ισχυρά στα ηχηρά, $r = .95$ και στα άηχα στιγμικά, $r = .98$. Το ίδιο παρατηρείται και στις λέξεις, στα ηχηρά $r = .99$ και στα άηχα στιγμικά $r = .98$. Επιπλέον, με τη χρήση του συντελεστή ρ του Spearman οι τιμές ΧΕΦ στις ψευδολέξεις βρέθηκε πως σχετίζονται ισχυρά στα ηχηρά, $\rho = .98$ και στα άηχα στιγμικά, $\rho = .97$. Το ίδιο παρατηρείται και στις λέξεις, στα ηχηρά $\rho = 1$ και στα άηχα στιγμικά $\rho = .97$. Τέλος, συγκρίθηκε η κεντρική τάση των βαθμολογιών με δύο εξεταστών με t-test και δεν βρέθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ($p > 0.05$).

Όσον αφορά την παραγωγή, χρησιμοποιήθηκαν δυο αναλύσεις (Μοντέλο 1 και Μοντέλο 2) και όχι μία, διότι στις ψευδολέξεις υπήρχε μόνο το φωνήεν /a/ που ακολουθούσε το σύμφωνο-στόχο, ενώ στις λέξεις υπήρχαν τα φωνήεντα /a/, /i/ και /u/ οπότε το γλωσσικό δείγμα δεν ήταν ισορροπημένο.

Για τη στατιστική ανάλυση των δεδομένων με βάση το Μοντέλο 1, χρησιμοποιήθηκε ένα Μικτό Γραμμικό Μοντέλο (Mixed Linear Model) ώστε να ελεγχθεί στις παραγωγές λέξεων και ψευδολέξεων ποιοι παράγοντες επιδρούν στον ΧΕΦ και αντίστοιχα στο Μοντέλο 2, χρησιμοποιήθηκε ένα Μικτό Γραμμικό Μοντέλο (Mixed Linear Model) ώστε να ελεγχθεί στις παραγωγές λέξεων ποιοι παράγοντες επιδρούν στον ΧΕΦ. Το κάθε ένα Μικτό Γραμμικό Μοντέλο (1 & 2) περιλάμβανε παράγοντες τόσο “μεταξύ” όσο και “εντός” των συμμετεχόντων (between and within subjects factors). Οι συμμετέχοντες (subjects) θεωρήθηκαν επίπεδα ενός παράγοντα με τυχαίες επιδράσεις (random effects factors). Τα υπόλοιπα (residuals) ή αλλιώς τα σφάλματα από τα μοντέλα δεν ακολουθούσαν Κανονική Κατανομή ούτε ίσχυε η προϋπόθεση της ομοσκεδαστικότητας. Ο έλεγχος της Κανονικότητας έγινε με την μελέτη των αντίστοιχων ιστογραμμάτων και θηκογραμμάτων των κατανομών, τη σύγκριση της διάμεσης τιμής με την τιμή 0, με την αξιολόγηση των συντελεστών ασυμμετρίας και κύρτωσης των κατανομών και επικουρικά με τον έλεγχο κανονικότητας Kolmogorov-Smirnov. Η αξιολόγηση της ομοσκεδαστικότητας των υπολοίπων έγινε μέσω του διαγράμματος διασποράς των

εκτιμώμενων τιμών από τα μοντέλα σε σχέση με τα αντίστοιχα υπόλοιπα-σφάλματα. Με βάση τους προηγούμενους ελέγχους οι προϋποθέσεις της κανονικότητας και της ομοσκεδαστικότητας δεν ίσχυαν. Οπότε, εφαρμόστηκε μια μετατροπή των δεδομένων σε λογαριθμικές τιμές (\log_{10}) ώστε να ικανοποιηθούν οι βασικές προϋποθέσεις καταλληλότητας του μοντέλου (κανονικότητα και ομοσκεδαστικότητα των υπολοίπων). Επίσης, το συγκεκριμένο μοντέλο μπορεί να διαχειριστεί αποτελεσματικά τα ελλιπή δεδομένα (missing values). Όταν οι κύριες επιδράσεις είχαν πάνω από δυο επίπεδα και παρουσίαζαν στατιστικά σημαντική διαφορά ή οι συνδυασμοί των επιπέδων των κύριων επιδράσεων παρουσίαζαν στατιστικά σημαντικές διαφορές (δηλαδή όταν η αλληλεπίδραση των αντίστοιχων παραγόντων ήταν στατιστικά σημαντική) πραγματοποιήθηκαν περαιτέρω αναλύσεις για τις συγκρίσεις των αντίστοιχων μέσων όρων με το Bonferroni Post-hoc τεστ. Επίσης, για κάθε κύρια επίδραση και αλληλεπίδραση υπολογίστηκε ο δείκτης partial eta square – η_p^2 , ο οποίος εκφράζει το μέγεθος της αντίστοιχης επίδρασης (effect size). Κατά σύμβαση τιμές του δείκτη κοντά στο 0.01 δηλώνουν μικρή επίδραση, τιμές κοντά στο 0.06 δηλώνουν μέτρια επίδραση και κοντά στο 0.14 ή μεγαλύτερες δηλώνουν μεγάλη επίδραση (Lakens, 2013). Εξαιτίας κάποιων αλλαγών στη μεθοδολογία, αυτή η έρευνα παρουσιάζει μικρές διαφοροποιήσεις στις τιμές ΧΕΦ στις λέξεις σε σχέση με την έρευνα της Κουρκα και συν. (2019). Συγκεκριμένα, σε σχέση με τις προαναφερόμενες κατηγορίες στα ηχηρά στιγμικά, και σε αντίθεση με την προηγούμενη έρευνα, η υποκατηγορία β (άηχα, με θετικές τιμές) εξαιρέθηκε από την ανάλυση με το επιλεγμένο Μοντέλο. Άρα, οι υποκατηγορίες α, β και δ συμπεριλήφθηκαν στην ανάλυση.

Όπως προαναφέρθηκε, η πιλοτική ανάλυση στην έρευνα της Κούπκα και συν. (2019), οι συμμετέχοντες χωρίστηκαν σε τέσσερις ηλικιακές υποομάδες. Ωστόσο, αυτός ο διαχωρισμός οδήγησε σε άνισες ομάδες σε μέγεθος, μερικές εκ των οποίων ήταν μικρές σε πλήθος συμμετεχόντων, πράγμα που καθιστούσε δύσκολο να αξιολογηθούν με εγκυρότητα πιθανές διαφορές στη στατιστική σύγκριση. Οπότε, πραγματοποιήθηκε μια άλλη επιλογή στο διαχωρισμό των ηλικιών (δύο ηλικιακές υποομάδες), με βάση την χρονολογική τους ηλικία, στις λέξεις και στις ψευδολέξεις (Μοντέλο 1): η πρώτη υποομάδα αποτελούνταν από παιδιά ηλικίας 2;10 ως 8;1 ετών (24 παιδιά συνολικά, 12 με ΚΕ & 12 με ΦΑ) και η δεύτερη υποομάδα αποτελούνταν από παιδιά ηλικίας 8;2 ως 13;4 ετών (24 παιδιά συνολικά, 12 με ΚΕ & 12 με ΦΑ). Ο ίδιος ηλικιακός διαχωρισμός έγινε και στο Μοντέλο 2.

Στο Μοντέλο 1 σκοπός της ανάλυσης ήταν να εξεταστεί αν υπάρχουν διαφορές όσον αφορά την κατάσταση της ακοής (ομάδα με ΦΑ/ΚΕ), την ηλικιακή ομάδα, τον τύπο γλωσσικού ερεθίσματος (λέξεις/ψευδολέξεις) και τη θέση άρθρωσης του στιγμικού συμφώνου. Δεδομένης της ιεραρχικής δομής των δεδομένων [οι συμμετέχοντες είναι εμφωλευμένοι (nested) εντός των ομάδων και των ηλικιακών ομάδων] κατασκευάστηκε ένα ιεραρχικό μοντέλο που περιλαμβάνει δύο παράγοντες (ομάδα ΦΑ/ΚΕ και ηλικιακή ομάδα) “μεταξύ” των συμμετεχόντων με προκαθορισμένες επιδράσεις (between fixed effect factors - παράγοντες επίδρασης μεταξύ των συμμετεχόντων) και δύο παράγοντες (θέση άρθρωσης και τύπος γλωσσικού ερεθίσματος) “εντός” των συμμετεχόντων με προκαθορισμένες επιδράσεις (within subject fixed effect factors - παράγοντες επίδρασης εντός των συμμετεχόντων). Οι συμμετέχοντες θεωρήθηκαν ως τα επίπεδα ενός παράγοντα με τυχαίες επιδράσεις (random effects factor – παράγοντας τυχαίων επιδράσεων) που σχετίζεται με τα ιδιοσυγκρασιακά χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων. Ο Συντελεστής Μεταβλητότητας CV ήταν 8.7% για τα ηχηρά και 14.6% για τα άηχα, που δείχνει ότι η πειραματική διάταξη είχε μεγάλη ακρίβεια (Katsis et al., 2010; Whiteside et al., 2003). Ο συντελεστής CV ενός μοντέλου υπολογίζεται ως εξής (Brown, 1998):

$$CV = \frac{\sqrt{MTY}}{\bar{Y}} \times 100$$

όπου MTY είναι όπου το μέσο τετράγωνο των υπολοίπων και λαμβάνεται από τον πίνακα ANOVA που αντιστοιχεί στο γραμμικό μοντέλο που εξετάζεται. Στον παρανομαστή εισάγεται ο γενικός μέσος όρος όλων των μετρήσεων.

Για τις συγκρίσεις των εκτιμώμενων μέσων όρων χρησιμοποιήθηκε το κριτήριο – έλεγχος του Bonferroni (ή αλλιώς η διόρθωση κατά Bonferroni στο επίπεδο σημαντικότητας των στατιστικών ελέγχων). Επιπροσθέτως για κάθε επίδραση (κύρια και αλληλεπίδραση) του μοντέλου υπολογίστηκε ο δείκτης *partial eta squared*, ο οποίος αποτελεί έναν δείκτη μεγέθους της επίδρασης (effect size) και υπολογίζεται ως εξής (Richardson, 2011):

$$\eta_p^2 = \frac{ATE}{ATE + ATY}$$

όπου ATE είναι το άθροισμα τετραγώνων της υπό εξέτασης επίδρασης (κύριας ή αλληλεπίδρασης) και ATY είναι το άθροισμα τετραγώνων των υπολοίπων. Οι τιμές

ATE και *ATY* λαμβάνονται από τον πίνακα ANOVA που αντιστοιχεί στο υπό εξέταση μοντέλο.

Στο Μοντέλο 1 σκοπός της ανάλυσης ήταν να εξεταστεί αν υπάρχουν διαφορές όσον αφορά την κατάσταση της ακοής (ομάδα με ΦΑ/ΚΕ), την ηλικιακή ομάδα, του φωνήεντος που ακολουθεί το στιγμικό και τη θέση άρθρωσης του στιγμικού συμφώνου. Δεδομένης της ιεραρχικής δομής των δεδομένων [οι συμμετέχοντες είναι εμφωλευμένοι (nested) εντός των ομάδων και των ηλικιακών ομάδων] κατασκευάστηκε ένα ιεραρχικό μοντέλο που περιλαμβάνει δύο παράγοντες (ομάδα ΦΑ/ΚΕ και ηλικιακή ομάδα) “μεταξύ” των συμμετεχόντων με προκαθορισμένες επιδράσεις (between fixed effect factors - παράγοντες επίδρασης μεταξύ των συμμετεχόντων) και δύο παράγοντες (φωνήεν που ακολουθεί και θέση άρθρωσης) “εντός” των συμμετεχόντων με προκαθορισμένες επιδράσεις (within subject fixed effect factors - παράγοντες επίδρασης εντός των συμμετεχόντων). Οι συμμετέχοντες θεωρήθηκαν ως τα επίπεδα ενός παράγοντα με τυχαίες επιδράσεις (random effects factor – παράγοντας τυχαίων επιδράσεων) που σχετίζεται με τα ιδιοσυγκρασιακά χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων. Ο Συντελεστής Μεταβλητότητας *CV* ήταν 9.4% για τα ηχηρά και 13.4% για τα άηχα, που δείχνει ότι η πειραματική διάταξη είχε μεγάλη ακρίβεια (Katsis et al., 2010; Whiteside et al., 2003). Για τις συγκρίσεις των εκτιμώμενων μέσων όρων χρησιμοποιήθηκε το κριτήριο – έλεγχος του Bonferroni (ή αλλιώς η διόρθωση κατά Bonferroni στο επίπεδο σημαντικότητας των στατιστικών ελέγχων).

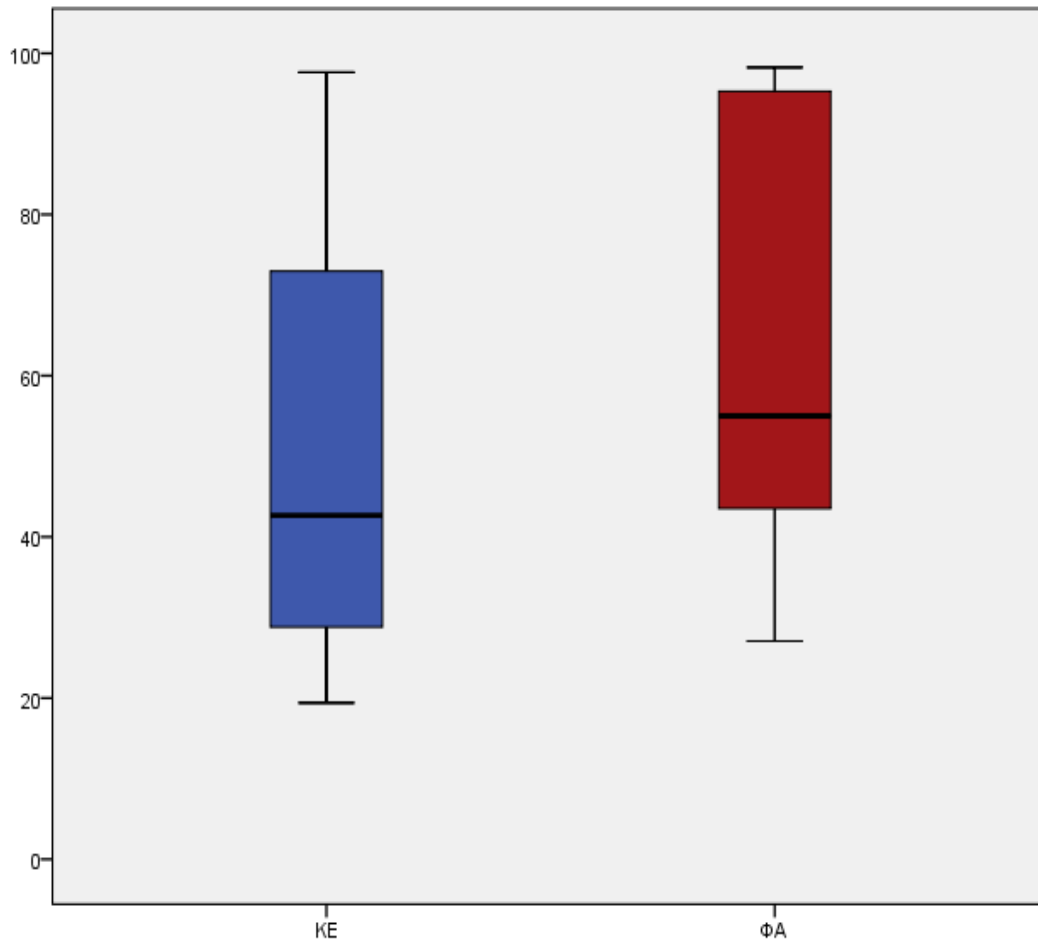
Οι στατιστικές αναλύσεις πραγματοποιήθηκαν με το λογισμικό IBM SPSS Statistics v.23.0. Το επίπεδο σημαντικότητας σε όλους τους στατιστικούς ελέγχους προκαθορίστηκε σε $\alpha=0.05$ ($P\leq 0.05$).

4. Αποτελέσματα

4.1 Πρόσθετα τεστ και Πρωτόκολλα Αξιολόγησης

Πραγματοποιήθηκαν μη παραμετρικές συγκρίσεις U-Man Whitney στα ποσοστά επιτυχίας των παιδιών με ΚΕ έναντι των παιδιών με ΦΑ, στο Πρωτόκολλο Δεκτικού Λεξιλογίου και στη Δοκιμασία Φωνητικής και Φωνολογικής Εξέλιξης (ΠΣΛ, 1995). Το διάγραμμα 4 παρουσιάζει θηκόγραμμα με τα ποσοστά επιτυχίας στο Πρωτόκολλο Δεκτικού Λεξιλογίου (okalidou et al.,

2011). Τα παιδιά με ΚΕ παρουσίασαν στατιστικά σημαντικά χαμηλότερα ποσοστά επιτυχίας σε σχέση με τα παιδιά με ΦΑ (ΚΕ= 51.57, ΦΑ= 66.20, $p= .026$). Η μέγιστη τιμή (MT) στα παιδιά με ΚΕ ήταν 97.65 και στα παιδιά με ΦΑ ήταν 98.24. Η ελάχιστη τιμή (ET) στα παιδιά με ΚΕ ήταν 19.41 και στα παιδιά με ΦΑ ήταν 27.06. Τέλος, η διάμεσος (δ) στα παιδιά με ΚΕ ήταν 42.66 και στα παιδιά με ΦΑ ήταν 55.00.

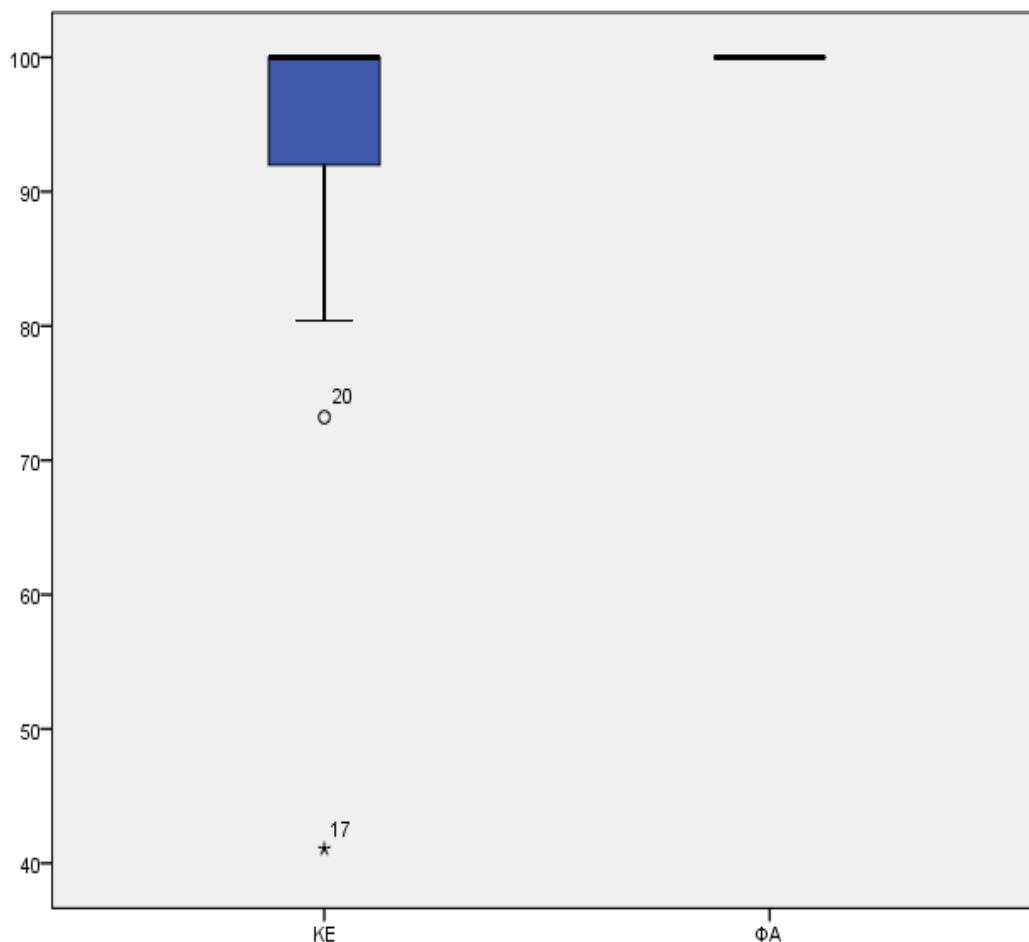


Διάγραμμα 4

Απεικονίζονται συγκριτικά θηκογράμματα για τις κατανομές του ποσοστού επιτυχίας (%) στο Πρωτόκολλο Δεκτικού Λεξιλογίου (Okalidou et al., 2011) σε παιδιά με κοχλιακό εμφύτευμα (ΚΕ) και φυσιολογική ακοή (ΦΑ)

Το διάγραμμα 5 παρουσιάζει θηκόγραμμα με τα ποσοστά επιτυχίας στη Δοκιμασία Φωνητικής και Φωνολογικής Εξέλιξης (ΠΣΛ, 1995). Τα παιδιά με ΚΕ παρουσίασαν στατιστικά σημαντικά χαμηλότερα ποσοστά επιτυχίας σε σχέση με τα παιδιά με ΦΑ (ΚΕ= 93.1, ΦΑ= 100, $p= <.001$). Η μέγιστη τιμή (MT) στα παιδιά με ΚΕ ήταν 100 και στα παιδιά με ΦΑ ήταν 100. Η ελάχιστη τιμή (ET) στα

παιδιά με ΚΕ ήταν 41.07 και στα παιδιά με ΦΑ ήταν 100. Τέλος, η διάμεσος (δ) στα παιδιά με ΚΕ και στα παιδιά με ΦΑ ήταν 100.



Διάγραμμα 5

Απεικονίζονται συγκριτικά θηκογράμματα για τις κατανομές του ποσοστού επιτυχίας (%) στη Δοκιμασία Φωνητικής και Φωνολογικής Εξέλιξης, σε παιδιά με κοχλιακό εμφύτευμα (ΚΕ) και με φυσιολογική ακοή (ΦΑ). Οι έκτροπες παρατηρήσεις συμβολίζονται με * και οι ακραίες τιμές με °

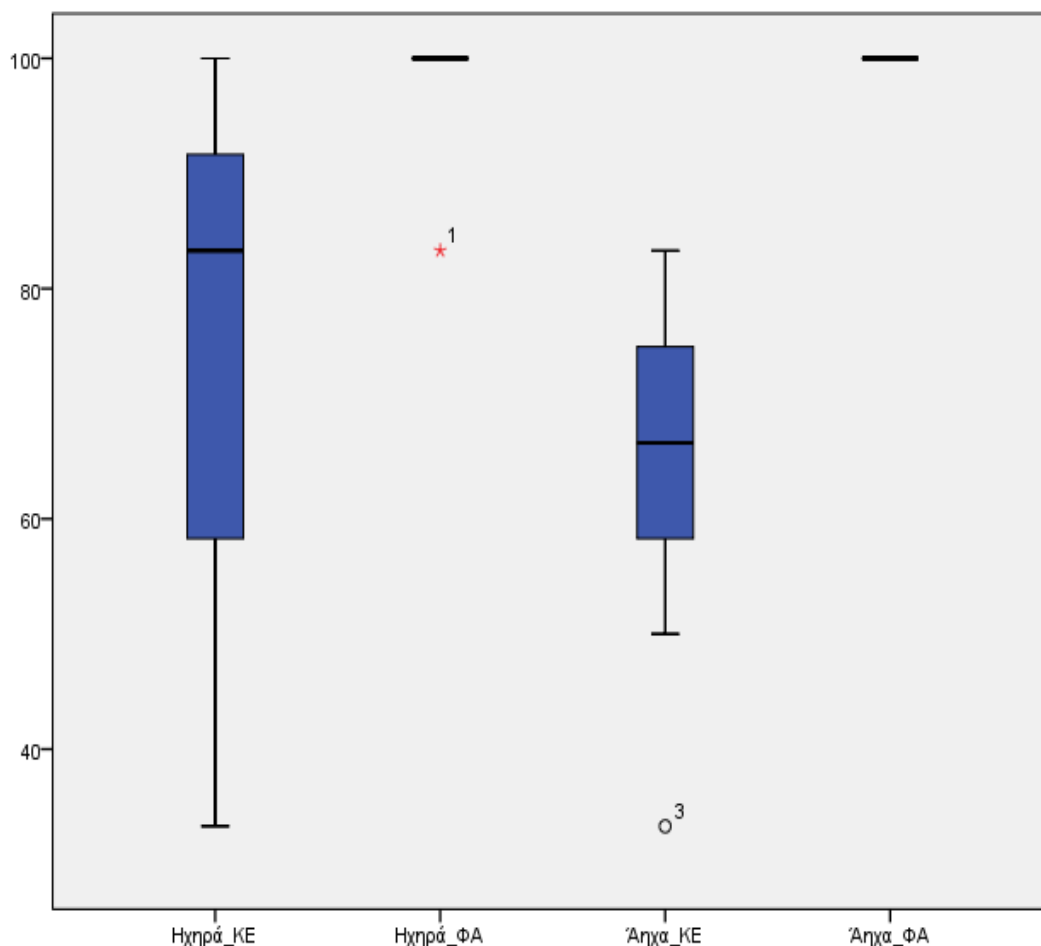
4.2 Αντίληψη

4.2.1 Λέξεις

Το διάγραμμα 6 παρουσιάζει το ποσοστό των ορθών απαντήσεων στην αντίληψη των ηχηρών και των άηχων στιγμικών στην ελληνική γλώσσα σε παιδιά με ΚΕ και ΦΑ. Παρατηρείται σημαντικά χαμηλότερη επίδοση των παιδιών με ΚΕ έναντι των παιδιών με ΦΑ και στις δυο κατηγορίες ηχηρότητας (στα ηχηρά: $p=0.24$, ΚΕ=75%, ΦΑ=97.91% και στα άηχα: $p= <.001$, ΚΕ=68.75%, ΦΑ=100%). Η διακύμανση των ποσοστών των παιδιών με ΚΕ είναι μεγαλύτερη

σε σχέση με των παιδιών με ΚΕ (TA , ηχηρά: ΚΕ= 23.57, ΦΑ= 5.90, άηχα: ΚΕ= 16.51, ΦΑ= 0)

Η μέγιστη τιμή (MT) για τα ηχηρά, στα παιδιά με ΚΕ και με ΦΑ ήταν 100, ενώ, για τα άηχα στα παιδιά με ΚΕ ήταν 83.30 και στα παιδιά με ΦΑ ήταν 100. Η ελάχιστη τιμή (ET) για τα ηχηρά, στα παιδιά με ΚΕ ήταν 33.30 και στα παιδιά με ΦΑ ήταν 83.30, ενώ, για τα άηχα στα παιδιά με ΚΕ ήταν 33.30 και στα παιδιά με ΦΑ ήταν 100. Τέλος, η διάμεσος (δ) για τα ηχηρά, στα παιδιά με ΚΕ ήταν 83.30 και στα παιδιά με ΦΑ ήταν 100, ενώ για τα άηχα, στα παιδιά με ΚΕ ήταν 66.60 και στα παιδιά με ΦΑ ήταν 100.



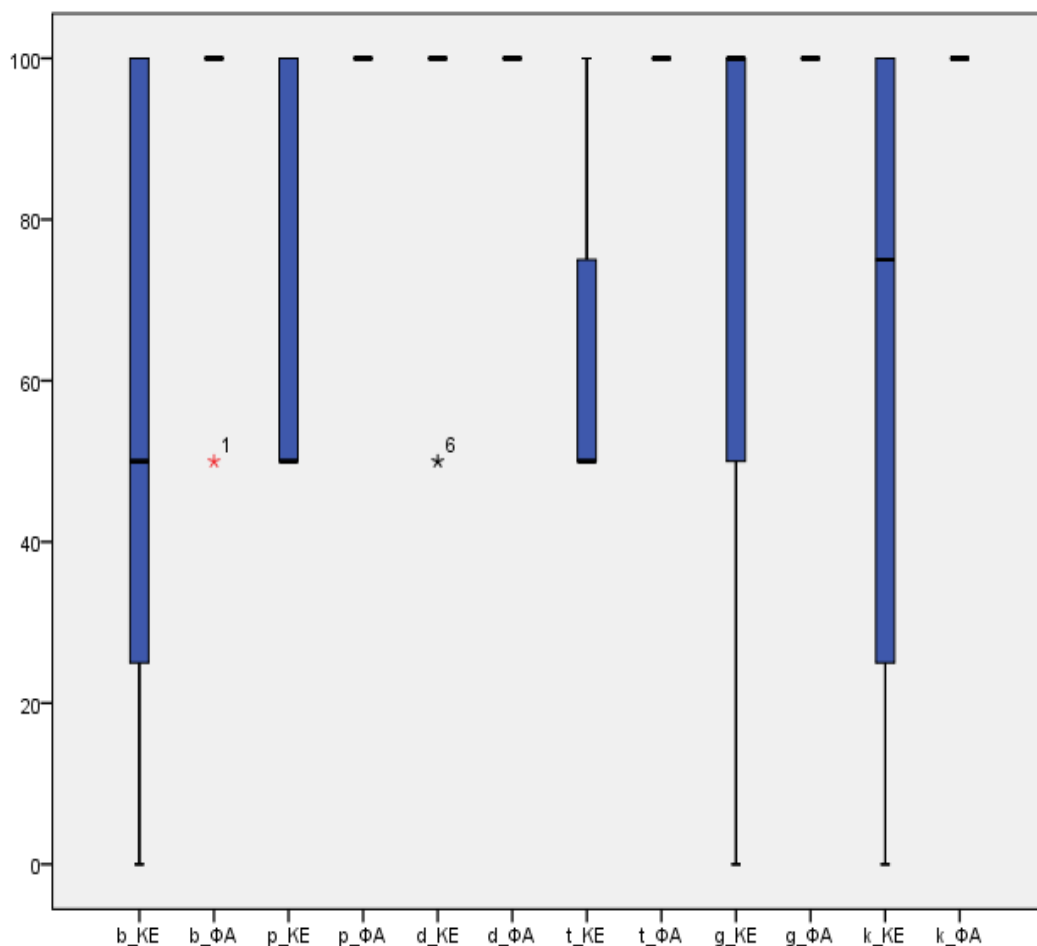
Διάγραμμα 6

Απεικονίζονται συγκριτικά θηκογράμματα για τις κατανομές του ποσοστού επιτυχίας (%) στην αντίληψη των ηχηρών και των άηχων στιγμικών στην ελληνική γλώσσα σε παιδιά με κοχλιακό εμφύτευμα (ΚΕ) και με φυσιολογική ακοή (ΦΑ) σε λέξεις. ¹ έκτροπες παρατηρήσεις συμβολίζονται με * και οι ακραίες τιμές με °. Για τα άηχα στιγμικά, υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δυο ομάδων ($p < .001$). Για τα ηχηρά στιγμικά, υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δυο ομάδων ($p = .024$)

Το διάγραμμα 7 παρουσιάζει το ποσοστό των ορθών απαντήσεων στην αντίληψη των ηχηρών και των άηχων στιγμικών σε λέξεις ανά θέση άρθρωσης στην ελληνική γλώσσα σε παιδιά με ΚΕ και ΦΑ. Παρατηρείται στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις δυο ομάδες για τα άηχα χειλικά και οδοντικά στιγμικά σύμφωνα (/p/: $p = .026$, ΚΕ= 83.33% & ΦΑ=100%, /t/: $p = .007$, ΚΕ=83.33% & ΦΑ= 100%). Στα υπόλοιπα ηχηρά σύμφωνα [b, d, g] αλλά και στο υπερωικό άηχο [k] υπάρχει μια τάση για χαμηλότερες επιδόσεις των παιδιών με ΚΕ έναντι των παιδιών με ΦΑ, παρόλο που οι διαφορές δεν είναι στατιστικά σημαντικές. Η διακύμανση των ποσοστών των παιδιών με ΚΕ είναι μεγαλύτερη

σε σχέση με των παιδιών με ΚΕ (*TA*, b: ΚΕ= 41.72, ΦΑ= 17.67, p: ΚΕ= 25.87, ΦΑ= 0, d: ΚΕ= 17.67, ΦΑ= 0, t: ΚΕ= 23.14, ΦΑ= 0, g: ΚΕ= 37.79, ΦΑ= 0, k: ΚΕ= 44.32, ΦΑ= 0).

Η μέγιστη τιμή (*MT*) για το b, στα παιδιά με ΚΕ και με ΦΑ ήταν 100, για το p, στα παιδιά με ΚΕ και στα παιδιά με ΦΑ ήταν 100, για το d, στα παιδιά με ΚΕ και με ΦΑ ήταν 100, για το t, στα παιδιά με ΚΕ και με ΦΑ ήταν 100, για το g, στα παιδιά με ΚΕ και με ΦΑ ήταν 100, για το k, στα παιδιά με ΚΕ και με ΦΑ ήταν 100. Η ελάχιστη τιμή (*ET*), για το b, στα παιδιά με ΚΕ ήταν 0 και στα παιδιά με ΦΑ ήταν 50, για το p, στα παιδιά με ΚΕ ήταν 50 και στα παιδιά με ΦΑ ήταν 100, για το d, στα παιδιά με ΚΕ ήταν 50 και στα παιδιά με ΦΑ ήταν 100, για το t, στα παιδιά με ΚΕ ήταν 50 και στα παιδιά με ΦΑ ήταν 100, για το g, στα παιδιά με ΚΕ ήταν 0 και στα παιδιά με ΦΑ ήταν 100, για το k, στα παιδιά με ΚΕ ήταν 0 και στα παιδιά με ΦΑ ήταν 100. Τέλος, η διάμεσος (*δ*), για το b, στα παιδιά με ΚΕ ήταν 50 και με ΦΑ ήταν 100, για το p, στα παιδιά με ΚΕ ήταν 50 και με ΦΑ ήταν 100, για το d, στα παιδιά με ΚΕ ήταν 100 και στα παιδιά με ΦΑ ήταν 100, για το t, στα παιδιά με ΚΕ ήταν 50 και στα παιδιά με ΦΑ ήταν 100, για το g, στα παιδιά με ΚΕ ήταν 100 και στα παιδιά με ΦΑ ήταν 100, για το k, στα παιδιά με ΚΕ ήταν 75, και στα παιδιά με ΦΑ ήταν 100.



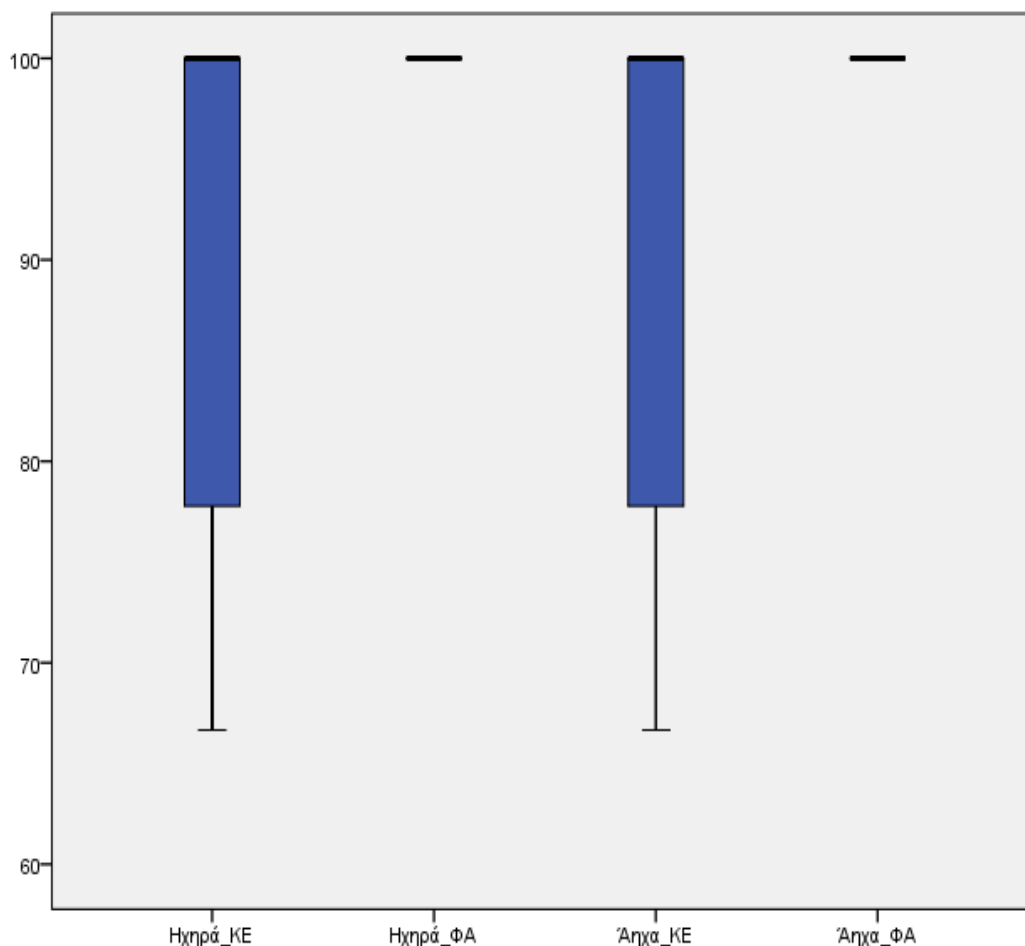
Διάγραμμα 7

Απεικονίζονται συγκριτικά θηκογράμματα για τις κατανομές του ποσοστού επιτυχίας (%) στην αντίληψη των ηχηρών και των άηχων στιγμικών στην ελληνική γλώσσα ανά θέση άρθρωσης σε παιδιά με κοχλιακό εμφύτευμα (ΚΕ) και με φυσιολογική ακοή (ΦΑ) σε λέξεις. ι έκτροπες παρατηρήσεις συμβολίζονται με * και οι ακραίες τιμές με °. Για τα άηχα στιγμικά, υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δυο ομάδων στα χειλικά ($p = 0.026$) και στα οδοντικά ($p = .007$)

4.2.2 Ψευδολέξεις

Το διάγραμμα 8 παρουσιάζει το ποσοστό των ορθών απαντήσεων στην αντίληψη των ηχηρών και των άηχων στιγμικών στην ελληνική γλώσσα στα παιδιά με ΚΕ και ΦΑ σε όλο το δείγμα. Παρατηρούνται χαμηλότερες επιδόσεις των παιδιών με ΚΕ έναντι των παιδιών με ΦΑ και στις δυο κατηγορίες ηχηρότητας. Για τα ηχηρά τα παιδιά με ΚΕ παρουσίασαν ποσοστό επιτυχίας 91.2% ενώ τα παιδιά με ΦΑ παρουσίασαν ποσοστό επιτυχίας 100% ($p = 0.001$). Στα άηχα τα παιδιά με ΚΕ παρουσίασαν ποσοστό επιτυχίας 91.6% ενώ τα παιδιά με ΦΑ παρουσίασαν ποσοστό επιτυχίας 100% ($p = 0.001$). Η διακύμανση των

ποσοστών των παιδιών με ΚΕ είναι μεγαλύτερη σε σχέση με των παιδιών με ΚΕ (ΤΑ, ηχηρά: ΚΕ= 11.80, ΦΑ= 0, άηχα: ΚΕ= 10.98, ΦΑ= 0). Η μέγιστη τιμή (ΜΤ), για τα ηχηρά, στα παιδιά με ΚΕ και ΦΑ ήταν 100, ομοίως, για τα άηχα, στα παιδιά με ΚΕ και ΦΑ ήταν 100. Η ελάχιστη τιμή (ΕΤ), για τα ηχηρά, στα παιδιά με ΚΕ ήταν 66.67 και στα παιδιά με ΦΑ ήταν 83.30, ενώ, για τα άηχα, στα παιδιά με ΚΕ ήταν 66.67 και στα παιδιά με ΦΑ ήταν 100. Τέλος, η διάμεσος (δ), για τα ηχηρά, στα παιδιά με ΚΕ και στα παιδιά με ΦΑ ήταν 100, ομοίως, για τα άηχα, στα παιδιά με ΚΕ και στα παιδιά με ΦΑ ήταν 100.



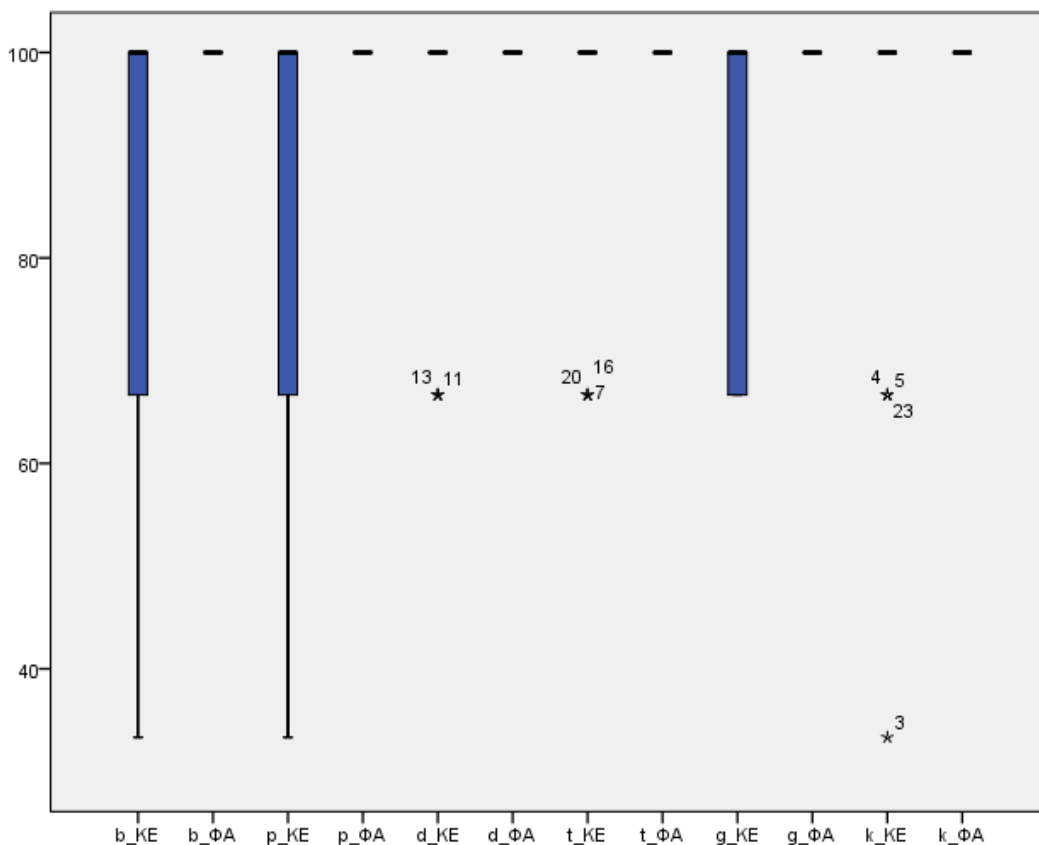
Διάγραμμα 8

Απεικονίζονται συγκριτικά θηκογράμματα για τις κατανομές του ποσοστού των ορθών απαντήσεων (%) στην αντίληψη των ηχηρών και των άηχων στιγμικών στην ελληνική γλώσσα σε παιδιά με κοχλιακό εμφύτευμα (ΚΕ) και με φυσιολογική ακοή (ΦΑ) σε όλο το δείγμα σε ψευδολέξεις. Για τα άηχα στιγμικά, υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δυο ομάδων ($p= 0.001$). Για τα ηχηρά υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δυο ομάδων ($p= 0.001$)

Το διάγραμμα 9 παρουσιάζει το ποσοστό των ορθών απαντήσεων στην αντίληψη των ηχηρών και των άηχων στιγμικών ανά θέση άρθρωσης στην ελληνική γλώσσα σε παιδιά με ΚΕ και ΦΑ στο σύνολο του δείγματος. Παρατηρούνται σημαντικά χαμηλότερες επιδόσεις στα παιδιά με ΚΕ έναντι των παιδιών με ΦΑ. Στα ηχηρά χειλικά τα παιδιά με ΚΕ παρουσίασαν ποσοστό επιτυχίας 87.5% ενώ τα παιδιά με ΦΑ παρουσίασαν ποσοστό επιτυχίας 100% ($p=0.009$) και στα ηχηρά υπερωικά/ουρανικά τα παιδιά με ΚΕ παρουσίασαν ποσοστό επιτυχίας 90.2% ενώ τα παιδιά με ΦΑ παρουσίασαν ποσοστό επιτυχίας 100% ($p=0.009$). Στα άηχα χειλικά στιγμικά σύμφωνα τα παιδιά με ΚΕ

παρουσίασαν ποσοστό επιτυχίας 86.1% ενώ τα παιδιά με ΦΑ παρουσίασαν ποσοστό επιτυχίας 100% ($p=0.004$). Η διακύμανση των ποσοστών των παιδιών με ΚΕ είναι μεγαλύτερη σε σχέση με των παιδιών με ΚΕ (ΤΑ, b: ΚΕ= 21.56, ΦΑ= 0, p: ΚΕ= 21.79, ΦΑ= 0, d: ΚΕ= 11.26, ΦΑ= 0, t: ΚΕ= 11.26, ΦΑ= 0, g: ΚΕ= 15.47, ΦΑ= 0, k: ΚΕ= 16.96, ΦΑ= 0).

Η μέγιστη τιμή (ΜΤ), για το b, στα παιδιά με ΚΕ και ΦΑ ήταν 100, για το p, στα παιδιά με ΚΕ και ΦΑ ήταν 100, για το d, στα παιδιά με ΚΕ και ΦΑ ήταν 100, για το t, στα παιδιά με ΚΕ και ΦΑ ήταν 100, για το g, στα παιδιά με ΚΕ και ΦΑ ήταν 100, για το k, στα παιδιά με ΚΕ και ΦΑ ήταν 100. Η ελάχιστη τιμή (ΕΤ), για το b, στα παιδιά με ΚΕ ήταν 33.33 και στα παιδιά με ΦΑ ήταν 50, για το p, στα παιδιά με ΚΕ ήταν 33.33 και στα παιδιά με ΦΑ ήταν 100, για το d, στα παιδιά με ΚΕ ήταν 66.67 και στα παιδιά με ΦΑ ήταν 100, για το t, στα παιδιά με ΚΕ ήταν 66.67 και στα παιδιά με ΦΑ ήταν 100, για το g, στα παιδιά με ΚΕ ήταν 66.67, και στα παιδιά με ΦΑ ήταν 100, για το k, στα παιδιά με ΚΕ ήταν 33.3 και στα παιδιά με ΦΑ ήταν 100. Τέλος, η διάμεσος (δ), για το b, στα παιδιά με ΚΕ και με ΦΑ ήταν 100, για το p, τα παιδιά με ΚΕ και με ΦΑ ήταν 100, για το d, στα παιδιά με ΚΕ και με ΦΑ ήταν 100, για το t, στα παιδιά με ΚΕ και με ΦΑ ήταν 100, για το g, στα παιδιά με ΚΕ και ΦΑ ήταν 100, για το k, στα παιδιά με ΚΕ και ΦΑ ήταν 100.

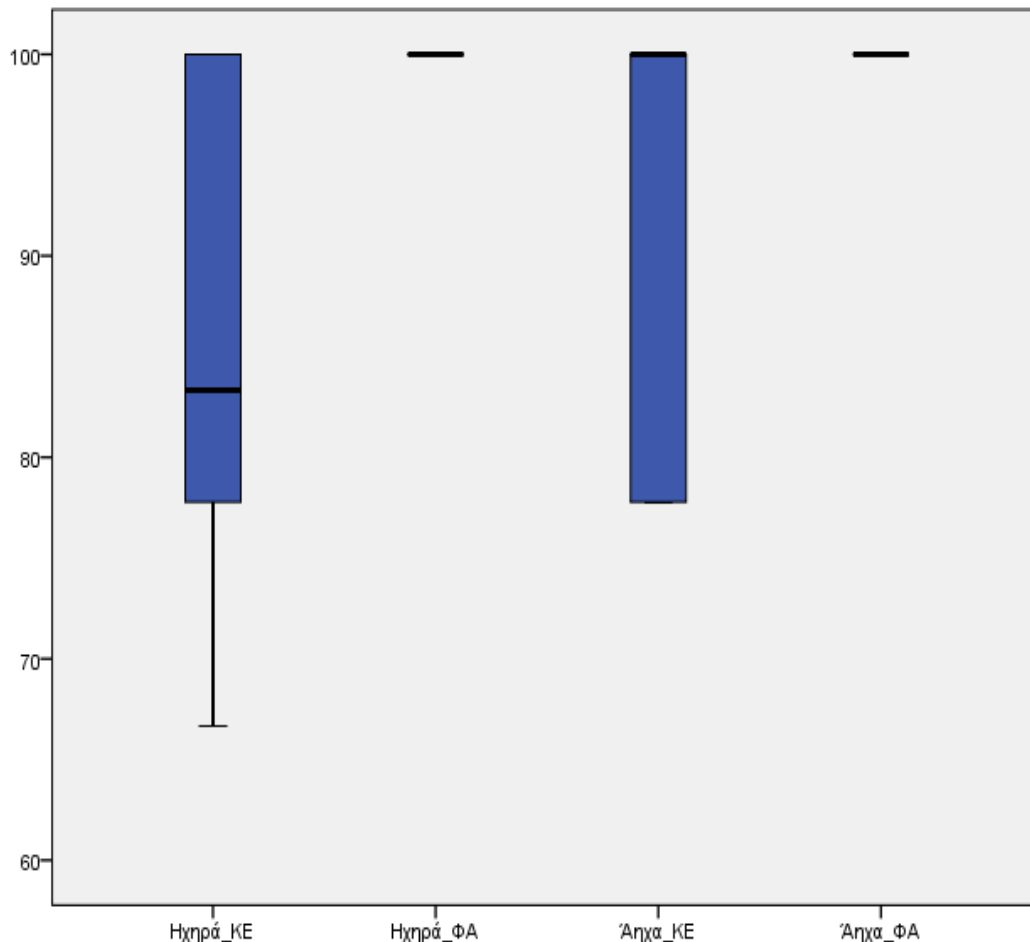


Διάγραμμα 9

Απεικονίζονται συγκριτικά θηκογράμματα για τις κατανομές του ποσοστού των ορθών απαντήσεων (%) στην αντίληψη των ηχηρών και των άηχων στιγμικών στην ελληνική γλώσσα ανά θέση άρθρωσης σε παιδιά με κοχλιακό εμφύτευμα (ΚΕ) και με φυσιολογική ακοή (ΦΑ) σε ψευδολέξεις. Οι έκτροπες παρατηρήσεις συμβολίζονται με * και οι ακραίες τιμές με °. Για τα άηχα στιγμικά, υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δυο ομάδων στα χειλικά ($p=0.004$). Για τα ηχηρά υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δυο ομάδων στα χειλικά ($p=0.009$) και στα ουρανικά ($p=0.009$).

Το διάγραμμα 10 παρουσιάζει το ποσοστό των ορθών απαντήσεων στην αντίληψη των ηχηρών και των άηχων στιγμικών στην ελληνική γλώσσα σε παιδιά με ΚΕ και ΦΑ στη μικρότερη ηλικιακή ομάδα σε ψευδολέξεις. Παρατηρούνται χαμηλότερες επιδόσεις των παιδιών με ΚΕ έναντι των παιδιών με ΦΑ και στις δυο κατηγορίες ηχηρότητας (για τα ηχηρά: $p=0.001$, $CI=86.11\%$, $NH=100\%$ και για τα άηχα: $p=0.037$, $ΚΕ=91\%$, $ΦΑ=100\%$). Η διακύμανση των ποσοστών των παιδιών με ΚΕ είναι μεγαλύτερη σε σχέση με των παιδιών με ΚΕ (TA , ηχηρά: $ΚΕ=11.72$, $ΦΑ=0$, άηχα: $ΚΕ=10.72$, $ΦΑ=0$). Η μέγιστη τιμή (MT), για τα ηχηρά, στα παιδιά με ΚΕ και με ΦΑ ήταν 100, ομοίως, για τα άηχα, στα παιδιά με ΚΕ και με ΦΑ ήταν 100. Η ελάχιστη τιμή (ET), για τα ηχηρά, στα παιδιά με ΚΕ

ήταν 66.67 και στα παιδιά με ΦΑ ήταν 100, ενώ, για τα άηχα, στα παιδιά με ΚΕ ήταν 77.78 και στα παιδιά με ΦΑ ήταν 100. Η διάμεσος (δ), για τα ηχηρά, στα παιδιά με ΚΕ ήταν 83.33 και στα παιδιά με ΦΑ ήταν 100, ενώ, για τα άηχα, στα παιδιά με ΚΕ και με ΦΑ ήταν 100.



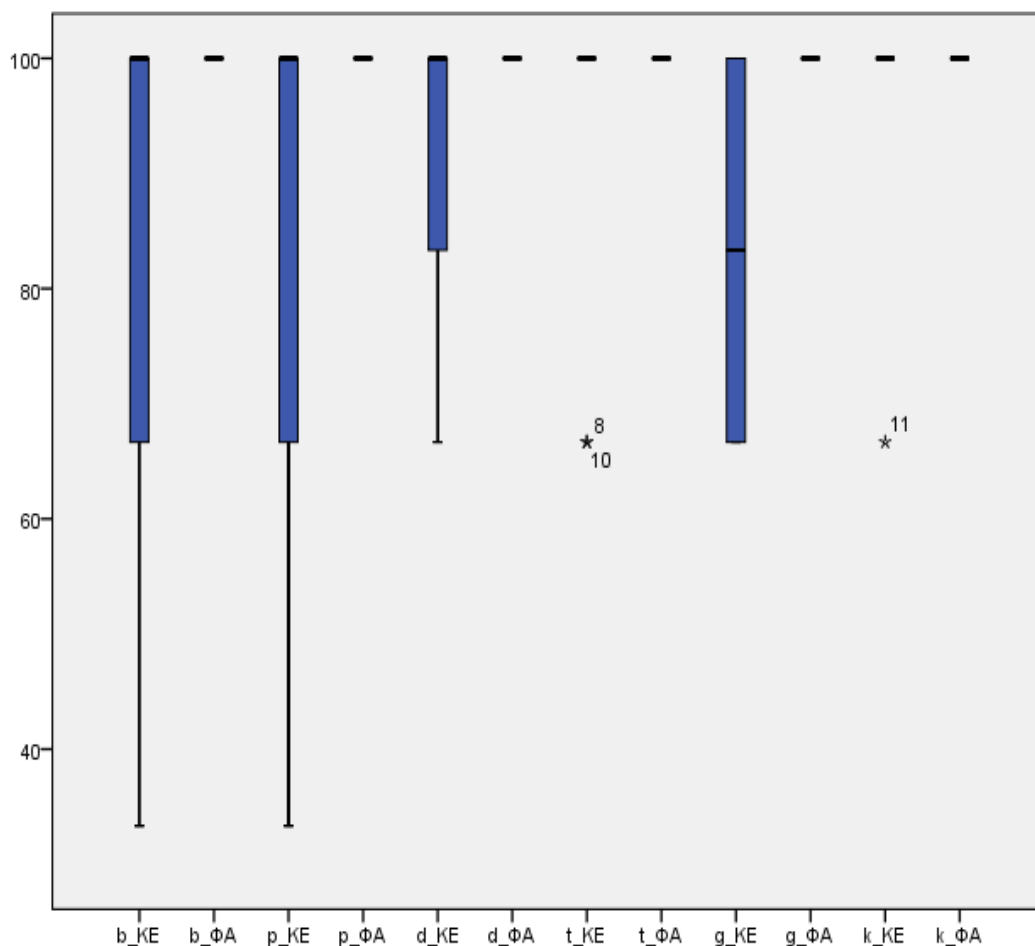
Διάγραμμα 10

Απεικονίζονται συγκριτικά θηκογράμματα για τις κατανομές του ποσοστού των ορθών απαντήσεων (%) στην αντίληψη των ηχηρών και των άηχων στιγμικών στην ελληνική γλώσσα σε παιδιά με κοχλιακό εμφύτευμα (ΚΕ) και με φυσιολογική ακοή (ΦΑ) στη μικρότερη ηλικιακά ομάδα σε ψευδολέξεις. Για τα άηχα στιγμικά, υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δυο ομάδων ($p= 0.037$). Για τα ηχηρά υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δυο ομάδων ($p= 0.001$)

Το διάγραμμα 11 παρουσιάζει το ποσοστό των ορθών απαντήσεων στην αντίληψη των ηχηρών και των άηχων στιγμικών ανά θέση άρθρωσης στην ελληνική γλώσσα σε παιδιά με ΚΕ και ΦΑ στη μικρότερη ηλικιακά ομάδα. Παρατηρούνται σημαντικά χαμηλότερες επιδόσεις των παιδιών με ΚΕ έναντι των

παιδιών με ΦΑ. Στα ηχηρά χειλικά τα παιδιά με ΚΕ παρουσίασαν ποσοστό επιτυχίας 83.3% ενώ τα παιδιά με ΦΑ παρουσίασαν ποσοστό επιτυχίας 100% ($p=0.037$) και στα ηχηρά υπερωικά/ουρανικά τα παιδιά με ΚΕ παρουσίασαν ποσοστό επιτυχίας 83.3% ενώ τα παιδιά με ΦΑ παρουσίασαν ποσοστό επιτυχίας 100% ($p=0.014$). Στα άηχα χειλικά στιγμικά σύμφωνα τα παιδιά με ΚΕ παρουσίασαν ποσοστό επιτυχίας 83.3% ενώ τα παιδιά με ΦΑ παρουσίασαν ποσοστό επιτυχίας 100% ($p=0.037$). Η διακύμανση των ποσοστών των παιδιών με ΚΕ είναι μεγαλύτερη σε σχέση με των παιδιών με ΚΕ (TA , b : ΚΕ= 22.47, ΦΑ= 0, p : ΚΕ= 22.47, ΦΑ= 0, d : ΚΕ= 15.07, ΦΑ= 0, t : ΚΕ= 12.97, ΦΑ= 0, g : ΚΕ= 17.40, ΦΑ= 0, k : ΚΕ= 9.62, ΦΑ= 0).

Η μέγιστη τιμή (MT), για το b , στα παιδιά με ΚΕ και με ΦΑ ήταν 100, για το p , στα παιδιά με ΚΕ και με ΦΑ ήταν 100, για το d , στα παιδιά με ΚΕ και με ΦΑ ήταν 100, για το t , στα παιδιά με ΚΕ και με ΦΑ ήταν 100, για το g , στα παιδιά με ΚΕ και με ΦΑ ήταν 100, για το k , στα παιδιά με ΚΕ και με ΦΑ ήταν 100. Η ελάχιστη τιμή (ET), για το b , στα παιδιά με ΚΕ ήταν 33.33 και στα παιδιά με ΦΑ ήταν 100, για το p , στα παιδιά με ΚΕ ήταν 33.33 και στα παιδιά με ΦΑ ήταν 100, για το d , στα παιδιά με ΚΕ ήταν 66.67 και στα παιδιά με ΦΑ ήταν 100, για το t , στα παιδιά με ΚΕ ήταν 66.67 και στα παιδιά με ΦΑ ήταν 100, για το g , στα παιδιά με ΚΕ ήταν 66.67 και στα παιδιά με ΦΑ ήταν 100, για το k , στα παιδιά με ΚΕ ήταν 66.67 και στα παιδιά με ΦΑ ήταν 100. Τέλος, η διάμεσος (δ), για το b , στα παιδιά με ΚΕ και με ΦΑ ήταν 100, για το p , στα παιδιά με ΚΕ και με ΦΑ ήταν 100, για το d , στα παιδιά με ΚΕ και με ΦΑ ήταν 100, για το t , στα παιδιά με ΚΕ και με ΦΑ ήταν 100, για το g , στα παιδιά με ΚΕ ήταν 83.33 και με ΦΑ ήταν 100, για το k , στα παιδιά με ΚΕ και με ΦΑ ήταν 100.

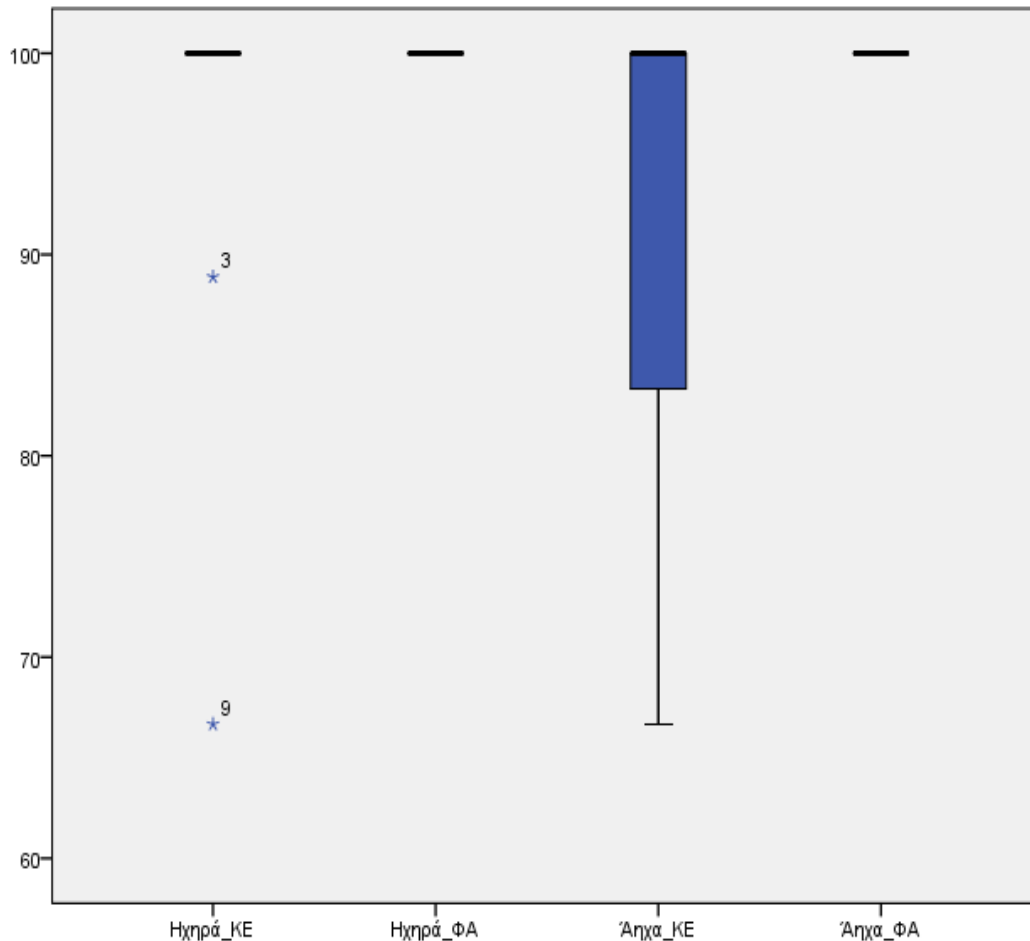


Διάγραμμα 11

Απεικονίζονται συγκριτικά θηκογράμματα για τις κατανομές του ποσοστού των ορθών απαντήσεων (%) στην αντίληψη των ηχηρών και των άηχων στιγμικών στην ελληνική γλώσσα ανά θέση άρθρωσης σε παιδιά με κοχλιακό εμφύτευμα (ΚΕ) και με φυσιολογική ακοή (ΦΑ) στη μικρότερη ηλικιακά ομάδα σε ψευδολέξεις. Οι έκτροπες παρατηρήσεις συμβολίζονται με * και οι ακραίες τιμές με °. Για τα άηχα στιγμικά, υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δυο ομάδων στα χειλικά ($p= 0.037$). Για τα ηχηρά υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δυο ομάδων στα χειλικά ($p= 0.037$) και στα ουρανικά ($p= 0.014$)

Το διάγραμμα 12 παρουσιάζει το ποσοστό των ορθών απαντήσεων στην αντίληψη των ηχηρών και των άηχων στιγμικών στην ελληνική γλώσσα σε παιδιά με ΚΕ και ΦΑ στη μεγαλύτερη ηλικιακά ομάδα. Παρατηρούνται σημαντικά χαμηλότερες επιδόσεις των παιδιών με ΚΕ έναντι των παιδιών με ΦΑ στα άηχα στιγμικά σύμφωνα μόνο ($p= 0.037$, $CI=91.66\%$, $NH=100\%$). Η διακύμανση των ποσοστών των παιδιών με ΚΕ είναι μεγαλύτερη σε σχέση με των παιδιών με ΚΕ (ΤΑ, ηχηρά: ΚΕ= 9.86, ΦΑ= 0, άηχα: ΚΕ= 11.72, ΦΑ= 0). Η μέγιστη τιμή (ΜΤ), για τα ηχηρά, στα παιδιά με ΚΕ και με ΦΑ ήταν 100, ομοίως, για τα άηχα, στα

παιδιά με ΚΕ και με ΦΑ ήταν 100. Η ελάχιστη τιμή (ET), για τα ηχηρά, στα παιδιά με ΚΕ ήταν 66.67 και στα παιδιά με ΦΑ ήταν 100, ομοίως, για τα άηχα, στα παιδιά με ΚΕ ήταν 66.67 και στα παιδιά με ΦΑ ήταν 100. Τέλος, η διάμεσος (δ), για τα ηχηρά, στα παιδιά με ΚΕ και με ΦΑ ήταν 100, ομοίως, για τα άηχα, στα παιδιά με ΚΕ και με ΦΑ ήταν 100.



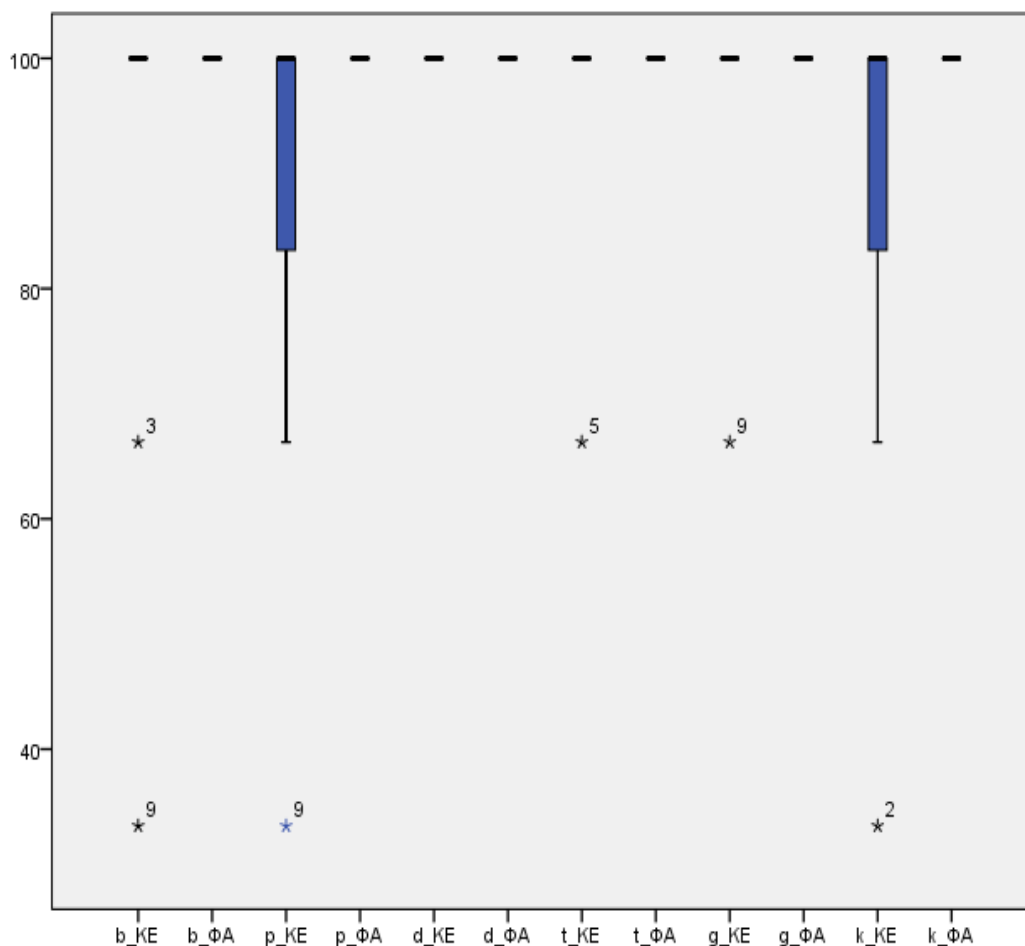
Διάγραμμα 12

Απεικονίζονται συγκριτικά θηκογράμματα για τις κατανομές του ποσοστού των ορθών απαντήσεων (%) στην αντίληψη των ηχηρών και των άηχων στιγμικών στην ελληνική γλώσσα σε παιδιά με κοχλιακό εμφύτευμα (ΚΕ) και με φυσιολογική ακοή (ΦΑ) στη μεγαλύτερη ηλικιακά ομάδα σε ψευδολέξεις. Οι έκτροπες παρατηρήσεις συμβολίζονται με * και οι ακραίες τιμές με °. Για τα άηχα στιγμικά, υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δυο ομάδων ($p= 0.037$)

Το διάγραμμα 13 παρουσιάζει το ποσοστό των ορθών απαντήσεων στην αντίληψη των ηχηρών και των άηχων στιγμικών ανά θέση άρθρωσης στην ελληνική γλώσσα σε παιδιά με ΚΕ και ΦΑ στη μεγαλύτερη ηλικιακά ομάδα.

Παρόλο που παρατηρείται μια τάση για χαμηλότερες επιδόσεις των παιδιών με ΚΕ στα ηχηρά (/b/: ΚΕ=95.83%, ΦΑ=100%, /d/: ΚΕ=100%, ΦΑ=100%, /g/: ΚΕ=98.61%, ΦΑ=100%,) και στα άηχα (/p/: ΚΕ=94.44%, ΦΑ=100%, /t/: ΚΕ=98.61%, ΦΑ=100%, /k/: ΚΕ=94.44%, ΦΑ=100%), οι διαφορές ανάμεσα στις δυο ομάδες δεν είναι στατιστικά σημαντικές. Η διακύμανση των ποσοστών των παιδιών με ΚΕ είναι μεγαλύτερη σε σχέση με των παιδιών με ΦΑ (ΤΑ, b: ΚΕ= 20.71, ΦΑ= 0, p: ΚΕ= 21.71, ΦΑ= 0, d: ΚΕ= 0, ΦΑ= 0, t: ΚΕ= 9.62, ΦΑ= 0, g: ΚΕ= 9.62, ΦΑ= 0, k: ΚΕ= 21.71, ΦΑ= 0).

Η μέγιστη τιμή (*MT*), για το b, στα παιδιά με ΚΕ και με ΦΑ ήταν 100, για το p, στα παιδιά με ΚΕ και με ΦΑ ήταν 100, για το d, στα παιδιά με ΚΕ και με ΦΑ ήταν 100, για το t, στα παιδιά με ΚΕ και με ΦΑ ήταν 100, για το g στα παιδιά με ΚΕ και με ΦΑ ήταν 100, για το k, στα παιδιά με ΚΕ και με ΦΑ ήταν 100. Η ελάχιστη τιμή (*ET*), για το b, στα παιδιά με ΚΕ ήταν 33.33 και στα παιδιά με ΦΑ ήταν 100, για το p, στα παιδιά με ΚΕ ήταν 33.33 και στα παιδιά με ΦΑ ήταν 100, για το d, στα παιδιά με ΚΕ ήταν 100 και στα παιδιά με ΦΑ ήταν 100, για το t, στα παιδιά με ΚΕ ήταν 66.67 και στα παιδιά με ΦΑ ήταν 100, για το g, στα παιδιά με ΚΕ ήταν 66.67 και στα παιδιά με ΦΑ ήταν 100, για το k, στα παιδιά με ΚΕ ήταν 33.33 και στα παιδιά με ΦΑ ήταν 100. Τέλος, η διάμεσος (*δ*), για το b, στα παιδιά με ΚΕ και με ΦΑ ήταν 100, για το p, στα παιδιά με ΚΕ και με ΦΑ ήταν 100, για το d, στα παιδιά με ΚΕ και με ΦΑ ήταν 100, για το t, στα παιδιά με ΚΕ και με ΦΑ ήταν 100, για το g, στα παιδιά με ΚΕ και με ΦΑ ήταν 100, για το k, στα παιδιά με ΚΕ και με ΦΑ ήταν 100.



Διάγραμμα 13

Απεικονίζονται συγκριτικά θηκογράμματα για τις κατανομές του ποσοστού των ορθών απαντήσεων (%) στην αντίληψη των ηχηρών και των άηχων στιγμικών στην ελληνική γλώσσα ανά θέση άρθρωσης σε παιδιά με κοχλιακό εμφύτευμα (ΚΕ) και με φυσιολογική ακοή (ΦΑ) στη μεγαλύτερη ηλικιακή ομάδα σε ψευδολέξεις. Οι έκτροπες παρατηρήσεις συμβολίζονται με * και οι ακραίες τιμές με °

4.3 Παραγωγή - Μοντέλο 1

4.3.1 Τιμές ΧΕΦ

Οι Πίνακες 6 και 7 παρουσιάζουν το μέσο όρο τιμών ΧΕΦ και τις τυπικές αποκλίσεις στα ηχηρά και άηχα στιγμικά σύμφωνα αντίστοιχα, για τα δυο είδη γλωσσικού ερεθίσματος, στις δυο ηλικιακές ομάδες και στις τρεις θέσεις άρθρωσης. Στα ηχηρά στιγμικά, τα μικρότερα και τα μεγαλύτερα παιδιά με ΚΕ έχουν μια τάση για μεγαλύτερες τιμές ΧΕΦ σε σχέση με τα παιδιά με ΦΑ, στις λέξεις και στις ψευδολέξεις. Στα άηχα στιγμικά, τα μικρότερα παιδιά με ΚΕ έχουν μια τάση για μικρότερες τιμές ΧΕΦ σε σχέση με τα μικρότερα παιδιά με ΦΑ, στις λέξεις και στις ψευδολέξεις. Στα μεγαλύτερα παιδιά, οι συμμετέχοντες με ΚΕ

είχαν την τάση για μεγαλύτερες τιμές ΧΕΦ στις ψευδολέξεις, εκτός από τα ουρανικά στιγμικά, όπου παρατηρήθηκαν μικρότερες τιμές ΧΕΦ έναντι των παιδιών με ΦΑ. Επιπλέον, στα παιδιά με ΚΕ παρατηρήθηκαν μικρότερες τιμές ΧΕΦ στις λέξεις, εκτός από τα ουρανικά όπου μεγαλύτερες τιμές παρατηρήθηκαν σε σχέση με τα παιδιά με ΦΑ. Πλήρης στατιστική ανάλυση παρουσιάζεται παρακάτω.

Πίνακας 6

Μέσος όρος τιμών ΧΕΦ (ms) και Τυπικές αποκλίσεις (σε παρένθεση) για τα ηχηρά στιγμικά στα ελληνικά σε λέξεις και ψευδολέξεις των παιδιών με Κοχλιακό Εμφύτευμα (ΚΕ) και με Φυσιολογική Ακοή (ΦΑ), για τις ηλικιακές ομάδες (ΗΟ) 1 (μικρότερα παιδιά) και 2 (μεγαλύτερα παιδιά)

		ΧΕΦ ms (TA)					
		[b]		[d]		[g]	
	ΗΟ	ψευδολέξεις	λέξεις	ψευδολέξεις	λέξεις	ψευδολέξεις	λέξεις
ΚΕ	1	-154.37 (55.16)	-144.39 (112.91)	-146.54 (61.7.70)	-151.90 (57.25)	-153.21 (49.81)	-96.56 (41.85)
	2	-109.43 (40.18)	-115.23 (48.85)	-114.38 (32.98)	-109.25 (34.24)	-119.04 (34.66)	-92.89 (42.83)
Σύνολο		-125.77					
ΦΑ	1	-126.13 (46.23)	-117.78 (52.58)	-109.391 (32.17)	-106.74 (29.06)	-104.82 (46.27)	-82.11 (46.23)
	2	-93.43 (34.18)	-89.13 (31.49)	-104.07 (37.85)	-82.12 (33.16)	-89.56 (35.55)	-58.75 (27.91)
Σύνολο		-97.57					

Πίνακας 7

Μέσος όρος τιμών ΧΕΦ (ms) και Τυπικές αποκλίσεις (σε παρένθεση) για τα άηχα στιγμικά στα ελληνικά σε λέξεις και ψευδολέξεις των παιδιών με Κοχλιακό Εμφύτευμα (ΚΕ) και με Φυσιολογική Ακοή (ΦΑ), για τις ηλικιακές ομάδες (ΗΟ) 1 (μικρότερα παιδιά) και 2 (μεγαλύτερα παιδιά)

		ΧΕΦ ms (TA)					
		[p]		[t]		[k]	
	ΗΟ	ψευδολέξεις	λέξεις	ψευδολέξεις	λέξεις	ψευδολέξεις	λέξεις
ΚΕ	1	9.40 (4.93)	11.42 (7.12)	12.29 (5.96)	12.12 (8.42)	25.93 (11.98)	22.70 (9.65)
	2	15.68 (7.10)	17.45 (9.30)	14.94 (6.96)	12.89 (4.92)	30.09 (11.37)	32.72 (19.43)
Σύνολο		18.22					
ΦΑ	1	14.49 (8.01)	13.42 (5.83)	15.19 (13.41)	13.12 (6.43)	33.87 (13.67)	29.65 (11.04)
	2	13.78 (5.75)	18.67 (11.53)	14.52 (7.78)	15.35 (7.87)	36.50 (10.10)	29.21 (12.04)
Σύνολο		20.73					

4.3.2 Ποσοστό τιμών ΧΕΦ παιδιών με ΚΕ στο εύρος των φυσιολογικών τιμών

Ο Πίνακας 8 παρουσιάζει το ποσοστό των τιμών ΧΕΦ των παιδιών με ΚΕ που ανήκουν στα φυσιολογικά όρια (δηλαδή βρίσκονται μέσα στο εύρος των τιμών ΧΕΦ που παράγουν τα παιδιά με ΦΑ) για κάθε θέση άρθρωσης, σε λέξεις και ψευδολέξεις, για τα ηχηρά και τα άηχα στιγμικά. Ο Πίνακας 9 παρουσιάζει το εύρος των τιμών ΧΕΦ των παιδιών με ΦΑ για κάθε θέση άρθρωσης, σε λέξεις και ψευδολέξεις, για τα ηχηρά και τα άηχα στιγμικά. Γι' αυτό το σκοπό, η κάθε τιμή ΧΕΦ για κάθε παραγωγή των παιδιών με ΚΕ συγκρίθηκε με τις τιμές των παιδιών με ΦΑ ώστε να ελεγχθεί αν ανήκουν μέσα στο εύρος (R) των φυσιολογικών ορίων ($max-min$). Σύμφωνα με τον Πίνακα 8, η πλειοψηφία των τιμών ΧΕΦ των παιδιών με ΚΕ ανήκουν στο εύρος των φυσιολογικών τιμών (68.2%-91% για τα ηχηρά και 92.8-98.4% για τα άηχα). Επιπλέον παρατηρείται πως στα ουρανικά υπήρχε μεγαλύτερος αριθμός των αντικαταστάσεων (αηχοποίηση). Επιπροσθέτως, όταν γινόταν μια αντικατάσταση του ηχηρού από άηχο από τα παιδιά με ΦΑ, ο μέσος όρος των τιμών ΧΕΦ ήταν μικρότερος από τον μέσο όρο των παιδιών με ΚΕ (στα υπερωικά/ουρανικά σε λέξεις ο μέσος όρος τιμών ΧΕΦ

στα παιδιά με ΦΑ ήταν 26.4ms και ο μέσος όρος τιμών ΧΕΦ στα παιδιά με ΚΕ ήταν 28.7ms, ενώ για τα υπερωικά/ουρανικά σε ψευδολέξεις ο μέσος όρος τιμών ΧΕΦ στα παιδιά με ΦΑ ήταν 20.8ms και ο μέσος όρος τιμών ΧΕΦ στα παιδιά με ΚΕ ήταν 24.1ms). Επιπλέον, εκτός από το γεγονός ότι παρατηρήθηκαν χαμηλότερα ποσοστά αηχοποίησης (ή καθόλου αηχοποίηση σε ορισμένες κατηγορίες) στα παιδιά με ΦΑ (Πίνακας 7), τα παιδιά με ΦΑ έδειξαν επίσης μικρότερο μέσο όρο τιμών ΧΕΦ σε σχέση με των παιδιών με τα παιδιά με ΚΕ (Πίνακας 10).

Πίνακας 8

Ποσοστό παραγωγών (%) του Χρόνου Έναρξης της Φώνησης (ΧΕΦ) εντός φυσιολογικού εύρους για κάθε θέση άρθρωσης χειλικά, οδοντικά, υπερωικά/ουρανικά) και ποσοστό αντικατάστασης ηχηρών από άηχα των παιδιών με κοχλιακό εμφύτευμα (ΚΕ), για τα δυο είδη ερεθισμάτων (λέξεις/ψευδολέξεις), στα ηχηρά και στα άηχα στιγμικά

	Χειλικά		Οδοντικά		Υπερωικά/ Ουρανικά		Σύνολο
ΚΕ							
<i>ηχηρά</i>	<i>ε</i> Εντός φυσιολογι- κών ορίων	<i>Α</i> ντικαταστά- σεις (<i>ά</i> ηχα)	<i>Ε</i> ντός φυσιολογι- κών ορίων	<i>Α</i> ντικαταστά- σεις (<i>ά</i> ηχα)	<i>Ε</i> ντός φυσιολογι- κών ορίων	<i>Α</i> ντικαταστά- σεις (<i>ά</i> ηχα)	<i>Α</i> ντικαταστά- σεις
λέξεις	91%	0%	90%	3.3%	70.0%	26.6%	9.9%
ψευδολέξεις	89%	4.6%	84.1%	4.7%	68.2%	22.2%	10.5%
<i>Άηχα</i>							
λέξεις	98.5%		98.4%		94.1%		
ψευδολέξεις	98.4%		97.1%		92.8%		

Πίνακας 9

Εύρος (E) παραγωγών για κάθε θέση άρθρωσης (χειλικά, οδοντικά, υπερωικά/ουρανικά) και ποσοστό αντικατάστασης ηχηρών από άηχα (%) των παιδιών με φυσιολογική ακοή (ΦΑ), για τα δυο είδη ερεθισμάτων (λέξεις/ψευδολέξεις), στα ηχηρά και στα άηχα στιγμικά

	Χειλικά		Οδοντικά		Υπερωικά/ Ουρανικά		Σύνολο
ΦΑ							
<i>ηχηρά</i>	<i>Ε</i>	<i>Α</i> ντικαταστά- σεις (<i>ά</i> ηχα)	<i>Ε</i>	<i>Α</i> ντικαταστά- σεις (<i>ά</i> ηχα)	<i>Ε</i>	<i>Α</i> ντικαταστά- σεις (<i>ά</i> ηχα)	<i>Α</i> ντικαταστά- σεις
λέξεις		0%		0%		9.0%	3.0%
	-40 έως -256		-31 έως -182		-15 έως -188		
ψευδολέξεις		0%		0.7%		3.8%	1.5%
	-42 έως -234		-37 έως -209		-16 έως -199		
<i>Άηχα</i>							
Λέξεις (R)	8-57		5-61		4-40		
ψευδολέξεις	3-39		6-84		13-62		

Ο Πίνακας 10 παρουσιάζει το εύρος και το μέσο όρο τιμών ΧΕΦ των ηχηρών στιγμικών συμφώνων-στόχων που προφέρθηκαν ως άηχα από τα παιδιά με ΚΕ και ΦΑ, για κάθε θέση άρθρωσης σε λέξεις και ψευδολέξεις. Μη ύπαρξη τιμών στον πίνακα επιδεικνύουν πως δεν υπάρχουν φωνολογικές αντικαταστάσεις σε ορισμένες κατηγορίες.

Πίνακας 10

Εύρος (E) και Μέσος Όρος τιμών ΧΕΦ (ms) παιδιών με κοχλιακό εμφύτευμα (ΚΕ) και παιδιών με φυσιολογική ακοή (ΦΑ) για κάθε θέση άρθρωσης (χειλικά, οδοντικά, υπερωικά/ουρανικά), για τα δυο είδη ερεθισμάτων (λέξεις/ψευδολέξεις), για τα ηχηρά στιγμικά σύμφωνα που προφέρθηκαν ως άηχα στιγμικά

	Θέση της άρθρωσης					
	Χειλικά		Οδοντικά		Υπερωικά/Ουρανικά	
	E	ΜΟ ΧΕΦ	E	ΜΟ ΧΕΦ	E	ΜΟ ΧΕΦ
ΚΕ						
λέξεις			5.8-7.8	6.8	13.4-41.37	28.7
ψευδολέξεις	5.8-12.1	9.0	8-18.8	12.8	11.2-48.5	24.1
ΦΑ						
λέξεις					9.5-75.8	26.4
ψευδολέξεις			2.5	2.5	14.8-26.8	20.8

4.3.3 Συσχέτιση του ΧΕΦ σε συνάρτηση με τη Δοκιμασία Φωνητικής και Φωνολογικής Εξέλιξης

Όσον αφορά τη σχέση του ΧΕΦ (ποσοστό παραγωγών μέσα στο φυσιολογικό εύρος τιμών -δηλαδή το εύρος των παιδιών με ΦΑ) των παιδιών με ΚΕ με τις επιδόσεις τους στη Δοκιμασία Φωνητικής και Φωνολογικής Εξέλιξης (PAL, 1995), πραγματοποιήθηκε μια σύγκριση με τον συντελεστή συσχέτισης r για κάθε είδος γλωσσικού ερεθίσματος ξεχωριστά στα παιδιά με ΚΕ. Παρατηρήθηκε πως τα αποτελέσματα του τεστ του ΠΣΛ δεν σχετίζονται με τα ποσοστά επιτυχίας στην παραγωγή του ΧΕΦ ούτε στις λέξεις ($r = .08$) αλλά ούτε και στις ψευδολέξεις ($r = .12$).

4.3.4 Σύγκριση ηχηρών στιγμικών

4.3.4.1 Μοντέλο 1 Κύριες Επιδράσεις και Αλληλεπιδράσεις

Ο πίνακας 11 παρουσιάζει τις κύριες επιδράσεις και τις αλληλεπιδράσεις τους σε όλα τα ηχηρά στιγμικά σύμφωνα. Η κύρια επίδραση της ομάδας παιδιών που διαφέρουν στην κατάσταση ακοής ήταν σημαντική, το μέγεθος της επίδρασης (effect size) ήταν μεγάλο [$F(1,45)=13.02, p = .001, \eta_p^2 = .223$]. Οι μέσοι όροι που

παρουσιάζονται στον πίνακα 9 δείχνουν ότι τα παιδιά με ΚΕ ($MO = -125.77ms$) είχαν μεγαλύτερο ΧΕΦ σε σχέση με τα παιδιά με ΦΑ ($MO = -97.57ms$). Αυτό ισχύει στις δυο ηλικιακές ομάδες, στα δυο γλωσσικά ερεθίσματα και σε όλες τις θέσεις άρθρωσης, ωστόσο, οι διαφορές ανάμεσα στις υποκατηγορίες των δυο ομάδων δεν είναι στατιστικά σημαντικές. Συγκεκριμένα, τα μικρότερα και τα μεγαλύτερα παιδιά με ΚΕ ($MO = -143.05ms$ και $-110.53ms$, αντίστοιχα) έδειξαν μεγαλύτερη προηγηρότητα σε σύγκριση με τα παιδιά με ΦΑ ($MO = -108.35ms$ και $-86.51ms$, αντίστοιχα). Επίσης, τα παιδιά με ΚΕ έδειξαν μεγαλύτερη προηγηρότητα στις λέξεις ($MO = -119.78ms$) και στις ψευδολέξεις ($MO = -131.80ms$) σε σχέση με τα παιδιά με ΦΑ ($MO = -90.71ms$ και $104.46ms$, αντίστοιχα). Επιπροσθέτως, τα παιδιά με ΚΕ έδειξαν μεγαλύτερη προηγηρότητα σε όλες τις θέσεις άρθρωσης, δηλαδή στα χειλικά ($MO = -129.94ms$), στα οδοντικά ($MO = -128.37ms$) και στα υπερωικά/ουρανικά ($MO = -116.47ms$) σε σύγκριση με τα παιδιά με ΦΑ (MO , χειλικά: $-106.29ms$, φατνιακά: $-100.63ms$ και υπερωικά/ουρανικά: $-84.67ms$).

Επιπλέον, η επίδραση της ηλικιακής ομάδας ήταν σημαντική και το μέγεθος της επίδρασης (effect size) ήταν μεγάλο [$F(1,45)=10.53$, $p = .002$, $\eta_p^2 = .189$]. Η μικρότερη ηλικιακή ομάδα έδειξε σημαντικά μεγαλύτερη προηγηρότητα στα ηχηρά στιγμικά ($MO = -123.61ms$) σε σχέση με τη μεγαλύτερη ($MO = -97.97$). Επίσης, η επίδραση του γλωσσικού ερεθίσματος ήταν σημαντική, το μέγεθος της επίδρασης (effect size) ήταν μέτριο [$F(1,662)= 27.02$, $p = <.001$, $\eta_p^2 = .039$]. Όσον αφορά το γλωσσικό ερέθισμα, στα ηχηρά στιγμικά, βρέθηκε σημαντικά λιγότερη προηγηρότητα στις λέξεις (μέσος όρος ΧΕΦ= $-104.06ms$) σε σύγκριση με τις ψευδολέξεις ($MO = -117ms$). Τέλος, η επίδραση της θέσης άρθρωσης ήταν σημαντική και το μέγεθος της επίδρασης (effect size) ήταν μεγάλο [$F(2,662)=22.34$, $p = <.001$, $\eta_p^2 = .063$]. Έπειτα από συγκρίσεις με Bonferroni Post-Hoc τεστ, στην παραγωγή των ηχηρών στιγμικών βρέθηκε πως οι συμμετέχοντες είχαν μικρότερη προηγηρότητα στο /g/ ($MO = -98.05ms$) σε σύγκριση με το /b/ ($MO = -117.75ms$, $p = <.001$) και το /d/ ($MO = -113.51ms$, $p = <.001$). Η επίδραση γλωσσικό ερέθισμα x θέση άρθρωσης ήταν επίσης σημαντική, με μέτριο μέγεθος της επίδρασης (effect size) [$F(2,662)=12.22$, $p = <.001$, $\eta_p^2 = .036$]. Επίσης, η τριπλή αλληλεπίδραση ομάδα x γλωσσικό ερέθισμα x ηλικιακή ομάδα είχε στατιστικά σημαντικό p value, αλλά το μέγεθος της επίδρασης (effect size) ήταν μικρό ($F=6.31$, $p = .012$, $\eta_p^2 = .009$). Έχει ενδιαφέρον

το γεγονός πως οι τυπικές αποκλίσεις για τα ηχηρά σύμφωνα ήταν μεγαλύτερες στα παιδιά με ΚΕ, επιδεικνύοντας πως οι τιμές ΧΕΦ απλώνονται σε μεγαλύτερο εύρος από τα παιδιά με ΦΑ (Πίνακας 6). Με άλλα λόγια, παρατηρείται πως υπάρχει μεγάλη ποικιλομορφία στις τιμές των παιδιών με ΚΕ.

Πίνακας 11

Κύριες επιδράσεις, αλληλεπιδράσεις στον Χρόνο Έναρξης της Φώνησης (ΧΕΦ) και δείκτες F-test, p, Partial Eta Squared (ηp^2) στα ελληνικά ηχηρά στιγμικά σύμφωνα σε αρχική θέση (Μοντέλο 1)

Επίδραση	F	p	ηp^2
Ομάδα	13.02 (1,45)	.001	.223
Ηλικιακή ομάδα	10.53 (1,45)	.002	.189
Ερέθισμα	27.02 (1,662)	<.001	.039
Θέση άρθρωσης	22.34 (2,662)	<.001	.063
Ομάδα x Ερέθισμα	1.12 (1,662)	.289	.002
Ομάδα x Θέση άρθρωσης	4.55 (2,662)	.103	.007
Ομάδα x Ηλικιακή ομάδα	.04 (1,45)	.831	.001
Ερέθισμα x Θέση άρθρωσης	12.22 (2,662)	<.001	.036
Ομάδα x Ερέθισμα x Ηλικιακή ομάδα	6.31 (1,662)	.012	.009

*F-test από την ANOVA: Τιμή στατιστικού F ($df1, df2$), df : βαθμοί ελευθερίας

Πίνακας 12

Μέσος Όρος τιμών ΧΕΦ (ms) στα ηχηρά στιγμικά ανά Ηλικιακή Ομάδα (μικρότερη/μεγαλύτερη), Ερέθισμα (λέξεις/ψευδολέξεις) και Θέση της Άρθρωσης (χειλικά/οδοντικά/ υπερωικά-ουρανικά) στα παιδιά με κοχλιακό εμφύτευμα (ΚΕ) και με φυσιολογική ακοή (ΦΑ).

Επίδραση	ΚΕ	ΦΑ
Ηλικιακή Ομάδα		
Μικρότερη	-143.05	-108.35
Μεγαλύτερη	-110.53	-86.51
Ερέθισμα		
Λέξεις	-119.78	-90.71
Ψευδολέξεις	-131.80	-104.46
Θέση Άρθρωσης		
Χειλικά	-129.94	-106.29
Οδοντικά	-128.37	-100.63
Υπερωικά/Ουρανικά	-116.47	-84.67
Σύνολο	-125.77	-97.57

4.3.4.2 Ενδοομαδικές διαφορές ανάλογα με την ηλικία, τον τύπο γλωσσικού ερεθίσματος και της θέσης άρθρωσης

Στα ηχηρά, παρατηρήθηκαν διαφορές ενδοομαδικά, στα παιδιά με ΚΕ και ΦΑ, ανάλογα με την ηλικιακή ομάδα, το είδος του γλωσσικού ερεθίσματος και

της θέσης άρθρωσης, ωστόσο, οι διαφορές δεν ήταν στατιστικά σημαντικές. Στον Πίνακα 12 παρουσιάζονται οι τιμές στη διάρκεια του ΧΕΦ των ηχηρών ανάμεσα σε: μικρότερα και μεγαλύτερα παιδιά, λέξεις και ψευδολέξεις, και σε θέσεις άρθρωσης.

4.3.5 Σύγκριση άηχων στιγμικών

4.3.5.1 Μοντέλο 1 Κύριες Επιδράσεις και αλληλεπιδράσεις

Ο Πίνακας 13 παρουσιάζει τις κύριες επιδράσεις και τις αλληλεπιδράσεις τους για όλα τα στιγμικά σύμφωνα. Η κύρια επίδραση της ομάδας με διαφορετική κατάσταση ακοής δεν ήταν σημαντική [$F(1,44)=3.69$, $p=.061$, $\eta_p^2=.077$]. Η κύρια επίδραση της ηλικίας έδειξε σημαντικό p value, και το μέγεθος της επίδρασης (effect size) ήταν μεγάλο [$F(1,44)=8.37$, $p=.006$, $\eta_p^2=.160$]. Τα παιδιά της μικρότερης ηλικιακής ομάδας έδειξαν σημαντικά μικρότερες τιμές ΧΕΦ ($MO=17.96$ ms) στα άηχα στιγμικά σε σχέση με την μεγαλύτερη ηλικιακή ομάδα ($MO=21.00$ ms) (Πίνακας 12). Επίσης, η κύρια επίδραση της θέσης άρθρωσης έδειξε σημαντικό p value, το μέγεθος της επίδρασης (effect size) ήταν μεγάλο [$F(2,755)=349.12$, $p<.001$, $\eta_p^2=.480$]. Στην παραγωγή των άηχων στιγμικών συμφώνων, οι συμμετέχοντες είχαν μεγαλύτερο ΧΕΦ στα υπερωικά άηχα στιγμικά /k/ ($MO=30.17$ ms) σε σχέση με τα χειλικά /p/ ($MO=14.36$ ms, $p=.000$) και τα φατνιακά /t/ ($MO=13.82$ ms, $p<.001$) (Πίνακας 13). Η κύρια επίδραση του γλωσσικού ερεθίσματος δεν ήταν σημαντική. Επίσης, οι αλληλεπιδράσεις γλωσσικό ερέθισμα x θέση άρθρωσης, ηλικιακή ομάδα x θέση άρθρωσης, και ομάδα x γλωσσικό ερέθισμα x ηλικιακή ομάδα x θέση άρθρωσης έδειξαν σημαντικό p value, ωστόσο, τα μεγέθη της επίδρασης (effect sizes) ήταν μικρά.

Πίνακας 13

Κύριες επιδράσεις, αλληλεπιδράσεις στον Χρόνο Έναρξης της Φώνησης (ΧΕΦ) και δείκτες *F*-test, *p*, *Partial Eta Squared* (ηp^2) στα ελληνικά άηχα στιγμικά σύμφωνα σε αρχική θέση (Μοντέλο 1)

Επίδραση	<i>F</i>	<i>p</i>	ηp^2
Ομάδα	3.69 (1,44)	.061	.077
Ηλικιακή Ομάδα	8.37 (1,44)	.006	.160
Ερέθισμα	.95 (1,755)	.328	.001
Θέση άρθρωσης	349.12 (2,755)	<.001	.480
Ομάδα x Ερέθισμα	.15 (1,755)	.696	.000
Ομάδα x Θέση άρθρωσης	.39 (2,755)	.673	.001
Ομάδα x Ηλικιακή Ομάδα	2.68 (1,44)	.108	.057
Ερέθισμα x Θέση άρθρωσης	6.617 (2,755)	.001	.017
Ηλικιακή Ομάδα x Θέση άρθρωσης	3.578 (2,755)	.028	.009
Ομάδα x Ερέθισμα x Ηλικιακή Ομάδα x Θέση άρθρωσης	3.557 (2,755)	.029	.009

**F*-test από την ANOVA: Τιμή στατιστικού *F* (*df*1, *df*2), *df*: βαθμοί ελευθερίας

4.3.5.2 Ενδοομαδικές διαφορές ανάλογα με την ηλικία, τον τύπο γλωσσικού ερεθίσματος και της θέσης άρθρωσης

Στα άηχα, παρατηρήθηκαν διαφορές ενδοομαδικά, στα παιδιά με ΦΑ και ΚΕ, για την επίδραση της ηλικίας, του γλωσσικού ερεθίσματος και της θέσης άρθρωσης, ωστόσο, οι διαφορές δεν ήταν στατιστικά σημαντικές. Στον Πίνακα 14 παρουσιάζονται οι τιμές στη διάρκεια του ΧΕΦ μεταξύ: μικρότερων και μεγαλύτερων παιδιών, λέξεων και ψευδολέξεων και θέσεων άρθρωσης.

Πίνακας 14

Μέσος Όρος (ΜΟ) τιμών Χρόνου Έναρξης της Φώνησης (ΧΕΦ) σε ms στα άηχα στιγμικά ανά Ηλικιακή Ομάδα (μικρότερη/μεγαλύτερη), Ερέθισμα (λέξεις/ψευδολέξεις) και Θέση της Άρθρωσης (χειλικά/οδοντικά/υπερωικά-ουρανικά) στα παιδιά με Κοχλιακό Εμφύτευμα (ΚΕ) και με Φυσιολογική Ακοή (ΦΑ)

Επίδραση	ΚΕ	ΦΑ
Ηλικιακή Ομάδα		
Μικρότερη	15.71	20.14
Μεγαλύτερη	20.67	21.32
Ερέθισμα		
Λέξεις	18.20	19.75
Ψευδολέξεις	18.23	21.72
Θέση Άρθρωσης		
Χειλικά	13.58	15.13
Οδοντικά	13.08	14.54
Υπερωικά/Ουρανικά	27.88	32.42
Σύνολο	18.22	20.73

4.4 Παραγωγή - Μοντέλο 2

Ο πίνακας 15 παρουσιάζει το μέσο όρο τιμών ΧΕΦ στα ηχηρά και ο Πίνακας 16 το μέσο όρο τιμών ΧΕΦ στα άηχα στιγμικά σύμφωνα αντίστοιχα, για τα τρία είδη φωνηέντων που ακολουθούν το στιγμικό σύμφωνο, στις δυο ηλικιακές ομάδες και στις τρεις θέσεις άρθρωσης, σε λέξεις. Στα ηχηρά στιγμικά, τα μικρότερα και τα μεγαλύτερα παιδιά με ΚΕ έχουν μια τάση για μεγαλύτερες τιμές ΧΕΦ σε σχέση με τα μικρότερα και μεγαλύτερα παιδιά με ΦΑ αντίστοιχα, για οποιοδήποτε φωνήεν ακολουθούσε το στιγμικό-στόχο. Στα άηχα στιγμικά, τα μικρότερα παιδιά με ΚΕ έχουν μια τάση για μικρότερες τιμές ΧΕΦ σε σχέση με τα μικρότερα παιδιά με ΦΑ, στα διχειλικά (εκτός από το φωνηεντικό περιβάλλον /i/), στα οδοντικά και στα φατνιακά/ουρανικά/υπερωικά στιγμικά. Στα μεγαλύτερα παιδιά, οι συμμετέχοντες με ΚΕ είχαν την τάση για μικρότερες τιμές ΧΕΦ στα διχειλικά, στα ουρανικά/υπερωικά (εκτός από το φωνηεντικό περιβάλλον /i/) και στα φατνιακά/ουρανικά/υπερωικά στιγμικά (εκτός από το φωνηεντικό περιβάλλον /a/), όπου παρατηρήθηκαν μεγαλύτερες τιμές ΧΕΦ έναντι των παιδιών με ΦΑ.

Πίνακας 15

Μέσος Όρος (ΜΟ) τιμών Χρόνου Έναρξης της Φώνησης (ΧΕΦ) σε ms και Τυπικές Αποκλίσεις (σε παρένθεση) στα ηχηρά στιγμικά στα ελληνικά σε λέξεις παιδιών με Κοχλιακό Εμφύτευμα (ΚΕ) και με Φυσιολογική Ακοή (ΦΑ) στην Ηλικιακή Ομάδα (ΗΟ) 1 (μικρότερη) και 2 (μεγαλύτερη), στους τρεις τύπους φωνηέντων που ακολουθεί το στιγμικό (a, i, u)

		<i>ΧΕΦ ms (TA)</i>								
		<i>[b]</i>			<i>[d]</i>			<i>[g]</i>		
<i>ΗΟ</i>		<i>a</i>	<i>i</i>	<i>u</i>	<i>a</i>	<i>i</i>	<i>u</i>	<i>a</i>	<i>i</i>	<i>u</i>
<i>ΚΕ</i>	<i>1</i>	-144.39 (112.91)	-135.60 (58.58)	-91.01 (35.89)	-151.90 (57.25)	-133.18 (66.58)	-104.97 (36.54)	-96.56 (41.85)	-177.06 (44.89)	-264.94 (0)
	<i>2</i>	-115.23 (48.85)	-105.52 (40.83)	-78.22 (34.98)	-109.25 (34.24)	-103.64 (46.46)	-82.92 (33.43)	-92.89 (42.83)	-122.50 (45.36)	-121.10 (24.40)
<i>Σύνολο</i>		-113.15 (57.60)								
<i>ΦΑ</i>	<i>1</i>	-117.78 (52.58)	-108.45 (38.75)	-81.67 (35.20)	-106.74 (29.06)	-88.57 (40.25)	-80.31 (34.76)	-82.11 (46.23)	-110.61 (39.97)	-96.17 (30.23)
	<i>2</i>	-89.13 (31.49)	-85.50 (35.15)	-59.34 (25.80)	-82.12 (33.16)	-61.67 (23.61)	-59.93 (31.10)	-58.75 (27.91)	-105.61 (31.96)	-102.09 (48.77)
<i>Σύνολο</i>		85.67 (39.76)								

Πίνακας 16

Μέσος Όρος (ΜΟ) τιμών Χρόνου Έναρξης της Φώνησης (ΧΕΦ) σε ms και Τυπικές Αποκλίσεις (σε παρένθεση) στα άηχα στιγμικά στα ελληνικά σε λέξεις παιδιών με Κοχλιακό Εμφύτευμα (ΚΕ) και με Φυσιολογική Ακοή (ΦΑ) στην Ηλικιακή Ομάδα (ΗΟ) 1 (μικρότερη) και 2 (μεγαλύτερη), στους τρεις τύπους φωνηέντων που ακολουθεί το στιγμικό (a, i, u)

		ΧΕΦ ms (TA)								
		[p]			[t]			[k]		
	ΗΟ	a	i	u	a	i	u	a	i	u
ΚΕ	1	11.42 (7.12)	13.36 (13.61)	30.65 (21.31)	12.12 (8.42)	20.66 (8.41)	19.04 (7.91)	22.70 (9.65)	59.29 (21.36)	31.95 (15.91)
	2	17.45 (9.30)	14.81 (6.07)	36.50 (20.28)	12.89 (4.92)	27.28 (8.55)	26.05 (10.07)	32.72 (19.43)	52.98 (14.17)	40.70 (11.15)
Σύνολο		26.59 (16.66)								
ΦΑ	1	13.42 (5.83)	12.72 (5.64)	30.84 (14.64)	13.12 (6.43)	22.41 (9.00)	27.15 (14.80)	29.65 (11.04)	63.69 (15.08)	49.11 (12.94)
	2	18.67 (11.53)	17.31 (7.79)	38.32 (17.87)	15.35 (7.87)	24.54 (9.49)	31.93 (12.47)	29.21 (12.04)	68.79 (21.99)	51.57 (12.93)
Σύνολο		28.89 (18.43)								

4.4.1 Ποσοστό τιμών ΧΕΦ των παιδιών με ΚΕ στο φυσιολογικό εύρος τιμών

Ο πίνακας 16 παρουσιάζει το ποσοστό των τιμών ΧΕΦ των παιδιών με ΚΕ που ανήκουν στα φυσιολογικά όρια (στο εύρος τιμών των παιδιών με ΦΑ) για κάθε θέση άρθρωσης, στα τρία φωνήεντα που ακολουθούν το σύμφωνο, για τα ηχηρά και τα άηχα στιγμικά. Γι' αυτό το σκοπό, η κάθε τιμή ΧΕΦ για κάθε παραγωγή των παιδιών με ΚΕ συγκρίθηκε με τις τιμές των παιδιών με ΦΑ ώστε να ελεγχθεί αν ανήκουν μέσα στο εύρος των φυσιολογικών ορίων (max-min). Σύμφωνα με τον Πίνακα 17, η πλειοψηφία των τιμών ΧΕΦ των παιδιών με ΚΕ ανήκουν στο εύρος των φυσιολογικών τιμών. Μη ύπαρξη τιμών στον πίνακα επιδεικνύουν πως δεν υπάρχουν φωνολογικές αντικαταστάσεις σε ορισμένες κατηγορίες.

Πίνακας 17

Ο Πίνακας αποτελείται από δυο μέρη: Μέρος Α, το οποίο περιλαμβάνει το ποσοστό παραγωγών (%) (των παιδιών με ΚΕ) εντός φυσιολογικού εύρους για κάθε θέση άρθρωσης (χειλικά/οδοντικά/ουρανικά) στα ηχηρά και στα άηχα και το ποσοστό αντικατάστασης ηχηρών από άηχα σε λέξεις, συνολικά για όλα τα φωνήεντα στα ηχηρά στιγμικά. σε λέξεις και Μέρος Β, το οποίο περιλαμβάνει το εύρος τιμών ΧΕΦ (των παιδιών με ΦΑ) για κάθε θέση άρθρωσης (χειλικά/οδοντικά/ουρανικά) στα ηχηρά και στα άηχα και το ποσοστό αντικατάστασης ηχηρών από άηχα σε λέξεις, συνολικά για όλα τα φωνήεντα στα ηχηρά στιγμικά. σε λέξεις

Μέ- ρος	Χειλικά		Οδοντικά		Υπερωικά/ Ουρανικά		Σύνολο	
αΑ	ΚΕ							
	ηχηρά	εντός φυσιολογικών ορίων	Αντικαταστά- σεις (άηχα)	εντός φυσιολογικών ορίων	Αντικαταστά- σεις (άηχα)	εντός φυσιολογικών ορίων	Αντικαταστά -σεις (άηχα)	Αντικαταστ ά-σεις
	λέξεις	83.2%	9.9%	77%	13.4%	70.0%	17.8%	13.7%
	άηχα							
	λέξεις	98.5%		98.4%		94.1%		
B	ΦΑ							
	ηχηρά	Εύρος		Εύρος		Εύρος		
	λέξεις		0.9%		2.4%		6.1%	3.1%
		-14.5 έως -255.8		-11.5 έως -206.6		-14.5 έως -208		
	άηχα							
	λέξεις (R)	5-87		4-78		8-95		

Ο Πίνακας 18 παρουσιάζει το εύρος και το μέσο όρο τιμών ΧΕΦ των ηχηρών στιγμικών συμφώνων-στόχων που προφέρθηκαν ως άηχα από τα παιδιά με ΚΕ, για κάθε θέση άρθρωσης κι επίσης, στα τρία φωνήεντα που ακολουθούν τα σύμφωνα.

Πίνακας 18

Εύρος (E) και Μέσος Όρος τιμών ΧΕΦ (ms) παιδιών με Κοχλιακό Εμφύτευμα (ΚΕ) και παιδιών με Φυσιολογική Ακοή (ΦΑ) για κάθε θέση άρθρωσης (χειλικά, οδοντικά, ουρανικά), σε όλους του τύπους φωνηέντων (που ακολουθούν, a, i, u), στα ηχηρά στιγμικά σύμφωνα που προφέρθηκαν ως άηχα

	Θέση της Άρθρωσης					
	Χειλικά		Οδοντικά		Υπερωικά/ Ουρανικά	
	E	ΜΟ ΧΕΦ	E	ΜΟ ΧΕΦ	E	ΜΟ ΧΕΦ
ΚΕ						
λέξεις	6.3-76.6	26.1	5.8-48.7	18	13.4-115.8	28.7
ΦΑ						
λέξεις	12.4-20.3	16.4	1.6-98.7	32.5	32.8	27.3

4.4.2 Σύγκριση ηχηρών στιγμικών

4.4.2.1 Μοντέλο 2 Κύριες Επιδράσεις και αλληλεπιδράσεις

Ο πίνακας 19 παρουσιάζει τις κύριες επιδράσεις και τις αλληλεπιδράσεις τους σε όλα τα ηχηρά στιγμικά σύμφωνα. Η κύρια επίδραση της ομάδας παιδιών που διαφέρουν στην κατάσταση ακοής ήταν σημαντική, το μέγεθος της επίδρασης (effect size) ήταν μεγάλο [$F(1,64)= 13.504, p= <.001, \eta_p^2= .172$]. Τα παιδιά με ΚΕ ($MO= -113.15ms$) είχαν μεγαλύτερο ΧΕΦ σε σχέση με τα παιδιά με ΦΑ ($MO= -85.67ms$). Αυτό ισχύει στις δυο ηλικιακές ομάδες, στα τρία φωνήεντα που ακολουθούν το σύμφωνο και σε όλες τις θέσεις άρθρωσης, ωστόσο, οι διαφορές ανάμεσα στις υποκατηγορίες των δυο ομάδων δεν είναι στατιστικά σημαντικές (Πίνακας 18). Συγκεκριμένα, τα μικρότερα και τα μεγαλύτερα παιδιά με ΚΕ ($MO= -128.62ms$ και $-102.46ms$, αντίστοιχα) έδειξαν μεγαλύτερη προηχηρότητα σε σύγκριση με τα παιδιά με ΦΑ ($MO= -96.29ms$ και $-75.31ms$, αντίστοιχα). Επίσης, τα παιδιά με ΚΕ έδειξαν μεγαλύτερη προηχηρότητα όταν ακολουθούσε το φωνήεν [a] ($MO= -119.78ms$) έναντι του φωνήεντος [i] ($MO= -119.60ms$) έναντι του φωνήεντος [u] ($MO= -94.13ms$) σε σχέση με τα παιδιά με ΦΑ ($MO, -90.71ms, -89.66$ & $-74.77ms$, αντίστοιχα). Επιπροσθέτως, τα παιδιά με ΚΕ έδειξαν μεγαλύτερη προηχηρότητα στα χειλικά ($MO= -113.83ms$), στα φατνιακά ($MO= -113.75ms$) και στα ουρανικά/υπερωικά ($MO= -110.46ms$) σε σύγκριση με τα παιδιά με ΦΑ ($MO, χειλικά: -100.93ms, φατνιακά: -95.24ms$ και ουρανικά/υπερωικά: $-95.88ms$). Επιπλέον, η επίδραση της ηλικιακής ομάδας ήταν σημαντική και το μέγεθος της επίδρασης (effect size) ήταν μεγάλο [$F(1,64)= 9.338, p= .003, \eta_p^2= .126$]. Η μικρότερη ηλικιακή ομάδα έδειξε σημαντικά μεγαλύτερη προηχηρότητα στα ηχηρά στιγμικά ($MO= -108.99ms$) σε σχέση με τη μεγαλύτερη ($MO= -88.27ms$). Επίσης, η επίδραση του φωνήεντος που ακολουθεί το σύμφωνο παρουσίασε στατιστικά σημαντική διαφορά, αλλά το μέγεθος της επίδρασης (effect size) ήταν μικρό [$F(2,818)= 4.318, p= .014, \eta_p^2= .010$]. Τέλος, η επίδραση της θέσης άρθρωσης παρουσίασε στατιστικά σημαντική διαφορά αλλά το μέγεθος της επίδρασης (effect size) ήταν μικρό [$F(2,818)= 8.524, p= .000, \eta_p^2= .020$]. Σημειώνεται πως η προηχηρότητα είναι μεγαλύτερη στο περιβάλλον του φωνήεντος /a/ ($MO= -104.06ms$) έναντι του φωνήεντος /i/ ($MO= -102.94ms$) έναντι του φωνήεντος /u/ ($MO= -82.59ms$). Στην παραγωγή των ηχηρών στιγμικών, ανεξάρτητα από την ομάδα παιδιών (ΚΕ/ΦΑ), οι

συμμετέχοντες είχαν μικρότερη προηγηρότητα στο /d/ ($MO = -95.24\text{ms}$) και στο /g/ ($MO = -95.88\text{ms}$) σε σύγκριση με το /b/ ($MO = -100.93\text{ms}$). Η επίδραση του φωνήεντος x θέση άρθρωσης ήταν επίσης σημαντική, με μεγάλο μέγεθος της επίδρασης (effect size) [$F(4,818) = 23.114, p < .001, \eta_p^2 = .102$]. Αναλυτικότερα, οι συγκρίσεις με Bonferroni Post-Hoc τεστ έδειξαν πως το διχειλικό /b/ παρουσίασε μικρότερες τιμές ΧΕΦ όταν ακολουθούσε το φωνήεν /u/ σε σχέση με το φωνήεν /a/ ($MO, ba = -116\text{ms}, bu = -75\text{ms}, p = .000$) και το φωνήεν /i/ ($MO, bi = -107\text{ms}, bu = -75\text{ms}, p < .001$), το οδοντικό /d/ παρουσίασε μεγαλύτερες τιμές ΧΕΦ όταν ακολουθούσε το φωνήεν /a/ σε σχέση με το φωνήεν /i/ ($MO, da = -109\text{ms}, di = -93\text{ms}, p < .001$) και το φωνήεν /i/ ($MO, da = -109\text{ms}, di = -79\text{ms}, p < .001$) και το φατνιακό/ουρανικό /g/ παρουσίασε μικρότερες τιμές ΧΕΦ όταν ακολουθούσε το φωνήεν /a/ σε σχέση με το φωνήεν /i/ ($MO, ga = -80\text{ms}, gi = -117\text{ms}, p < .001$) και το φωνήεν /i/ ($MO, ga = -80\text{ms}, gi = -112\text{ms}, p < .001$). Έχει ενδιαφέρον το γεγονός πως η τυπικές αποκλίσεις για τα ηχηρά σύμφωνα ήταν μεγαλύτερες στα παιδιά με ΚΕ, επιδεικνύοντας πως οι τιμές ΧΕΦ απλώνονται σε μεγαλύτερο εύρος από τα παιδιά με ΦΑ (Πίνακας 15).

Πίνακας 19

Κύριες επιδράσεις, αλληλεπιδράσεις στον Χρόνο Έναρξης της Φώνησης (ΧΕΦ) και δείκτες F-test, p, Partial Eta Squared (η_p^2) στα ελληνικά ηχηρά στιγμικά σύμφωνα σε αρχική θέση (Model 2)

Επίδραση	F	p	η_p^2
Ομάδα	13.504 (1,64)	<.001	.172
Ηλικιακή Ομάδα	9.338 (1,64)	.003	.126
Φωνήεν που Ακολουθεί	4.318 (2,818)	.014	.010
Θέση της Άρθρωσης	8.524 (2,818)	.000	.020
Ομάδα x Φωνήεν που Ακολουθεί	.452 (2,818)	.636	.001
Ομάδα x Θέση της Άρθρωσης	2.218 (2,818)	.109	.005
Ομάδα x Ηλικιακή Ομάδα	.008 (1,64)	.930	.000
Φωνήεν που Ακολουθεί x Θέση της Άρθρωσης	23.114 (4,818)	<.001	.102
Ομάδα x Φωνήεν που Ακολουθεί x Ηλικιακή Ομάδα	1.526 (2,818)	.218	.004

*F-test από την ANOVA: Τιμή στατιστικού F ($df1, df2$), df : βαθμοί ελευθερίας

Πίνακας 20

Μέσος Όρος (ΜΟ) τιμών Χρόνου Έναρξης της Φώνησης (ΧΕΦ) σε ms στα ηχηρά στιγμικά σύμφωνα ανά Ηλικιακή Ομάδα, Φωνήεντος που ακολουθεί και Θέσης Άρθρωσης για τα παιδιά με Κοχλιακό Εμφύτευμα (ΚΕ) και με Φυσιολογική Ακοή (ΦΑ)

Επίδραση	ΚΕ	ΦΑ
Ηλικιακή Ομάδα		
Μικρότερη	-128.62	-96.29
Μεγαλύτερη	-102.46	-75.31
Φωνήεν που Ακολουθεί		
a	-119.78	-90.71
i	-119.60	-89.66
u	-94.13	-74.77
Θέση της Άρθρωσης		
Χειλικά	-113.83	-90.35
Οδοντικά	-113.75	-80.99
Υπερωικά/Ουρανικά	-110.46	-85.22
Σύνολο	-113.15	-85.67

4.4.2.2 Ενδοομαδικές διαφορές ανάλογα με την ηλικία, του φωνήεντος που ακολουθεί και της θέσης άρθρωσης

Στα ηχηρά, παρατηρήθηκαν ενδοομαδικές διαφορές στα παιδιά με ΚΕ και ΦΑ, για την επίδραση της ηλικίας, του φωνήεντος που ακολουθεί το σύμφωνο και της θέσης άρθρωσης, ωστόσο, οι διαφορές δεν ήταν στατιστικά σημαντικές. Στον Πίνακα 20 παρουσιάζονται οι τιμές στη διάρκεια του ΧΕΦ ανάμεσα σε: μικρότερα και μεγαλύτερα παιδιά, στο φωνήεν /a/, /i/, /u/ και χειλικών, φατνιακών και ουρανικών/υπερωικών στιγμικών συμφώνων.

4.4.3 Σύγκριση άηχων στιγμικών

4.4.3.1 Μοντέλο 2 Κύριες Επιδράσεις και Αλληλεπιδράσεις

Ο Πίνακας 21 παρουσιάζει τις κύριες επιδράσεις και τις αλληλεπιδράσεις τους για όλα τα στιγμικά σύμφωνα. Η κύρια επίδραση της ομάδας με διαφορετική κατάσταση ακοής ήταν σημαντική [$F(1,49)=4.716, p=.035, \eta_p^2=.087$]. Τα παιδιά με ΚΕ (ΜΟ= 23.68ms) είχαν μικρότερο ΧΕΦ σε σχέση με τα παιδιά με ΦΑ (ΜΟ= 26.28ms). Αυτό αποδεικνύεται στις δυο ηλικιακές ομάδες, στα τρία φωνήεντα που ακολουθούν το σύμφωνο και σε όλες τις θέσεις άρθρωσης, ωστόσο, οι διαφορές ανάμεσα στις υποκατηγορίες των δυο ομάδων δεν είναι στατιστικά σημαντικές (Πίνακας 21). Συγκεκριμένα, τα μικρότερα και τα μεγαλύτερα παιδιά

με ΚΕ (MO , 20.46ms και 26.59ms, αντίστοιχα) έδειξαν μικρότερες τιμές ΧΕΦ σε σύγκριση με τα παιδιά με ΦΑ (MO = 23.60ms και 28.89, αντίστοιχα). Επίσης, τα παιδιά με ΚΕ έδειξαν μικρότερες τιμές ΧΕΦ όταν ακολουθούσε το φωνήεν [a] (MO = 18.20ms) έναντι του φωνήεντος [i] (25.17ms) έναντι του φωνήεντος [u] (MO = 29.87ms) σε σχέση με τα παιδιά με ΦΑ (MO , 19.75ms, 26.00ms & 34.73ms, αντίστοιχα). Επιπροσθέτως, τα παιδιά με ΚΕ έδειξαν μικρότερες τιμές ΧΕΦ στα χειλικά (MO = 20.70ms), στα φατνιακά (MO = 19.54ms) και στα ουρανικά/υπερωικά (MO = 35.50ms) σε σύγκριση με τα παιδιά με ΦΑ (MO , χειλικά: 21.99ms, φατνιακά: 22.42ms και ουρανικά/υπερωικά: 41.49ms). Η κύρια επίδραση της ηλικίας έδειξε σημαντικό p value, και το μέγεθος της επίδρασης (effect size) ήταν μεγάλο [$F(1,49)$ = 8.834, p = .005, η_p^2 = .151]. Τα παιδιά της μικρότερης ηλικιακής ομάδας έδειξαν σημαντικά μικρότερες τιμές ΧΕΦ (MO = 22.13ms) στα άηχα στιγμικά σε σχέση με την μεγαλύτερη ηλικιακή ομάδα (MO = 27.77ms) (Πίνακας 20). Επίσης, η κύρια επίδραση της θέσης άρθρωσης έδειξε σημαντικό p value, το effect size ήταν μεγάλο [$F(2,954)$ = 210.430, p = <.001, η_p^2 = .306]. Όπως προκύπτει από τις συγκρίσεις με Bonferroni Post-Hoc τεστ, στην παραγωγή των άηχων στιγμικών συμφώνων, οι συμμετέχοντες είχαν μεγαλύτερο ΧΕΦ στα ουρανικά/υπερωικά άηχα στιγμικά /k/ (MO = 38.49ms) σε σχέση με τα χειλικά /p/ (MO = 21.37ms, p = <.001) και τα οδοντικά /t/ (MO = 21.09ms, p = .026). Η κύρια επίδραση του φωνήεντος που ακολουθεί ήταν σημαντική, το μέγεθος της επίδρασης (effect size) ήταν μεγάλο [$F(2,954)$ = 185.421, p = <.001, η_p^2 = .280]. Στην παραγωγή των άηχων στιγμικών συμφώνων, ο ΧΕΦ αυξανόταν από το φωνήεν /a/ (MO = 18.98ms) στο /i/ (MO = 25.62ms) στο /u/ (MO = 32.46ms). Επίσης, οι αλληλεπιδράσεις φωνήεντος που ακολουθεί x θέση άρθρωσης έδειξε σημαντικό p value και το μέγεθος της επίδρασης (effect size) ήταν μεγάλο [$F(4,954)$ = 50.409, p = <.001, η_p^2 = .174]. Όπως προκύπτει από τις συγκρίσεις με Bonferroni Post-Hoc τεστ, στην παραγωγή των άηχων στιγμικών συμφώνων, οι συμμετέχοντες είχαν μεγαλύτερο ΧΕΦ στα ουρανικά /ka/ (MO = 28.57ms) σε σχέση με τα χειλικά /pa/ (MO = 15.24ms, p = <.001) και τα οδοντικά /ta/ (MO = 13.41ms, p = <.001). Επίσης, οι συμμετέχοντες είχαν μικρότερο ΧΕΦ στα χειλικά /pi/ (MO = 14.54ms) σε σχέση με τα οδοντικά /ti/ (MO = 23.86ms, p = .000) και τα υπερωικά /ki/ (MO = 61.06ms, p = <.001) καθώς και μικρότερο ΧΕΦ στα άηχα οδοντικά σε σύγκριση με τα άηχα υπερωικά (p = <.001). Τέλος, οι συμμετέχοντες είχαν μεγαλύτερο ΧΕΦ στα χειλικά /pu/ (MO =

34.10ms) σε σχέση με τα οδοντικά /tu/ ($MO= 26.43ms, p= <.001$) και μικρότερο ΧΕΦ σε σχέση με τα ουρανικά /ku/ ($MO= 44.55ms, p= <.001$) καθώς μικρότερο ΧΕΦ στα άηχα οδοντικά σε σύγκριση με τα άηχα ουρανικά ($p= <.001$). Όσον αφορά τις τυπικές αποκλίσεις για τα άηχα στιγμικά δεν υπήρχε κάποια τάση για μεγαλύτερο/μικρότερο εύρος ανάμεσα στις δυο ομάδες (Πίνακας 16).

Πίνακας 21

Κύριες επιδράσεις, αλληλεπιδράσεις στον Χρόνο Έναρξης της Φώνησης (ΧΕΦ) και δείκτες F-test, p, Partial Eta Squared (ηp^2) στα ελληνικά άηχα στιγμικά σύμφωνα σε αρχική θέση (Model 2)

Επίδραση	F	p	ηp^2
Ομάδα	4.716 (1,49)	.035	.087
Ηλικιακή Ομάδα	8.834 (1,49)	.005	.151
Φωνήεν που Ακολουθεί	185.421 (2,954)	<.001	.280
Θέση της Άρθρωσης	210.430 (2,954)	<.001	.306
Ομάδα x Φωνήεν που Ακολουθεί	1.785 (2,954)	.168	.004
Ομάδα x Θέση της Άρθρωσης	1.021 (2,954)	.361	.002
Ομάδα x Ηλικιακή Ομάδα	1.474 (1,49)	.230	.029
Φωνήεν που Ακολουθεί x Θέση της Άρθρωσης	50.409 (4,954)	<.001	.174
Ηλικιακή Ομάδα x Θέση της Άρθρωσης	1.997 (2,954)	.136	.004
Ομάδα x Φωνήεν που Ακολουθεί x Ηλικιακή Ομάδα x Θέση της Άρθρωσης	.787 (4,954)	.534	.003

*F-test από την ANOVA: Τιμή στατιστικού F ($df1, df2$), df : βαθμοί ελευθερίας

Πίνακας 22

Μέσος Όρος (ΜΟ) τιμών Χρόνου Έναρξης της Φώνησης (ΧΕΦ) σε ms στα άηχα στιγμικά σύμφωνα ανά Ηλικιακή Ομάδα, Φωνήεντος που ακολουθεί και Θέσης Άρθρωσης για τα παιδιά με κοχλιακό εμφύτευμα (ΚΕ) και με φυσιολογική ακοή (ΦΑ)

Επίδραση	ΚΕ	ΦΑ
Ηλικιακή Ομάδα		
Μικρότερη	20.46	23.60
Μεγαλύτερη	26.59	28.89
Φωνήεν που Ακολουθεί		
a	18.20	19.75
i	25.17	26.00
u	29.87	34.73
Θέση της Άρθρωσης		
Χειλικά	20.70	21.99
Οδοντικά	19.54	22.42
Υπερωικά/ Ουρανικά	35.50	41.49
Σύνολο	23.68	26.28

4.4.3.2 Ενδοομαδικές διαφορές ανάλογα με την ηλικία, το φωνήεν που ακολουθεί και τη θέση άρθρωσης

Στα άηχα, παρατηρήθηκαν διαφορές μέσα σε κάθε ομάδα -στα παιδιά με ΦΑ και ΚΕ, για την επίδραση της ηλικίας, του φωνήεντος που ακολουθεί το στιγμικό σύμφωνο και της θέσης άρθρωσης, ωστόσο, οι διαφορές δεν ήταν στατιστικά σημαντικές. Στον Πίνακα 22 παρουσιάζονται οι τάσεις στη διάρκεια του ΧΕΦ μεταξύ: μικρότερων και μεγαλύτερων παιδιών, φωνηεντικού περιβάλλοντος και θέσης άρθρωσης.

4.5 Συγκρίσεις ΧΕΦ προς τη διάρκεια συλλαβής (κανονιστικές τιμές) ανάμεσα σε παιδιά με ΚΕ και ΦΑ

Σε μια προσπάθεια διερεύνησης διαφορών ΧΕΦ ανάμεσα στις δυο ομάδες (ΚΕ/ΦΑ) έγινε κανονικοποίηση του ΧΕΦ ώστε να υπολογιστούν οι διαφορές του ανεξάρτητα από τις διαφορές στη διάρκεια της συλλαβής. Ο τύπος που χρησιμοποιήθηκε είναι ο ΧΕΦ σε συνάρτηση με τη διάρκεια της συλλαβής, σε ποσοστό (%) $[(\text{ΧΕΦ}/\text{διάρκεια συλλαβής}) \cdot 100]$. Πραγματοποιήθηκαν λοιπόν αναλύσεις με δεδομένα τεσσάρων παιδιών (δυο παιδιά με ΚΕ ηλικίας 5:5 και 12:4 ετών και τα αντίστοιχα σε φύλο και ηλικία παιδιά με ΦΑ). Σε αυτές τις κανονιστικές τιμές, ελέγχθηκε αν υπάρχουν διαφορές τιμών ΧΕΦ ανάμεσα στις δυο ομάδες (ΚΕ/ΦΑ) στις δυο κατηγορίες ηχηρότητας (ηχηρά-άηχα) συνολικά

και για τα δυο ερεθίσματα (λέξεις-ψευδολέξεις). Έπειτα ελέγχθηκε αν υπάρχουν διαφορές ανάμεσα στις δυο ομάδες, στις λέξεις και στις ψευδολέξεις ξεχωριστά, στα ηχηρά και στα άηχα. Τέλος, εξετάστηκε αν υπάρχουν διαφορές ανάμεσα στις δυο ομάδες (ΚΕ/ΦΑ) στη μικρότερη και στη μεγαλύτερη ηλικία, ξεχωριστά στις δυο κατηγορίες ηχηρότητας.

Όσον αφορά τις αναλύσεις, έγιναν μη παραμετρικές Mann-U-Whitney συγκρίσεις καθώς στο δείγμα δεν υπήρχε κανονική κατανομή των τιμών. Κατά τον ίδιο τρόπο όλες οι παραπάνω συγκρίσεις ανάμεσα στις δυο ομάδες πραγματοποιήθηκαν και για τις κανονικές τιμές ΧΕΦ. Υπενθυμίζεται πως το στιγμικό-στόχος βρίσκεται σε αρχική θέση στις λέξεις και στις ψευδολέξεις. Στις λέξεις ακολουθούν τα φωνήεντα /a/, /i/ και /u/ ενώ στις ψευδολέξεις ακολουθεί μόνο το φώνημα /a/. Τέλος, οι λέξεις τονίζονται είτε στην πρώτη συλλαβή είτε στη δεύτερη, ενώ οι ψευδολέξεις τονίζονται πάντα στην πρώτη συλλαβή.

Όσον αφορά τα ηχηρά, στις κανονικοποιημένες τιμές, συνολικά και στα δυο γλωσσικά ερεθίσματα η σύγκριση ανάμεσα στις δυο ομάδες ανέδειξε μεγαλύτερες τιμές ΧΕΦ στα παιδιά με ΚΕ σε σχέση με τις τιμές των παιδιών με ΦΑ (MO , ΚΕ= 43, ΦΑ= 38, $p= .045$). Αναλυτικότερα, στις λέξεις οι κανονικοποιημένες τιμές ΧΕΦ των παιδιών με ΚΕ ήταν μεγαλύτερες από των παιδιών με ΦΑ (MO , ΚΕ= 45, ΦΑ= 38, $p= .019$), ωστόσο, στις ψευδολέξεις οι κανονικοποιημένες τιμές ΧΕΦ των παιδιών με ΚΕ δε διέφεραν από αυτές των παιδιών με ΦΑ (MO , ΚΕ= 38ms, ΦΑ= 35ms, $p=0.092$). Παρόμοιες κανονικοποιημένες τιμές ΧΕΦ ανάμεσα στις δυο ομάδες παρατηρούνται και στις δυο ηλικιακές ομάδες (MO , μικρότερη ηλικία: ΚΕ= 36ms, ΦΑ= 37ms, $p= .391$; μεγαλύτερη ηλικία: ΚΕ= 46ms, ΦΑ= 40ms, $p= .467$) (Πίνακας 23 & 27). Στις πραγματικές τιμές ΧΕΦ, στα ηχηρά, συνολικά και στα δυο γλωσσικά ερεθίσματα η σύγκριση ανάμεσα στις δυο ομάδες ανέδειξε μεγαλύτερες τιμές ΧΕΦ στα παιδιά με ΚΕ σε σχέση με τις τιμές των παιδιών με ΦΑ (MO , ΚΕ= -94.24ms, ΦΑ= -78.02ms, $p= .008$). Αναλυτικότερα, στις λέξεις οι τιμές ΧΕΦ των παιδιών με ΚΕ ήταν μεγαλύτερες από των παιδιών με ΦΑ (MO , ΚΕ= -92.39ms, ΦΑ= -67.80ms, $p= <.001$), ωστόσο, στις ψευδολέξεις οι τιμές ΧΕΦ των παιδιών με ΚΕ δε διέφεραν από αυτές των παιδιών με ΦΑ (MO , ΚΕ= -98.79ms, ΦΑ= -103.58ms, $p=0.714$). Παρόμοιες τιμές ΧΕΦ ανάμεσα στις δυο ομάδες παρατηρούνται στη μικρότερη ηλικία ενώ στη μεγαλύτερη ηλικία οι τιμές ΧΕΦ των παιδιών ήταν μεγαλύτερες σε σύγκριση με τις τιμές των παιδιών με ΦΑ (MO , μικρότερη ηλικία:

KE= -80.81ms, ΦΑ= -80.23ms, $p= .841$; μεγαλύτερη ηλικία: KE= -100.95ms, ΦΑ= -75.92ms, $p= .003$) (Πίνακας 24 & 28). Τα αποτελέσματα των συγκρίσεων των κανονικοποιημένων τιμών και των πραγματικών τιμών στα ηχηρά στιγμικά παρουσίασαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στο σύνολο του δείγματος καθώς και στην κατηγορία των λέξεων.

Όσον αφορά τα άηχα, στις κανονικοποιημένες τιμές, συνολικά και στα δυο γλωσσικά ερεθίσματα η σύγκριση ανάμεσα στις δυο ομάδες δεν έδειξε σημαντικές διαφορές (MO , KE= 15ms, ΦΑ= 19ms, $p= .054$). Αναλυτικότερα, στις λέξεις οι κανονικοποιημένες τιμές ΧΕΦ δεν παρουσίασαν διαφορές ανάμεσα στις δυο ομάδες (MO , KE= 16ms, ΦΑ= 21ms, $p= .279$) και στις ψευδολέξεις οι κανονικοποιημένες τιμές ΧΕΦ των παιδιών με ΚΕ δε διέφεραν από αυτές των παιδιών με ΦΑ (MO , KE= 17ms, ΦΑ= 23ms, $p= .909$). Παρόμοιες κανονικοποιημένες τιμές ΧΕΦ ανάμεσα στις δυο ομάδες παρατηρούνται και στις δυο ηλικιακές ομάδες (MO , μικρότερη ηλικία: KE= 13ms, ΦΑ= 15ms, $p= .858$; μεγαλύτερη ηλικία: KE= 17ms, ΦΑ= 23ms, $p= .197$) (Πίνακας 25 & 27). Στις πραγματικές τιμές ΧΕΦ, στα άηχα, συνολικά και στα δυο γλωσσικά ερεθίσματα η σύγκριση ανάμεσα στις δυο ομάδες ανέδειξε σημαντικές διαφορές (MO , KE= 15.79ms, ΦΑ= 21.72ms, $p= .010$). Όμως, σε επιμέρους αναλύσεις, στις λέξεις οι τιμές ΧΕΦ δεν παρουσίασαν διαφορές ανάμεσα στις δυο ομάδες (MO , KE= 16.12ms, ΦΑ= 20.98ms, $p= .057$), και στις ψευδολέξεις οι τιμές ΧΕΦ των παιδιών με ΚΕ δε διέφεραν από αυτές των παιδιών με ΦΑ (MO , KE= 15.02ms, ΦΑ= 23.52ms, $p= .057$). Παρόμοιες τιμές ανάμεσα στις δυο ομάδες παρατηρούνται στη μικρότερη και στη μεγαλύτερη ηλικία (MO , μικρότερη ηλικία: KE= 14.41ms, ΦΑ= 18.89ms, $p= .202$; μεγαλύτερη ηλικία: KE= 17.17ms, ΦΑ= 17.49ms, $p= .555$). (Πίνακας 26 & 27).

Πίνακας 23

Μέσος Όρος (ΜΟ) τιμών Χρόνου Έναρξης της Φώνησης (ΧΕΦ) σε ms σε συνάρτηση με τη διάρκεια της συλλαβής (ΔΣ - σε παρένθεση) σε παιδιά με Κοχλιακό Εμφύτευμα (ΚΕ) και με Φυσιολογική Ακοή (ΦΑ) στη μικρότερη και μεγαλύτερη ηλικία, σε λέξεις και ψευδολέξεις, στα ηχηρά

	(ΜΟ) ΧΕΦ (ΔΣ)			
	Λέξεις		Ψευδολέξεις	
Ηλικία	5:5 ετών	12:4 ετών	5:5 ετών	12:4 ετών
ΚΕ	-41.30 (124.54)	-46.46 (97.28)	-21.19 (167)	45.55 (125.33)
Σύνολο		-44.68(106.65)		-38.05 (135.75)
ΦΑ	-37.73 (131.10)	-39.09 (94.09)	-30 (199.11)	-40.10 (155.87)
Σύνολο		-38.44 (111.67)		-35.38 (178.76)

*στις παρενθέσεις περιλαμβάνεται η διάρκεια του φωνήεντος που ακολουθεί

Πίνακας 24

Μέσος Όρος (ΜΟ) τιμών Χρόνου Έναρξης της Φώνησης (ΧΕΦ) σε ms σε παιδιά με Κοχλιακό Εμφύτευμα (ΚΕ) και με Φυσιολογική Ακοή (ΦΑ) στη μικρότερη και μεγαλύτερη ηλικία, σε λέξεις και ψευδολέξεις, στα ηχηρά

	(ΜΟ) ΧΕΦ			
	Λέξεις		Ψευδολέξεις	
Ηλικία	5;5 ετών	12;4 ετών	5;5 ετών	12;4 ετών
ΚΕ	-90.18	-93.56	-55.12	-118.21
Σύνολο		-92.39		-98.79
ΦΑ	-73.78	-62.39	-95.72	-111.45
Σύνολο		-67.80		-103.58

Πίνακας 25

Μέσος Όρος (ΜΟ) τιμών Χρόνου Έναρξης της Φώνησης (ΧΕΦ) σε ms σε συνάρτηση με τη διάρκεια της συλλαβής (ΔΣ – σε παρένθεση) σε παιδιά με Κοχλιακό Εμφύτευμα (ΚΕ) και με Φυσιολογική Ακοή (ΦΑ) στη μικρότερη και μεγαλύτερη ηλικία σε λέξεις και ψευδολέξεις, στα άηχα

	(ΜΟ) ΧΕΦ (ΔΣ)			
	Λέξεις		Ψευδολέξεις	
Ηλικία	5:5 ετών	12:4 ετών	5:5 ετών	12:4 ετών
ΚΕ	15.12 (89.23)	19.64 (78.33)	15.12 (156.77)	19.64 (119.11)
Σύνολο		16.12 (83.78)		17.38 (137.94)
ΦΑ	17.06 (98.76)	28.22 (75.80)	17.06 (190.12)	28.22(152.22)
Σύνολο		20.98 (87.28)		22.64 (170.05)

*στις παρενθέσεις περιλαμβάνεται η διάρκεια του φωνήεντος που ακολουθεί

Πίνακας 26

Μέσος Όρος (ΜΟ) τιμών Χρόνου Έναρξης της Φώνησης (ΧΕΦ) σε ms σε παιδιά με Κοχλιακό Εμφύτευμα (ΚΕ) και με Φυσιολογική Ακοή (ΦΑ) στη μικρότερη και μεγαλύτερη ηλικία σε λέξεις και ψευδολέξεις, στα άηχα

	(ΜΟ) ΧΕΦ			
	Λέξεις		Ψευδολέξεις	
Ηλικία	5;5 ετών	12;4 ετών	5;5 ετών	12;4 ετών
ΚΕ	14.09	18.16	15.16	14.87
Σύνολο		16.12		15.02
ΦΑ	16.02	25.95	26.45	20.92
Σύνολο		20.98		23.52

Πίνακας 27

Τιμές p-value για τις κανονικοποιημένες τιμές Μέσων Όρων Χρόνου Έναρξης της Φώνησης (ΧΕΦ) ανάμεσα στις δυο ομάδες παιδιών με Κοχλιακό Εμφύτευμα (ΚΕ) και με Φυσιολογική Ακοή (ΦΑ), στις δυο ηλικίες, για τα δυο γλωσσικά ερεθίσματα στα ηχηρά και άηχα στιγμικά

	(ΜΟ) ΧΕΦ	
	Ηχηρά	Άηχα
Λέξεις	.019*	.279
Ψευδολέξεις	.092	.909
Ηλικία 5;5	.391	.858
Ηλικία 12;4	.467	.197
Σύνολο	.045*	.054

* $p < 0.05$

Πίνακας 28

Τιμές *p-value* των Μέσων Όρων (ΜΟ) τιμών Χρόνου Έναρξης της Φώνησης (ΧΕΦ) ανάμεσα στις δυο ομάδες παιδιών με Κοχλιακό Εμφύτευμα (ΚΕ) και με Φυσιολογική Ακοή (ΦΑ), στις δυο ηλικίες, για τα δυο γλωσσικά ερεθίσματα στα ηχηρά και άηχα στιγμικά

	Ηχηρά	Άηχα
Λέξεις	.000*	.057
Ψευδολέξεις	.714	.057
Ηλικία 5;5	.841	.202
Ηλικία 12;4	.003*	.555
Σύνολο	.008*	.010*

* $p < 0.05$

5. Συζήτηση

Ορισμένες έρευνες στην αντίληψη των αντιθέσεων ηχηρότητας στα στιγμικά σύμφωνα, στην αγγλική γλώσσα, παρουσίασαν χαμηλότερη επίδοση στα παιδιά με ΚΕ έναντι των παιδιών με ΦΑ (Peng et al., 2019; Giezen et al., 2010; Bouton et al., 2012). Ωστόσο, στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των δυο ομάδων αναδεικνύονται μόνο στις νεαρότερες ηλικίες. Στα ελληνικά δεν υπάρχουν δεδομένα σχετικά με την αντίληψη ηχηρότητας σε παιδιά. Όσον αφορά την παραγωγή, προγενέστερες έρευνες αποδεικνύουν πως υπάρχουν διαφορές ακόμη και στις ίδιες κατηγορίες ηχηρότητας, διαγλωσσικά. Επιπλέον, στα Ελληνικά υπάρχουν περιορισμένα δεδομένα ΧΕΦ για παιδιά με ΦΑ (Nicolaidis et al, 2019; Chionidou & Nicolaidis, 2015; Tsiartsioni, 2011; Okalidou et al, 2010), ωστόσο, υπάρχει μία μόνο έρευνα με δεδομένα ΧΕΦ για παιδιά με ΚΕ. Επίσης, βάση της βιβλιογραφίας, αναμένονται οι επιδράσεις της ηλικίας, του γλωσσικού ερεθίσματος, του φωνήεντος που ακολουθεί και της θέσης της άρθρωσης του στιγμικού στον ΧΕΦ, που δεν έχουν μελετηθεί στα παιδιά με ΚΕ. Σκοπός της έρευνας ήταν να ελέγξει αν υπάρχουν διαφορές στην αντίληψη των αντιθέσεων ηχηρότητας στα παιδιά με ΚΕ έναντι των παιδιών με ΦΑ. Επιπροσθέτως, σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν να εξετάσει τη διάρκεια του ΧΕΦ σε παιδιά με ΚΕ έναντι των παιδιών με ΦΑ, και να συγκρίνει τις παραγωγές τους με βάση το γλωσσικό ερέθισμα, τη θέση άρθρωσης και την ηλικία. Άρα, αυτή η έρευνα δεν παραθέτει απλώς δεδομένα για τη διάρκεια του ΧΕΦ σε ελληνόπουλα με ΚΕ σε σύγκριση με

παιδιά με ΦΑ, αλλά επίσης στοχεύει να ελέγξει αν υπάρχουν επιδράσεις λόγω του φωνηεντικού περιβάλλοντος, της θέσης άρθρωσης ή της ηλικίας στον ΧΕΦ.

Στην έρευνά μας, όσον αφορά το πρώτο ερευνητικό ερώτημα, ελέγχθηκαν αν υπάρχουν διαφορές μεταξύ των δυο ομάδων στην αντίληψη των αντιθέσεων ηχηρότητας στις λέξεις και βρέθηκε πως τα παιδιά με ΚΕ είχαν χαμηλότερη επίδοση. Αναλυτικότερα, τα παιδιά με ΚΕ είχαν σημαντικά χαμηλότερα ποσοστά επιτυχίας στα φωνήματα /p/-/t/ έναντι των παιδιών με ΦΑ. Σχετικά με το δεύτερο ερευνητικό ερώτημα, ελέγχθηκε αν υπάρχουν διαφορές μεταξύ των δυο ομάδων στην αντίληψη ψευδολέξεων και βρέθηκε πως τα παιδιά με ΚΕ είχαν χαμηλότερη επίδοση. Σχετικά με το τρίτο ερευνητικό ερώτημα, εξετάστηκε αν υπάρχουν διαφορές μεταξύ των παιδιών με ΚΕ και ΦΑ, ανά ηλικιακή ομάδα και στη μικρότερη ηλικιακή ομάδα παρατηρήθηκαν σημαντικά χαμηλότερες επιδόσεις των παιδιών με ΚΕ έναντι των παιδιών με ΦΑ, ενώ στη μεγαλύτερη ηλικιακή ομάδα δεν υπήρξαν σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις δυο ομάδες. Συγκεκριμένα, όσον αφορά τις ψευδολέξεις τα παιδιά με ΚΕ παρουσίασαν χαμηλότερη επίδοση στα φωνήματα /b/, /p/ και /g/ σε σύγκριση με τα παιδιά με ΦΑ στη μικρότερη ηλικιακή ομάδα. Το εύρημα αυτό συμφωνεί με την έρευνα των Peng και συν. (2019). Στη μεγαλύτερη ηλικιακή ομάδα μας, στις ψευδολέξεις, δεν υπήρξε στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις δυο ομάδες, που συμφωνεί με δεδομένα στη Γαλλική γλώσσα (Bouton et al., 2012). Αντιθέτως, ο Giezen (2010) δεν βρήκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δυο ομάδων. Αυτό μπορεί να οφείλεται στη διαφορά των γλωσσικών ερεθισμάτων, καθώς μόνο συλλαβές με τα σύμφωνα /b/-/p/ μελετήθηκαν στην έρευνά του. Οι διαφορές παρουσιάζονται ανάμεσα στις δυο ομάδες στα νεαρότερα παιδιά, ενώ στα μεγαλύτερα οι επιδόσεις είναι παρόμοιες και επιβεβαιώνουν την υπόθεση πως όσο μεγαλύτερο είναι το χρονικό διάστημα χρήσης του ΚΕ τόσο περισσότερα οφέλη έχουν στην αντίληψη τα άτομα (Dunn et al., 2014; Davidson et al., 2011; Uhler et al., 2011). Τέλος, τα δεδομένα στην αντίληψη λέξεων και ψευδολέξεων υποστηρίζουν πως υπάρχει ποικιλομορφία στις επιδόσεις των παιδιών με ΚΕ, το οποίο έρχεται σε συμφωνία με προηγούμενες μελέτες (Sarant et al., 2001; Dowell et al., 2002).

5.1 Ηχηρά

Γενικά, τα παιδιά με ΚΕ παράγουν τα ηχηρά στιγμικά με μεγαλύτερη προηχηρότητα σε σχέση με τα παιδιά με ΦΑ, σε λέξεις και ψευδολέξεις που ακολουθεί το φωνήεν /α/. Αυτά τα αποτελέσματα, που αποδεικνύουν μεγαλύτερη διάρκεια ΧΕΦ στα ηχηρά στιγμικά στα παιδιά με ΚΕ σε σύγκριση με τα παιδιά με ΦΑ έρχονται σε συμφωνία με προηγούμενη έρευνα (Kouřka et al., 2019), ακόμη κι αν υπήρχαν διαφορές στη μεθοδολογία. Αναλυτικότερα, η στατιστική ανάλυση που χρησιμοποιήθηκε στις δυο μελέτες ήταν διαφορετική και στην παρούσα μελέτη τα δεδομένα ΧΕΦ για τα ηχηρά στιγμικά-στόχους που δεν είχαν προηχηρότητα (παρουσίασαν θετικές τιμές), αφαιρέθηκαν. Επίσης, μικρότερα και μεγαλύτερα παιδιά με ΚΕ έδειξαν μεγαλύτερη διάρκεια ΧΕΦ σε σχέση με τα αντίστοιχα σε ηλικία παιδιά με ΦΑ, αλλά η διαφορά σε κάθε ηλικιακή ομάδα ξεχωριστά δεν ήταν στατιστικά σημαντική. Επίσης, στις λέξεις αλλά και στις ψευδολέξεις, ξεχωριστά, τα παιδιά με ΚΕ έδειξαν μεγαλύτερη διάρκεια ΧΕΦ σε σχέση με τα αντίστοιχα παιδιά με ΦΑ, αλλά η διαφορά σε κάθε ηλικιακή ομάδα ξεχωριστά δεν ήταν στατιστικά σημαντική. Παρόμοιο μοτίβο παρατηρείται στα παιδιά με ΚΕ σε όλες τις θέσεις άρθρωσης, με μεγαλύτερη διάρκεια ΧΕΦ σε σχέση με τα παιδιά με ΦΑ, αλλά οι διαφορές δεν ήταν στατιστικά σημαντικές. Όσον αφορά ενδοομαδικές συγκρίσεις, στα ηχηρά στιγμικά, τα παιδιά με ΚΕ και ΦΑ δεν έδειξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές με βάση την ηλικιακή ομάδα, το γλωσσικό ερέθισμα και τη θέση άρθρωσης.

Όσον αφορά το τέταρτο ερευνητικό ερώτημα, ελέγχθηκε αν υπάρχουν διαφορές στις τιμές ΧΕΦ των παιδιών με ΚΕ έναντι των παιδιών με ΦΑ και παρατηρήθηκαν διαφορές ανάμεσα στις δυο ομάδες στη διάρκεια του ΧΕΦ στα ηχηρά στιγμικά για όλα τα φωνηεντικά περιβάλλοντα. Συγκεκριμένα, βρέθηκαν μεγαλύτερες τιμές ΧΕΦ στα παιδιά με ΚΕ σε σχέση με τα παιδιά με ΦΑ, είτε όταν το φωνήεν /α/ ακολουθούσε το στιγμικό είτε όταν ακολουθούσαν τα φωνήεντα /α/, /i/ και /u/. Αυτό το εύρημα είναι σε συμφωνία με προηγούμενη έρευνα στη Μανδαρινή γλώσσα, παρ' όλο που οι αντιθέσεις ηχηρότητας διαφέρουν σε σχέση με την Ελληνική, στην οποία υπάρχουν έξι άηχα στιγμικά στις τρεις θέσεις άρθρωσης (διχειλικά, φατνιακά, υπερωικά) με παρουσία ή απουσία δασύτητας (Yue & Xia, 2019). Ωστόσο, οι Joy και Sreedevi (2019) υποστήριζαν πως οι τιμές ΧΕΦ των παιδιών με ΚΕ είναι παρόμοιες με των παιδιών με ΦΑ έπειτα από δυο

έτη μετά την κοχλιακή εμφύτευση σε παιδιά που μιλούν Μαλαγιαλάμ, όπου υπάρχουν οι ίδιες κατηγορίες ηχηρότητας σε σχέση με την Ελληνική γλώσσα (ηχηρά με προηχηρότητα/άηχα), αλλά υπάρχουν ορισμένες διαφορές στη θέση της άρθρωσης. Αναλυτικότερα, στα Μαλαγιαλάμ βρέθηκε ότι ο ΧΕΦ στην ομάδα με ΚΕ είναι μεγαλύτερος για όλα τα άηχα φωνήματα (/p/, /t/, and /k/) εκτός από το /t/, ενώ, ήταν μικρότερος για τα ηχηρά στιγμικά ([b], [d] και [g]) αλλά οι διαφορές δεν ήταν στατιστικά σημαντικές.

Για τα Αγγλικά, στη διάρκεια του ΧΕΦ των ηχηρών ανάμεσα στα παιδιά με ΚΕ και ΦΑ έχουν αναφερθεί αντικρουόμενα αποτελέσματα πιθανόν εξαιτίας διαφορών στη μεθοδολογία. Ο Bruggeman και συν. (2021) βρήκε μεγαλύτερη διάρκεια ΧΕΦ στα ηχηρά στιγμικά σε παιδιά με ΚΕ έναντι των παιδιών με ΦΑ. Ακόμη κι αν τα ηχηρά στιγμικά στα Αγγλικά, είναι με κενό μικρού εύρους (short lag), τα παιδιά με ΚΕ έχουν μια δυσκολία στον έλεγχο του φυσιολογικού μηχανισμού για ακριβή παραγωγή ηχηρότητας σε αντίθεση με τα παιδιά με ΦΑ. Οι Uchanski και Geers (2003) ανέφεραν πως η πλειοψηφία των τιμών ΧΕΦ για τα ηχηρά φωνητικά στιγμικά (83%) σε συμμετέχοντες/συμμετέχουσες με ΚΕ ήταν μέσα στο εύρος τιμών των παιδιών με ΦΑ, ωστόσο, στα Αγγλικά οι τιμές των ηχηρών στιγμικών περιλαμβάνουν είτε τιμές μικρού εύρους (short lag) είτε τιμές με προηχηρότητα. Στην παρούσα έρευνα, μια ατομική ανάλυση ανά παιδί για το στιγμικό σε οδοντική θέση έδειξε πως 70% και 68.2% των παιδιών με ΚΕ είχαν τιμές μέσα στο εύρος τιμών των παιδιών με ΦΑ, σε λέξεις και ψευδολέξεις αντίστοιχα. Επίσης στην έρευνα, τα παιδιά με ΚΕ παρουσίασαν μεγαλύτερο ποσοστό φωνολογικών αντικαταστάσεων (αηχοποίησης) 12%, σε αντίθεση με παιδιά με ΦΑ (2%). Το ποσοστό αηχοποίησης στα παιδιά με ΚΕ είναι ένα εύρημα το οποίο έρχεται σε συμφωνία με δεδομένα προγενέστερης έρευνας των Baudonck και συν. (2010) οι οποίοι έλεγξαν την ομιλία 29 προγλωσσικά κωφών παιδιών που μιλούσαν Ολλανδικά και βρήκαν πως το 15% των λαθών ήταν η αηχοποίηση των στιγμικών με προηχηρότητα.

Σχετικά με το πέμπτο ερευνητικό ερώτημα, δηλαδή αν υπάρχουν διαφορές στις τιμές ΧΕΦ μεταξύ νεαρότερων παιδιών (2:10 μηνών -8:1 μηνών) σε σύγκριση με τα μεγαλύτερα παιδιά (8:2 μηνών-13:4 μηνών), μεταξύ των δυο ομάδων αλλά και ενδοομαδικά βρέθηκε πως ανεξάρτητα από την κατάσταση της ακοής τα παιδιά έδειξαν μεγαλύτερες τιμές ΧΕΦ στα ηχηρά στιγμικά σε σύγκριση με τα μεγαλύτερα παιδιά. Σύμφωνα με αναπτυξιακά δεδομένα στα Ελληνικά

(Okalidou et al., 2010), όσο τα παιδιά μεγαλώνουν και πλησιάζουν τις τιμές των ενηλίκων, παράγουν τα ηχηρά στιγμικά με μικρότερη προηχηρότητα. Άρα, στην παρούσα έρευνα η μείωση των τιμών ΧΕΦ στα ηχηρά και στις δυο ομάδες (ΚΕ/ΦΑ) είναι ένας δείκτης ωρίμανσης. Αυτό αποδεικνύει ότι τα παιδιά με ΚΕ ακολουθούν το φυσιολογικό μοντέλο ανάπτυξης της ηχηρότητας. Με άλλα λόγια, ακολουθούν τα αναπτυξιακά στάδια στην απόκτησή και τον έλεγχο της προηχηρότητας, όπως τα παιδιά με ΦΑ. Συγκεκριμένα, οι Macken και Barton (1980) πρότειναν ένα μοντέλο τριών φάσεων στην απόκτηση του ΧΕΦ στα στιγμικά και στις δυο κατηγορίες ηχηρότητας. Στο πρώτο στάδιο, τα παιδιά παρήγαγαν σχετικά μικρό ΧΕΦ για όλα τα στιγμικά, δείχνοντας πως δεν έχουν σχεδόν καθόλου διάκριση μεταξύ ηχηρών και άηχων στιγμικών. Στο δεύτερο στάδιο, -όπου βρισκόταν η πρώτη ηλικιακή ομάδα της μελέτης μας-, μια διάκριση ξεκινά να αναπτύσσεται, και παρατηρούνται μεγαλύτερες τιμές ΧΕΦ και στις δυο κατηγορίες ηχηρότητας (ηχηρά με προηχηρότητα και άηχα). Αυτό το στάδιο παρατηρήθηκε μόνο για τα ηχηρά ελληνόπουλα παιδιά ηλικίας 2:5 ως 3:5 ετών που στα ηχηρά παρουσίασαν παρατεταμένη προηχηρότητα (Okalidou et al., 2010), καθότι στα άηχα ο ΧΕΦ είναι βραχύς και κυμαίνεται σε ένα περιορισμένο εύρος τιμών. Παρατηρείται πως τα παιδιά με ΚΕ ακολουθούν το ίδιο αναπτυξιακό μοτίβο. Στο τρίτο στάδιο -όπως στη δεύτερη ηλικιακή ομάδα της παρούσας έρευνας, με περαιτέρω ανάπτυξη, τα παιδιά παράγουν ξανά μεγαλύτερες τιμές ΧΕΦ αλλά οι τιμές είναι μικρότερες από το προηγούμενο στάδιο και πλησιάζουν πλέον περισσότερο τις τιμές των ενηλίκων. Αυτό το μοντέλο προτείνει πως τα παιδιά αρχικά έχουν δυσκολία στην παραγωγή προηχηρότητας των ηχηρών στιγμικών και απαιτείται περισσότερη εξάσκηση/δοκιμές για τον κατάλληλο χρονικό συντονισμό στην εκκίνηση της δόνησης των φωνητικών χορδών με ακρίβεια σε σχέση με την ακόλουθη απόφραξη της στοματικής κοιλότητας/έκρηξη του στιγμικού. Έπειτα, παράγουν προηχηρότητα αλλά συνεχίζουν να προσαρμόζουν χρονικά το συντονισμό των αρθρωτών μειώνοντας σταδιακά την προηχηρότητα, ώστε να επιτύχουν τις παραγωγές που μοιάζουν με των ενηλίκων. Επιπλέον, σύμφωνα με την πρόσφατη μελέτη της Koenig και συν. (2023) έχει αποδειχθεί πως αυτή η προηχηρότητα σε ελληνόφωνα παιδιά είναι προ-ρινικότητα, η οποία μάλιστα είναι μεγαλύτερη στα παιδιά με ΚΕ σε σύγκριση με τα παιδιά με ΦΑ. Συμπερασματικά, τα αποτελέσματά μας για την ανάπτυξη της ηχηρότητας σε παιδιά στα ηχηρά στιγμικά είναι σε συμφωνία με την έρευνα της Okalidou και συν. (2010), δηλαδή

αρχικά σε μικρότερες ηλικίες παρατηρείται ότι η εκδήλωση της φωνητικής αντίθεσης της ηχηρότητας πραγματοποιείται μέσω της μεγαλύτερης προηχηρότητας και στη συνέχεια γίνεται σταδιακή μείωση του ΧΕΦ, ώστε να πλησιάζει τις τιμές ενηλίκων. Η ανωτέρω αναπτυξιακή πορεία που διαπιστώθηκε ότι ακολουθούν τόσο τα παιδιά με ΦΑ όσο και τα παιδιά με ΚΕ επικυρώνει στα Ελληνικά τα αποτελέσματα της έρευνας των Macken και Barton (1980). Επιπροσθέτως, ενδεχομένως οι συλλαβές με τα ηχηρά στιγμικά να παρήχθησαν με λιγότερη ακρίβεια, δηλαδή δεν ήταν κοντά στις τιμές των ενηλίκων, διότι είναι πιο σπάνιες από αυτές των άηχων καθότι δεν συμπεριλαμβάνονται στις 40 πιο συχνές συλλαβές που συναντώνται στην ελληνική γλώσσα. Τέλος, στις ενδοομαδικές συγκρίσεις, τα παιδιά με ΚΕ και τα παιδιά με ΦΑ δεν έδειξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές με βάση την ηλικιακή ομάδα.

Εφόσον οι περισσότερες παραγωγές είναι με πλήρη ηχηρότητα, η προηχηρότητα εξαρτάται από τη διάρκεια κλεισίματος του στιγμικού. Επίσης, προγενέστερες έρευνες, όπως για παράδειγμα η έρευνα των Burkholder και Pisoni (2003), αποδεικνύουν πως τα παιδιά με ΚΕ έχουν πιο αργό ρυθμό ομιλίας. Επομένως, αν υπάρχει μεγαλύτερη διάρκεια του κλεισίματος του στιγμικού στα παιδιά με ΚΕ, θα υπάρχει μεγαλύτερη διάρκεια προηχηρότητας. Αυτό συμφωνεί με το γεγονός πως τα μεγαλύτερα παιδιά έχουν μικρότερη προηχηρότητα, αφού αναμένεται να έχουν μικρότερη διάρκεια κλεισίματος του στιγμικού. Έχοντας ως γνώμονα πως η διάρκεια του κλεισίματος του στιγμικού επηρεάζει την προηχηρότητα, έγινε μια επιπλέον ανάλυση του ΧΕΦ ως προς τη διάρκεια της συλλαβής κι αυτές οι κανονικοποιημένες τιμές συγκρίθηκαν ανάμεσα στα παιδιά με ΚΕ και ΦΑ. Στις κανονικοποιημένες τιμές παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις δυο ομάδες, συνολικά για όλο το δείγμα καθώς και στις λέξεις ξεχωριστά, στα ηχηρά. Σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις δυο ομάδες παρατηρούνται στις παραπάνω συγκρίσεις και στις πραγματικές τιμές ΧΕΦ (non normalized). Σημειώνεται πως στις κανονικές τιμές ΧΕΦ παρατηρούνται σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις δυο ομάδες σε περισσότερες κατηγορίες στα ηχηρά, όπως στις λέξεις, στη μεγαλύτερη ηλικία και στα άηχα ως σύνολο (λέξεις-ψευδολέξεις). Συνοψίζοντας, στις κανονικοποιημένες τιμές του ΧΕΦ αναδεικνύονται διαφορές σε λιγότερες κατηγορίες ανάμεσα στις δυο ομάδες.

Σύμφωνα με το έκτο ερευνητικό ερώτημα εξετάστηκε αν υπάρχουν διαφορές τιμών ΧΕΦ μεταξύ λέξεων και ψευδολέξεων, μεταξύ των δυο ομάδων αλλά και

ενδοομαδικά. Στα ηχηρά στιγμικά, τα αποτελέσματα έχουν δείξει στατιστικά σημαντικά μικρότερη προηχηρότητα στις λέξεις έναντι των ψευδολέξεων (*MO*, σε λέξεις ήταν -104.06 ms και μέσος όρος ΧΕΦ σε ψευδολέξεις ήταν -117.00 ms). Επίσης, παρατηρείται πως ανεξάρτητα με την ομάδα (ΚΕ/ΦΑ), οι τιμές ΧΕΦ στις ψευδολέξεις για το [b] και το [d], όταν το φωνήεν α ακολουθεί (Μοντέλο 1), ήταν πιο κοντά στις τιμές ενηλίκων που αναφέρει ο Antonίου (2010) (Πίνακας 1) σε σύγκριση με τις τιμές ΧΕΦ στις λέξεις. Αυτό το εύρημα, κοντινότερες τιμές ΧΕΦ του δείγματος σε αυτές των ενηλίκων στις ψευδολέξεις έναντι των λέξεων, έρχεται σε αντίθεση με προηγούμενες έρευνες σε άλλες γλώσσες που υποστηρίζουν πως υπήρχε καλύτερη επίδοση στην παραγωγή λέξεων έναντι των ψευδολέξεων (Chiat & Roy, 2007; Dispaldro et al., 2011; Casalini et al. 2007). Αυτό μπορεί να αποδίδεται στις διαφορές της μεθοδολογίας, καθώς η διαδικασία που χρησιμοποιήθηκε στην παραγωγή των λέξεων διέφερε από αυτή των ψευδολέξεων. Συγκεκριμένα, η διαδικασία της γρήγορης χαρτογράφησης που χρησιμοποιήθηκε στις ψευδολέξεις περιλάμβανε προφορική παρουσίαση σε πραγματικό χρόνο, παράλληλα με την οπτική παρουσίαση. Έτσι, το παιδί μπορούσε να παρατηρεί το πρόσωπο του εξεταστή (κινήσεις χειλιών/γλώσσας κλπ), πράγμα που, ενδεχομένως, να επηρέασε την παραγωγή τους ως συνομιλητή (Lachs et al., 2001; Bergeson et al., 2004), με τρόπο ώστε να μοιάζει με την παραγωγή των ενηλίκων. Όμως, στις πραγματικές λέξεις η διαδικασία περιλάμβανε κατονομασία εικόνων και αυτά τα ενισχυτικά ερεθίσματα δεν ήταν παρόντα και τα παιδιά άκουγαν τις λέξεις που παρήγαγαν. Μια άλλη εξήγηση σχετικά με τη φύση της διαδικασίας που χρησιμοποιήθηκε στις ψευδολέξεις (γρήγορη χαρτογράφηση), είναι πως έμοιαζε περισσότερο με δραστηριότητα διαλόγου σε σύγκριση με την κατονομασία εικόνων. Οπότε, στη συγκεκριμένη περίπτωση, μπορεί να υφίσταται φωνητική σύγκλιση, κατά την οποία οι ομιλητές τροποποιούν την ομιλία τους έτσι ώστε να μοιάζει με την ομιλία του συνομιλητή (Nye & Fowler, 2003; Vallabha & Tuller, 2004; Pardo, 2006). Για παράδειγμα, στα Αγγλικά, για ένα άηχο στιγμικό, όταν ένας ομιλητής ακούει μοντελοποιημένη ομιλία με μεγάλη τιμή ΧΕΦ τροποποιεί την παραγωγή και παράγει μεγαλύτερο ΧΕΦ (Goldinger, 1998; Nielsen, 2011). Σημειώνεται πως στις ενδοομαδικές συγκρίσεις, τα παιδιά με ΚΕ και τα παιδιά με ΦΑ δεν έδειξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές με βάση το γλωσσικό ερέθισμα.

Επίσης, σχετικά με το έβδομο ερευνητικό ερώτημα, δηλαδή αν υπάρχει επίδραση του φωνήεντος που ακολουθεί στον ΧΕΦ, μεταξύ των δυο ομάδων αλλά

και ενδοομαδικά αποδεικνύεται πως στα ηχηρά δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές για τα διάφορα φωνήεντα που ακολουθούν το στιγμικό. Τα δεδομένα της έρευνας αυτής έρχονται σε συμφωνία με προηγούμενη μελέτη των Abramson και Lisker (1967) στην αγγλική γλώσσα. Στις ενδοομαδικές συγκρίσεις, τα παιδιά με ΚΕ και τα παιδιά με ΦΑ δεν έδειξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές με βάση το φωνήεν που ακολουθεί το στιγμικό.

Επιπροσθέτως, όσον αφορά το όγδοο ερευνητικό ερώτημα, εξετάστηκε αν υπάρχει επίδραση της θέσης της άρθρωσης του στιγμικού στις τιμές ΧΕΦ, μεταξύ των δυο ομάδων αλλά και ενδοομαδικά. Τα αποτελέσματα της μελέτης μας σχετικά με τη θέση άρθρωσης σε παιδιά με ΚΕ και ΦΑ ακολουθούν τη γενική τάση που παρατηρείται για τα ελληνικά στους ενήλικες, που οι τιμές ΧΕΦ στα ηχηρά στιγμικά μειώνονται από τα χειλικά στα οδοντικά (Antoniou, 2010) και από τα οδοντικά στα υπερωικά (Kollia, 1993). Στα ηχηρά στιγμικά, η στατιστική ανάλυση έδειξε σημαντικές διαφορές με βάση τη θέση άρθρωσης, ανεξάρτητα από το γλωσσικό ερέθισμα ή την ηλικιακή ομάδα. Όμως, όταν οι συμμετέχοντες/συμμετέχουσες χωρίστηκαν σε μικρότερες ομάδες ανάλογα με τη κατάσταση της ακοής (ΚΕ/ΦΑ) και έγιναν περαιτέρω ενδοομαδικές συγκρίσεις ανά θέση άρθρωσης, δεν αναδείχθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές. Η απουσία στατιστικά σημαντικών διαφορών θα μπορούσε να οφείλεται στο μικρό δείγμα συμμετεχόντων/συμμετεχουσών.

5.2 Άηχα

Σχετικά με το τέταρτο ερευνητικό ερώτημα, ελέγχθηκε αν υπάρχουν διαφορές στις τιμές ΧΕΦ των παιδιών με ΚΕ και ΦΑ. Για τα άηχα στιγμικά, η σύγκριση ανάμεσα στις δυο ομάδες έδειξε πως τα παιδιά με ΚΕ είχαν μικρότερες τιμές ΧΕΦ σε σχέση με τα παιδιά με ΦΑ, αλλά η διαφορά δεν ήταν στατιστικά σημαντική. Με άλλα λόγια, η παραγωγή των άηχων στιγμικών των παιδιών με ΚΕ είναι παρόμοια με τα αντίστοιχα παιδιά με ΦΑ. Όσον αφορά τις ενδοομαδικές συγκρίσεις, στα άηχα στιγμικά, τα παιδιά με ΚΕ και τα παιδιά με ΦΑ δεν έδειξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές με βάση την ηλικιακή ομάδα, το γλωσσικό ερέθισμα και τη θέση άρθρωσης.

Ακόμη κι αν στατιστικά σημαντικές διαφορές δεν βρέθηκαν στα άηχα στιγμικά ανάμεσα στις δυο ομάδες (ΚΕ-ΦΑ) με βάση την ηλικία, το γλωσσικό ερέθισμα ή στις διάφορες θέσεις άρθρωσης, τα παιδιά με ΚΕ έδειξαν τάση για

μικρότερες τιμές ΧΕΦ σε σχέση με τα παιδιά με ΦΑ. Ο Bruggeman και συν. (2021) ανέφεραν όχι μόνο τάσεις, αλλά στατιστικά σημαντικά μικρότερες τιμές σε παιδιά με απώλεια ακοής. Αυτή η διαφορά στη στατιστική σημαντικότητα μπορεί να οφείλεται στο γεγονός πως τα Αγγλικά άηχα στιγμικά είναι με δασύτητα (long lag), κι επομένως μεγαλύτερες διαφορές αναμένονται στα Αγγλικά ανάμεσα στις δυο ομάδες. Ένας άλλος λόγος που πιθανόν δικαιολογεί τη διαφορά έγκειται στο γεγονός πως στην ομάδα των παιδιών με κώφωση υπήρχαν παιδιά με ακουστικό βοήθημα, κοχλιακό εμφύτευμα ή και τα δυο συστήματα ενίσχυσης του ήχου. Επομένως, ενδέχεται οι τιμές των παιδιών με ακουστικά βοηθήματα να επηρέασαν σημαντικά το μέσο όρο και να συνεισέφεραν στη διαφορά, έτσι, οι τιμές δεν είναι αντιπροσωπευτικές για τα παιδιά με ΚΕ.

Όσον αφορά το πέμπτο ερευνητικό ερώτημα, δηλαδή αν υπάρχουν διαφορές στις τιμές ΧΕΦ μεταξύ νεαρότερων παιδιών σε σύγκριση με τα μεγαλύτερα παιδιά, παρατηρήθηκε πως δεν υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις δυο ομάδες, στη μικρότερη αλλά και στη μεγαλύτερη ηλικιακή ομάδα. Ο Blamey και συν. (2001) ανέφερε πως περίπου το 75% των στιγμικών ήχων που παράγεται από χρήστες κοχλιακού εμφυτεύματος (ηλικία εμφύτευσης 2:6 ως 5:2 ετών, δείγμα αυθόρμητου λόγου ελήφθη 4 έτη έπειτα της κοχλιακής εμφύτευσης) κυμαίνονται σε φυσιολογικά επίπεδα. Στην παρούσα έρευνα 95.8% των άηχων δειγμάτων (tokens) των στιγμικών ήχων που παρήγαγαν τα παιδιά με ΚΕ ήταν μέσα στα φυσιολογικά όρια τιμών (παιδιών με ΦΑ), σε λέξεις και ψευδολέξεις, ανεξαρτήτου ηλικίας. Το χαμηλότερο ποσοστό των τιμών ΧΕΦ στα φυσιολογικά όρια για τα παιδιά που μιλούν αγγλικά έναντι των παιδιών που μιλούν ελληνικά με ΚΕ μπορεί να αποδοθεί στη δασύτητα των άηχων στιγμικών στα αγγλικά. Η παραγωγή δασύτητας προσθέτει περισσότερες απαιτήσεις, καθώς χρειάζεται περισσότερη φυσιολογική προσπάθεια στη διατήρηση μεγαλύτερων τιμών ΧΕΦ στα Αγγλικά σε αντίθεση με τα Ελληνικά, που τα άηχα στιγμικά είναι χωρίς δασύτητα. Επιπροσθέτως, ενδοομαδικές συγκρίσεις στα παιδιά με ΦΑ δεν ανέδειξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ανάμεσα σε μικρότερα και μεγαλύτερα παιδιά. Παρομοίως, τα παιδιά με ΚΕ έδειξαν παρόμοιες τιμές ΧΕΦ στις δυο ηλικιακές ομάδες. Αυτό έρχεται σε συμφωνία με προηγούμενα δεδομένα στην Εβραϊκή γλώσσα, που υποστηρίζει πως η διάρκεια ΧΕΦ στα στιγμικά των ατόμων με ΚΕ παραμένει σταθερή με το πέρασμα του χρόνου (Kishon-Rabin et al., 1999).

Έχοντας ως γνώμονα πως η διάρκεια του κλεισίματος του στιγμικού επηρεάζει τον ΧΕΦ, έγινε μια επιπλέον ανάλυση ως προς τη διάρκεια της συλλαβής κι αυτές οι κανονικοποιημένες τιμές συγκρίθηκαν ανάμεσα στα παιδιά με ΚΕ και ΦΑ. Βρέθηκε πως στις κανονικοποιημένες τιμές ΧΕΦ όπως και στις πραγματικές παρατηρήθηκε μια τάση για μικρότερες τιμές ΧΕΦ στα παιδιά με ΚΕ σε σχέση με τις τιμές των παιδιών με ΦΑ. Ωστόσο, οι διαφορές είναι στατιστικά σημαντικές μόνο στις πραγματικές τιμές στο σύνολο των άηχων στιγμικών. Στις επιμέρους κατηγορίες (λέξεις, ψευδολέξεις, μικρότερη ηλικία, μεγαλύτερη ηλικία) υπάρχει μια τάση για μικρότερο ΧΕΦ στα ΚΕ στις κανονικοποιημένες και στις πραγματικές τιμές. Παρόλα αυτά, και στις δυο περιπτώσεις οι διαφορές δεν είναι στατιστικά σημαντικές. Συνοψίζοντας, στις κανονικοποιημένες τιμές του ΧΕΦ, για τα άηχα στιγμικά, δεν αναδεικνύονται διαφορές ανάμεσα στις δυο ομάδες.

Συνολικά στο δείγμα μας η ηλικία έχει σημαντική επίδραση στον ΧΕΦ, καθώς τα μικρότερα παιδιά έδειξαν σημαντικά μικρότερες τιμές ΧΕΦ (17.96 ms) σε σύγκριση με μεγαλύτερα παιδιά (21.00ms), στα άηχα στιγμικά (όταν οι κατηγορίες τεμαχίστηκαν υπήρξαν κάποιες εξαιρέσεις σε αυτό το μοτίβο βλέπε Πίνακα 5). Παρόλο που υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά οι τιμές ΧΕΦ είναι κοντινές, έτσι, ο βραχύς ΧΕΦ (short lag) στα άηχα στιγμικά επιτυγχάνεται νωρίς στα ελληνόπουλα. Παρατηρώντας τις τιμές των δυο ηλικιακών ομάδων του δείγματος της έρευνας, είναι κοντά σε αυτές των ενηλίκων (Nicolaidis et al., 2019; Kollia, 1993). Επομένως, στα άηχα στιγμικά, παρατηρείται πως ο λεπτός συντονισμός για την παραγωγή μικρού εύρους ΧΕΦ επιτυγχάνεται σε μικρές ηλικίες στα ελληνικά, παρ' όλες τις διαφορές ανάμεσα στις δυο ηλικιακές ομάδες.

Σύμφωνα με το έκτο ερευνητικό ερώτημα, εξετάστηκε αν υπάρχουν διαφορές τιμών ΧΕΦ μεταξύ λέξεων και ψευδολέξεων, μεταξύ των δυο ομάδων αλλά και ενδοομαδικά. Βρέθηκε μικρότερη διάρκεια ΧΕΦ στις λέξεις έναντι των ψευδολέξεων, ωστόσο, οι διαφορές δεν ήταν στατιστικά σημαντικές. Αυτό μπορεί να οφείλεται στο μικρό εύρος των τιμών ΧΕΦ στα άηχα στιγμικά χωρίς δασύτητα, που οδηγούν σε αλλαγές τιμών μικρής κλίμακας. Οι Uchanski και Geers (2003) στα Αγγλικά ανέφεραν πως η πλειοψηφία των τιμών ΧΕΦ των άηχων φατνιακών στιγμικών σε άτομα με ΚΕ δε διαφέρει από αυτές των παιδιών με ΦΑ, το οποίο έρχεται σε συμφωνία με την παρούσα έρευνα, παρόλο που στην Αγγλική γλώσσα υπάρχει δασύτητα. Συγκεκριμένα, στη μελέτη μας, μια ατομική ανάλυση ανά παιδί με ΚΕ στα άηχα οδοντικά στιγμικά έδειξε πως 97% και 96.1% αυτών παρουσίασαν

τιμές μέσα στο εύρος των φυσιολογικών ορίων σε λέξεις και ψευδολέξεις, αντίστοιχα. Επίσης, σε όλα τα άηχα στιγμικά, η ατομική ανάλυση ανά στιγμικό έδειξε πως 93% και 96% αυτών παρουσίασαν τιμές μέσα στα φυσιολογικά όρια στις λέξεις και στις ψευδολέξεις αντίστοιχα, ενώ, στα ηχηρά στιγμικά 83.9% και 80.5% αυτών έδειξε τιμές μέσα στα φυσιολογικά όρια. Άρα, στα άηχα στιγμικά, για τα παιδιά με ΚΕ, υπάρχει μεγαλύτερο ποσοστό παραγωγών ΧΕΦ εντός των φυσιολογικών ορίων σε σχέση με τα ηχηρά στιγμικά. Μια εξήγηση για αυτό μπορεί να δοθεί από τη λειτουργία του φυσιολογικού μηχανισμού, που ένα στιγμικό με προηγηρότητα χρειάζεται όχι μόνο έναν ακριβή βαθμό γλωττιδικής σύγκλισης, αλλά επίσης και επαρκή διαφορά μεταξύ υπο-γλωττιδικής και υπερ-γλωττιδικής πίεσης για τη διατήρηση ηχηρότητας κατά τη διάρκεια του κλεισίματος πριν την έκρηξη σε σύγκριση με τα άηχα στιγμικά. Με άλλα λόγια, περισσότερη φυσιολογική προσπάθεια απαιτείται προκειμένου να διατηρηθεί η δόνηση των φωνητικών χορδών στα ηχηρά στιγμικά (Kong et al., 2007; Rothenberg, 1968; Dixit, 1989; Westbury & Keating, 1986). Επίσης, σύμφωνα με το αναπτυξιακό μοντέλο των Macken και Barton (1980), η κατηγορία των άηχων χωρίς δασύτητα είναι η πρώτη κατηγορία που εμφανίζεται πριν ξεκινήσει το παιδί να ξεχωρίζει σε δύο κατηγορίες την ηχηρότητα. Επιπλέον, οι παραγωγές ΧΕΦ των παιδιών με ΚΕ στις λέξεις και ψευδολέξεις ήταν πιο κοντά στις τιμές των παιδιών με ΦΑ στη μεγαλύτερη ηλικιακή ομάδα, που μπορεί να αποδίδεται στο μεγαλύτερο διάστημα έπειτα από την εμφύτευση που οδηγεί σε μεγαλύτερα οφέλη στο παιδί και καλύτερο συγχρονισμό του μηχανισμού της ομιλίας εξαιτίας του μεγαλύτερου χρονικού διαστήματος εξάσκησης. Σημειώνεται πως στις ενδοομαδικές συγκρίσεις, τα παιδιά με ΚΕ και τα παιδιά με ΦΑ δεν έδειξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές με βάση το γλωσσικό ερέθισμα.

Επίσης, σχετικά με το έβδομο ερευνητικό ερώτημα, δηλαδή αν υπάρχει επίδραση του φωνήεντος που ακολουθεί στον ΧΕΦ, μεταξύ των δυο ομάδων αλλά και ενδοομαδικά, αποδεικνύεται πως στα άηχα υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές για τα διάφορα φωνήεντα που ακολουθούν το στιγμικό. Αναλυτικότερα, ο ΧΕΦ αυξανόταν από το φωνήεν /a/ στο /i/ στο /u/. Η μεγαλύτερη διάρκεια του ΧΕΦ όταν το σύμφωνο ακολουθούνταν από υψηλό φωνήεν μπορεί να εξηγηθεί από το γεγονός πως το άνοιγμα των χειλιών είναι μικρότερο σε σχέση με ένα χαμηλό φωνήεν. Επομένως, εφόσον ο αέρας ρέει με βραδύτερο ρυθμό, η υπογλωττιδική πίεση αυξάνεται αργά κι έτσι υπάρχει μεγαλύτερη χρονική καθυστέρηση στην

έναρξη της ηχηρότητας (Fischer-Jørgensen, 1980). Τα δεδομένα της έρευνας έρχονται σε συμφωνία με προηγούμενη μελέτη στα ελληνικά (Nicolaidis, 2002). Επίσης, στις ενδοομαδικές συγκρίσεις, τα παιδιά με ΚΕ και τα παιδιά με ΦΑ δεν έδειξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές με βάση το φωνήεν που ακολουθεί το στιγμικό.

Επιπροσθέτως, όσον αφορά το όγδοο ερευνητικό ερώτημα, εξετάστηκε αν υπάρχει επίδραση της θέσης της άρθρωσης του στιγμικού στις τιμές ΧΕΦ, μεταξύ των δυο ομάδων αλλά και ενδοομαδικά. Ομοίως με τα ηχηρά, στα άηχα στιγμικά, η θέση της άρθρωσης παίζει σημαντικό ρόλο στη διάρκεια του ΧΕΦ, όπως υποστηρίζεται και από προηγούμενες μελέτες στα Αγγλικά (Lisker & Abramson, 1964; Cho & Ladefoged, 1999). Συγκεκριμένα, στη μελέτη μας, τα χειλικά και τα οδοντικά είχαν μικρότερες τιμές ΧΕΦ σε σχέση με τα υπερωικά/ουρανικά, στα παιδιά με ΚΕ και ΦΑ, που είναι σε συμφωνία με προγενέστερες έρευνες στα Ελληνικά (Nicolaidis et al., 2019; Okalidou et al., 2010; Tsiartsioni, 2011; Chionidou & Nicolaidis, 2015). Σχετικά με τις διαφορές της θέσης άρθρωσης το ίδιο μοτίβο παρατηρείται στις λέξεις και ψευδολέξεις ξεχωριστά. Είναι σημαντικό να αναφερθεί πως οι τιμές ΧΕΦ των παιδιών συμφωνούν με αυτές των ενηλίκων, που έχουν την τάση να είναι μικρότερης διάρκειας στα χειλικά/οδοντικά σε σύγκριση με τα υπερωικά/ουρανικά (Kollia, 1993; Arvaniti, 2001). Υπάρχουν διάφορες φυσιολογικές/αεροδυναμικές επεξηγήσεις για την τάση των τιμών ΧΕΦ ανάλογα με τη θέση της άρθρωσης, όπως έχουν αναφερθεί και παραπάνω για τα ηχηρά σχετικά με τον όγκο της κοιλότητας πίσω από το κλείσιμο, τον όγκο της κοιλότητας μπροστά από το κλείσιμο, την κίνηση των αρθρωτών, την έκταση της περιοχής του κλεισίματος, την αλλαγή του γλωττιδικού ανοίγματος και τη συσχέτιση της διάρκειας κλεισίματος με τον ΧΕΦ (Cho & Ladefoged, 1999). Αναλυτικότερα, πρώτον, παίζει ρόλο ο όγκος της κοιλότητας πίσω από το κλείσιμο, μικρότερος όγκος της υπεργλωττιδικής κοιλότητας στα ουρανικά στιγμικά οδηγούν σε μεγαλύτερη πίεση και μικρότερη δια-γλωσσική διαφορά με αποτέλεσμα να χρειαστεί περισσότερος χρόνος για να αναπτυχθεί η απαραίτητη υπογλωττιδική πίεση που θα οδηγήσει στην έναρξη της δόνησης των φωνητικών χορδών. Δεύτερον, παίζει ρόλο ο όγκος της κοιλότητας μπροστά από το κλείσιμο κι αυτό διότι μεγαλύτερος όγκος εγκλωβισμένου αέρα μπροστά από το ουρανικό στιγμικό εμποδίζει την απελευθέρωση της πίεσης του αέρα πίσω από την απόφραξη (του ουρανικού). Επομένως αυτή η πίεση θα καθυστερήσει να μειωθεί και θα οδηγήσει

σε μεγαλύτερη καθυστέρηση στην εξισορρόπηση της γλωττιδικής πίεσης. Τρίτον, η γρηγορότερη αρθρωτική κινητικότητα (για παράδειγμα της κίνησης του κάτω χείλους σε σχέση με την ράχη της γλώσσας) επιτρέπει τη γρηγορότερη μείωση της πίεσης πίσω από το κλείσιμο και επομένως μειώνεται ο απαιτούμενος χρόνος για το χτίσιμο της κατάλληλης υπογλωττιδικής πίεσης. Τέταρτον, όσο πιο μεγάλη είναι η περιοχή του κλεισίματος στα οδοντικά και ουρανικά τόσο πιο αργή είναι η απελευθέρωση εξαιτίας της επίδρασης του Bernoulli (effect) διότι συγκρατεί τους αρθρωτές ενωμένους. Έτσι, οι αρθρωτές απομακρύνονται με πιο αργό ρυθμό και απαιτείται περισσότερος χρόνος για να χτιστεί η κατάλληλη υπογλωττιδική πίεση. Επίσης, το γλωττιδικό άνοιγμα μετά την έκρηξη μειώνεται πιο αργά στα ουρανικά από τα χειλικά, διότι η υπογλωττιδική πίεση αυξάνεται πιο αργά στα ουρανικά. Τέλος, υπάρχει μια συσχέτιση της διάρκειας κλεισίματος και του ΧΕΦ άρα υπάρχει μια προσαρμογή στη διάρκεια ανοίγματος των φωνητικών χορδών (Cho & Ladefoged, 1999). Συνοψίζοντας, σύμφωνα με τα δεδομένα, η διάρκεια ΧΕΦ επηρεάζεται από τη θέση άρθρωσης στα παιδιά, όπως παρατηρείται και στον λόγο των ενηλίκων (Nicolaidis, Sfakianaki, Vlahavas & Kafentzis, 2019; Kollia, 1993; Arvaniti, 2001; Nicolaidis, 2002; Okalidou et al., 2010; Antoniou, 2010). Αξίζει να σημειωθεί πως ο συντονισμός των υπερ- και υπο-γλωττιδικών μηχανισμών, καθοδηγείται από τους φωνολογικούς κανόνες κάθε γλώσσας. Αυτό μπορεί να εξηγήσει τις διαφορές των τιμών ΧΕΦ στις ίδιες κατηγορίες ηχηρότητας και θέσεις άρθρωσης, διαγλωσσικά (Ladefoged & Maddieson, 1996 όπως αναφέρθηκε στο Maddieson, Hardcastle, Laver, 1996). Στις ενδοομαδικές συγκρίσεις, τα παιδιά με ΚΕ και τα παιδιά με ΦΑ δεν έδειξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές με βάση τη θέση της άρθρωσης.

Τέλος, έγινε μια προσπάθεια μελέτης της επίδρασης της φωνοτακτικής πιθανότητας στην παραγωγή του ΧΕΦ. Οι Protopapas και συν. (2010), βρήκαν πως ανάμεσα στις 40 πιο συχνές συλλαβές της ελληνικής ανήκουν και οι εξής: /pa/ με συχνότητα 1.04%, /pi/ με συχνότητα 1.29%, /pu/ με συχνότητα .94%, /ta/ με συχνότητα 1.69%, /ti/ με συχνότητα 2.58%, /tu/ με συχνότητα 1.31%, /ka/ με συχνότητα 1.66% και /ci/ 1.33%. Όσον αφορά την παραγωγή του ΧΕΦ στη μελέτη μας, βρέθηκε πως στο σύνολο του δείγματος (ΚΕ/ΦΑ) ο Μέσος Όρος τιμών ΧΕΦ στα άηχα ουρανικά στιγμικά σε λέξεις όπου ακολουθούσε το φωνήεν /a/ (28.57ms), παρουσίασε μεγαλύτερες τιμές σε σχέση τα άηχα χειλικά (15.24ms) και τα άηχα οδοντικά (13.41ms) στιγμικά. Επιπροσθέτως, στα άηχα χειλικά στιγμικά σε λέξεις

όπου ακολουθούσε το φωνήεν /i/ (14.54ms), βρέθηκαν μικρότερες τιμές σε σχέση με τα άηχα οδοντικά (23.86ms) και τα άηχα υπερωικά (61.06ms) στιγμικά, καθώς επίσης βρέθηκαν μικρότερες τιμές στα άηχα οδοντικά σε σύγκριση με τα άηχα υπερωικά στιγμικά. Τέλος στα άηχα χειλικά στιγμικά σε λέξεις όπου ακολουθούσε το φωνήεν /u/ (34.10ms), βρέθηκαν μεγαλύτερες τιμές σε σχέση με τα άηχα οδοντικά στιγμικά (26.43ms). Όσον αφορά τις συγκρίσεις των παραγωγών με τους ενηλίκους, ο Μέσος Όρος τιμών ΧΕΦ στα άηχα χειλικά σε λέξεις όπου ακολουθούσε το φωνήεν /a/ ήταν πιο κοντά στις τιμές των ενηλίκων (14ms) που παρουσίασαν οι Antoniou (2010) και οι Nicolaidis και συν – σε άντρες (2019). Στα οδοντικά, ο Μέσος Όρος τιμών ΧΕΦ (13.41) της μελέτης μας δεν ήταν κοντά στις τιμές ενηλίκων (17ms) που αναφέρει ο Antoniou (2010), ωστόσο, είναι σχετικά κοντά στις τιμές (15ms) που αναφέρουν οι Nicolaidis και συν. (2019). Με άλλα λόγια στα οδοντικά που παρουσίασαν μεγαλύτερο ποσοστό φωνοτακτικής πιθανότητας σε σύγκριση με τα χειλικά, δεν παρατηρούνται καλύτερες παραγωγές/πλησιέστερες σε αυτές των ενηλίκων. Επιπλέον, στα παιδιά με ΚΕ παρατηρείται μεγαλύτερο ποσοστό παραγωγής του ΧΕΦ εντός του φυσιολογικού εύρους τιμών (των παιδιών με ΦΑ) στα χειλικά έναντι των οδοντικών ή των ουρανικών. Σύμφωνα με τα παραπάνω, συμπεραίνουμε πως η μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης της συλλαβής στα οδοντικά /ta/ ή στα ουρανικά /ka/ έναντι των χειλικών /pa/ δεν συνεπάγεται καλύτερη παραγωγή του ΧΕΦ (πιο κοντά στον ενηλίκων). Επομένως, στα άηχα, η μεγαλύτερη φωνοτακτική πιθανότητα σε επίπεδο συλλαβής δεν επηρεάζει την παραγωγή του ΧΕΦ. Τέλος, ενδεχομένως οι συλλαβές με τα άηχα στιγμικά να παρήχθησαν με περισσότερη ακρίβεια, δηλαδή ήταν κοντά στις τιμές των ενηλίκων διότι είναι πιο συχνές από αυτές των ηχηρών καθότι συμπεριλαμβάνονται στις 40 πιο συχνές συλλαβές που συναντώνται στην ελληνική γλώσσα.

Τέλος, όσον αφορά τη σχέση της αντίληψης με την παραγωγή, δεν παρατηρείται συστηματική σύνδεση. Συγκεκριμένα, στις λέξεις παρατηρείται πως στην αντίληψη τα παιδιά με ΚΕ παρουσίασαν χαμηλότερες επιδόσεις μόνο στα άηχα, ενώ στην παραγωγή παρουσιάστηκαν σημαντικές διαφορές των τιμών ΧΕΦ μεταξύ των δυο ομάδων (ΚΕ/ΦΑ) και στις δυο κατηγορίες ηχηρότητας. Αυτό σημαίνει ότι παρόλο που τα παιδιά με ΚΕ αντιλαμβάνονταν τα ηχηρά στιγμικά σε λέξεις, η παραγωγή του ΧΕΦ παρουσίασε αποκλίσεις από τις παραγωγές των παιδιών με ΦΑ. Επίσης, στις ψευδολέξεις, στην αντίληψη τα παιδιά με ΚΕ

παρουσίασαν χαμηλότερες επιδόσεις και στις δυο κατηγορίες ηχηρότητας, ενώ στην παραγωγή ΧΕΦ παρουσιάστηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των δυο ομάδων μόνο στα ηχηρά. Αυτό σημαίνει ότι παρόλο που τα παιδιά με ΚΕ είχαν δυσκολίες στην αντίληψη των αντιθέσεων ηχηρότητας στα ηχηρά και στα άηχα στιγμικά σε ψευδολέξεις, η παραγωγή του ΧΕΦ τους παρουσίασε αποκλίσεις από τις παραγωγές των παιδιών με ΦΑ μόνο στα ηχηρά. Με άλλα λόγια, οι χαμηλές επιδόσεις των παιδιών με ΚΕ στην αντίληψη σε ορισμένες κατηγορίες των αντιθέσεων ηχηρότητας δεν συνοδεύονται από διαφορές των τιμών ΧΕΦ σε σύγκριση με αυτές των ΦΑ στις ίδιες κατηγορίες στην παραγωγή, ως αναμενόταν.

5.3 Περιορισμοί – προτάσεις

Το δείγμα των αναλύσεων με τις κανονιστικές τιμές ΧΕΦ είναι αρκετά μικρό, οπότε προτείνεται σε μελλοντική έρευνα να γίνει διερεύνηση στο σύνολο του δείγματος ώστε να ελεγχθούν διαφορές ανάμεσα στις δυο ομάδες για τα ηχηρά και τα άηχα. Κατ' αυτόν τον τρόπο θα ελεγχθεί αν η επίδραση της διάρκειας της συλλαβής ενισχύει ή να αμβλύνει τις διαφορές ανάμεσα στις δυο ομάδες (ΚΕ/ΦΑ). Επιπλέον, καλό θα ήταν να ελεγχθεί σε μεγαλύτερο δείγμα η επίδραση της ηλικίας στην αντίληψη των στιγμικών συμφώνων σε επίπεδο λέξεων, προτάσεων ή/και διαλόγου που είναι πιο κοντά στην πραγματική χρήση του λόγου. Επίσης, συμπληρωματική μελέτη χρειάζεται για δεδομένα ΧΕΦ σε δραστηριότητες συζήτησης, οι οποίες είναι πιο κοντά σε φυσικά περιβάλλοντα χρήσης της γλώσσας. Επιπλέον, δεν έγινε στατιστική σύγκριση της αντίληψης με την παραγωγή, γι' αυτό είναι σημαντικό να εξεταστεί η σύνδεση αντίληψης αντιθέσεων ηχηρότητας και της παραγωγής τους είτε ως σύνολο είτε με ατομικές συγκρίσεις στην ελληνική γλώσσα.

Ακόμη κι αν υπάρχουν διαφορές στον ΧΕΦ στις διάφορες γλώσσες, η χρήση ψευδολέξεων σε αυτό το πείραμα μπορεί να είναι βοηθητική για σύγκριση του ΧΕΦ σε ιδιαίτερα ελεγχόμενο γλωσσικό υλικό ανάμεσα σε γλώσσες που έχουν τις ίδιες κατηγορίες ηχηρότητας. Τα δεδομένα ΧΕΦ σε παιδιά με ΦΑ μπορούν όχι μόνο να χρησιμοποιηθούν ως κανονιστικές τιμές (νόρμες) στα Ελληνικά, αλλά, προσθέτουν σημαντικά στοιχεία στη βάση δεδομένων διαγλωσσικά. Ο απώτερος σκοπός της μελέτης των χαρακτηριστικών της ομιλίας των παιδιών με ΚΕ είναι η κατασκευή προγραμμάτων πρόωμης παρέμβασης για την ενίσχυση της αντίληψης και της παραγωγής των φωνητικών αντιθέσεων στα στιγμικά, σε ηλικία που να

αντιστοιχεί στις αναπτυξιακές νόρμες. Με άλλα λόγια, προτείνεται στα παιδιά έπειτα από κοχλιακή εμφύτευση να ακολουθούν στοχευμένο πρόγραμμα λογοθεραπείας που θα περιλαμβάνει την εξάσκηση στην αντίληψη φωνητικών αντιθέσεων, ιδιαίτερα την φωνημική διάκριση των ηχηρών (b,d,g) και άηχων (p, t, k) στιγμικών συμφώνων σε διάφορα φωνηεντικά περιβάλλοντα. Παράλληλα συστήνεται η εξάσκηση των στιγμικών αυτών συμφώνων στην παραγωγή ομιλίας, ώστε να μειώνεται εγκαίρως η παρατεταμένη προηχηρότητα των παιδιών με ΚΕ ώστε να συνάδει χρονικά με την ανάπτυξη των παιδιών με ΦΑ. Επίσης, είναι σημαντικό να γίνει η μείωση του ποσοστού των αηχοποιήσεων διότι μπορεί να οδηγήσει σε δυσκολίες στο γραπτό λόγο και να επηρεάσει την επίδοση των παιδιών στο σχολικό περιβάλλον. Η συμβουλευτική των ειδικών παιδαγωγών από τους λογοθεραπευτές θα βοηθήσει την έγκαιρη και ταχύτερη αποκατάσταση αυτών των δυσκολιών. Κατ' αυτόν τον τρόπο θα βελτιωθεί εγκαίρως η καταληπτότητα της ομιλίας τους.

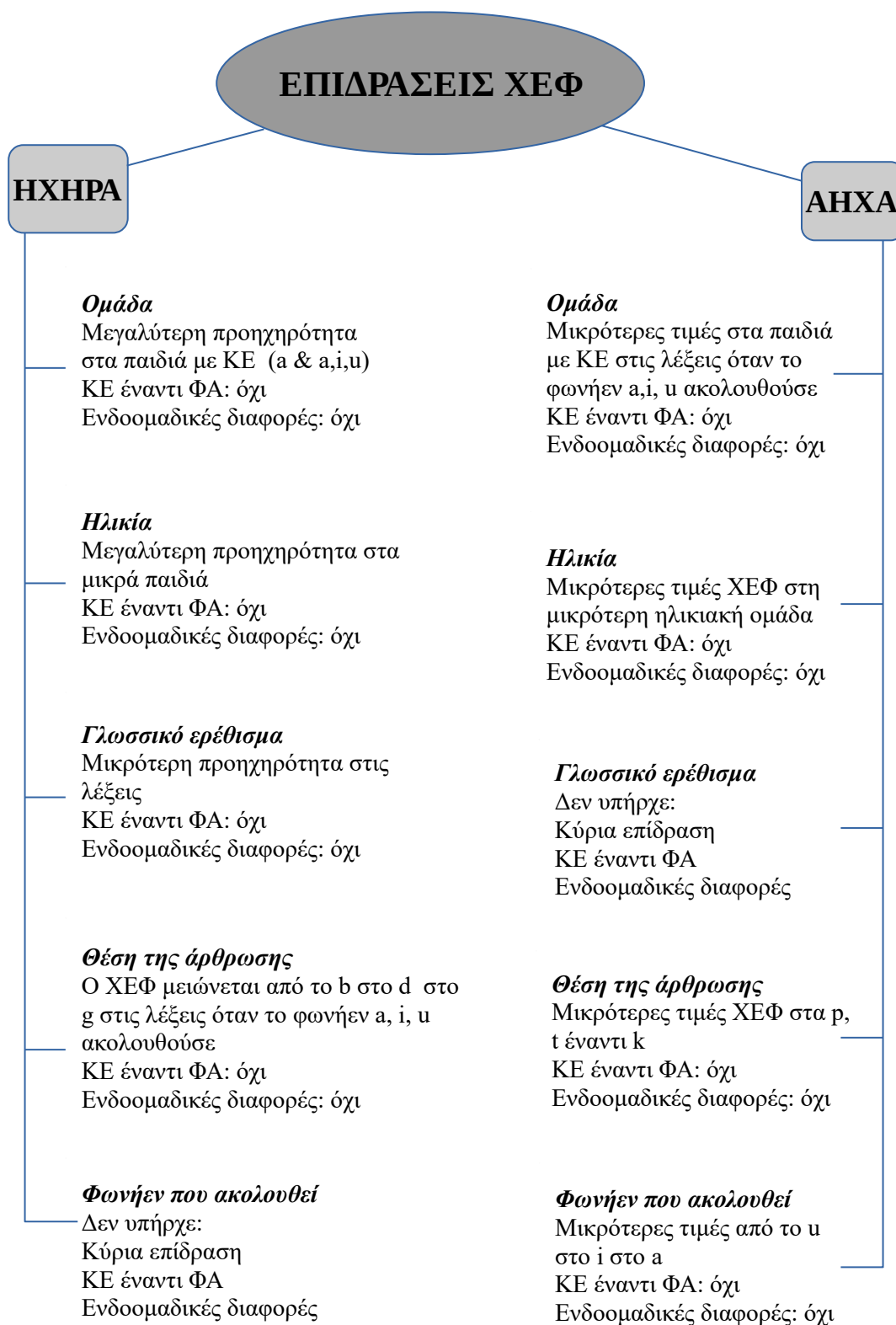
6. Συμπεράσματα

Όσον αφορά την αντίληψη των παιδιών με κοχλιακό εμφύτευμα είναι εμφανείς οι χαμηλότερες επιδόσεις των παιδιών με ΚΕ σε σύγκριση με αυτές των παιδιών με ΦΑ, τόσο στις λέξεις όσο και στις ψευδολέξεις. Αναλυτικότερα, στην αντίληψη λέξεων συνολικά παρατηρείται πως τα παιδιά με κοχλιακό εμφύτευμα έχουν μειωμένη ικανότητα διάκρισης στα φωνήματα /p/ και /t/ σε σχέση με τα παιδιά με ΦΑ. Στην αντίληψη ψευδολέξεων τα αποτελέσματα δείχνουν χαμηλότερες επιδόσεις στα παιδιά με ΚΕ μόνο στη μικρότερη ηλικιακή ομάδα.

Για τα ηχηρά στιγμικά, όσον αφορά την παραγωγή λέξεων και ψευδολέξεων, βρέθηκε μεγαλύτερη προηχηρότητα στα παιδιά με ΚΕ έναντι των παιδιών με ΦΑ. Όμως, συγκρίσεις μεταξύ παιδιών με ΦΑ και ΚΕ για κάθε θέση άρθρωσης, κάθε τύπο γλωσσικού ερεθίσματος, για κάθε φωνηεντικό περιβάλλον και για κάθε ηλικιακή υποομάδα, δεν έδειξαν σημαντικές διαφορές τιμών ΧΕΦ για τα ηχηρά στιγμικά. Ενδοομαδικές συγκρίσεις έδειξαν παρόμοιες τιμές, στα παιδιά με ΚΕ και στα παιδιά με ΦΑ (Διάγραμμα 14).

Για τα άηχα, στην παραγωγή λέξεων και ψευδολέξεων που το στιγμικό ακολουθούσε το φωνήεν /a/, οι τιμές των άηχων στιγμικών των παιδιών ήταν παρόμοιες με αυτές των παιδιών με ΦΑ, ενώ στις λέξεις που το στιγμικό

ακολουθούσαν τα φωνήεντα /a/, /i/ και /u/ στα άηχα παρατηρούνται μικρότερες τιμές ΧΕΦ στα παιδιά με ΚΕ. Ωστόσο, οι συγκρίσεις μεταξύ παιδιών με ΦΑ και ΚΕ για κάθε θέση άρθρωσης, κάθε τύπο γλωσσικού ερεθίσματος, για κάθε φωνηεντικό περιβάλλον και για κάθε ηλικιακή υποομάδα, δεν έδειξαν σημαντικές διαφορές τιμών ΧΕΦ για τα άηχα στιγμικά. Ενδοομαδικές συγκρίσεις έδειξαν παρόμοιες τιμές, στα παιδιά με ΚΕ και στα παιδιά με ΦΑ (Διάγραμμα 14).



Διάγραμμα 14

Κύριες επιδράσεις στον Χρόνο Έναρξης της Φώνησης (ΧΕΦ), διαφορές ανάμεσα στις δυο ομάδες (Κοχλιακό Εμφύτευμα/Φυσιολογική Ακοή) για κάθε κύρια επίδραση και ενδοομαδικές διαφορές για κάθε κύρια επίδραση, στα ηχηρά και στα άηχα στιγμικά, στα Ελληνικά

Αναφορές

- Γαβριηλίδου, Ζ. (2003). *Φωνητική συνειδητοποίηση και διόρθωση παιδιών προσχολικής και πρώτης σχολικής ηλικίας*. Αθήνα: ΤΥΠΩΘΗΤΩ ΔΑΡΔΑΝΟΣ.
- Θεμιστοκλέους, Χ. (2011). *Εισαγωγή στη φωνητική και στη φωνολογία*. Ανοιχτό Πανεπιστήμιο Κύπρου
- Μπαλταζάνη, Μ., & Νικολαΐδου, Κ. (2022). Φωνητική. In Μ. Λεκάκου & Ν. Τοπιντζή (Eds), *Εισαγωγή στη Γλωσσολογία* (pp, 23-90). Gutenberg.
- Μποτίνης, Α. (2011). *Φωνητική της ελληνικής*. ISEL EDITIONS, Italy.
- Νέσπορ, Μ. (2011). *Φωνολογία*. Μετάφραση Ράλλη Αγγελική. Πατάκη
- Πετεινού, Κ., Οκαλίδου, Α. (2010). *Θεωρητικά και κλινικά θέματα φωνητικής και φωνολογίας*. Κύπρος: Εκδ. ΕΠΙΦΑΝΙΟΥ.
- Abramson, A. S., & Whalen, D. H. (2017). Voice Onset Time (VOT) at 50: Theoretical and practical issues in measuring voicing distinctions. *Journal of phonetics*, 63, 75-86.
- Lisker, L., & Abramson, A. S. (1967). Some effects of context on voice onset time in English stops. *Language and speech*, 10(1), 1-28.
- Aksoy, G., Dalgic, A., Kandoğan, T., & Olgun, L. (2017). Evaluation of the articulatory characteristics of voice in cochlear implanted children. *ENT Updates*, 7(3), 131-138.
- Allen, G. (1985). How the young French child avoids the prevoicing problem for word-initial voiced stops. *Journal of Child Language*, 12, 37–46.
- Antoniou, M., Best, C. T., Tyler, M. D., & Kroos, C. (2010). Language context elicits native-like stop voicing in early bilinguals' productions in both L1 and L2. *Journal of Phonetics*, 38, 640–653.

- Arvaniti, A. (1999). Standard Modern Greek. *Journal of the International Phonetic Association*, 29(2), 167-172.
- Arvaniti, A. (2001). Comparing the phonetics of single and geminate consonants in Cypriot and Standard Greek. *Proceedings 4th International Conference on Greek Linguistics*.
- Arvaniti, A.: Greek phonetics: the state of the art. *J. Greek Ling.* 8: 97–208 (2007).
- Baudonck, N. Dhooge, I. D’haeseleer, E. & Lierde, K. (2010). A comparison of the consonant production between Dutch children using cochlear implants and children using hearing aids. *Elsevier*, 74(4), 0–421.
- Bell-Berti F., Lawrence R.J. (1995). *Producing speech: contemporary issues: for Katherine Safford Harris*. Springer Science & Business Media.
- Bergeson, T. R., Pisoni, D. B., & Davis, R. A. (2005). Development of audiovisual comprehension skills in prelingually deaf children with cochlear implants. *Ear and hearing*, 26(2), 149–164.
- Bess, F. H., & Hornsby, B. W. Y. (2014). Commentary: listening can be exhausting—fatigue in children and adults with hearing loss. *Ear and Hearing*, 35(6), 592-599.
- Bharadwaj, S. V., & Graves, A. G. (2008). Efficacy of the discreteness of voicing category (DOVC) measure for characterizing voicing errors in children with cochlear implants: A report. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 51, 629–635.
- Blumstein, S. E., & Stevens, K. N. (1981). Phonetic features and acoustic invariance in speech. *Cognition*.

- Boersma, P., & Weenink, D. (2019). Praat: doing phonetics by computer. *Programa de computador, versão, 5*, 19.
- Bond, Z. & Wilson, H. (1980). Acquisition of the voicing contrast by language-delayed and normal-speaking children. *Journal of Speech and Hearing Research, 23*: 152-161.
- Bouton, S., Serniclaes, W., Bertoncini, J., & Cole, P. (2012). Perception of speech features by French-speaking children with cochlear implants. *Journal of Speech, Language, and Hearing research, 55(1)*, 139-153.
- Bortolini, U., Zmarich, C., Fior, R. and Bonifacio, S. (1995). Word-initial voicing in the productions of stops in normal and preterm Italian infants. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology, 31*: 191–206.
- Brown, C. E. (1998). Coefficient of variation. In *Applied multivariate statistics in geohydrology and related sciences* (pp. 155-157). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Bruggeman, L., Millasseau, J., Yuen, I., & Demuth, K. (2021). The Acquisition of Acoustic Cues to Onset and Coda Voicing Contrasts by Preschoolers With Hearing Loss. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 64 (12)*, 4631–4648.
- Brys, G., Hubert, M., & Struyf, A. (2003). A robust measure of skewness.
- Burkholder, R. A., & Pisoni, D. B. (2003). Speech timing and working memory in profoundly deaf children after cochlear implantation. *Journal of experimental child psychology, 85(1)*, 63-88.
- Caldwell, A., and Nittrouer, S. (2013). Speech perception in noise by children with cochlear implants, *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 56(1)*, 13–30.

- Calmels, M. N., Saliba, I., Wanna, G., Cochard, N., Fillaux, J., Deguine, O., & Fraysse, B. (2004). Speech perception and speech intelligibility in children after cochlear implantation. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*, 68(3), 347-351.
- Casalini, C, Brizzolara, D., Chilosi, A., Cipriani, P., Marcolini, S., Pecini, C., Roncoli, S. and Burani, C. (2007). Nonword repetition in children with specific language impairment: A deficit in phonological working memory or in long-term verbal knowledge? *Cortex*, 43,769- 776.
- Chiat, S., & Roy, P. (2007). The preschool repetition test: An evaluation of performance in typically developing and clinically referred children. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 50, 429–443.
- Chionidou, N. and Nicolaidis, K. (2015). Voice onset time in bilingual Greek-German children. *18th International Congress of Phonetic Sciences, Glasgow, UK*, 10-14.
- Chionidou, A., Nicolaidis, K. (2015b). Voice onset time production in Albanian and Greek initial voiceless stops. *Albanohellenica* 6, 1-12.
- Cho, T., & Ladefoged, P. (1999). Variation and universals in VOT: evidence from 18 languages. *Journal of phonetics*, 27(2), 207-229.
- Cho, T. & Ladefoged, P. (1997). Variations and universals in VOT: evidence from 17 endangered languages. *UCLA Working Papers in Phonetics* 95: 18–40.
- Chodroff, E., Golden, A., & Wilson, C. (2019). Covariation of stop voice onset time across languages: Evidence for a universal constraint on phonetic realization. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 145 (1), EL109–EL115.

- Chomsky, N. (1965). *Aspects of the theory of Syntax*, Cambridge, Mass: MIT Press.
- Cooper, F. S., Delattre, P. C., Liberman, A. M., Borst, J. M., & Gerstman, L. J. (1952). Some experiments on the perception of synthetic speech sounds. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 24(6), 597-606.
- Crystal, D. (1997). *The Cambridge Encyclopedia of Language*, Second Edition. Cambridge University Press.
- Dalgic, A., Kandogan, T., & Aksoy, G. (2015). Voice Onset Time for Turkish Stop Consonants in Adult Cochlear Implanted Patients. *Indian journal of otolaryngology and head and neck surgery, Association of Otolaryngologists of India*, 67(3), 308–313.
- Davis, J. (1974). Performance of young hearing-impaired children on a test of basic concepts. *Journal of Speech & Hearing Research*, 17, 342–351
- Davis, K. (1995). Phonetic and phonological contrasts in the acquisition of voicing: Voice onset time production in the acquisition of Hindi and English. *Journal of Child Language*, 22, 275–305.
- Dawson, P. W., Busby, P. A., McKay, C. M., & Clark, G. M. (2002). Short-term auditory memory in children using cochlear implants and its relevance to receptive language.
- Dillon CM, Burkholder RA, Cleary M, Pisoni DB (2004). Nonword repetition by children with cochlear implants.
- Dillon CM, Pisoni, DB (2006). Non word repetition and reading skills in children who are deaf and have cochlear implants. *The Volta Review*, 106(2), 121.
- Dispaldro, M., Deevy, P., Altoé, G., Benelli, B., & Leonard, L. B. (2011). A cross-linguistic study of real-word and non-word repetition as predictors of

- grammatical competence in children with typical language development. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 46(5), 564–578.
- Dixit, R. P. (1989). Glottal gestures in Hindi plosives, *Journal of Phonetics* 17, 213-37.
- Dollaghan, C. A. (1985). Child Meets Word: "Fast Mapping" in Preschool Children. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 28(3), 449-454.
- Dowell, R. C., Blamey, P. J., & Clark, G. M. (1997, March). Factors affecting outcomes in children with cochlear implants. In *Sixteenth World Congress of Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery, Sydney, Australia*.
- Dowell, R. C., Dettman, S. J., Blamey, P. J., Barker, E. J., & Clark, G. M. (2002). Speech perception in children using cochlear implants: prediction of long-term outcomes. *Cochlear implants international*, 3(1), 1-18.
- Dunn C.C., Walker E.A., Oleson J., Kenworthy M., Van Voorst T., Tomblin, J.B., et al. (2014). Longitudinal speech perception and language performance in pediatric cochlear implant users: the effect of age at implantation. *Ear Hear*, 35(2), 148–160.
- Eddington, D.K. (1980). Speech discrimination in deaf subjects with cochlear implants. *Journal of the Acoustical Society of America*, 68, 885–891.
- Eilers, R., Oller, D. K. & Benito-Garcia, C. (1984). The acquisition of voicing contrasts in Spanish and English learning infants and children: a longitudinal study. *JCL II*, 313-336.
- Eimas, P. D. (1974). Auditory and linguistic processing of cues for place of articulation by infants. *Perception & Psychophysics*, 16, 513–521.

- Eimas, P. D. (1975). Auditory and phonetic coding of the cues for speech: Discrimination of the [r-l] distinction by young infants. *Perception & Psychophysics*, 18, 341–347.
- Eimas, P. D., & Miller, J. L. (1980). Discrimination of the information for manner of articulation. *Infant Behavior & Development*, 3, 367–375.
- Eimas, P. D., Siqueland, E. R., Jusczyk, P. W., & Vigorito, J. (1971). Speech perception in infants. *Science*, 171, 303–306.
- Ertmer, D. J., Young, N., & Nathani, S. (2007). Profiles of Vocal Development in Young Cochlear Implant Recipients. *Journal of speech, language and hearing research*. 50 (2), 393-407.
- Fant, G. (1960). Acoustic theory of speech production. *The Hague, The Netherlands*: Mouton.
- Farnetani, E. & D. Recasens. 2010. Coarticulation and connected speech processes. In W. J. Hardcastle, J. Laver & F. E. Gibbon (eds.), *The Handbook of Phonetic Sciences* (2nd edition, pp. 316-352). Malden, MA: Wiley-Blackwell.
- Fischer-Jørgensen, E. (1980). Temporal relations in Danish tautosyllabic CV sequences with stop consonants. *Annual Report of the Institute of Phonetics University of Copenhagen*, 14, 207-261.
- Flège, J. E., & Eefting, W. (1987). Cross-language switching in stop consonant perception and production by Dutch speakers of English. *Speech Communication*, 6(3), 185–202.
- Fourakis, M. (1986). An acoustic study of the effects of tempo and stress on segmental intervals in Modern Greek, *Phonetica*, 43, 172—188.

- Fowler, C. A. (1986). An event approach to the study of speech perception from a direct-realist perspective. *Journal of Phonetics* 14, 3-28.
- Frisch, S. A., Large, N. R., & Pisoni, D. B. (2000). Perception of wordlikeness: Effects of segment probability and length on the processing of nonwords. *Journal of memory and language*, 42(4), 481-496.
- Fryauf-Bertschy H., Tyler, R.S., Kelsay, D.M.R. and Gantz, B.J. (1997). Woodworth GG. Cochlear implant use by prelingually deafened children: the influences of age at implant use and length of device use. *Journal of Speech Hearing Research*, 40, 183-199.
- Fu, Q. J., Chinchilla, S., & Galvin, J. J. (2004). The Role of Spectral and Temporal Cues in Voice Gender Discrimination by Normal-Hearing Listeners and Cochlear Implant Users. *Journal of the Association for Research in Otolaryngology*, 253-260.
- Gandour, J., Petty, S., Dardarananda, R., Dechongkit, S. & Munkgoen, S. (1986). The acquisition of the voicing contrast in Thai: A study of voice onset time in word-initial stop consonants. *Journal of Child Language*, 13, 561–572.
- Geers, A., Brenner, C. and Davidson, L. (2003). Factors associated with development of speech perception in children implantation by age five. *Ear and Hearing*, Vol. 24 (1), 24-35.
- Geers, A.E., Kuehn, G., & Moog, J.S. (1981). EPIC: Experimental project in the instructional concentration: Evaluation and results. *American Annals of the Deaf*, 126, 929–964.
- Geers, A.E., & Tobey, E.A. (1995). Longitudinal comparison of the benefits of cochlear implants and tactile aids in a controlled educational setting. *Annals of Otolaryngology, Rhinology, & Laryngology*, 166 (Suppl.), 328–329.

- Gibson, J. J. (2014). *The ecological approach to visual perception: classic edition*. Psychology press.
- Giezen, M., Escudero, P., & Baker, A.. (2010). Use of acoustic cues by children with cochlear implants. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 53(6), 1440-1457.
- Gilbert, J. H. V. (1977). A voice onset time analysis of apical stop production in 3-year-olds. *Journal of Child Language*, 4, 103–113.
- Godar, S. P., Litovsky, R. Y. (2010). Experience with bilateral cochlear implants improves sound localization acuity in children. *Otol. Neurotol.* 31 (8), 1287-1292.
- Goldinger, S. D. (1998) Echoes of echoes? An episodic theory of lexical access. *Psychological Review*, 105, 251–79.
- Goldstein, U. (1979) Modeling children's vocal tracts; in Wolf, Klatt, *Speech communication papers presented at the 97th meeting of the Acoustical Society of America*, 139-143.
- Gordon KA, Tanaka S, Papsin BC (2005). Atypical cortical responses underlie poor speech perception in children using cochlear implants. *Neuroreport*, 16, 2041–2045.
- Green, D. M. (1995). Maximum-likelihood procedures and the inattentive observer. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 97(6), 3749-3760.
- Grieco-Calub, T. M., Litovsky, R. Y. (2010). Sound localization skills in children who use bilateral cochlear implants and in children with normal acoustic hearing, *Ear Hear*, 31 (5), 645-656.
- Gstoettner, W., Hamzavi, J., & Czerny C. (1997). Rehabilitation of patients with hearing loss by cochlear implants. *Radiologe*, 37, 991–994. Hammarström, I.

- L., Larsson, M., Wiman, S., & McAllister, A. (2012). Voice onset time in Swedish children and adults. *Logopedics, Phoniatrics, Vocology*, 37(3), 117-122.
- Guenther FH, Ghosh SS, Tourville JA (2006). Neural modeling and imaging of the cortical interactions underlying syllable production, 96(3), 280–301.
- Hammarström, I. L., Larsson, M., Wiman, S., & McAllister, A. (2012). Voice onset time in Swedish children and adults. *Logopedics, Phoniatrics, Vocology*, 37(3), 117- 122.
- Hardcastle, W. J. (1973) Some observations on the Tense-Lax distinction in initial stops in Korean. *Journal of Phonetics*, 1, 263-271.
- Hillenbrand, J. M., Minifie, F. D., & Edwards, T. J. (1979). Tempo of spectrum change as a cue in speech sound discrimination by infants. *Journal of Speech and Hearing Research*, 22, 147–165.
- Hoit JD, Solomon NP, Hixon TJ (1993). Effect of lung volume on voice onset time (VOT). *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 36(3), 516-520.
- Holden-Pitt LD, Sally GVH. Revoile S., Edward DM, Droge J.(1995). Temporal and spectral cue use for initial plosive voicing perception by hearing-impaired children and normal-hearing children and adults, 1995; 30(4), 417–434.
- Iglehart, F. (2016). Speech perception in classroom acoustics by children with cochlear implants and with typical hearing. *American Journal of Audiology*, 45, 100-019.
- Jaeger, J. J. (1983). The fortis/lenis question: evidence from Zapotec and Jawoñ. *Journal of phonetics*, 11(2), 177-189.

- Joy D.A. & Sreedevi, N. (2019). Temporal characteristics of stop consonants in pediatric cochlear implant users, *Cochlear Implants International*, 1-8.
- Jusczyk, P. W. (1977). Perception of syllable-final stops by two month-old infants. *Perception and Psychophysics*, 21, 450–454.
- Jusczyk, P. W., Copan, H., & Thompson, E. (1978). Perception by two-month-olds of glide contrasts in multisyllabic utterances. *Perception & Psychophysics*, 24, 515–520.
- Jusczyk, P. W., & Thompson, E. J. (1978). Perception of a phonetic contrast in multisyllabic utterances by two-month-old infants. *Perception & Psychophysics*, 23, 105–109.
- Karzon, R. G. (1985). Discrimination of a polysyllabic sequence by one- to four-month-old infants. *Journal of Experimental Child Psychology*, 39, 326–342.
- Katsis A, Sideridis DG, Emvalotis A (2010). *Statistical Methods in Social Sciences*. Edited by Apostolopoulou Maria. Ed: TOPOS.
- Keating, P. (1984) Phonetic and phonological representation of stop consonant voicing, *Language*, 60, 286-319.
- Kehoe, M., & Kannathasan, K. (2021). Development of voice onset time in monolingual and bilingual French speaking children. *Lingua*, 252.
- Kessinger, R. H., & Blumstein, S. E. (1997). Effects of speaking rate on voice-onset time in Thai, French, and English. *Journal of Phonetics*, 25, 143-168.
- Kewley-Port, D., & Preston, M. S. (1974). Early apical stop production: A voice onset time analysis. *Journal of Phonetics*, 2, 195–210.
- Kiefer, J., Muller, J., Pfenningdorff, T., Schon, F., Helms, J., von Ilberg, C., Baumgartner, W., Gstoettner, W., Ehrenberger, K., Arnold, W., Stephan, K., Thumfart, W., & Baur, S. (1997). Speech understanding in quiet and in noise

with the CIS speechcoding strategy (MED EL Combi-40) compared to the MPEAK and SPEAK strategies (Nucleus). *Advances in Oto-Rhino-Laryngology*, 52, 286–290.

Kishon-Rabin, L. R. Taitelbaum, Y. Tobin, M. Hildesheimer, (1999) The effect of partially restored hearing on speech production of postlingually deafened adults with multichannel cochlear implants, *Journal of Acoustical Society of America*, 106, 2843-2857.

Klatt, D. H. (1975). Voice-onset time, frication and aspiration in word-initial consonant clusters. *Quarterly Progress Report* , 109, 124-36.

Klatt, D. H. (1979). Speech perception: A model of acoustic–phonetic analysis and lexical access. *Journal of phonetics*, 7(3), 279-312.

Koenig L.L. (2001). Distributional characteristics of VOT in children’s voiceless aspirated stops and interpretation of developmental trends. *J. Speech Lang. Hear. Res.* 44, 1058–1068.

Koenig, L., Okalidou, A., & Kyriafinis, G. (2023). Prenasalization in Greek-Learning children with cochlear implants and typical hearing. In: Radek Skarnitzl & Jan Volín (Eds.), *Proceedings of the 20th International Congress of Phonetic Sciences* (pp. 3987-3991). Guarant International.

Kohler, K. J. (1984). Phonetic Explanation in Phonology: The Feature Fortis/Lenis. *Phonetica*, 41(3), 150–174.

Kollia, H. B. (1993). Segmental duration changes due to variation in stress, vowel, place of articulation and voicing of stop consonants in Greek. *Journal of the Acoustical Society of America*, 93, 2298.

- Kong, E., Beckman, M. E., & Edwards, J. (2007). Fine-grained phonetics and acquisition of Greek voiced stops. *In Proceedings of the XVI th International Congress of Phonetic Sciences, Saarbrücken*, 865–868.
- Koupka, G., Okalidou, A., Nicolaidis, K., Contantinidis J., and Kyriafinis, G. (2019). Production of Voicing Contrast in children with Cochlear Implants. *Proceedings of the 3rd International Conference on Natural Language and Speech Processing*, 114-119.
- Koupka G, Okalidou A, Nicolaidis K, Contantinidis J, Kyriafinis G. (2021). Production of voicing contrasts in children with cochlear implants. *Χτίζοντας Γέφυρες 14ο Πανελλήνιο -1ο Διεθνές Συνέδριο Λογοθεραπείας, Π.Σ.Λ., 28-30 Μαΐου, Αθήνα*.
- Koupka G, Okalidou A, Nicolaidis K, Contantinidis J, Kyriafinis G. (2022). Effects of context and age on VOT in children with Cochlear Implants. *International Symposium on Monolingual and Bilingual Speech, 6-9 April, Lafayette, Louisiana*.
- Koupka G, Okalidou A, Nicolaidis K, Contantinidis J, Kyriafinis G. (2022). Perception of voicing contrast in children with cochlear implants, 25th International Symposium on Theoretical and Applied Linguistics, 13-15 May, Thessaloniki, Greece.
- Koupka, G., Okalidou, A., Nicolaidis, K., Constantinidis, J., Kyriafinis, G., & Menexes, G. (2023). Voice Onset Time of Greek Stops Productions by Greek Children with Cochlear Implants and Normal Hearing. *Folia Phoniatrica et Logopaedica: Official Organ of the International Association of Logopedics and Phoniatrics (IALP)*.

- Kuhl PK, Meltzoff AN. (1996). Infant vocalizations in response to speech: vocal imitation and developmental change. *Journal of Acoustical Society of America*, 100, 2425–38.
- Kuhl, P. K., & Miller, J. D. (1982). Discrimination of auditory target dimensions in the presence or absence of variation in a second dimension by infants. *Perception & Psychophysics*, 31, 279–292.
- Lachs, L., Pisoni, D. B., & Kirk, K. I. (2001). Use of audiovisual information in speech perception by prelingually deaf children with cochlear implants: a first report. *Ear and hearing*, 22(3), 236–251.
- Ladefoged, P., & Johnson, K. (2014). *A course in phonetics*. Cengage learning.
- Lakens D (2013). Calculating and reporting effect sizes to facilitate cumulative science: a practical primer for t-tests and ANOVAs.
- Lane, H., Wozniak, J., Matthies, M. L., Svirsky, M. A. and Perkell, J. S. (1995). Phonemic resetting vs. postural adjustments in the speech of cochlear implant users: an exploration of voice onset time, *Journal of the Acoustical Society of America*, 98, 3096-3106.
- Lasky, R. E., Syrdal-Lasky, A., & Klein, R. E. (1975). VOT discrimination by four to six and a half month old infants from Spanish environments. *Journal of Experimental Child Psychology*, 20, 215–225.
- Levitt, H. (1987). Interrelationships among the speech and language measures. *ASHA Monographs*, 26, 123–139.
- Levitt, A., Jusczyk, P. W., Murray, J., & Carden, G. (1988). The perception of place of articulation contrasts in voiced and voiceless fricatives by two-month-old infants. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 14, 361–368.

- Levitt, H., McGarr, N., & Geffner, D. (1987). Development of language and communication skills in hearing-impaired children: Introduction. *ASHA Monographs*, 26, 1–8.
- Li, J., Mayr, R., & Zhao, F. (2022). Speech production in Mandarin-speaking children with cochlear implants: a systematic review. *International Journal of Audiology*, 61(9), 711-719.
- Liberman, A. M. (1982). On finding that speech is special. *American Psychologist*, 37(2), 148.
- Liberman, A. M., Delattre, P., & Cooper, F. S. (1952). The role of selected stimulus-variables in the perception of the unvoiced stop consonants. *The American journal of psychology*, 497-516.
- Liberman AM, Mattingly IG. (1985). The motor theory of speech perception revised. *Cognition* 21,1–36.
- Liberman, A. M., Cooper, F. S., Shankweiler, D. P., & Studdert-Kennedy, M. (1967). Perception of the speech code. *Psychological review*, 74(6), 431.
- Lisker, L. and Abramson, A. S. (1964). A cross-language study of voicing in initial stops: Acoustical measurements. *Word*, 20 (3), 384–422.
- Litovsky, R. Y. (2005). Speech intelligibility and spatial release from masking in young children. *Journal of Acoustical Society of America*, 117 (5), 3091-1099.
- Litovsky, R. Y., & Gordon, K. (2016). Bilateral cochlear implants in children: Effects of auditory experience and deprivation on auditory perception. *Hearing Research*, 338, 76-87.
- Loeb, G.E., & Kessler, D.K. (1995). Speech recognition performance over time with the Clarion cochlear prosthesis. *Annals of Otolaryngology, Rhinology, & Laryngology*, 166(Suppl.), 290–292.

- Loizou, P. C. (1999). Introduction to cochlear implants. *IEEE Engineering in Medicine and Biology Magazine*, 18(1), 32-42.
- Macken, M., and Barton, D. (1980). The acquisition of the voicing contrast in English: A study of voice onetime in word-initial stop consonants, *Journal of Child & Language*, 7, 41-74.
- Maddieson, I., Hardcastle, W. J., & Laver, J. (1996). Phonetic universals. *UCLA Working Papers in Phonetics*, 160-178.
- Mahr, T. J., Soriano, J. U., Rathouz, P. J., & Hustad, K. C. (2021). Speech development between 30 and 119 months in typical children II: Articulation rate growth curves. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 64(11), 4057-4070.
- Maye, J., Werker, J. F., & Gerken, L. (2002). Infant sensitivity to distributional information can affect phonetic discrimination. *Cognition*, 82(3), B101-B111.
- Metz, D. E., Schiavetti, N., Samar, V. J. and Sitler, R. W. (1990). Acoustic dimensions of hearing-impaired speakers' intelligibility: segmental and suprasegmental characteristics. *Journal of Speech and Hearing Research*, 33, 476-487.
- Medina, V., Serniclaes, W. (2019). Development of voicing categorization in deaf children with cochlear implant. *In Tenth Annual Conference of the International Speech Communication Association*.
- Moeller, M.P., Osberger, M.J., & Eccarius, M. (1986). Language and learning skills of hearing-impaired students: Receptive language skills. *ASHA Monographs*, 23, 41– 53.
- Moffitt, A. R. (1971). Consonant cue perception by twenty-totwenty-four-week old infants. *Child Development*, 42, 717–731.

- Monsen RB. (1983). The oral speech intelligibility of hearing-impaired talkers. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 48, 286–296.
- Morse, P. A. (1972). The discrimination of speech and nonspeech stimuli in early infancy. *Journal of Experimental Child Psychology*, 13, 477–492.
- Nearey, T. M., & Rochet, B. L. (1994). Effects of place of articulation and vowel context on VOT production and perception for French and English stops. *Journal of the International Phonetic Association*, 24(1), 1–18.
- Nicolaidis, K. (2002). Durational variability in vowel-consonant-vowel sequences in Greek: The influence of phonetic identity, context and speaker. In *Selected Papers on Theoretical and Applied Linguistics from the 14th International Symposium*, edited by M. Makri-Tsilipakou, Thessaloniki, 280–294.
- Nicolaidis K, Sfakianaki A, Vlahavas G, Kafentzis G (2019). An acoustic study of Greek voiceless stops. In S. Calhoun, P. Escudero, M. Tabain & P. Warren (Eds.). *Proceedings of the 19th International Congress of Phonetic Sciences*, Melbourne. Australia 2019 (pp. 1184-1188). Canberra, Australia: Australasian Speech Science and Technology Association Inc.
- Nielsen, K. (2011) Specificity and abstractness of VOT imitation. *Journal of Phonetics* 39, 132–42.
- Nikopoulos, T., Archbold, S., Lutman, M. E., & O' Donoghue, G.M. (2000). Prediction of auditory performance following cochlear implantation of prelingually deaf young children. In, Waltzman, S. and Cohen, N.J. (eds.). *Cochlear implants*. New York, USA. Thieme Medical.
- Nittrouer S, Caldwell-Tarr A, Sansom E, Twersky J, Lowensteina JH (2014). Nonword Repetition in Children With Cochlear Implants: A Potential Clinical

- Marker of Poor Language Acquisition. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 1, 17.
- Nye, P., & Fowler, C. A. (2003). Shadowing latency and imitation: The effect of familiarity with the phonetic patterning of English. *Journal of Phonetics*, 31(1), 63–79.
- Öğüt, F., M. A. Kılıç, E. Z. Engin, & R. Midilli (2006) Voice onset time for Turkish stop consonants. *Speech Communication*, 48, 1094–1099.
- Ohde, R. N. (1985). Fundamental frequency correlates of stop consonant voicing and vowel quality in the speech of preadolescent children. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 78, 1554–1561.
- Okalidou A, Petinou P, Theodorou E, & Karasimou E. (2010). Development of voiced onset time in standard-Greek and Cypriot-Greek-speaking preschoolers. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 24(7), 503–519.
- Okalidou, A., Syrika, A., Beckman, M. E., & Edwards, J. R. (2011). Adapting a receptive vocabulary test for preschool-aged Greek-speaking children. *International journal of language & communication disorders*, 46(1), 95-107.
- Osberger, M.J., Miyamoto, R.T., Zimmerman-Phillips, S., Kemink, J.L., Stroer, B.S., Firszt, J.B., & Novak, M.A. (1991). Independent evaluation of the speech perception abilities of children with the Nucleus 22-channel cochlear implant system. *Ear & Hearing*, 12(Suppl. 4), 66–80
- Osberger, M.J., Moeller, M.P., Eccarius, M., Robbins, A.M., & Johnson, D. (1986). Language and learning skills of hearing-impaired students: Expressive language skills. *ASHA Monographs*, 23, 54–65.

- Oxenham, A. J. and Kreft, H. A. 2014. Speech Perception in Tones and Noise via Cochlear Implants Reveals Influence of Spectral Resolution on Temporal Processing. *Trends in Hearing*.
- PAL [Panhellenic Association of Logopedics] Assessment of phonetic and phonological development. Athens: PAL. 1995.
- Pardo, J. S. (2006) On phonetic convergence during conversational interaction. *Journal of the Acoustical Society of America* 119, 2382–93.
- Peng, Z. E., Hess, C., Saffran, J. R., Edwards, J. R., & Litovsky, R. Y. (2019). Assessing Fine-Grained Speech Discrimination in Young Children With Bilateral Cochlear Implants. *Otology & neurotology*, 40(3), 191–197.
- Perkell JS, Guenther FH, Lane H, Matthies ML, Perrier P, Vick J, Wilhelms-Tricarico R, Zandipour M (2000). A theory of speech motor control and supporting data from speakers with normal hearing and with profound hearing loss, 28(3), 0–272.
- Port, R. F., & Rotunno, R.(1979). Relation between voice-onset time and vowel duration. *The Journal of the Acoustical Society of America*. 66, 3: 654-662.
- Protopapas, A., Tzakosta, M., Chalamandaris, A., & Tsiakoulis, P. (2012). IPLR: An online resource for Greek word-level and sublexical information. *Language resources and evaluation*, 46, 449-459.
- Rothenberg, M. (1968). The breath-stream dynamics of simple-released-plosive production. *Bibl. Phonetica* 6.
- Revoile S, Pickett JM, Holden-Pitt LD, Talkin D, Brandt, Fred D. (1987). Burst and Transition Cues to Voicing Perception for Spoken Initial Stops by Impaired- and Normal-Hearing Listeners. *Journal of Speech Language and Hearing Research*, 30(1), 3-12.

- Rice, R., & Hancock, L. (2005). The mall intercept: A social norms marketing research tool. *The Report on Social Norms*, 4(7), 4-7.
- Richardson, J. T. (2011). Eta squared and partial eta squared as measures of effect size in educational research. *Educational research review*, 6(2), 135-147.
- Rubinstein, J.T. 2004. How cochlear implants encode speech. *Head and Neck Surgery*, 12, 444–448.
- Rvachew, S. (1994). Speech perception training can facilitate sound production learning. *Journal of Speech and Hearing Research*, 37, 347–357.
- Sarant, J. Z., Blamey, P. J., Dowell, R. C., Clark, G. M., & Gibson, W. P. R. (2001). Variation in speech perception scores among children with cochlear implants. *Ear and hearing*, 22(1), 18-28.
- Sharma, A., & Campbell, J. (2011). A sensitive period for cochlear implantation in deaf children. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*, 24(sup1), 151-153.
- Simonet, M., Casillas, J. V., & Díaz, Y. (2014). The effects of stress/accent on VOT depend on language (English, Spanish), consonant (/d/, /t/) and linguistic experience (monolinguals, bilinguals). *Proceedings of the International Conference on Speech Prosody*, 202-206.
- Skinner, M.W., Clark, G.M., Whitford, L.A., Seligman, P.M., Staller, S.J., Shipp, D.B., Shallop, J.K., Everingham, C., Menapace, C.M., Arndt, P.L., Antogenelli, T., Brimacombe, J.A., Pijl, S., Daniels, P., George, C.R., McDermott, H., & Beiter, A.L. (1994). Evaluation of a new spectral peak coding strategy for the Nucleus 22 channel cochlear implant system. *American Journal of Otology*, 15 (Suppl. 2), 15– 27.

- Stevens, K. N., & Blumstein, S. E. (1978). Invariant cues for place of articulation in stop consonants. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 64(5), 1358-1368.
- Streeter, L. A. (1976). Language perception of 2-month old infants shows effects of both innate mechanisms and experience. *Nature*, 259, 39–41.
- Sundarrajan, M., Tobey, E. A., Nicholas, J., & Geers, A. E. (2020). Assessing consonant production in children with cochlear implants. *Journal of communication disorders*, 84, 105966.
- Swoboda, P., Morse, P. A., & Leavitt, L. A. (1976). Continuous vowel discrimination in normal and at-risk infants. *Child Development*, 47, 459–465.
- Taylor, S., Dromey, C., Nissen, S. L., Tanner, K., Eggett, D., & Corbin-Lewis, K. (2020). Age-related changes in speech and voice: spectral and cepstral measures. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 63(3), 647-660.
- Thorn, A. S., & Frankish, C. R. (2005). Long-term knowledge effects on serial recall of nonwords are not exclusively lexical. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 31(4), 729.
- Trehub, S. E. (1973). Infants' sensitivity to vowel and tonal contrasts. *Developmental Psychology*, 9, 91–96.
- Trehub, S. E. (1976). The discrimination of foreign speech contrasts by infants and adults. *Child Development*, 47, 466–472.
- Tsiartsioni, E. (2011). The acquisition of Speech Rhythm and Stop voicing by Greek Learners of English,. *A PhD Thesis submitted for the degree of Doctor of Philosophy in Linguistics*, Aristotle University of Thessaloniki, Greece.

- Tsusima, T., Takizawa, O., Sasaki, M., Shiraki, S., Nishi, K., Kohno, M., Menyuk, P., & Best^o, C. (1994). Discrimination of English/rl/and/wy/by Japanese infants at 6-12 months: language-specific developmental changes in speech perception abilities, *The Emergence of Human Cognition and Language, Vol 3*, 57-61.
- Tye-Murray, N., Spencer, L. & Woodworth, G. G., (1995). Acquisition of Speech by Children Who Have Prolonged Cochlear Implant Experience. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research, 38 (2)*, 260-511.
- Tyler, R.S., Fryauf-Bertschy, H., Kelsay, D.M., Gantz, B.J., Woodworth, G.P., & Parkinson, A. (1997). Speech perception by prelingually deaf children using cochlear implants. *Otolaryngology—Head & Neck Surgery, 117*, 180–187.
- Uchanski, R. M., & Geers, A. E. (2003). Acoustic characteristics of the speech of young cochlear-implant users: A comparison with normal-hearing age-mates. *Ear and Hearing, 24 (Suppl.)*, 90S– 105S.
- Vallabha, G., & Tuller, B. (2004). Perceptuomotor bias in the imitation of steady-state vowels. *Journal of the Acoustical Society of America, 116*, 1184.
- Van Deun, L. van Wieringen, A., Wouters, J. (2010). Spatial speech perception benefits in young children with normal hearing and cochlear implants. *Ear Hear. 31 (5)*, 702-713.
- Waltzman, S., Cohen, N.L., Spivak, L., Ying, E., Brackett, D., Shapiro, W., & Hoffman, R. (1990). Improvement in speech perception and production abilities in children using a multichannel cochlear implant. *Laryngoscope, 100*, 240–243.
- Wagner, A., Pals, C., de Blecourt, C. M., Sarampalis, A., & Bas,kent, D. (2016). Does signal degradation affect top– down processing of speech? In P. van Dijk, D. Bas,kent, E. Gaudrain, E. de Kleine, A. Wagner, & C. P. Lanting (Eds.),

Advances in experimental medicine and biology: Physiology, psychoacoustics and cognition in normal and impaired hearing (pp 297–306). New York, NY: Springer.

Weismer, G. (1980). Control of the voicing distinction for intervocalic stops and fricatives: Some data and theoretical considerations. *Journal of Phonetics*, 8, 427-438.

Weismer, G.; Ellis, S.; Chicouris, c.: Vowel duration in the conversational speech of children. In Wolf, Klatt, *Speech communication papers presented at the 97th meeting of the Acoustical Society of America*, 205-209.

Westbury JR. Enlargement of the supraglottal cavity and its relation to stop consonant voicing. *Journal of the Acoustical Society of America*. 1983;73:1322–1336.

Westbury, J., & Keating, P. A. (1986). On the naturalness of stop consonant voicing. *Journal of Linguistics* 22, 145–66.

Whiteside SP, Dobbin R, Henry L (2003). Patterns of variability in voice onset time: A developmental study of motor speech skills in humans. *Neuroscience Letters*, 347(1), 29-32.

Williams, L. (1979). The modification of speech perception and production in second-language learning. *Perception and Psychophysics*, 26, 95–104.

Williams, L. (1977). The perception of stop consonant voicing by Spanish-English bilinguals. *Perception and Psychophysics*, 21, 289-297.

Wilson, B.S., Finley, C.C., Lawson, D.T., Wolford, R.D., Eddington, D.K., & Rabinowitz, W.M. (1991). Better speech recognition with cochlear implants. *Nature*, 352, 236– 238.

- Winn, M. B., Edwards, J. R., & Litovsky, R. Y. (2015). The impact of auditory spectral resolution on listening effort revealed by pupil dilation. *Ear and Hearing, 36*(4).
- Xu L, Thompson CS, Pfingst BE (2005). Relative contributions of spectral and temporal cues for phoneme recognition. *Journal of Acoustical Society of America, 117*, 3255–3267.
- Yue, J & Xia, X. (2019) Production of Mandarin stop consonants in prelingually deaf children with cochlear implants. *Proceedings of International Congress of Phonetic Sciences, 3115-3119*
- Zeng, F. G., Rebscher, S., Harrison, W., Sun, X. and Feng, H. (2008). Cochlear implants: system design, integration, and evaluation. *IEEE reviews in biomedical engineering 1*, 115–142.
- Zheng, Y., Godar, S. P., Litovsky, R. Y. (2015). Development of sound localization strategies in children with bilateral cochlear implants. *Plos One 10* (8).
- Zlatin, M. A., & Koenigsknecht, R. A. (1976). Development of the voicing contrast: A comparison of voice onset time in stop perception and production. *Journal of Speech and Hearing Research, 19*, 93- 111.
- Zlatin M.A., Koenigsknecht R.A. (1975). Development of the voicing contrast: Perception of stop consonants. *Journal of Speech and Hearing Research, 18*(3), 541-553.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Αντικείμενα για τη σύνδεση ψευδολέξεων στην παραγωγή της ομιλίας



‘baba-‘papa-‘nizu



‘dada-‘tata-‘momo



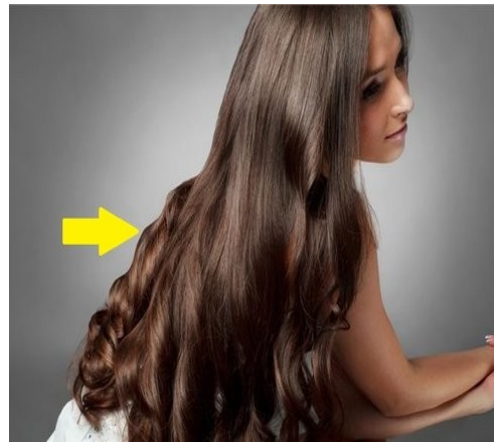
‘gaga-‘kaka-‘riri

Εικόνες στην αντίληψη – πρόγραμμα E-prime

Παραδείγματα



Κύριο Τεστ







Ζεύγη στην αντίληψη λέξεων/E-prime

Ζεύγη με τις λέξεις στόχους		Foil
παλιά	μπαλιά	κρεμώ
κόπος	κόμπος	πάγκος
τώρα	Ντόρα	πάκος
πάτα	πάντα	μπαλιά
κρεμώ	γκρεμό	τώρα
πάκος	πάγκος	πάντα

**ΦΟΡΜΑ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ
ΤΕΣΤ ΑΝΤΙΛΗΨΗΣ ΨΕΥΔΟΛΕΞΕΩΝ**

ΑΝΤΙΛΗΨΗ	ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ
'baba	
'papa	
'dada	
'tata	
'gaga	
'kaka	

ΕΝΤΥΠΟ ΣΥΓΚΑΤΑΘΕΣΗΣ ΓΟΝΕΑ ΚΑΤΟΠΙΝ ΕΝΗΜΕΡΩΣΗΣ

Αγαπητοί γονείς,

Με αυτή την επιστολή σας ενημερώνουμε για μία έρευνα του Πανεπιστημίου Μακεδονίας που αφορά την ανάπτυξη των χαρακτηριστικών της ομιλίας των παιδιών που είχαν κώφωση και έχουν δεχθεί κοχλιακό εμφύτευμα με μεθόδους ακουστικής ανάλυσης του φάσματος της ομιλίας σε προσχολική και πρώτη σχολική ηλικία. Η επιλογή της ανάπτυξης της ηχηρότητας προέκυψε από τη σημαντικότητά της ως χαρακτηριστικό της ομιλίας στην καταληπτότητα του λόγου. Η προτεινόμενη έρευνα με τίτλο «Παραγωγή του λόγου σε κωφά παιδιά με κοχλιακό εμφύτευμα» έχει ως στόχο τη μελέτη της ανάπτυξης και της κατάκτηση της ηχηρότητας των στιγμικών και συγκεκριμένα των φωνημάτων που συγγενεύουν φωνολογικά. Τα στοιχεία που θα προκύψουν από την ανάλυση της θα αποτελέσουν ένα σημαντικό βοήθημα για τους εμπλεκόμενους στο χώρο της εκπαίδευσης κωφών παιδιών με κοχλιακό εμφύτευμα, καθώς θα προσφέρουν τη δυνατότητα για πιο οργανωμένα και εστιασμένα προγράμματα γλωσσικής παρέμβασης αλλά και αξιολόγησης του λόγου τους με αντικειμενικές μεθόδους. Αυτή τη χρονιά, καλούμε το παιδί σας να συμμετάσχει στην παρούσα έρευνα που αφορά την εκτίμηση της ρινικής αντήχησης σε τυπικώς αναπτυσσόμενα παιδιά. Παρακάτω παραθέτουμε κάποια στοιχεία για την έρευνα και απαντούμε σε κάποιες ερωτήσεις.

Τίτλος έρευνας: «Παραγωγή του λόγου σε κωφά παιδιά με κοχλιακό εμφύτευμα»

Ερευνητές: Αρετή Οκαλίδου, Γεωργία Κούπκα, Αικατερίνη Νικολαΐδου, Ιωάννης Κωνσταντινίδης

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Το παιδί σας θα κληθεί να παράγει λόγο και πιο συγκεκριμένα, ζεύγη δισύλλαβων ψευδολέξεων, πραγματικές λέξεις και η ομιλία του θα καταγραφεί σε μαγνητόφωνο. Η εκτίμηση του Χρόνου Εκκίνησης της Ομιλίας προκύπτει μέσω της χρήσης λογισμικού ανάλυσης της φωνής. Επίσης, θα κληθεί να επιλέξει εικόνες, μέσω ηχητικών εντολών.

Η συμμετοχή του παιδιού θα κρατήσει περίπου 60 λεπτά.

Διατρέχει το παιδί μου κάποιο κίνδυνο από τη συμμετοχή του στην παρούσα έρευνα;

Το παιδί σας δε διατρέχει απολύτως κανένα κίνδυνο από τη συμμετοχή του σε αυτή την έρευνα πέρα από την απώλεια χρόνου από τις καθημερινές δραστηριότητες.

Υπάρχει κάποιο όφελος αν το παιδί μου συμμετέχει στην παρούσα έρευνα;

Δεν υπάρχει κάποιο άμεσο όφελος για το παιδί σας. Τα μεγαλύτερα οφέλη αυτής της έρευνας θα είναι στο μέλλον και θα σχετίζονται με την ανάπτυξη της ηχηρότητας των παιδιών με κοχλιακό εμφύτευμα.

Πώς θα προστατευθεί η ανωνυμία του παιδιού μου;

Η ανωνυμία του παιδιού σας θα διαφυλαχθεί απόλυτα σε κάθε στιγμή. Για τη διαφύλαξη της ανωνυμίας θα χρησιμοποιήσουμε έναν αριθμό αντί για το όνομα του παιδιού σας όταν καταχωρήσουμε τα στοιχεία του στον υπολογιστή. Μόνο οι ερευνητές θα έχουν πρόσβαση στο όνομα του παιδιού σας που θα υπάρχει συμπληρωμένο στο παρόν έντυπο. Με τον τρόπο αυτό θα διαφυλαχθεί η ανωνυμία του. Οποιαδήποτε δημοσίευση ή ανακοίνωση των αποτελεσμάτων της έρευνας δεν θα περιέχει το όνομα του παιδιού σας.

Σε ποιον μπορώ να απευθυνθώ για περαιτέρω διευκρινίσεις;

Μπορείτε να θέσετε ερωτήσεις σχετικά με την παρούσα έρευνα οποιαδήποτε στιγμή. Μπορείτε να απευθυνθείτε στηνκα Αρετή Οκαλίδου, Καθηγήτρια του Πανεπιστημίου Μακεδονίας, στο τηλέφωνο 2310-891358 ή στέλνοντας ηλεκτρονικό μήνυμα στη διεύθυνση okalidou@uom.gr.

Η συμμετοχή του παιδιού σας είναι καθαρά εθελοντική. Αν αποφασίσετε ότι επιθυμείτε να μη λάβει μέρος ή να αποσυρθεί από την έρευνα οποιαδήποτε στιγμή, δε θα υπάρξει καμία επίπτωση στις υπηρεσίες που λαμβάνετε αυτή τη στιγμή.

Ζητούμε να δώσετε τη γραπτή σας συγκατάθεση για να συμμετέχει το παιδί σας στην παρούσα έρευνα, συμπληρώνοντας το Έντυπο Συγκατάθεσης

Γονέα Κατόπιν Ενημέρωσης, καθώς και το έντυπο με τα δημογραφικά στοιχεία. Σε καμία περίπτωση το υλικό δε θα διατεθεί για άλλους σκοπούς, πλην αυτών που έχουν προαναφερθεί και τα πλήρη ονόματα των παιδιών θα παραμείνουν απόρρητα σε κάθε περίπτωση.

Σας ευχαριστούμε θερμά για τη συνεργασία σας στην προσπάθειά μας αυτή.

Η υπεύθυνη της έρευνας,
Αρετή Οκαλίδου,
Καθηγήτρια,
Πανεπιστήμιο Μακεδονίας

ΕΝΤΥΠΟ ΣΥΓΚΑΤΑΘΕΣΗΣ ΓΟΝΕΑ ΚΑΤΟΠΙΝ ΕΝΗΜΕΡΩΣΗΣ

Ο _____ κάτωθι _____ γονέας/κηδεμόνας
_____, δίνω εθελουσίως τη
συγκατάθεσή μου για τη συμμετοχή του ανήλικου παιδιού μου
_____(ονοματεπώνυμο παιδιού)
του _____(όνομα πατρός) στην έρευνα με τίτλο «Παραγωγή του
λόγου σε παιδιά με κοχλιακό εμφύτευμα». Θεωρώ ότι όλες οι ερωτήσεις μου
έχουν απαντηθεί ικανοποιητικά και κατανοώ ότι οποιεσδήποτε περαιτέρω
ερωτήσεις μου θα απαντηθούν .

Ονοματεπώνυμο γονέα/κηδεμόνα
γονέα/κηδεμόνα

Υπογραφή

Ημερομηνία _____

Ερωτηματολόγιο για τους γονείς

I) Το παιδί μου (σημειώστε ένα)

_____ είχε πάντοτε φυσιολογική ακοή (παρακαλώ συμπληρώστε το μέρος II)

_____ έχει απώλεια ακοής και ΔΕΝ χρησιμοποιεί κοχλιακό εμφύτευμα (παρακαλώ συμπληρώστε το μέρος III)

_____ έχει απώλεια ακοής και ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙ κοχλιακό εμφύτευμα (παρακαλώ συμπληρώστε το μέρος IV)

II: Το παιδί σας έχει φυσιολογική ακοή

α) Ημερομηνία γέννησης παιδιού: _____

ημέρα, μήνας, έτος

β) Η ανάπτυξη του παιδιού σας είναι φυσιολογική (δηλαδή δεν υπάρχουν κάποιες νευρολογικές παθήσεις ή αναπτυξιακές διαταραχές που ενδέχεται να επηρεάζουν το λόγο ή την ομιλία του);

_____ναι _____όχι

γ) Τα ελληνικά είναι η κύρια γλώσσα επικοινωνίας στο σπίτι σας;

_____ναι _____όχι

III: Το παιδί σας έχει απώλεια ακοής

α) Ημερομηνία γέννησης παιδιού: _____

ημέρα, μήνας, έτος

β) Αιτία απώλειας ακοής: _____

γ) Ημερομηνία διάγνωσης απώλειας ακοής: _____

ημέρα, μήνας, έτος

δ) Βαθμός απώλειας ακοής: αριστερό αυτί _____ δεξί αυτί _____

ε) Ημερομηνία πρώτης τοποθέτησης ακουστικού βοήθηματος:

ημέρα, μήνας, έτος

Και στα δύο αυτιά _____

Στο ένα μόνο αυτί (δεξί ή αριστερό) _____ συμπληρώστε ένα από τα δύο)

στ) Εκτός από την απώλεια ακοής, το παιδί σας έχει φυσιολογική ανάπτυξη (δηλαδή δεν υπάρχουν κάποιες νευρολογικές παθήσεις ή αναπτυξιακές διαταραχές που ενδέχεται να επηρεάζουν το λόγο ή την ομιλία του);

_____ ναι _____ όχι

Εάν όχι, περιγράψτε τα προβλήματα και τη διάγνωση:

ζ) Αναφέρατε τυχόν υπηρεσίες που έχει λάβει το παιδί σας:

λογοθεραπεία _____ από πότε _____

εργοθεραπεία _____ από πότε _____

φυσικοθεραπεία _____ από πότε _____

ειδικής παιδαγωγικής (από δάσκαλο κωφών) _____ από πότε _____

Άλλο _____ από πότε _____

η) Τρόπος επικοινωνίας: Προφορικός λόγος μόνο _____

Νοηματική γλώσσα μόνο _____

Προφορικός λόγος και νοηματική γλώσσα _____

θ) Σημειώστε με «x» το εκπαιδευτικό πλαίσιο που παρακολουθεί το παιδί σας:

Νηπιαγωγείο:

Κανονικός Παιδικός Σταθμός:

Κανονικός Παιδικός Σταθμός με παράλληλη υποστήριξη:

Ένταξη σε ειδική μονάδα κανονικού παιδικού σταθμού:

Ειδικός Παιδικός Σταθμός:

Άλλος: _____

ι) Τα ελληνικά είναι η κύρια γλώσσα επικοινωνίας στο σπίτι σας;
_____ ναι _____ όχι

IV) Το παιδί σας έχει κοχλιακό εμφύτευμα [CI]

α) Ημερομηνία γέννησης παιδιού: _____
ημέρα, μήνας, έτος

β) Αιτία απώλειας ακοής: _____
ημέρα, μήνας, έτος

γ) Ημερομηνία διάγνωσης απώλειας ακοής: _____
ημέρα, μήνας, έτος

δ) Βαθμός απώλειας ακοής: αριστερό αυτί _____ δεξί αυτί _____

ε) Ημερομηνία πρώτης τοποθέτησης ακουστικού βοηθήματος:

ημέρα, μήνας, έτος

Και στα δύο αυτιά _____

Στο ένα μόνο αυτί (δεξί ή αριστερό) _____ (συμπληρώστε ένα από τα δύο)

στ) Παρακαλώ αναφέρατε πότε το παιδί σας έλαβε το κοχλιακό του εμφύτευμα:

(ημέρα, μήνας, έτος)

Εμφύτευμα σε: Δεξί Αυτί _____ Αριστερό Αυτί _____

Είδος κοχλιακού εμφυτεύματος _____

Είδος Επεξεργαστή: _____

Ημερομηνία πρώτης ρύθμισης _____

Εμφύτευμα στο δεύτερο αυτί: Δεξί _____ Αριστερό _____

Είδος κοχλιακού εμφυτεύματος _____ Είδος Επεξεργαστή: _____

Ημερομηνία πρώτης ρύθμισης _____

ζ) Εκτός από την απώλεια ακοής , το παιδί σας έχει φυσιολογική ανάπτυξη (δηλαδή δεν υπάρχουν κάποιες νευρολογικές παθήσεις ή αναπτυξιακές διαταραχές που ενδέχεται να επηρεάζουν το λόγο ή την ομιλία του);

ναι _____ όχι _____

Εάν όχι, περιγράψτε τα προβλήματα και τη διάγνωση:

η) Αναφέρατε τυχόν υπηρεσίες που έχει λάβει το παιδί σας:

λογοθεραπεία/ορθοφωνία _____ από πότε _____

εργοθεραπεία _____ από πότε _____

φυσικοθεραπεία _____ από πότε _____

Ειδική Παιδαγωγική (από δάσκαλο κωφών) _____ από πότε _____

Άλλο _____ από πότε _____

θ) Τρόπος επικοινωνίας: Προφορικός λόγος μόνο -----

Νοηματική γλώσσα μόνο -----

Προφορικός λόγος και νοηματική γλώσσα -----

ι) Σημειώστε με «x» το εκπαιδευτικό πλαίσιο που παρακολουθεί το παιδί σας:

Νηπιαγωγείο:

Κανονικός Παιδικός Σταθμός:

Κανονικός Παιδικός Σταθμός με παράλληλη υποστήριξη:

Ένταξη σε ειδική μονάδα κανονικού παιδικού σταθμού:

Ειδικός Παιδικός Σταθμός:

Άλλος: -----

ια) Τα ελληνικά είναι η κύρια γλώσσα επικοινωνίας στο σπίτι σας;

----- ναι ----- όχι

Προσωπικά Στοιχεία Γονέα

A. Μητέρα

1. ΟΝΟΜΑ..

2. Εκπαίδευση:
- Δημοτικό Σχολείο
 - Γυμνάσιο
 - Λύκειο
 - Πανεπιστήμιο ή ΤΕΙ
 - Μεταπτυχιακό/Διδακτορικό
 - Άλλο: -----

3. Επάγγελμα:

B. Πατέρας

1. Ημερομηνία γέννησης:

2. Εκπαίδευση:
- Δημοτικό Σχολείο
 - Γυμνάσιο
 - Λύκειο
 - Πανεπιστήμιο ή ΤΕΙ
 - Μεταπτυχιακό/Διδακτορικό
 - Άλλο: -----

3. Επάγγελμα: