



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ, ΑΝΘΡΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΩΝ

Τμήμα Εκπαιδευτικής και Κοινωνικής Πολιτικής
Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών
«Επιστήμες των Διαταραχών της Επικοινωνίας»

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Κατάκτηση του Χρόνου Έναρξης Φώνησης σε παιδιά θηλυκού γένους ηλικίας 1;6-2;0 ετών, στα ελληνικά.

ΤΖΑΜΠΑΖΑΚΗΣ ΙΟΡΔΑΝΗΣ

Θεσσαλονίκη 2020



Τμήμα Εκπαιδευτικής και Κοινωνικής Πολιτικής
Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών
«Επιστήμες των Διαταραχών της Επικοινωνίας»

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Κατάκτηση του Χρόνου Έναρξης φώνησης σε παιδιά θηλυκού γένους ηλικίας 1;6-2;0 ετών, στα ελληνικά.

Voice Onset Time acquisition in female gender children aged 1;6-2;0 years, in Greek.

ΤΖΑΜΠΑΖΑΚΗΣ ΙΟΡΔΑΝΗΣ

Εξεταστική επιτροπή

Πετεινού Κάκια, (επόπτης)
Βογινδρούκας Ιωάννης
Οκαλίδου Αρετή

Ο/η συγγραφέας βεβαιώνει ότι το περιεχόμενο του παρόντος έργου είναι αποτέλεσμα προσωπικής εργασίας και ότι έχει γίνει η κατάλληλη αναφορά στην εργασία τρίτων, όπου κάτι τέτοιο ήταν απαραίτητο, σύμφωνα με τους κανόνες της ακαδημαϊκής δεοντολογίας.

.....(υπογραφή)

Τζαμπαζάκης Ιορδάνη

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Περίληψη	σελ. 5
Πρόλογος	σελ. 8
Εισαγωγή	σελ. 10

ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

1. Γένεση του ΧΕΦ	σελ. 13
2. Φυσιολογία του ΧΕΦ	σελ. 19
2.1. Γενικές πληροφορίες για τη φυσιολογία του ΧΕΦ	σελ. 19
2.2. Μελέτες για τη φυσιολογία του ΧΕΦ στο short lag και long lag region	σελ. 24
2.3. Μελέτες για τη φυσιολογία του ΧΕΦ στο voice lead region	σελ. 28
3. Ακουστική αντίληψη του ΧΕΦ από τα παιδιά	σελ. 34
4. Τρόπος μέτρησης του ΧΕΦ	σελ. 36
5. Κατάκτηση του ΧΕΦ από τα παιδιά	σελ. 38
5.1. Κατάκτηση του ΧΕΦ σε γλώσσες με ΧΕΦ στο short lag και long lag region ...	σελ. 38
5.2. Κατάκτηση του ΧΕΦ σε γλώσσες με ΧΕΦ στο voice lead region	σελ. 47
5.2.1. Ισπανική γλώσσα	σελ. 47
5.2.2. Γαλλική γλώσσα	σελ. 53
5.2.3. Σουηδική γλώσσα	σελ. 58
5.2.4. Ταϊλανδική γλώσσα	σελ. 58

5.2.5. Αγγλική γλώσσα	σελ. 60
5.2.6 Συνόμιση των αποτελεσμάτων των ερευνών	σελ. 64
6. Ο ΧΕΦ στην ελληνική γλώσσα	σελ. 67
6.1. Φωνητική των ηχηρών στιγμιαίων της ελληνικής γλώσσας	σελ. 67
6.2. Κατάκτηση του ΧΕΦ στην ελληνική γλώσσα	σελ. 71
7. Σχέση του ΧΕΦ με αναπτυξιακές διαταραχές και διαταραχές λόγου και ομιλίας στην παιδική ηλικία	σελ. 79
7.1. Φάσμα του Αυτισμού	σελ. 79
7.2. Γλωσσική καθυστέρηση και Φωνολογικές διαταραχές	σελ. 86
7.3. Παιδική απραξία της ομιλίας	σελ. 95
7.4. Διαταραχές επικοινωνίας σχετιζόμενες με διαταραχές ακοής	σελ. 98

ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

8. Στόχοι της έρευνας	σελ. 102
9. Μέθοδος της έρευνας	σελ. 105
9.1. Συμμετέχοντες	σελ. 105
9.2. Υλικά	σελ. 106
9.3. Διαδικασία	σελ. 107

10. Αποτελέσματα	σελ. 110
11. Συζήτηση	σελ. 128
12. Κλινική εφαρμογή	σελ. 137
13. Περιορισμοί	σελ. 142
14. Βιβλιογραφικές αναφορές	σελ. 144
Παραρτήματα	σελ. 151

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο Χρόνος Έναρξης Φώνησης (ΧΕΦ) αποτελεί διαγλωσσικά, το σημαντικότερο ακουστικό στοιχείο διαχωρισμού των ομοργανικών στιγμιαίων συμφώνων στις κατηγορίες ηχηρότητας της εκάστοτε γλώσσας. Μπορεί να θεωρηθεί ως ένα συνεχές με 3 κύριες κατηγορίες που προϋποθέτουν διαφορετικό βαθμό αρθρωτικής πολυπλοκότητας. Η πιο απαιτητική κατηγορία είναι της προ - ηχηρότητας (voice lead region του συνεχές). Γλώσσες όπως η ελληνική, η γαλλική, η ισπανική, εντάσσουν τα ηχηρά στιγμιαία σε αυτή την κατηγορία. Εξαιτίας των αυξημένων αρθρωτικών απαιτήσεων, τα ηχηρά στιγμιαία σε αυτές τις γλώσσες, με εξαίρεση της ελληνικής, κατακτώνται αργότερα (περίπου στα 3 έτη) σε σχέση με γλώσσες που εντάσσουν τα ηχηρά στιγμιαία τους στο short lag region, όπως η αγγλική (περίπου 1;10 έτη). Ο λόγος που τα παιδιά με μητρική την ελληνική γλώσσα κατακτούν τα προ - ηχηρά στιγμιαία από τα 2 τους έτη, φαίνεται να είναι η φωνητική υπόσταση των ηχηρών στιγμιαίων της γλώσσας τους, η οποία τους επιτρέπει να χρησιμοποιούν ρινικότητα στις παραγωγές τους, αποφεύγοντας τις επιπρόσθετες

αρθρωτικές κινήσεις που απαιτούνται. Η παρούσα έρευνα θέλησε να επιβεβαιώσει αυτούς τους ισχυρισμούς, αξιολογώντας το ΧΕΦ σε παιδιά μικρότερης ηλικίας (1;6 – 1;11 ετών), προβλέποντας ότι, από την ηλικία των 1;6 ετών, θα μπορούν να επιτύχουν το διαχωρισμό της ηχηρότητας στην ομιλία τους. Ηχογραφήθηκαν οι παραγωγές συλλαβών από 5 παιδιά θηλυκού γένους και αναλύθηκαν στο πρόγραμμα ακουστικής ανάλυσης “Praat” προς υπολογισμό του ΧΕΦ. Έπειτα, πραγματοποιήθηκαν ενδό – ατομικές τατιστικές συγκρίσεις μεταξύ των μέσων όρων ΧΕΦ των ομοργανικών στιγμιαίων συμφώνων. Τα αποτελέσματα επιβεβαίωσαν τις αρχικές προβλέψεις. Ο μέσος όρος ΧΕΦ για το στιγμιαίο [b], του μικρότερου ηλικιακά παιδιού (1;6 ετών), βρέθηκε ότι ήταν σημαντικά χαμηλότερος από των συνομηλίκων του και πλησίαζε αρκετά την κατηγορία των άηχων στιγμιαίων. Η ερμηνεία των αποτελεσμάτων μας ωθεί να συμπεράνουμε ότι οι ικανότητες του Παιδιού 5 (1;6 ετών) στη σηματοδότηση της διάκρισης ηχηρότητας μεταξύ ομοργανικών στιγμιαίων συμφώνων είναι κατώτερη από των υπόλοιπων μεγαλύτερων ηλικιακά, παιδιών. Τέλος, εξετάστηκε η πιθανή κλινική εφαρμογή του ΧΕΦ.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: ΧΕΦ, voice lead region, ρινικότητα, ελληνική γλώσσα

Voice Onset Time (VOT) is considered to be, cross – linguistically, the most important acoustic cue that distinguishes homorganic stops into the different voicing categories of each language. VOT can be considered as a continuum, consisting of 3 main categories, each of which require a different level of articulatory complexity. The most articulatory demanding category is the voice – lead region (pre – voicing) of the continuum. Languages like French, Spanish, Greek have their voiced stops into that category. Due to the increased articulatory demands, the voiced stops of those languages, except Greek, are acquired in later ages (approximately at 3 years of age), compared to languages that have their voiced

stops in the short lag region of the continuum (approximately at 1;10 years of age). The reason that children who are nurtured in a speaking Greek environment acquire the pre – voiced stops from 2 years of age, seems to be the phonetic nature of Greek pre – voiced stops, allowing them the use of nasality in their productions and as a result, avoiding the additional articulatory movements and adjustments that are required by the other languages. The present research wants to confirm those contentions. VOT values of 5 younger female children, aged 1;6 – 2;0 years, were assessed, predicting that the children could distinguish between the voicing categories of their language. Monosyllabic productions of the children were recorded and subsequently analyzed in a program of acoustic analysis of speech, “Praat”, in order VOT to be estimated. After that, intra – subject statistical analysis conducted, between the means of the stop cognate pairs. The end results confirmed the assumptions.

Also, the mean VOT value of the voiced stop [b] produced by the younger participant of the group (1;6 years of age), came to be significantly lower than the rest of the participants and was close enough to the voiceless – short lag category of the continuum. An assumption is made for the possibility of Greek speaking and English speaking children to have a pretty common course development of VOT acquisition. At the end, clinical implication are discussed.

KEY WORDS: VOT, voice lead region, nasality, Greek language

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Κατά την άποψη του συγγραφέα (που φυσικά μπορεί να είναι λανθασμένη), δε δύναται να υπάρξει άτομο που αποκαλεί τον εαυτό του λογοθεραπευτή, ενώ δε γνωρίζει άριστη ανατομία - φυσιολογία του μηχανισμού ομιλίας, φώνησης, κατάποσης και ακοής, νευροανατομία - νευροφυσιολογία του μηχανισμού ομιλίας, φώνησης κατάποσης και ακοής, καθώς επίσης, γλωσσική, φωνολογική και γνωστική ανάπτυξη. Ιδιαίτερα, όσοι θέλουν να παρέχουν σωστές υπηρεσίες γλωσσικής αξιολόγησης και θεραπείας, θα πρέπει να εστιάσουν σε θεωρίες του Piaget, του Halliday και του Vygotsky. Είναι πραγματικά λυπηρό να ρωτάς λογοθεραπευτές για το πώς το παιδί αναπτύσσει τη γλώσσα και το μόνο που ξέρουν να σου πούνε είναι το μηχανισμό γλωσσικής κατάκτησης του Noam Chomsky και την “έμφυτη” τάση του ανθρώπου για γλωσσική κατάκτηση. Προκειμένου να υποστηριχτεί η φράση “Είμαι λογοθεραπευτής”, προϋποθέτει κατά ελάχιστον όλη αυτή τη γνώση.

Όποιος έχει μια πολύ συγκεκριμένη εξειδίκευση και το μόνο που γνωρίζει, είναι για παράδειγμα οι διαταραχές κατάποσης, τότε, καλό θα ήταν να λέει ότι, έχει ολοκληρώσει σπουδές στη λογοθεραπεία αλλά είναι εξειδικευμένος στις διαταραχές κατάποσης. Οι εξαιρετικά εξειδικευμένες γνώσεις που συχνά απαιτούνται στις μέρες μας, δε δύναται να αποτελέσουν άλλοθι της έλλειψης των γενικών αλλά απαραίτητων αυτών γνώσεων που αποτελούν τον πυρήνα του γνωστικού αντικείμενου της λογοθεραπείας.

Στην προσπάθεια του συγγραφέα να μάθει για τη φυσιολογία της ομιλίας, σύντομα ήρθε σε επαφή με την ακουστική της ομιλίας και πιο συγκεκριμένα με το Χρόνο Έναρξης Φώνησης (ΧΕΦ), ο οποίος είναι ένα ακουστικό στοιχείο που διαχωρίζει τα ομοργανικά στιγμιαία στις κατηγορίες ηχηρότητας της εκάστοτε γλώσσας. Αφού μελέτησε τη διεθνή βιβλιογραφία για την κατάκτηση του ΧΕΦ από τα παιδιά, θέλησε να διαβάσει και τις έρευνες που αφορούν τον ελληνικό πληθυσμό. Αποτέλεσμα όλων αυτών, ήταν η θέληση του να συμβάλλει με ένα πολύ μικρό λιθαράκι, μέσα από μια ερευνητική εργασία που μπορεί να έχει αρκετούς περιορισμούς, στη διερεύνηση της κατάκτησης του ΧΕΦ από τα παιδιά με μητρική γλώσσα την Κοινή Νέα Ελληνική. Περισσότερο από αυτό όμως, ήταν η θέληση του να μπορέσει κάποτε, να αποκαλέσει τον εαυτό του λογοθεραπευτή.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω,

Τους γονείς μου, Γιάννη και Βίκυ, που μεγάλωσαν εμένα και τον αδερφό μου σαν βασιλιάδες.

Τον αγαπημένο αδερφό μου Μανώλη, που κατάφερε να περάσει στη σχολή εργοθεραπείας στην Πτολεμαΐδα, ώστε να μην έχουμε ανάγκη κανέναν πέρα από τους ίδιους μας τους εαυτούς.

Την καθηγήτρια μου, κ. Πετεινού Κάκια, για τον άψογο επαγγελματισμό και καθοδήγηση της στη συγγραφή της εργασίας.

Το δάσκαλο μου, καθηγήτη Βογινδρούκα Ιωάννη, για την κλινική σκέψη που μου χάρισε και που μου χαρίζει.

Not Slytherin eh? Are you sure? You could be great you know. It's all here in your head. And Slytherin will help you on your way to greatness, there's no doubt about that.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα ερευνητική εργασία, πραγματεύεται την κατάκτηση του Χρόνου Έναρξης Φώνησης από τα παιδιά. Ο Χρόνος Έναρξης Φώνησης (ΧΕΦ) έχει διαπιστωθεί ότι είναι, διαγλωσσικά, το σημαντικότερο ακουστικό στοιχείο που χρησιμοποιούν οι γλώσσες για να σηματοδοτήσουν διαφορές στην ηχηρότητα μεταξύ ομοργανικών στιγμιαίων. Πιο συγκεκριμένα, ορίζεται ως το χρονικό διάστημα μεταξύ της απελευθέρωσης του αρθρωτικού κλεισίματος του στιγμιαίου συμφώνου, έως την έναρξη φώνησης του ακόλουθου φωνήεντος. Ο ΧΕΦ, μπορεί να θεωρηθεί ως ένα συνεχές, το οποίο αποτελείται από 3 κύριες κατηγορίες, οι οποίες απαιτούν διαφορετικό βαθμό αρθρωτικής πολυπλοκότητας και κινητικού προγραμματισμού. Στο ένα άκρο, βρίσκεται ο ΧΕΦ που εμπίπτει στο voice lead region του συνεχές του ΧΕΦ, δηλαδή παρουσιάζεται

φώνηση πριν την αρθρωτική απελευθέρωση του στιγμιαίου συμφώνου, κοινώς πριν την έκρηξη του. Ο ΧΕΦ σε αυτή την περίπτωση παίρνει αρνητικές τιμές. Στο άλλο άκρο του συνεχές του ΧΕΦ, βρίσκεται το long lag region, όπου η φώνηση ξεκινάει αρκετά msec μετά την αρθρωτική απελευθέρωση του στιγμιαίου και η παραγωγή χαρακτηρίζεται από την παρουσία δασύτητας. Στη μέση των δύο άκρων, βρίσκεται η τρίτη κατηγορία του συνεχές, το short lag region, όπου η φώνηση ξεκινάει λίγα msec μετά ή και ταυτόχρονα με την αρθρωτική απελευθέρωση του στιγμιαίου. Οι γλώσσες, μπορεί να χρησιμοποιούν διαφορετικές κατηγορίες του ΧΕΦ για να σηματοδοτήσουν διακρίσεις στην ηχηρότητα. Για παράδειγμα, τα αγγλικά εντάσσουν τα ηχηρά στιγμιαία του στο short lag region, ενώ τα ελληνικά στο voice lead region.

Από αυτές τις 3 κατηγορίες, διαγλωσσικά, η κατηγορία του short lag region εμφανίζεται ως ευκολότερη αρθρωτικά, με τα παιδιά σε όλες τις γλώσσες να το κατακτούν πρώτο και αρκετά πρώιμα, πριν από το 1^ο έτος της ζωής τους. Ως δυσκολότερη, εμφανίζεται η κατηγορία του voice lead region. Όμως, παρά το γεγονός ότι, τα παιδιά που κατακτούν γλώσσες οι οποίες εντάσσουν τα ηχηρά στιγμιαία τους στο voice lead region, εμφανίζουν παραγωγές στιγμιαίων με ΧΕΦ στο voice lead region περίπου στην ηλικία των 3 ετών, τα παιδιά που κατακτούν την ελληνική γλώσσα, τις εμφανίζουν αρκετά πρωιμότερα, ήδη από την ηλικία των 2 ετών. Το γεγονός αυτό, φαίνεται πως οφείλεται στη φωνητική υπόσταση των ηχηρών στιγμιαίων της ελληνικής γλώσσας, η οποία επιτρέπει στα παιδιά που κατακτούν την ελληνική γλώσσα, να αποφύγουν την επιτέλεση των επιπρόσθετων αρθρωτικών κινήσεων.

Προς επιβεβαίωση των ευρημάτων αυτών, η παρούσα ερευνητική εργασία εξετάζει τη νεαρότερη ηλικία που έχει μελετηθεί μέχρι σήμερα για την ελληνική γλώσσα, την ηλικία 1;6 – 2;0 ετών. Γίνεται η υπόθεση ότι, εφόσον η φωνητική υπόσταση των ηχηρών στιγμιαίων της ελληνικής γλώσσας επιτρέπει στα παιδιά την πρωιμότερη ικανότητα

παραγωγής ηχηρών στιγμιαίων με ΧΕΦ στο voice lead region, τότε, τα παιδιά ηλικίας 1;6 – 2;0 ετών, θα είναι εξίσου σε θέση να τα παράξουν.

Στο 1^ο κεφάλαιο περιγράφεται η έρευνα των Lisker and Abramson (1964), η οποία θεωρείται ως έρευνα σταθμός του ΧΕΦ, καθώς οδήγησε στη γένεση του και στην καθιέρωση του ως το πιο σημαντικό ακουστικό στοιχείο που διαχωρίζει την ηχηρότητα ομοργανικών στιγμιαίων συμφώνων.

Στο 2^ο κεφάλαιο, περιγράφεται η φυσιολογία που διέπει τις παραγωγές των στιγμιαίων και γίνεται ξεχωριστή αναφορά στη φυσιολογία των στιγμιαίων με ΧΕΦ στο voice lead region, των στιγμιαίων με ΧΕΦ στο short lag region και των στιγμιαίων με ΧΕΦ στο long lag region.

Στο 3^ο κεφάλαιο αναφέρονται έρευνες που αποδεικνύουν την ικανότητα των βρεφών στο να αντιλαμβάνονται ακουστικά τον ΧΕΦ, ενώ στο 4^ο κεφάλαιο περιγράφεται συνοπτικά ο τρόπος που γίνεται ο υπολογισμός του ΧΕΦ.

Στο 5^ο κεφάλαιο, περιγράφονται έρευνες που πραγματεύονται την κατάκτηση του ΧΕΦ από τα παιδιά, τόσο σε γλώσσες που εντάσσουν τα ηχηρά στιγμιαία τους στο short lag region του συνεχές του ΧΕΦ, όσο και σε γλώσσες που εντάσσουν τα ηχηρά στιγμιαία τους στο voice lead region του συνεχές του ΧΕΦ.

Στο 6^ο κεφάλαιο περιγράφεται η φωνητική φύση των ηχηρών στιγμιαίων της ελληνικής και αναλύονται οι έρευνες που έχουν μελετήσει την κατάκτηση του ΧΕΦ από τα παιδιά που ανατρέφονται σε περιβάλλον που τα ελληνικά αποτελούν τη μητρική γλώσσα.

Στο 7^ο κεφάλαιο αναφέρονται τα ευρήματα ερευνών για πιθανή συσχέτιση του ΧΕΦ με αναπτυξιακές διαταραχές και με διαταραχές λόγου και ομιλίας. Πιο συγκεκριμένα, εξετάζεται ο Αυτισμός, η παιδική απραξία της ομιλίας, γλωσσική και φωνολογική καθυστέρηση και διαταραχές επικοινωνίας που προκαλούνται από προβλήματα ακοής.

Στο 8^ο κεφάλαιο αναφέρονται οι στόχοι της έρευνας και στο 9^ο κεφάλαιο αναφέρονται το δείγμα της έρευνας, τα υλικά και η διαδικασία που ακολουθήθηκε.

Στο 10^ο κεφάλαιο πραγματοποιείται η στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων, ενώ στο 11^ο κεφάλαιο γίνεται η συζήτηση των ευρημάτων και η σύνδεση τους με τα ευρήματα προγενέστερων ερευνών.

Στο 12^ο κεφάλαιο αναφέρεται η πιθανή κλινική εφαρμογή των ευρημάτων για την ελληνική γλώσσα.

Η εργασία ολοκληρώνεται στο 13^ο κεφάλαιο με τους περιορισμούς της έρευνας.

ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

1. ΓΕΝΕΣΗ ΤΟΥ ΧΕΦ

Σκοπός της μελέτης των Lisker και Abramson (1964), ήταν η αναζήτηση του καταλληλότερου ακουστικού στοιχείου, βάση του οποίου επιτυγχάνεται η διάκριση μεταξύ των άηχων στιγμιαίων συμφώνων [p,t,k] και των ηχηρών στιγμιαίων συμφώνων [b,d,g], της αγγλικής γλώσσας. Σύμφωνα με τους Lisker και Abramson (1964), δεν υπήρχε, έως τότε, κάποιο ακουστικό στοιχείο που να μπορούσε από μόνο του να διαχωρίσει τις δύο κατηγορίες ηχηρότητας σε όλες τις θέσεις μέσα στη λέξη.

Ένα από τα ακουστικά στοιχεία που χρησιμοποιούσαν οι γλωσσολόγοι της εποχής ως διακριτικό, ήταν η ηχηρότητα. Τα στιγμιαία σύμφωνα [b,d,g] αναφέρονταν ως ηχηρά, καθώς το διάστημα του αρθρωτικού κλεισίματος του στιγμιαίου συνοδεύεται από τη δόνηση των φωνητικών χορδών, κάτι που δε συμβαίνει στα άηχα στιγμιαία [p,t,k]. Ακουστικά, μπορούν να διαχωριστούν εύκολα από τα φασματογραφικά τους μοτίβα: Για τα ηχηρά στιγμιαία, το χωρίς διαμορφωτές διάστημα του αρθρωτικού κλεισίματος διασχίζεται από αρμονικές χαμηλών συχνοτήτων. Όσον αφορά τα άηχα, αυτό το διάστημα είναι ουσιαστικά, κενό αρμονικών συχνοτήτων. Παρά το γεγονός ότι η ηχηρότητα χρησιμοποιείται ως διακριτικό στοιχείο των στιγμιαίων συμφώνων σε πολλές γλώσσες, δεν έχει αξιόπιστη εφαρμογή στην αγγλική γλώσσα, καθώς ισχύει μόνο για τις μεσαίες θέσεις της λέξης (Lisker & Abramson 1964). Στην αρχική θέση των λέξεων, οι δύο κατηγορίες παράγονται - τις περισσότερες φορές και από την πλειονότητα των Άγγλων ομιλητών - χωρίς αρμονικές συχνότητες κατά τη διάρκεια του αρθρωτικού κλεισίματος (Gilbert, 1977· Kewley-Port & Preston, 1974· Lisker & Abramson, 1964· Lowenstein & Nittrouer, 2008· Macken & Barton 1980). Εξαιτίας αυτού του γεγονότος, οι γλωσσολόγοι χρησιμοποιούσαν ένα ακόμα ακουστικό στοιχείο για το διαχωρισμό της ηχηρότητας, τη δασύτητα. Στηριζόμενοι στη δασύτητα, παρατηρούμε ότι οι φθόγγοι [p], [t], [k] παράγονται με ένα διάστημα θορύβου που έπεται της αρθρωτικής απελευθέρωσης του στιγμιαίου και προηγείται της έναρξης φώνησης του επόμενου φωνήεντος. Δηλαδή, μεταγράφονται ως [p^h], [t^h], [k^h]. Αντίθετα, για τα ηχηρά [b], [d], [g] απουσιάζει αυτός ο θόρυβος και η έναρξη φώνησης του επόμενου φωνήεντος ξεκινάει σχεδόν αμέσως (Gilbert, 1977· Kewley-Port & Preston, 1974· Lisker & Abramson, 1964· Lowenstein & Nittrouer, 2008· Macken & Barton 1980). Η δασύτητα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για το διαχωρισμό της ηχηρότητας των στιγμιαίων σε αρχική και μεσαία θέση της λέξης, αλλά όχι σε τελική θέση. Συνεπώς, προστέθηκε ένα τρίτο ακουστικό στοιχείο, η αρθρωτική

δύναμη, που εξαρτάται ευθέως από τη διάρκεια κλεισίματος και από την ακουστότητα της έκρηξης του στιγμιαίου συμφώνου. Τα άηχα στιγμιαία φθόγγοι [p], [t], [k] αρθρώνονται περισσότερο εμφατικά και τα έως τότε δεδομένα την καθιστούσαν ως το βασικό ακουστικό στοιχείο για τη διάκριση της ηχηρότητας, σε οποιαδήποτε θέση μέσα στη λέξη.

Όμως, κανένα από τα ακουστικά ή φυσιολογικά χαρακτηριστικά που είχαν προταθεί ως συσχετιστικά με την αρθρωτική δύναμη, δε βρέθηκε να μη συσχετίζεται σημαντικά με την ηχηρότητα ή τη δασύτητα, ενώ σε καμία άλλη γλώσσα δεν είχε παρατηρηθεί επιτυχία διάκρισης μόνο με την αρθρωτική δύναμη (Lisker & Abramson, 1964).

Μέχρι εκείνη την εποχή, μόνο ο Gunnar (1960, όπ. ανάφ. στους Lisker & Abramson, 1964) είχε προτείνει στο βιβλίο του “Gunnar Fant’s Acoustic Theory of Speech Production” ότι, το σύνολο των ακουστικών στοιχείων που χρησιμοποιούνται για το διαχωρισμό των κατηγοριών ηχηρότητας των στιγμιαίων συμφώνων, ενδέχεται να αντανακλώνται στη δραστηριότητα της γλωττίδας κατά τη διάρκεια των διαφόρων φάσεων άρθρωσης των στιγμιαίων συμφώνων, με τους Lisker και Abramson (1964) να το βρίσκουν ενδιαφέρον και πιθανό.

Στην εισαγωγή της έρευνας τους, οι Lisker και Abramson (1964) ανέφεραν ότι, τα ακουστικά χαρακτηριστικά που χρειαζόμαστε για το διαχωρισμό των κατηγοριών ηχηρότητας των στιγμιαίων, είναι διαθέσιμα στα φασματογραφήματα, ενώ κανένα από αυτά δε συνδέεται αποκλειστικά και μόνο με την ηχηρότητα, τη δασύτητα ή την αρθρωτική δύναμη. Την ίδια στιγμή, θεώρησαν λογικό να ισχυριστούν ότι, το εξέχον συσχετιστικό στοιχείο της ηχηρότητας είναι ο περιοδικός χαρακτήρας του ακουστικού σήματος, ο οποίος είναι εμφανής σε narrow-band φασματογραφήματα ως ένα ή περισσότερα αρμονικά ίχνη και σε wide-band φασματογραφήματα ως μια σειρά κατακόρυφων ραβδώσεων με τακτικές αποστάσεις μεταξύ τους. Η δασύτητα είναι επίσης

ξεκάθαρη φασματογραφικά, καθώς καταγράφεται ως θόρυβος (τυχαίες κουκκίδες), κυρίως στις συχνότητες του δεύτερου και τρίτου διαμορφωτή, υποδεικνύοντας το μέγεθος της καθυστέρησης της έναρξης φώνησης του φωνήεντος που ακολουθεί την απελευθέρωση του στιγμιαίου. Παρατήρησαν ότι, τα δύο ακουστικά χαρακτηριστικά που σχετίζονταν με την ηχηρότητα και τη δασύτητα έχουν μια σημαντική σχέση μεταξύ τους, τουλάχιστον για τις περιπτώσεις των στιγμιαίων στο αγγλικό φωνολογικό/φωνητικό σύστημα. Κάθε χαρακτηριστικό τείνει να είναι εξέχον στο φασματογράφημα μόνο κατά την απουσία του άλλου. Συνεπώς, αν ένα τμήμα του φασματογραφήματος υποδεικνύει την παρουσία ηχηρότητας, τότε το χαρακτηριστικό της δασύτητας είτε είναι απών, είτε είναι σημαντικά μειωμένο, ενώ αν η δασύτητα είναι η εξέχουσα, τότε συνήθως, δε διακρίνεται η περιοδικότητα που είναι χαρακτηριστική της ηχηρότητας. Επιπρόσθετα, τόνισαν ότι, αν επιτευχθεί ο εντοπισμός ενός μοτίβου με αναφορά την ακριβή στιγμή της απελευθέρωσης του στιγμιαίου - σηματοδοτείται από μία ξαφνική αύξηση της συχνότητας του σήματος στο φασματογράφημα και από μία ξαφνική αύξηση του πλάτους στην κυματομορφή - τότε ενδεχομένως κάποιος να μπορεί να ορίσει την κατηγορία ηχηρότητας ενός στιγμιαίου, παρατηρώντας το διάστημα όπου η απαρχή των περιοδικών παλμών από τη δόνηση των φωνητικών χορδών, είτε προηγείται είτε ακολουθεί της αρθρωτικής απελευθέρωσης (Lisker & Abramson, 1964).

Ως αποτέλεσμα, εγκαταλείποντας τον αρχικό, απόλυτο ορισμό του όρου “ηχηρό στιγμιαίο”, “άηχο στιγμιαίο”, μπορεί να σημειωθεί ότι, η στιγμή έναρξης δόνησης των φωνητικών χορδών σε σχέση με την αρθρωτική απελευθέρωση του στιγμιαίου, όχι μόνο διαχωρίζει τα ηχηρά από τα άηχα στιγμιαία, αλλά επίσης και τα δασέα από τα μη δασέα στιγμιαία, ακόμα και αν τα δεύτερα εντάσσονται στην κατηγορία των άηχων στιγμιαίων. Δηλαδή, ενώ, τόσο τα άηχα μη δασέα στιγμιαία, όσο και τα άηχα δασέα στιγμιαία, εντάσσονται στην κατηγορία των άηχων, το μοτίβο αυτό θα μπορούσε να τα διαχωρίσει

βάση των διαφορών τους στη δασύτητα. Τουλάχιστον για την αγγλική γλώσσα φαινόταν λογικό: τα στιγμιαία [b], [d], [g] και φθόγγοι [p], [t], [k] πιθανόν να διαφέρουν στο Χρόνο Έναρξης της Φώνησης (το μοτίβο), δηλαδή στη χρονική στιγμή που ξεκινούν να δονούνται οι φωνητικές χορδές, σε σχέση με την αρθρωτική απελευθέρωση του στιγμιαίου (Lisker & Abramson, 1964).

Στη βάση αυτών των ισχυρισμών, τέθηκε ως σκοπός της μελέτης, η διερεύνηση μίας μονής φωνητικής διάστασης, ενός ακουστικού στοιχείου – του Χρόνου Έναρξης Φώνησης (ΧΕΦ) – ως προς την ικανότητα του να επιτυγχάνει το διαχωρισμό ηχηρότητας των στιγμιαίων, στις διάφορες γλώσσες του κόσμου. Η εφαρμογή του στη μελέτη των Lisker and Abramson (1964), εξετάστηκε σε 11 γλώσσες, εκ των οποίων κάποιες είχαν δύο κατηγορίες ηχηρότητας για τα στιγμιαία σύμφωνα (αγγλικά, ολλανδικά), άλλες είχαν τρεις (κορεάτικα, ταϊλανδικά) και άλλες τέσσερις (Marathi). Συμμετείχαν 12 άτομα, φυσικοί ομιλητές της κάθε γλώσσας, οι οποίοι παρήγαγαν μεμονωμένες λέξεις. Οι λέξεις είχαν ως αρχικά σύμφωνα τα στιγμιαία της γλώσσας τους, ακολουθούμενα από φωνήεν. Οι παραγωγές τους ηχογραφήθηκαν και αναλύθηκαν σε φασματογραφήματα για τον υπολογισμό του ΧΕΦ.

Για την εύρεση των τιμών του ΧΕΦ, υπολογίστηκε το διάστημα μεταξύ της αρθρωτικής απελευθέρωσης του στιγμιαίου, ως την έναρξη φώνησης του επόμενου φωνήεντος. Ως σημείο απελευθέρωσης, θεωρήθηκε το σημείο εκείνο του φασματογραφήματος που παρατηρείται μία απότομη, μικρής διάρκειας αύξηση της συχνότητας του σήματος. Ως σημείο έναρξης φώνησης του επόμενου φωνήεντος, θεωρήθηκε το σημείο εκείνο του φασματογραφήματος στο οποίο ξεκινούσε η πρώτη κάθετη ράβδωση του περιοδικού σήματος που ακολουθούσε της αρθρωτικής απελευθέρωσης. Ενδείξεις έναρξης φώνησης θα μπορούσαν να εντοπιστούν και πριν την αρθρωτική απελευθέρωση. Ως διάρκεια αρθρωτικής παύσης/αρθρωτικού κλεισίματος του

στιγμιαίου – η στιγμή που οι αρθρωτές έρχονται σε επαφή μεταξύ τους και δημιουργούν στιγμιαία διακοπή του εκπνεόμενου αέρα - θεωρήθηκε η μεταξύ τους χρονική απόσταση (Lisker & Abramson, 1964).

Από τα αποτελέσματα της έρευνας, προέκυψαν τρεις διακριτές κατηγορίες ΧΕΦ. Στην πρώτη κατηγορία, η φώνηση ξεκινάει πριν την απελευθέρωση του στιγμιαίου, και για αυτό το λόγο, τα στιγμιαία αυτά, ονομάζονται προ-ηχηρά (η κατηγορία αυτή στα αγγλικά ονομάζεται “voice lead region”). Στη δεύτερη κατηγορία, η φώνηση ξεκινάει σχεδόν αμέσως (λίγα msec μετά) ή και ταυτόχρονα με την απελευθέρωση του στιγμιαίου. Τα στιγμιαία αυτά, ανάλογα με τη φωνητική της κάθε γλώσσας μπορεί να είναι άηχα ή ηχηρά, μη δασέα (η κατηγορία αυτή στα αγγλικά ονομάζεται “short lag region”). Στην τρίτη κατηγορία, η φώνηση ξεκινάει αρκετά msec μετά την αρθρωτική απελευθέρωση και ονομάζονται άηχα δασέα στιγμιαία (η κατηγορία αυτή στα αγγλικά ονομάζεται “long lag region”) (Lisker & Abramson, 1964) .

Σύμφωνα με τις φωνητικές περιγραφές τους, τα στιγμιαία με ΧΕΦ στο short lag region συνδέθηκαν με θετικές τιμές που κυμαίνονταν κοντά στα 0 msec ΧΕΦ. Τα στιγμιαία με ΧΕΦ στο voice lead region, συνδέθηκαν με αρνητικές τιμές ΧΕΦ (φώνηση πριν την αρθρωτική απελευθέρωση) και τα στιγμιαία με ΧΕΦ στο long lag region συνδέθηκαν με θετικές τιμές ΧΕΦ, αρκετά μεγαλύτερες των 0 msec (voicing lag). Στις γλώσσες με δύο κατηγορίες ηχηρότητας, παρά τις διαφορές στο μέγεθος των μέσων όρων των τιμών τους και στο εύρος των τιμών της κάθε κατηγορίας, παρατηρήθηκαν σημαντικές ομοιότητες. Οι ΧΕΦ τους, συγκεντρώνονταν συνολικά σε τρία διαφορετικά εύρη, ανάλογα με τη φωνητική της κάθε γλώσσας. Τα εύρη αυτά ήταν, -125 έως -75 msec για τα στιγμιαία με ΧΕΦ στο voice lead region, 0 έως 25 msec για τα στιγμιαία με ΧΕΦ στο short lag region (σε κάποιες γλώσσες, όπως στην αγγλική, σε αυτή την κατηγορία εντάσσονται τα ηχηρά, ενώ σε άλλες όπως στην ελληνική και στη γαλλική, εντάσσονται τα

άηχα στιγμιαία) και 60 έως 100 msec για τα στιγμιαία με ΧΕΦ στο long lag region (Lisker & Abramson, 1964).

Το 1977 ο Abramson ανέφερε ότι, ο φυσιολογικός μηχανισμός που αποτελεί τη βάση των ακουστικών χαρακτηριστικών της έναρξης και παύσης των φωνητικών παλμών, της διάρκειας του θορύβου της δασύτητας, των διακυμάνσεων της θεμελιώδους συχνότητας και της έντασης της απελευθέρωσης του στιγμιαίου, είναι ο διαφορετικός συγχρονισμός της δραστηριότητας της γλωττίδας του λάρυγγα με τους αρθρωτές της φωνητικής οδού. Υποστήριξε ότι, οι χρονικές διακυμάνσεις των ρυθμίσεων της γλωττίδας για τη φώνηση, είναι αυτές που οδηγούν στη διάκριση ομοργανικών στιγμιαίων τα οποία φέρεται να διαφοροποιούνται φωνητικά, κατεξοχήν από τα χαρακτηριστικά της φώνησης και της δασύτητας

2. ΤΗ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΧΕΦ

2.1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΗ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΧΕΦ

Σήμερα, μετά την πραγματοποίηση μιας σειράς ερευνών, έχει μελετηθεί σε βάθος η φυσιολογία που διέπει τις παραγωγές του ΧΕΦ (Abramson 1977· Bell - Berti, 1975· Grigos, Saxman, & Gordon, 2005· Kewely-Port & Preston 1974· Koenig, 2008· Lisker & Abramson 1971· Lisker, Sawashima, Abramson & Cooper 1970· McGlone & Ship 1972· Sawashima, Abramson, Lisker & Cooper 1970· Svirsky κ. συν., 1997· Westbury, 1983·

Westbury & Niimi 1979). Γενικά, για την παραγωγή στιγμιαίων συμφώνων χρειάζονται περίπου 4 ξεχωριστές ομάδες αρθρωτικών κινήσεων (Raphael κ. συν., 2011). Αρχικά, οι κατάλληλοι αρθρωτές πρέπει να έρθουν σε επαρκή επαφή, προκειμένου να επιτευχθεί πλήρης αρθρωτική σύγκλειση (closing phase) και στιγμιαία διακοπή του εκπνεόμενου αέρα. Για παράδειγμα, όσον αφορά τα διχειλικά στιγμιαία [p] – [b], το άνω και το κάτω χείλος πρέπει να έρθουν σε επαφή. Επιπρόσθετα, η μαλακή υπερώα πρέπει να υπερυψωθεί για τη φραγή της εισόδου της ρινικής κοιλότητας. Κυρίως, ο ανελκτήρας μυς της υπερώας, ο οποίος ανυψώνει την υπερώα και την έλκει ελαφρώς προς τα πίσω, μαζί με τους φαρυγγικούς σφικτήρες, συσπώνται, ώστε να επιτευχθεί σύγκλειση του υπερωφαρυγγικού σφικτήρα. Ως αποτέλεσμα, ο αέρας που εισέρχεται στο φάρυγγα και στη στοματική κοιλότητα δε μπορεί να διαφύγει ή να αντηχήσει στη ρινική κοιλότητα. Μετά τη σύγκλειση τους (closing phase), οι αρθρωτές πρέπει να απομακρυνθούν απότομα και γρήγορα ο ένας από τον άλλο, ώστε να επιτευχθεί η ξαφνική απελευθέρωση του εκπνεόμενου αέρα που έχει συσσωρευθεί πίσω από την αρθρωτική φραγή, ώστε να παραχθεί ο έκκροτος θόρυβος, χαρακτηριστικός των στιγμιαίων (Raphael κ. συν., 2011· Grigos κ. συν., 2005). Επιπλέον, οι φωνητικές χορδές ενδέχεται να χρειαστεί να προσαχθούν, στο βαθμό που απαιτείται, προκειμένου να δονηθούν κατά τη διάρκεια του αρθρωτικού κλεισίματος του στιγμιαίου, σε περίπτωση που παράγεται με προ – ηχηρότητα, δηλαδή, είναι στιγμιαίο με ΧΕΦ στο voice lead region (Raphael κ. συν., 2011· Grigos κ. συν., 2005, Westbury 1983).

Ο ΧΕΦ μπορεί να περιγραφεί ως ένα συνεχές, όπου στο ένα άκρο βρίσκεται η προηχηρότητα (voice lead region) και στο άλλο άκρο βρίσκεται η απουσία ηχηρότητας και η παρουσία δασύτητας (long lag region). Ανάμεσα τους, βρίσκεται η απουσία προηχηρότητας, με ταυτόχρονη απουσία δασύτητας (short lag region). Σε αυτή την κατηγορία, αρκετές γλώσσες εντάσσουν τα ηχηρά, για αυτές, στιγμιαία τους.

Οι Kewely - Port και Preston (1974) προτείνουν ότι η κάθε κατηγορία στο συνεχές του ΧΕΦ (voice lead, short lag, long lag region) έχει διαφορετικό φυσιολογικό μηχανισμό, με την κατηγορία των στιγμιαίων με ΧΕΦ στο short lag region να είναι η ευκολότερη και η απλούστερη όσον αφορά την αρθρωτική πολυπλοκότητα που απαιτείται για την παραγωγή της. Οι τρεις κατηγορίες ηχηρότητας, φαίνεται να διαφέρουν περισσότερο ως προς τη χρονική στιγμή που προσάγονται οι φωνητικές χορδές και ξεκινάνε να δονούνται, σε σχέση με την αρθρωτική απελευθέρωση του στιγμιαίου (Abramson, 1977· Lisker κ. συν., 1970· Raphael κ. συν., 2011· Sawashima κ. συν., 1970). Για τα στιγμιαία άηχα, μη δασέα (short lag), οι φωνητικές χορδές έχουν ήδη προσαχθεί πλήρως με την απελευθέρωση του στιγμιαίου και ξεκινάνε να δονούνται είτε ακριβώς στην απελευθέρωση είτε σχεδόν αμέσως μετά την απελευθέρωση. Συνεπώς, οι αρθρωτικές κινήσεις που απαιτούνται είναι το κλείσιμο του υπεροφωφαρυγγικού σφικτήρα, η αρθρωτική σύγκλειση (closing phase), με επαρκή προσαγωγή των φωνητικών χορδών για δόνηση έως τη στιγμή της απελευθέρωσης, ώστε να είναι σε ικανές να ξεκινήσουν να δονούνται μέσα στα πρώτα 20 msec από την απελευθέρωση του στιγμιαίου (Abramson, 1977· Lisker κ. συν., 1970· Raphael κ. συν., 2011· Sawashima κ. συν., 1970). Τα στιγμιαία με ΧΕΦ στο long lag region, παράγονται με τη γλωττίδα ανοιχτή κατά τη διάρκεια της απελευθέρωσης όπως επιβεβαιώθηκε και από τους Lisker και Abramson (1971) και Lisker κ. συν. (1970). Συνεπώς, κάποιος θα τα παράξει επιτυχώς αν αφήσει τη γλωττίδα ανοιχτή κατά τη διάρκεια του αρθρωτικού κλεισίματος και ξεκινήσει σταδιακά την προσαγωγή των φωνητικών χορδών – ώστε να δονηθούν περίπου 60 με 100 msec μετέπειτα - τη στιγμή της αρθρωτικής απελευθέρωσης, έχοντας επιτύχει ήδη τη φραγή του υπεροφωφαρυγγικού μηχανισμού (Lisker & Abramson, 1971· Lisker κ. συν., 1970· Raphael κ. συν., 2011). Άρα, απαιτείται ένας πιο λεπτός χειρισμός της προσαγωγής των φωνητικών χορδών σε σχέση με τα στιγμιαία που έχουν ΧΕΦ στο short lag region, των οποίων οι επιμέρους αρθρωτικές

κινήσεις που απαιτούνται, μαζί με την προσαγωγή των φωνητικών χορδών, μπορούν να πραγματοποιηθούν ενοποιημένες και αδιαφοροποίητες (one gesture movement). Δηλαδή, τα άηχα δασέα στιγμιαία απαιτούν έναν προσεκτικότερο χρονικό προγραμματισμό και συντονισμό των αρθρωτικών κινήσεων με την έναρξη προσαγωγής των φωνητικών χορδών, σε σχέση με τα στιγμιαία με ΧΕΦ στο short lag region, των οποίων η προσαγωγή των φωνητικών χορδών δύναται να πραγματοποιηθεί γρήγορα και όχι σταδιακά, αλλά και σε οποιαδήποτε στιγμή κατά τη διάρκεια του αρθρωτικού κλεισίματος (Raphael κ. συν., 2011).

Προκειμένου όμως να ξεκινήσει η δόνηση των φωνητικών χορδών, πρέπει να ληφθεί υπόψη ένας ακόμη παράγοντας. Σύμφωνα με τον Van den Berg (1958) ο οποίος ανέπτυξε τη Μυοελαστική Θεωρία για τη φώνηση, η δόνηση των φωνητικών χορδών είναι το αποτέλεσμα της ροής του αέρα διαμέσου της γλωττίδας, όταν αυτές έχουν προσαχθεί στον απαιτούμενο για τη δόνηση τους βαθμό. Ο αέρας ρέει από μια περιοχή υψηλής πίεσης σε μια περιοχή χαμηλότερης πίεσης. Η ροή αυτή επιτυγχάνεται όταν υπάρχει μια σταθερή μείωση της πίεσης από την υπό-γλωττιδική περιοχή στην υπέρ-γλωττιδική περιοχή. Εάν η υπέρ-γλωττιδική και η υπό-γλωττιδική πίεση είναι ίσες, τότε ο αέρας δε ρέει προς καμία κατεύθυνση, άρα οι φωνητικές χορδές δε μπορούν να δονηθούν. Όταν η φωνητική οδός είναι ανεμπόδιστη, όπως κατά την παραγωγή φωνήεντος και οι φωνητικές χορδές έχουν προσαχθεί έχοντας την απαραίτητη τάση, το μεγάλο εύρος διαφοράς των διά-γλωττιδικών πιέσεων (η υπέρ-γλωττιδική πίεση θα είναι ίση με την ατμοσφαιρική, άρα σημαντικά μικρότερη από την υπό-γλωττιδική η οποία συγκεντρώνεται σε ένα μικρό μέρος υπό των φωνητικών χορδών) μπορεί να οδηγήσει στη δόνηση τους. Αντιθέτως, όταν η φωνητική οδός δεν είναι ανεμπόδιστη (δηλαδή όταν πρέπει να υπάρξει φώνηση κατά τη διάρκεια του αρθρωτικού κλεισίματος), όπως κατά τη διάρκεια ενός στιγμιαίου με ΧΕΦ στο voice lead region και οι φωνητικές χορδές έχουν προσαχθεί, η δόνηση δε θα

επιτευχθεί ή δε θα διατηρηθεί για το επιθυμητό χρονικό διάστημα, εκτός εάν πραγματοποιηθούν ειδικοί αρθρωτικοί χειρισμοί ώστε να επιτευχθεί και να διατηρηθεί η διαφορά των δια-γλωττιδικών πιέσεων. Οι ειδικοί αρθρωτικοί χειρισμοί θα πρέπει να οδηγούν σε αύξηση του εμβαδού της υπέρ-γλωττιδικής οδού, καθώς, όσο περισσότερο αυξάνεται το εμβαδό ενός κλειστού χώρου, τόσο περισσότερο μειώνεται η πίεση που υπάρχει στο εσωτερικό του. Αυτοί οι χειρισμοί μπορεί να περιλαμβάνουν περεταίρω ανύψωση της μαλακής υπερώας, χαμήλωμα της θέσης του λάρυγγα, μερική απελευθέρωση αέρα μέσω ρινικής κοιλότητας, χαλάρωση των σφικτήρων μυών του φάρυγγα, και άλλους (Bell - Berti, 1975· Kong, 2007· Raphael κ. συν., 2011· Svirsky, 1997· Westbury, 1983· Westbury & Niimi, 1979).

Αυτό σημαίνει ότι, προκειμένου ένα άτομο να παράξει ένα στιγμιαίο σύμφωνο με ΧΕΦ στο short lag region σε αρχική θέση, μπορεί να προσάγει τις φωνητικές χορδές σε οποιαδήποτε στιγμή κατά τη διάρκεια του αρθρωτικού κλεισίματος του στιγμιαίου, δεδομένου ότι έχει υπάρξει κλείσιμο του υπεροφαρυγγικού σφικτήρα και έχει επιτευχθεί η απαιτούμενη αρθρωτική σύγκλειση (Lisker & Abramson 1971· Lisker κ. συν., 1970· Raphael κ. συν., 2011). Εφόσον θα έχουν προσαχθεί οι φωνητικές χορδές, θα είναι έτοιμες να δονηθούν ανεμπόδιστα καθώς μετά την αρθρωτική απελευθέρωση του στιγμιαίου, ακολουθείται η παραγωγή φωνήεντος. Αυτό σημαίνει ότι, η στοματική κοιλότητα ανοίγει, συνεπώς η υπέρ-γλωττιδική πίεση εξισώνεται με την ατμοσφαιρική, με αποτέλεσμα, η απαραίτητη διαφορά διά - γλωττιδικής πίεσης να είναι κατάλληλη (Grigos κ. συν., 2005· Lisker & Abramson 1971· Lisker κ. συν., 1970· Raphael κ. συν., 2011). Αντίθετα, ένα άτομο, για να παράξει ένα στιγμιαίο με ΧΕΦ στο voice lead region, πρέπει να επιτύχει σύγκλειση των φωνητικών χορδών επαρκή για φώνηση, αρκετά πριν την αρθρωτική απελευθέρωση και έπειτα να πραγματοποιήσει τις επιπλέον αρθρωτικές κινήσεις προκειμένου να μπορέσουν οι φωνητικές χορδές να δονηθούν κατά τη διάρκεια του

αρθρωτικού κλεισίματος του στιγμιαίου (Bell - Berti, 1975· Kong, 2007· Raphael κ. συν., 2011· Svirsky, 1997· Westbury, 1983).

Φαίνεται λοιπόν ότι, ο αρθρωτικός συντονισμός και η αρθρωτική πολυπλοκότητα είναι συνθετότεροι για τα στιγμιαία με ΧΕΦ στο voice lead region και σε μικρότερο βαθμό για τα άηχα με ΧΕΦ στο long lag region, σε σχέση με τα στιγμιαία με ΧΕΦ στο short lag region (Bell - Berti, 1975· Kong, 2007· Raphael κ. συν., 2011· Svirsky, 1997· Westbury, 1983). Ίσως για αυτό το λόγο, τα νήπια παράγουν στατιστικώς σημαντικά περισσότερα στιγμιαία με ΧΕΦ στο short lag region και καθώς μεγαλώνουν ηλικιακά, παράγουν στιγμιαία με ΧΕΦ στο voice lead και long lag region με μεγαλύτερη συχνότητα (Eillers & Ollers, 1984· Kewely-Port & Preston, 1974· Lowenstein & Nitttrouer, 2008· Macken & Barton 1980a· Whalen, Levitt, & Goldstein, 2007).

2.2. ΜΕΛΕΤΕΣ ΓΙΑ ΤΗ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΤΩΝ ΣΤΙΓΜΙΑΙΩΝ ΣΥΜΦΩΝΩΝ ΜΕ ΧΕΦ ΣΤΟ SHORT LAG ΚΑΙ ΣΤΟ LONG LAG REGION

Μία από τις πρώτες μελέτες που προσπάθησαν να διερευνήσουν τη φυσιολογία της αρθρωτικής παραγωγής των κατηγοριών ηχηρότητας των στιγμιαίων συμφώνων, πραγματοποιήθηκε το 1970 από τους Lisker κ. συν. κάνοντας χρήση της - σχετικά νέας για την εποχή - ινοοπτικής τεχνολογίας. Οι ερευνητές θέλησαν να παρατηρήσουν τη λειτουργία του λάρυγγα σε πραγματικό χρόνο κατά τη διάρκεια συνεχόμενης ομιλίας.

Χρησιμοποίησαν εύκαμπτο ρινικό ενδοσκόπιο, το οποίο εισέρχεται από τη ρινική κοιλότητα, επιτρέποντας στον εξεταζόμενο να παράγει ανεμπόδιστα, κανονικές αρθρωτικές κινήσεις. Στη μελέτη συμμετείχαν τρεις ενήλικοι Αμερικάνοι, φυσικοί ομιλητές των αμερικανικών αγγλικών. Παρατηρήθηκαν και καταγράφηκαν οι κινήσεις των φωνητικών χορδών κατά τις παραγωγές στιγμιαίων με ΧΕΦ στο short lag region [b, g] και στιγμιαίων με ΧΕΦ στο long lag region [p^h], [k^h]. Τα ευρήματα της μελέτης έδειξαν ότι, το άνοιγμα της γλωττίδας κατά τη διάρκεια του αρθρωτικού κλεισίματος, διαφέρει σε στατιστικά σημαντικό βαθμό – συγκεκριμένα η θέση των αρυταινοειδών χόνδρων - για τις δύο κατηγορίες ηχηρότητας. Τα στιγμιαία [b,g] (για την αγγλική γλώσσα ανήκουν στο short lag region του συνεχές του ΧΕΦ) παράγονταν με σχεδόν τέλεια προσαγωγή των φωνητικών χορδών κατά τη διάρκεια του αρθρωτικού κλεισίματος, ώστε η δόνηση να ξεκινήσει αμέσως μετά την αρθρωτική απελευθέρωση του στιγμιαίου, για την παραγωγή του επόμενου φωνήεντος. Τα στιγμιαία [p^h,k^h] παράγονταν με τις φωνητικές χορδές να μην έχουν προσαχθεί στον ίδιο βαθμό, προκειμένου η δόνηση τους να ξεκινήσει αρκετά msec αργότερα, σε σχέση με τα ηχηρά.

Παρομοίως, οι Sawashima κ. συν (1970) μελέτησαν τις λαρυγγικές προσαρμογές κατά τη διάρκεια συνεχούς ομιλίας με τη χρήση ενός ινοοπτικού συστήματος. Το σύστημα εισήχθη από τη ρινική κοιλότητα και τοποθετήθηκε στον υπό - φάρυγγα, στο επίπεδο της επιγλωττίδας ώστε να υπάρχει κατάλληλη θέαση της γλωττίδας. Συμμετείχαν 3 ενήλικοι ομιλητές με μητρική γλώσσα τα αγγλικά, οι οποίοι διαβάσανε προτάσεις που περιείχαν άηχα και ηχηρά σύμφωνα. Το σύστημα μπορούσε να εκμαιεύσει 60 στιγμιότυπα το δευτερόλεπτο κατά τη λειτουργία της γλωττίδας. Μετέπειτα, το κάθε στιγμιότυπο αντιστοιχήθηκε με συγκεκριμένα τμήματα του φασματογραφήματος στο οποίο αναλύθηκαν οι παραγωγές. Τα στιγμιότυπα που εκμαιεύθηκαν, έδειξαν διαφορετικούς βαθμούς προσαγωγής των φωνητικών χορδών κατά την άρθρωση λέξεων που ξεκινούσαν

με συλλαβή Σύμφωνο /p, t, k, b, d, g/ – Φωνήεν. Για παράδειγμα οι φωνητικές χορδές κατά την άρθρωση λέξης που είχε αρχική συλλαβή Σύμφωνο + Φωνήεν, όπου το στιγμιαίο είχε ΧΕΦ στο short lag region, προσάγονταν πολύ γρηγορότερα και πιο απότομα για την παραγωγή του επόμενου φωνήεντος, σε σχέση με τις λέξεις που είχαν αρχική συλλαβή με στιγμιαίο στο long lag region, όπου οι φωνητικές χορδές προσάγονταν αρκετά msec μετά και πιο σταδιακά. Γενικότερα, κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι για την άρθρωση στιγμιαίων με ΧΕΦ στο short lag region δεν απαιτούνται ιδιαίτεροι χρονικοί περιορισμοί και προγραμματισμοί, καθώς, παρά το γεγονός ότι ο ΧΕΦ είναι περίπου 20msec, η προσαγωγή των φωνητικών χορδών μπορεί να επιτευχθεί οποιαδήποτε στιγμή κατά τη διάρκεια του αρθρωτικού κλεισίματος ώστε οι φωνητικές χορδές να ξεκινήσουν να δονούνται σχεδόν αμέσως μετά την απελευθέρωση. Αντιθέτως, οι παραγωγές των άηχων δασέων στιγμιαίων (με τιμές ΧΕΦ στο long lag region), απαιτούν πολύ πιο προσεκτικό χρονικό σχεδιασμό προσαγωγής των φωνητικών χορδών, καθώς έχουν μικρότερο χρονικό περιθώριο για να πετύχουν την προσαγωγή τους.

Οι Grigos κ. συν. (2005), ενδιαφέρονταν να διερευνήσουν εάν πολύ μικρά παιδιά, ηλικίας 19 μηνών, ξεκινούσαν να παράγουν διαφορετικές αρθρωτικές κινήσεις καθώς κατακτούν τη διάκριση ηχηρότητας στην ομιλία τους, για τα στιγμιαία σύμφωνα [p] – [b]. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε στην αγγλική γλώσσα, όπου τα στιγμιαία είχαν ΧΕΦ στο long lag και short lag region αντίστοιχα. Μελετήθηκαν οι αρθρωτικές κινήσεις των χειλέων και της σιαγόνας καθώς και οι ακουστικές τιμές των ΧΕΦ, πριν, κατά τη διάρκεια και έπειτα της κατάκτησης της αντίθεσης ηχηρότητας στην ομιλία των παιδιών. Στην ηλικία των 19 μηνών που ξεκίνησαν τα παιδιά τη συμμετοχή τους στην έρευνα, δεν είχαν ακόμα κατακτήσει την αντίθεση ηχηρότητας, καθώς παρήγαγαν τόσο το [b] όσο και το [p] με ΧΕΦ που ανήκε στο short lag region του συνεχές του ΧΕΦ (κάτω από τα 25 msec). Πιο συγκεκριμένα, μελετήθηκαν οι χωρικές και χρονικές πλευρές των κινήσεων της σιαγόνας

και των χειλέων σε σχέση με το ΧΕΦ. Σύμφωνα με τα ευρήματα των Lisker and Abramson (1964, 1967), όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, οι χρονικές σχέσεις κατά την αρθρωτική παραγωγή μεταξύ των γλωττιδικών και υπέρ-γλωττιδικών κινήσεων ενδέχεται να ποικίλουν, προκειμένου να επιτευχθεί η διαφοροποίηση της ηχηρότητας. Κατά τη διάρκεια της πρώιμης φωνολογικής ανάπτυξης, τα παιδιά παράγουν ΧΕΦ που αντιστοιχούν κυρίως στο short lag region του συνεχές. Η μετάβαση των παιδιών από τα στιγμιαία με ΧΕΦ στο short lag region, στα στιγμιαία με ΧΕΦ στο long lag και voice lead region με συνέπεια τις αλλαγές στο ΧΕΦ, αντανακλούν μία αύξηση στον έλεγχο των γλωττιδικών και υπέρ-γλωττιδικών κινήσεων (Eillers & Ollers, 1984· Grigos κ. συν., 2005· Kewely-Port & Preston, 1974· Lowenstein & Nitttrouer, 2008· Macken & Barton 1980a· Whalen, Levitt, & Goldstein, 2007).. Επιπρόσθετα έχει διαπιστωθεί η θεωρία ότι οι αρθρωτικές κινήσεις των στιγμιαίων με ΧΕΦ στο long lag region και των στιγμιαίων με ΧΕΦ στο voice lead region απαιτούν περισσότερες αρθρωτικές κινήσεις και πιο προσεκτικό και πολύπλοκο αρθρωτικό συντονισμό, κάτι που επίσης ήθελε να ελέγξει η συγκεκριμένη μελέτη.

Στην έρευνα συμμετείχαν 6 παιδιά (τέσσερα κορίτσια, δύο αγόρια) και παρήγαγαν τις ψευδολέξεις [ˈpara] και [ˈbaba] προκειμένου να μετρηθούν οι αρθρωτικές τους κινήσεις μέσω ειδικού εξοπλισμού βιντεοσκόπησης. Τα παιδιά και οι δέκα ενήλικες γυναίκες που συμμετείχαν ήταν φυσικοί ομιλητές της αγγλικής γλώσσας (Grigos κ. συν., 2005). Τα δεδομένα συλλέγονταν κάθε τρεις εβδομάδες, μέχρι τα παιδιά να πετύχουν τα κριτήρια κατάκτησης της διάκρισης ηχηρότητας (παραγωγές [p^h] μεγαλύτερες από 30 msec και επιτυχία διάκρισης ηχηρότητας στο 90% των περιπτώσεων). Οι παράμετροι της κίνησης που μετρήθηκαν ήταν ο εκτοπισμός, η κορύφωση ταχύτητας και η διάρκεια της κίνησης της κάτω σιαγόνας και του άνω και κάτω χείλους κατά τη διάρκεια στοματικής διάνοιξης κατά την παραγωγή της πρώτης συλλαβής και κατά τη διάρκεια της προσέγγισης

των αρθρωτών για την έναρξη παραγωγής της δεύτερης συλλαβής. Τα δεδομένα χωρίστηκαν σε 3 κατηγορίες: α) Πριν την κατάκτηση της ηχηρότητας, β) Κατά την κατάκτηση ηχηρότητας, γ) μετά την κατάκτηση ηχηρότητας. Καθώς τα παιδιά ξεκίνησαν να παράγουν τη ψευδολέξη [ˈpara] με το ΧΕΦ τουλάχιστον του πρώτου στιγμιαίου να ανήκει στην κατηγορία του long lag region στο συνεχές του ΧΕΦ, παρατηρήθηκαν κάποιες αλλαγές όσον αφορά την άρθρωση του στιγμιαίου [p]. Συγκεκριμένα, ο εκτοπισμός της κάτω σιαγόνας μεγάλωσε κατά τη στοματική διάνοιξη της παραγωγής του στιγμιαίου. Επίσης παρατηρήθηκαν σημαντικές αλλαγές και κατά την ταχύτητα κίνησης, με την ταχύτητα κίνησης της κάτω σιαγόνας και του άνω χείλους να αυξάνεται κατά τη διάρκεια της στοματικής διάνοιξης.

Συνεπώς τα ευρήματα της έρευνας υποστηρίζουν ότι τα παιδιά τροποποιούν διάφορες πλευρές της στοματικής αρθρωτικής κίνησης καθώς ξεκινάνε να παράγουν στιγμιαία με ΧΕΦ στο long lag region. Ενδεχομένως, ο μεγαλύτερος εκτοπισμός της σιαγόνας και η αύξηση της ταχύτητας για την κάτω σιαγόνα και το κάτω χείλος, να θέτουν μεγαλύτερες δυσκολίες στον αρθρωτικό συντονισμό και προγραμματισμό, για την άρθρωση στιγμιαίων με ΧΕΦ στο voice lag region (Grigos κ. συν., 2005).

2.3. ΜΕΛΕΤΕΣ ΓΙΑ ΤΗ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ ΤΩΝ ΣΤΙΓΜΙΑΙΩΝ ΣΥΜΦΩΝΩΝ ΜΕ ΧΕΦ ΣΤΟ VOICE LEAD REGION

Τόσο πρόσφατες, όσο και παλαιότερες έρευνες, έχουν προσπαθήσει να εξακριβώσουν ποιες είναι οι επιπρόσθετες ή διαφορετικές αρθρωτικές κινήσεις που απαιτούνται για τη μεγέθυνση της υπέρ-γλωττιδικής οδού, ώστε να διατηρηθεί η διαφορά

των διά-γλωττιδικών πιέσεων, προκειμένου να παραχθεί φώνηση πριν την αρθρωτική απελευθέρωση των στιγμιαίων με ΧΕΦ στο voice lead region.

Οι MacGlone και Ship (1972) και οι Westbury και Niimi (1979) διενήργησαν έρευνες προκειμένου να ανιχνεύσουν τυχόν διαφορές στη δραστηριότητα του αναπνευστικού συστήματος κατά τις παραγωγές στιγμιαίων με ΧΕΦ στο voice lead region και στιγμιαίων με ΧΕΦ στο long lag region. Το σκεπτικό που τους οδήγησε να διερευνήσουν την αναπνευστική δραστηριότητα, προέκυψε από την υπόθεση ότι τα στιγμιαία με ΧΕΦ στο voice lead region ενδεχομένως να απαιτούν μεγαλύτερη υπό-γλωττιδική πίεση, άρα αυξημένη δραστηριότητα των εκπνευστικών μυών, προκειμένου να καμφθεί η μειωμένη διαφορά δια-γλωττιδικής πίεσης.

Τα αποτελέσματα των ερευνών τους δεν επιβεβαίωσαν τις υποθέσεις τους. Συγκεκριμένα, στη μελέτη των McGlone και Ship (1972) συμμετείχαν 10 άντρες, νεαροί ομιλητές, όπου με τη χρήση επεμβατικών τεχνικών (σωλήνας που εισήχθη κατά περίπου 2 ίντσες στην τραχειακή κοιλότητα, ο οποίος ήταν συνδεδεμένος με μια συσκευή μορφοτροπέα πίεσης) μετρήθηκε η υπό-γλωττιδική πίεση κατά την παραγωγή λέξεων με στιγμιαία σύμφωνα. Το δείγμα ομιλίας αποτελούνταν από μονοσύλλαβες ψευδολέξεις Σύμφωνο – Φωνήεν – Σύμφωνο [a'pa], [a'ba]. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές υπό-γλωττιδικής πίεσης μεταξύ των δύο κατηγοριών των στιγμιαίων. Συνεπώς, το αναπνευστικό σύστημα δε φαίνεται να συμβάλλει με αυξημένη δραστηριότητα για την άρθρωση στιγμιαίων που έχουν αρνητικές τιμές ΧΕΦ (προ-ηχηρότητα). Σε παρόμοια ευρήματα κατέληξε και η μελέτη των Westbury and Niimi (1979).

Ένας πιθανός αντισταθμιστικός μηχανισμός για την αύξηση της διαφοράς της δια-γλωττιδικής πίεσης, είναι η διόγκωση της υπέρ-γλωττιδικής οδού με την ενεργή συμμετοχή των μυών της. Σύμφωνα με τον Westbury (1983), η προσθήκη αέρα σε μια

κλειστή κοιλότητα θα προκαλέσει αύξηση της πίεσης της. Εάν όμως, την ίδια στιγμή, αυξηθεί η χωρητικότητα της κοιλότητας, η πίεση της θα συνεχίσει να αυξάνεται με την προσθήκη αέρα, αλλά σε ένα βραδύτερο ρυθμό. Συνεπώς, η τροποποίηση της κοιλότητας της υπέρ-γλωττιδικής οδού, είτε με χαμήλωμα της θέσης του λάρυγγα, είτε με την υπερβολική ανύψωση της υπερώας, λογικά θα επιφέρει βραδύτερο ρυθμό αύξησης της υπέρ-γλωττιδικής πίεσης, με αποτέλεσμα η φώνηση, να μπορεί να διαρκέσει για περισσότερο χρονικό διάστημα.

Η Bell - Berti (1975) πραγματοποίησε μία ηλεκτρομυογραφική μελέτη προκειμένου να μελετήσει τη δραστηριότητα των μυών που καθέλκουν το λάρυγγα (καθελκτήρες μύες του λάρυγγα ή μύες κάτωθεν του υοειδούς οστού), τη δραστηριότητα των σφικτήρων του φάρυγγα, καθώς και του υπερωοφαρυγγικού μηχανισμού κατά την παραγωγή ψευδολέξεων που διέφεραν μόνο στην ηχηρότητα των αρχικών τους στιγμιαίων. Εάν παρατηρούνταν δραστηριότητα των μυών που καθέλκουν το λάρυγγα μόνο κατά τη διάρκεια παραγωγής των στιγμιαίων με ΧΕΦ στο voice lead region, αυτό θα σήμαινε πως ίσως η τεχνική που χρησιμοποιείται για τη διόγκωση της υπέρ-γλωττιδικής οδού είναι αυτή του χαμηλώματος του λάρυγγα. Αντίστοιχα, η μείωση της δραστηριότητας των σφικτήρων του φάρυγγα, θα σήμαινε αύξηση της φαρυγγικής κοιλότητας, άρα διόγκωση της υπέρ-γλωττιδικής οδού. Παρομοίως, αυξημένη ανύψωση της υπερώας, θα οδηγούσε και πάλι σε διόγκωση της υπέρ-γλωττιδικής οδού. Τοποθετήθηκαν ηλεκτρόδια στον ανελκτήρα μυ της υπερώας, στον άνω, μεσαίο και κάτω σφικτήρα μυ του φάρυγγα, στο στερνοϋοειδή και στο θυρεοϋειδή μυ (καθελκτήρες μύες του λάρυγγα). Χρησιμοποιήθηκαν 27 ζεύγη δισύλλαβων ψευδολέξεων οι οποίες διέφεραν μόνο στην ηχηρότητα ενός εκ των στιγμιαίων τους. Υπέθεσαν ότι εάν τα στιγμιαία με ΧΕΦ στο voice lead region σχετίζονται με αύξηση του μεγέθους της υπέρ-γλωττιδικής οδού, τότε θα πρέπει να παρατηρηθεί αυξημένη δραστηριότητα στον ανελκτήρα μυ της υπερώας και/ή

αυξημένη δραστηριότητα στους μύες που καθέλκουν το λάρυγγα, καθώς και λιγότερη δραστηριότητα στους σφικτήρες μύες του φάρυγγα, σε σχέση με τη δραστηριότητα που απαιτείται για την άρθρωση των άηχων ομολόγων τους. Από τα αποτελέσματα των τριών ομιλητών, προέκυψαν 2 τρόποι αύξησης της φαρυγγικής κοιλότητας. Ο ένας, ονομάστηκε παθητικός τρόπος, κατά τον οποίο παρατηρούνταν κυρίως χαλάρωση των σφικτήρων μυών του φάρυγγα. Ο δεύτερος τρόπος, ονομάστηκε ενεργητικός τρόπος και περιελάμβανε κυρίως αύξηση της δραστηριότητας, είτε του ανελκτήρα μυός της υπερώας, είτε των καθελκτικών μυών λάρυγγα, ανάλογα με τον ομιλητή. Σε κάθε περίπτωση πάντως, προκύπτει πολυπλοκότερη και επιπρόσθετη αρθρωτική διαδικασία όσον αφορά την άρθρωση των στιγμιαίων με αρνητικό ΧΕΦ (Bell - Berti, 1975).

Την απάντηση στην ερώτηση πώς ο άνθρωπος αντισταθμίζει τη μείωση διαφοράς της δια-γλωττιδικής πίεσης που συμβαίνει κατά την παραγωγή ενός στιγμιαίου με ΧΕΦ στο voice lead region ώστε να μπορεί να δονήσει τις φωνητικές του χορδές για την παραγωγή φώνησης κατά τη διάρκεια του αρθρωτικού κλεισίματος, προσπάθησε να δώσει με τη σειρά του και ο Westbury (1983). Συσχέτισε τα διάφορα μέρη της φωνητικής οδού που χρησιμοποιούνται για τη φώνηση και την άρθρωση, με τμήματα ηλεκτρικού κυκλώματος, ώστε να μπορεί να τροποποιεί τις τιμές τους σε υπολογιστή και να συμπεράνει ποιες τροποποιήσεις είναι δυνατόν να συμβαίνουν. Για παράδειγμα, συνδύασε τη δύναμη εκπνοής του αναπνευστικού με την πηγή της τάσης του κυκλώματος, τα Cs και τα Co του ηλεκτρικού κυκλώματος με την υπέρ- και υπό-γλωττιδική πίεση αντίστοιχα. Τροποποιώντας τις τιμές των τμημάτων του κυκλώματος σε έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή, προσπάθησε να οδηγηθεί σε υποθέσεις αναφορικά με τη συμπεριφορά του αναπνευστικού συστήματος και του μεγέθους της υπέρ-γλωττιδικής οδού σε σχέση με τις διαστάσεις και τη δύναμη των αρθρωτικών περιορισμών κατά την άρθρωση των στιγμιαίων με ΧΕΦ στο voice lead region. Στόχος της μελέτης ήταν να εξεταστεί η θέση

και το εύρος της κίνησης συγκεκριμένων αρθρωτών σε ένα οβελιαίο επίπεδο, σε σχέση με τη συχνότητα και τη διάρκεια της φώνησης κατά τη διάρκεια παραγωγής στιγμιαίων συμφώνων. Πραγματοποιήθηκε κινεθοιογραφική καταγραφή των αρθρωτικών κινήσεων μέσω της λήψης εκατοντάδων εικόνων το δευτερόλεπτο. Οι αρθρωτές είχαν επικαλυφθεί με βάριο. Στην έρευνα, συμμετείχε ένας ενήλικος Άγγλος ομιλητής, ο οποίος καθόταν στητά, με το κεφάλι του στηριζόμενο σε κεφαλοστάτη. Εκμαιεύθηκαν μεμονωμένες δισύλλαβες ψευδολέξεις, αποτελούμενες από τα σύμφωνα στόχους προς μελέτη (στιγμιαία με ΧΕΦ στο voice lead region – στιγμιαία με ΧΕΦ στο long lag region).

Τα αποτελέσματα αναλύθηκαν σε 3 τομείς. Στον πρώτο τομέα, περιγράφηκε ο χρονικός έλεγχος της προσαγωγής των φωνητικών χορδών κατά τη διάρκεια άρθρωσης των στιγμιαίων, τόσο όταν συνέβησαν απομονωμένα όσο και σε συμπλέγματα. Στο δεύτερο τομέα, περιγράφηκαν με μεγαλύτερη ακρίβεια οι κινήσεις των αρθρωτών κυρίως κατά την αρθρωτική φάση κλεισίματος των στιγμιαίων. Στον τρίτο τομέα περιγράφονται οι συνολικές επιδράσεις αρκετών αρθρωτικών κινήσεων σε σχέση με το χρονικό έλεγχο του όγκου της υπέρ-γλωττιδικής κοιλότητας ώστε κατά αυτό τον τρόπο να υπολογιστούν οι αεροδυναμικές συνθήκες οι οποίες μπορεί να επηρεάζουν τη διάρκεια της φώνησης κατά τη διάρκεια διαστημάτων πλήρης φραγής της υπέρ-γλωττιδικής οδού. Συνεπώς, καταγράφηκαν τα αποτελέσματα, σύμφωνα με τα οποία η φώνηση – όπως ήταν αναμενόμενο – απουσίαζε από τα άηχα στιγμιαία αλλά ήταν παρούσα στη ηχηρά. Μάλιστα, η φώνηση για τα ηχηρά, φαινόταν να ξεκινούσε τις περισσότερες φορές 60 – 90 msec πριν της απελευθέρωσης του έκκροτου. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν επίσης ότι, οι αρθρωτές κατά την παραγωγή στιγμιαίων με ΧΕΦ στο voice lead region, χρησιμοποιούνται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να μεγεθύνουν την υπέρ-γλωττιδική κοιλότητα, κάτι το οποίο δεν παρατηρείται κατά την παραγωγή των στιγμιαίων με ΧΕΦ στο long lag region. Για παράδειγμα, κατά την άρθρωση του [b] σε αρχική θέση, ο λάρυγγας, η κορυφή

και η ράχη της γλώσσας πραγματοποίησαν καθοδικές κινήσεις, μεγεθύνοντας έτσι την υπέρ-γλωττιδική κοιλότητα. Παρόμοιες κινήσεις πραγματοποιήθηκαν και κατά την άρθρωση του [b] σε μεσαία θέση μέσα στη ψευδολέξη.

Οι Svirsky κ. συν. (1997) πραγματοποίησαν μελέτη με σκοπό να εξετάσουν εάν υπάρχει τελικά παθητική ή ενεργητική αύξηση του χώρου της υπέρ - γλωττιδικής οδού όταν πραγματοποιείται δόνηση των φωνητικών χορδών κατά τη διάρκεια του αρθρωτικού κλεισίματος στα στιγμιαία με ΧΕΦ στο voice lead region. Πιο συγκεκριμένα, θέλησαν να εξετάσουν εάν πραγματοποιούνται επιπρόσθετες κινήσεις της επιφάνειας της γλώσσας που μπορεί να οδηγούν σε αύξηση του χώρου της υπέρ-γλωττιδικής οδού. Στην έρευνα συμμετείχαν τέσσερις ενήλικοι, εκ των οποίων οι δύο ήταν φυσικοί ομιλητές της αγγλικής γλώσσας και οι εναπομείναντες ήταν φυσικοί ομιλητές των Ewe, μιας αφρικάνικης γλώσσας. Οι δύο γλώσσες μοιράζονται κάτι κοινό, το ότι τα ηχηρά στιγμιαία τους παράγονται συνήθως με ΧΕΦ που ανήκει στο voice lead region του συνεχές, όταν βρίσκονται σε μέση θέση μέσα στη λέξη. Πράγματι, στην ανάλυση του στιγμιαίου [b] στα φασματογραφήματα, παρατηρήθηκαν γλωττιδικοί παλμοί σε όλη τη διάρκεια του αρθρωτικού κλεισίματος. Οι συμμετέχοντες διάβασαν τις ψευδολέξεις [apa] και [aba] τουλάχιστον δέκα φορές την κάθε μία. Για τον υπολογισμό τυχόν επιπρόσθετων κινήσεων της επιφάνειας της γλώσσας, χρησιμοποιήθηκε ένα ηλεκτρομαγνητικό τοξοειδές αρθρωτικόμετρο (electromagnetic midsagittal articulometer), το οποίο επέτρεπε τη συγκέντρωση επαρκών ποσοτήτων κινηματικών πληροφοριών από τις δομές της υπέρ-γλωττιδικής οδού κατά το αρθρωτικό κλείσιμο των διχειλικών στιγμιαίων συμφώνων.

Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι υπήρξε περισσότερος κάθετος εκτοπισμός της επιφάνειας της ράχης της γλώσσας όταν οι συμμετέχοντες διαβάζανε τη ψευδολέξη [aba] σε σχέση με τη ψευδολέξη [apa]. Οι ερευνητές όμως δεν ήταν σίγουροι ως προς το λόγο που παρατηρούνταν αυτή η διαφορά. Μία εικασία που πραγματοποίησαν

ήταν ότι ενδεχομένως κατά την παραγωγή της ψευδολέξης [apa] να επιτυγχάνεται μία αύξηση στην τάση των μυών της γλώσσας που δεν επιτρέπει μεγάλες μετατοπίσεις της ράχης της στον κάθετο άξονα. Η δεύτερη εικασία που πραγματοποιήσαν ήταν ότι η διαφορά οφειλόταν σε χαλάρωση των μυών της γλώσσας κατά την παραγωγή της ψευδολέξης [aba], με αποτέλεσμα η ενδοστοματική πίεση που δημιουργείται να ωθεί τη γλώσσα ελαφρώς προς τα κάτω στον κάθετο άξονα, σε συνδυασμό βέβαια με εκούσια μετατόπιση της, ώστε να επιτευχθεί η αύξηση του χώρου της υπέρ-γλωττιδικής οδού και συνεπώς να διατηρηθεί - η απαιτούμενη για φώνηση - η διαφορά των διά-γλωττιδικών πιέσεων. Η δεύτερη εικασία φάνταζε ως και η πιο πιθανή (Svirsky κ. συν., 1997).

Συμπερασματικά, οι ομιλητές φαίνεται να υιοθετούν δύο διαφορετικές στρατηγικές για τη μεγέθυνση της υπέρ-γλωττιδικής οδού κατά την άρθρωση στιγμιαίων συμφώνων με ΧΕΦ στο voice lead region, προκειμένου να υπάρξουν επαρκείς συνθήκες για τη δόνηση των φωνητικών χορδών κατά τη διάρκεια του αρθρωτικού κλεισίματος. Η μία στρατηγική περιλαμβάνει την παθητική μεγέθυνση της υπέρ-γλωττιδικής οδού, κυρίως με χαλάρωση των σφικτήρων μυών του φάρυγγα (Bell - Berti, 1975) και τη χαλάρωση των μυών της γλώσσας προκειμένου να συμπιεστεί η ράχη της από την ενδοστοματική πίεση που σχηματίζεται κατά τη διάρκεια του αρθρωτικού κλεισίματος (Svirsky κ. συν., 1997). Η δεύτερη στρατηγική περιλαμβάνει τη μεγέθυνση της υπέρ-γλωττιδικής οδού με την ενεργητική συμμετοχή των μυών, για παράδειγμα αυξημένη ανύψωση της υπερώας και/ή των καθεκττήρων μυών του λάρυγγα (Bell - Berti, 1975· Westbury, 1983), καθοδική κίνηση της γλώσσας (Svirsky κ. συν., 1997· Westbury, 1983). Τέλος, η αύξηση της υπό-γλωττιδικής πίεσης εξαιτίας αυξημένης δραστηριότητας των εκπνευστικών μυών, δε φαίνεται να είναι μία στρατηγική που χρησιμοποιείται κατά την άρθρωση στιγμιαίων με ΧΕΦ στο voice lead region, όπως προκύπτει από τις μελέτες των McGlone και Ship (1972) και των Westbury and Niimi (1979).

3. ΜΕΛΕΤΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΚΟΥΣΤΙΚΗ ΑΝΤΙΛΗΨΗ ΤΟΥ ΧΕΦ

Οι έρευνες πάνω στην ακουστική αντίληψη των βρεφών που αφορά στη διάκριση των στιγμιαίων συμφώνων που διαφέρουν μόνο ως προς την κατηγορία ηχηρότητας, έχουν δείξει ότι τα βρέφη είναι ικανά, ήδη από τους πρώτους μήνες της ζωής τους, να επιτυγχάνουν αυτή τη διάκριση (Eilers, Gavin, & Wilson , 1979· Eimas, Siqueland, Jusczyk, & Vigorito, 1971).

Μία από τις πρώτες έρευνες που εξέτασε την ικανότητα των βρεφών να αντιλαμβάνονται τόσο λεπτές ακουστικές διαφορές, ήταν αυτή των Eimas κ. συν. (1971). Στην έρευνα, συμμετείχαν βρέφη ηλικίας 1 - 4 μηνών, τα οποία ακούγανε ηχογραφημένες παραγωγές των συλλαβών [pa] – [ba] στην αγγλική γλώσσα, καθώς θηλάζανε. Η μέθοδος παρατήρησης που χρησιμοποιήθηκε, ήταν η “μέθοδος εξοικείωσης ερεθίσματος”. Καθώς το βρέφος θηλάζε, άκουγε επανειλημμένα τη συλλαβή [ba] και παρατηρούνταν ο ρυθμός των απομυζήσεων του. Στην αρχή ο ρυθμός ήταν γρήγορος, αλλά καθώς συνήθιζε το ερέθισμα, ο ρυθμός μειωνόταν. Εκείνη τη στιγμή, έπαυε η συλλαβή [ba] και εισάγονταν μία νέα συλλαβή, η συλλαβή [pa]. Αν παρατηρούνταν και πάλι αύξηση του ρυθμού απομύζησης, αυτό θα σήμαινε ότι το βρέφος είχε αντιμετωπίσει τη συλλαβή [pa] ως διαφορετικό ερέθισμα από τη συλλαβή [ba], συνεπώς και είχε αντιληφθεί την ακουστική διαφορά. Τα αποτελέσματα της έρευνας υποδήλωσαν ότι ακόμα και βρέφη 1 μηνός, μπορούν να διακρίνουν μεταξύ των δύο συλλαβών.

Οι Eilers κ. συν. (1979), πραγματοποίησαν μία μελέτη προκειμένου να εξετάσουν την αντιληπτική ικανότητα του ΧΕΦ σε βρέφη ηλικίας 6 - 8 μηνών, προερχόμενα από δύο

διαφορετικά γλωσσικά και φωνητικά περιβάλλοντα, τα ισπανικά και τα αγγλικά. Στην έρευνα συμμετείχαν 10 υγιή βρέφη ηλικίας 6 - 8 μηνών που ανατρέφονταν σε περιβάλλον με μητρική γλώσσα την ισπανική και επιπλέον δέκα υγιή βρέφη ίδιας ηλικίας που προέρχονταν από περιβάλλοντα με μητρική γλώσσα την αγγλική. Τα ερεθίσματα προς ακουστική διάκριση που δόθηκαν στα βρέφη, επιλέχθηκαν να είναι συνθετικά, ώστε να μπορεί να ελεγχθεί ο ΧΕΦ του κάθε στιγμιαίου συμφώνου. Κάποια ερεθίσματα θα ήταν ευαίσθητα στα πρότυπα ΧΕΦ της αγγλικής γλώσσας (στιγμιαία με ΧΕΦ στο short lag region και στιγμιαία με ΧΕΦ στο long lag region) και κάποια ερεθίσματα θα ήταν ευαίσθητα στα πρότυπα ΧΕΦ της ισπανικής γλώσσας (στιγμιαία με ΧΕΦ στο voice lead region και στιγμιαία με ΧΕΦ στο short lag region). Προκειμένου να επιλεγούν ερεθίσματα που θα αντιστοιχούν στην παραπάνω παράμετρο, πέντε Ισπανοί ομιλητές και πέντε Άγγλοι ομιλητές υποβλήθηκαν σε μία δοκιμασία ακουστικής διάκρισης και ακουστικής ταυτοποίησης για ερεθίσματα που διέφεραν στους εξής ΧΕΦ: +70msec vs +40msec, +40msec vs +10msec, +10msec vs -20msec, -20msec vs -50msec, 0 vs -30msec, +10msec vs -60 msec. Οι ενήλικοι ομιλητές επέτυχαν στη δοκιμασία ακουστικής διάκρισης για όλα τα ερεθίσματα. Από τα αποτελέσματα της ταυτοποίησης, επιλέχθηκαν τα ερεθίσματα προς παρουσίαση στα βρέφη: +10msec vs +40msec (ευαίσθητο στα πρότυπα ΧΕΦ της αγγλικής γλώσσας – short lag vs long lag region) και -40 msec vs +10msec (ευαίσθητο στα πρότυπα ΧΕΦ της ισπανικής γλώσσας – short lead vs short lag region). Χρησιμοποιώντας τη μέθοδο “Visually Reinforced Infant Speech Discrimination”, τα βρέφη εκπαιδεύτηκαν να απαντάνε όταν ανιχνεύουν τη διαφορά, γυρνώντας το κεφάλι τους προς έναν ενισχυτή (ένα παιχνίδι που έκανε θόρυβο που ενεργοποιούνταν μόνο όταν το παιδί γυρνούσε το κεφάλι του προς αυτό μετά από επιτυχή ακουστική διάκριση (Eilers κ. συν. 1979) .

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα βρέφη που μάθαιναν την αγγλική γλώσσα μπορούσαν να επιτύχουν ακουστική διάκριση μόνο μεταξύ του short lag vs long lag, ενώ

τα βρέφη που μάθαιναν την ισπανική γλώσσα, μπορούσαν να επιτύχουν ακουστική διάκριση και στα 2 ερεθίσματα. Διαφαίνεται λοιπόν ότι η διάκριση του ΧΕΦ στα ισπανικά, επηρεάζεται από το την εμπειρία με το γλωσσικό περιβάλλον, κάτι που δε φαίνεται να συμβαίνει για τη διάκριση του ΧΕΦ στα αγγλικά. Μπορεί να γίνει η υπόθεση ότι τα όρια του ΧΕΦ στην αγγλική γλώσσα έχουν ένα σαφές όριο όσον αφορά στην ακουστική του διάσταση. Σε κάθε περίπτωση πάντως, η μελέτη έδειξε ότι τα βρέφη μπορούν να επιτύχουν διάκριση μεταξύ των φωνημάτων βασιζόμενα στο ΧΕΦ τους, τουλάχιστον από την ηλικία των 6 μηνών (Eilers, κ. συν., 1979· Eimas κ. συν., 1971).

Συμπερασματικά, τα βρέφη, ήδη από την ηλικία των ενός μηνών μπορούν να ανιχνεύσουν αντιληπτικά τις διαφορές στην ηχηρότητα μεταξύ ομοργανικών συμφώνων.

4. ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΟΥ ΧΕΦ

Η ιδέα του ΧΕΦ, όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, ξεκίνησε από τους Lisker and Abramson (1964), οι οποίοι, μελετώντας 11 διαφορετικές γλώσσες στην προσπάθεια εύρεσης των ακουστικών στοιχείων που οδηγούν στη διάκριση των κατηγοριών ηχηρότητας των στιγμιαίων συμφώνων κατά την παραγωγή ομιλίας, κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι, ο συγχρονισμός των γλωττιδικών παλμών σε σχέση με τις αρθρωτικές κινήσεις υπέρ-γλωττιδικά, θα εξηγούσε την πλειοψηφία των διακρίσεων ηχηρότητας των ομοργανικών στιγμιαίων. Στην έρευνα τους, ο ΧΕΦ ορίστηκε ως η χρονική σχέση ανάμεσα στην απελευθέρωση του στιγμιαίου και στην έναρξη της φώνησης του επόμενου φωνήεντος (έναρξη γλωττιδικών παλμών, ορατών στο φασματογράφημα) (Lisker &

Abramson, 1964). Γενικότερα, είναι γνωστό ότι, στο φασματογράφημα, η έναρξη της φώνησης του επόμενου φωνήεντος αντιστοιχεί στην εμφάνιση έντονων, παράλληλων, οριζόντιων ραβδώσεων (διαμορφωτές) – με τους 3 πρώτους διαμορφωτές να ξεχωρίζουν λόγω του σκούρου της εμφάνισής τους (εξαιτίας αύξησης της έντασης στις συγκεκριμένες συχνότητες του σήματος), ενώ η έκρηξη του στιγμιαίου αντιστοιχεί σε μία ξαφνική, μικρής διάρκειας αύξησης της συχνότητας του σήματος που δε διακατέχεται από περιοδικότητα (Abramson & Whalen, 2017· Lisker & Abramson, 1964). Στην κυματομορφή, η έναρξη δόνησης των φωνητικών χορδών, σηματοδοτείται από την έναρξη περιοδικότητας του σήματος, ενώ η έκρηξη του στιγμιαίου από μία ξαφνική αύξηση του πλάτους του σήματος, η οποία είναι μικρή σε διάρκεια (Raphael κ. συν. 2011)

Μονάδα μέτρησης του ΧΕΦ είναι τα msec που μπορούν να πάρουν είτε θετικές, είτε αρνητικές τιμές, ανάλογα με το αν η έναρξη φώνησης προηγείται ή έπεται της απελευθέρωσης. Εάν η δόνηση των φωνητικών χορδών πραγματώνεται κατά τη διάρκεια ή προηγείται του αρθρωτικού κλεισίματος του στιγμιαίου και επιμένει μέχρι και την έκρηξη του, ο ΧΕΦ θεωρείται αρνητικός και παίρνει αντίστοιχες τιμές. Σε αυτή την περίπτωση, ο ΧΕΦ θεωρείται ότι ανήκει στο voice lead region του συνεχές του ΧΕΦ (προ-ηχηρότητα). Εάν η δόνηση των φωνητικών χορδών ξεκινάει μετά την απελευθέρωση, ο ΧΕΦ θεωρείται ότι ανήκει στο voice lag region του συνεχές του ΧΕΦ. Συνεπώς, ένα προ-ηχηρό στιγμιαίο, θα επεδείκνυε ηχηρότητα (γλωττιδικούς παλμούς – δόνηση των φωνητικών χορδών) πριν το διάστημα του αρθρωτικού κλεισίματος του στιγμιαίου συμφώνου. Ένα στιγμιαίο σύμφωνο με ΧΕΦ στο short lag region θα είχε τιμές ΧΕΦ ίσες με 0 msec ή θετικές τιμές από 0-20 msec περίπου. Τέλος, ένα στιγμιαίο σύμφωνο με ΧΕΦ στο long lag region (άηχο, δασέο στιγμιαίο), θα επεδείκνυε περισσότερη δασύτητα (θόρυβο πριν την έναρξη δόνησης των φωνητικών χορδών για το επόμενο φωνήεν) και μεγαλύτερες τιμές ΧΕΦ από τα στιγμιαία με ΧΕΦ στο short lag region, συνήθως άνω των 60msec. Στην κυματομορφή, η

δασύτητα εμφανίζεται ως απεριοδικό σήμα, πριν από την έναρξη φώνησης του επόμενου φωνήεντος. Στο φασματογράφημα, εμφανίζεται ως τυχαίες κουκίδες, κυρίως στο ύψος του δεύτερου διαμορφωτή του φωνήεντος που έπεται.

Οι μετρήσεις του ΧΕΦ, πραγματοποιούνται συνήθως σε wideband φασματογραφήματα ή/και με τη βοήθεια της κυματομορφής, σε προγράμματα ακουστικής ανάλυσης του σήματος της ομιλίας, όπως το Praat (Abramson & Whalen, 2017· Lisker & Abramson, 1964).

5. ΚΑΤΑΚΤΗΣΗ ΤΟΥ ΧΕΦ ΑΠΟ ΤΑ ΠΑΙΔΙΑ

5.1. ΚΑΤΑΚΤΗΣΗ ΤΟΥ ΧΕΦ ΣΕ ΓΛΩΣΣΕΣ ΜΕ ΧΕΦ ΣΤΟ SHORT LAG ΚΑΙ LONG LAG REGION

Οι Kewely – Port και Preston (1974), βασισμένοι στα ευρήματα των Lisker και Abramson (1964, 1971), διεξήγαγαν μελέτη προκειμένου να διερευνήσουν την ανάπτυξη της κατάκτησης της ηχηρότητας των στιγμιαίων σε 3 παιδιά, ηλικίας 1–3 ετών, με μητρική γλώσσα τα αμερικάνικα αγγλικά. Απώτερος σκοπός, ήταν η διερεύνηση της σχέσης της υποκείμενης φυσιολογίας των παραγωγών των στιγμιαίων με το ΧΕΦ. Τα παιδιά συμμετείχαν συνολικά σε 7 συνεδρίες στη διάρκεια των οποίων ηχογραφήθηκαν οι παραγωγές τους κατά την αλληλεπίδραση με τους γονείς τους. Οι λέξεις που προκρίθηκαν για ανάλυση αποτελούνταν από μια αρχική ανοιχτή συλλαβή, με ένα από τα στιγμιαία σύμφωνα προς μελέτη. Τα παιδιά παρήγαγαν μόνο φατνιακά σύμφωνα. Η μεθοδολογία

εκμαίευσης των ΧΕΦ, βασίστηκε σε αυτή των Lisker και Abramson (1964). Οι μέσοι όροι των ΧΕΦ των παιδιών, συγκρίθηκαν μεταξύ τους και με αυτές ενήλικων ομιλητών από τη μελέτη των Lisker και Abramson (1964). Τα αμερικανικά αγγλικά αποτελούνται από δύο κατηγορίες ηχηρότητας, που διαχωρίζονται με ένα διάστημα 20 – 30 msec στο συνεχές του ΧΕΦ. Η πλειοψηφία των τιμών του ΧΕΦ για το [d] κυμαίνεται στα 0 – 20 msec (short lag region), με ελάχιστες παραγωγές να εμπίπτουν στο voice lead region (προ-ηχηρότητα). Για το [t], οι τιμές βρίσκονται περίπου στα +50 msec (long lag region) (Lisker & Abramson, 1964, 1967).

Παρατηρήθηκε ότι, οι μέσοι όροι των ΧΕΦ των τριών παιδιών για την ηλικία 1;0 - 2;0 ετών ήταν αξιοσημείωτα όμοιοι, με τη πλειοψηφία των παραγωγών τους να κυμαίνεται μεταξύ 0 – 20 msec, προτείνοντας ότι τα νήπια μπορούν να παράξουν ΧΕΦ που ανήκει στο short lag region, πολύ πιο εύκολα και πρώιμα, πιθανόν, επειδή απαιτεί λιγότερη πολυπλοκότητα αρθρωτικού συντονισμού και προγραμματισμού σε σχέση με το ΧΕΦ των στιγμιαίων συμφώνων που εμπίπτει στο voice lead και long lag region. Τα παιδιά, σταδιακά, με το πέρας της ηλικίας, επέκτειναν τις τιμές του ΧΕΦ και προς το long lag region. Για παράδειγμα, ένα από τα παιδιά στην ηλικία των 13 μηνών, παρήγαγε τη συντριπτική πλειοψηφία των ΧΕΦ στο short lag region (0 – 20 msec), ενώ σταδιακά επέκτεινε τις παραγωγές του προς το long lag region (30 – 160 msec). Στην ηλικία των 2 ετών, παρήγαγε πλέον ένα σημαντικό αριθμό ΧΕΦ που έμιπτε στο long lag region. Παρά όλα αυτά, μέχρι την ηλικία των 2 ετών, τα παιδιά δεν έδειξαν να έχουν κατακτήσει πλήρως το διαχωρισμό ηχηρότητας (Kewely – Port & Preston, 1974).

Πολλές ακόμη έρευνες έχουν ασχοληθεί με την κατάκτηση του ΧΕΦ σε διάφορες γλώσσες ανά τον κόσμο, με στιγμιαία των οποίων οι ΧΕΦ εμπίπτουν στο short lag και long lag region. Μία από αυτές, είναι της Gilbert (1977). Στην έρευνα της, θέλησε να μετρήσει το ΧΕΦ των φατνιακών στιγμιαίων [d] με ΧΕΦ στο short lag region – [t] με

ΧΕΦ στο long lag region, σε αρχική θέση λέξης, κατά την αυθόρμητη ομιλία 6 παιδιών ηλικίας 3 ετών, προκειμένου να διερευνηθεί εάν οι τιμές ΧΕΦ που σημειώνουν οι ενήλικες, επιτυγχάνονται και από παιδιά αυτής της ηλικίας. Συμμετείχαν 4 αγόρια και 2 κορίτσια, ηλικίας 2;7 – 3;3 ετών. Οι παραγωγές τους ηχογραφήθηκαν και αναλύθηκαν σε φασματογραφήματα.

Συνολικά, 58 παραγωγές του στιγμιαίου [d] και 65 παραγωγές του στιγμιαίου [t], ακολουθούμενα από φωνήεν, προκρίθηκαν για ανάλυση. Ο μέσος όρος του ΧΕΦ για το [d] υπολογίστηκε στα 29msec (τυπική απόκλιση 9msec), ενώ ο μέσος όρος για το [t], υπολογίστηκε στα 140msec (τυπική απόκλιση 63msec). Κανένα από τα παιδιά δεν παρήγαγε ΧΕΦ στο voice lead region. Παρατηρήθηκε ότι οι παραγωγές για το [d] παρουσίαζαν λιγότερη ποικιλότητα και κυμαίνονταν πάντα στο διάστημα 0msec – 40msec. Οι παραγωγές του [t] παρουσίασαν μεγάλη μεταβλητότητα, κυμαίνονταν μεταξύ 30msec – 290msec (Gilbert, 1977). Συγκρίνοντας τα αποτελέσματα με τους ΧΕΦ των ενηλίκων από προηγούμενες μελέτες (Lisker and Abramson 1964, 1967) παρατηρήθηκε ότι, οι τιμές για το [d] ήταν παρόμοιες με εκείνες των ενηλίκων αλλά οι παραγωγές για το [t] διέφεραν σημαντικά ως προς το εύρος των τιμών τους, με ορισμένες μάλιστα παραγωγές [t] να ανήκουν στο τμήμα του συνεχές του ΧΕΦ που αντιστοιχεί στο [d], δηλαδή στο short lag region. Συνεπώς, παρά το γεγονός ότι στην ηλικία των 3 ετών τα παιδιά φαίνεται να έχουν πετύχει τη παραγωγική διάκριση μεταξύ των δύο κατηγοριών ηχηρότητας, δεν έχουν ακόμη επιτύχει τον ακριβή συντονισμό των περιπλοκότερων – σε σχέση με τα στιγμιαία στο short lag region - αρθρωτικών κινήσεων για την άρθρωση των στιγμιαίων στο long lag region ώστε οι παραγωγές τους να είναι ίδιες με των ενηλίκων. Συνεπώς, αυτή η έρευνα φαίνεται επίσης να συμφωνεί ως προς το γεγονός ότι τα στιγμιαία με ΧΕΦ στο voice lead και long lag region είναι πιο δύσκολα για τα παιδιά, καθώς απαιτούν πολυπλοκότερους αρθρωτικούς χειρισμούς (Abramson 1977· Bell - Berti, 1975· Grigos κ. συν., 200· Koenig,

2008· Lisker & Abramson 1971· Lisker κ. συν., 1970· Sawashima κ. συν., 1970· Svirsky κ. συν., 1997· Westbury, 1983). Για το λόγο αυτό, οι μέσες τιμές ΧΕΦ καθώς και η μεταβλητότητα τους γίνονται ίδιες με των ενηλίκων σε πιο ύστερη ηλικία, σε σχέση με τα στιγμιαία με ΧΕΦ στο short lag region (Gilbert 1977).

Οι Macken και Barton (1980a), θέλησαν να εξετάσουν λεπτομερέστερα την αναπτυξιακή κατάκτηση του ΧΕΦ στα αγγλικά, σε μικρότερες ηλικίες από εκείνες των Kewely-Port και Preston (1974), Gilbert (1977). Σκοπός της μελέτης τους, ήταν η ακουστική ανάλυση των παραγωγών παιδιών πολύ νεαρής ηλικίας, προκειμένου να ανακαλύψουν την ακριβή ηλικία κατάκτησης των αντιθέσεων ηχηρότητας στα στιγμιαία, αλλά και η καταγραφή της διαδικασίας (εύρεση τυχόν σταδίων) με την οποία κατακτάται. Στην έρευνα συμμετείχαν 4 παιδιά, που ανατρέφονταν σε περιβάλλον με μητρική γλώσσα τα αμερικάνικα αγγλικά, ηλικίας περίπου 1;6 ετών με ομαλή γλωσσική ανάπτυξη. Οι καταγραφές των παραγωγών των παιδιών παρατηρήθηκαν και ηχογραφήθηκαν σε μία περίοδο περίπου 7 μηνών, με συχνότητα καταγραφής, μία φορά την εβδομάδα. Τα παιδιά, κατά τη διάρκεια των καταγραφών, παίζανε με τους γονείς τους και με τους ερευνητές, με παιχνίδια και εικόνες που είχανε ως πρώτο φθόγγο, ένα από τα στιγμιαία σύμφωνα προς μελέτη, το οποίο ακολουθούνταν από φωνήεν. Ως μέτρο σύγκρισης των τιμών ΧΕΦ των παιδιών, χρησιμοποιήθηκαν τα αποτελέσματα των τιμών ΧΕΦ των ενηλίκων από τις μελέτες των Lisker and Abramson (1964, 1967) και των Zlatin (1974). Οι παραγωγές των παιδιών ηχογραφήθηκαν και έπειτα υπολογίστηκαν οι τιμές των ΧΕΦ για κάθε στιγμιαίο, μέσω φασματογραφικής ανάλυσης.

Προέκυψαν τρία γενικά αναπτυξιακά στάδια:

ΣΤΑΔΙΟ Ι - (περίπου 1;6 ετών): Τα δεδομένα δε συνηγορούν υπέρ της ύπαρξης διάκρισης των στιγμιαίων συμφώνων με βάση την ηχηρότητα, όσον αφορά την παραγωγή τους. Οι παραγωγές τόσο των στιγμιαίων με ΧΕΦ στο short lag region, όσο και των στιγμιαίων με

ΧΕΦ στο long lag region, συγκεντρώνονται στο short lag region, ενώ η διαφορά μεταξύ των μέσων όρων των δύο κατηγοριών, δεν είναι στατιστικώς σημαντική, ούτε υπάρχει μια συνεπής σχέση μεταξύ των μέσων όρων, όπως ότι ο μέσος όρος των άηχων είναι πάντα μεγαλύτερος από των ηχηρών. Οι παραγωγές στο short voicing lead και στο long lag region είναι αρκετά σπάνιες.

ΣΤΑΔΙΟ II - (περίπου 1;7 – 1;10 ετών): Το ΣΤΑΔΙΟ II, χωρίζεται σε 2 επιμέρους υπό - στάδια. Στο υπό - ΣΤΑΔΙΟ IIα, τα δεδομένα παρέχουν αποδείξεις για την κατάκτηση διάκρισης, η οποία όμως δεν είναι ποιοτικά ίδια με των ενηλίκων. Η διαφορά μεταξύ των μέσων όρων των ΧΕΦ είναι στατιστικώς σημαντική, αλλά οι ΧΕΦ εμπίπτουν και πάλι στην κατηγορία του short lag region, κάτι που σημαίνει ότι η διαφορά δε μπορεί να γίνει αντιληπτή από τους ενήλικες, παρά μόνο μέσω φασματογραφημάτων. Στο υπό - ΣΤΑΔΙΟ IIβ, ο μέσος όρος των τιμών ΧΕΦ για τα στιγμιαία στο long lag region βρίσκεται πλέον στα σύνορα της απαρχής της κατηγορίας long lag region, με τους ενήλικες να δυσκολεύονται να κάνουν επιτυχώς την αντιληπτική διάκριση των παραγωγών των παιδιών. Πάλι, η διαφορά γίνεται αντιληπτή κυρίως μέσω φασματογραφημάτων.

ΣΤΑΔΙΟ III - (1;10 – 2;1): Τα δεδομένα υποδεικνύουν ότι οι παραγωγές των παιδιών για τα στιγμιαία με ΧΕΦ στο short lag region και για τα στιγμιαία με ΧΕΦ στο long lag region, εμπίπτουν πλέον στις σωστές κατηγορίες ηχηρότητας, αλλά διαφέρουν ποιοτικά από αυτές των ενηλίκων. Στο υπό - ΣΤΑΔΙΟ IIIα, οι μέσοι όροι ΧΕΦ των άηχων στιγμιαίων είναι αρκετά μεγαλύτεροι από των ενηλίκων, ενώ στο υπό - ΣΤΑΔΙΟ IIIβ, ξεκινάνε σταδιακά να μειώνονται και να πλησιάζουν των ενηλίκων (Macken & Barton, 1980a). Γενικά, καθώς οι μέσοι όροι για τα άηχα στιγμιαία αλλάζουν – ουσιαστικά αυξάνονται σε msec - οι μέσοι όροι των στιγμιαίων με ΧΕΦ στο short lag region, αλλάζουν επίσης προς την ίδια κατεύθυνση. Αυτή η αμφίδρομη σχέση παρατηρείται σε όλο το ΣΤΑΔΙΟ II. Συνεπώς, τα παιδιά φαίνεται να εξερευνούν το συνεχές του ΧΕΦ,

επειδή, ενδεχομένως, να μην είναι σίγουρα για τον ακριβή στόχο των παραγωγών τους (παρόλο που έχουν μια γενική ιδέα για την κατάλληλη απόσταση μεταξύ των μέσων όρων των ΧΕΦ) ή επειδή απλά δε μπορούν να ελέγξουν τις παραγωγές τους. Η μετάβαση μεταξύ του σταδίου I στο στάδιο II είναι σταδιακή αλλά μεταξύ του σταδίου II και του σταδίου III είναι απότομη (Macken & Barton, 1980a).

Οι Lowenstein και Nittrouer (2008), στην εισαγωγή της έρευνας τους, αναφέρουν χαρακτηριστικά ότι, η εκμάθηση της ομιλίας απαιτεί την τελειοποίηση τόσο των απαιτούμενων αρθρωτικών κινήσεων της εκάστοτε γλώσσας όσο και την εκμάθηση του συντονισμού αυτών των κινήσεων, ώστε να επιτευχθούν ήχοι σύμφωνα με τις ακουστικές νόρμες της γλώσσας. Η κατάκτηση του ΧΕΦ, είναι αντιπροσωπευτική αυτού του γεγονότος. Το παιδί πρέπει να μάθει να παράγει τις απαραίτητες αρθρωτικές κινήσεις της άνω φωνητικής οδού και του λάρυγγα, αλλά και να τις συντονίζει με εξαιρετική ακρίβεια. Παρακολουθήθηκε η πορεία 7 παιδιών ηλικίας 15 μηνών (ανάδυση πρώτων λέξεων – με προϋπόθεση τα παιδιά να έχουν στο λεξιλόγιο παραγωγής τους τουλάχιστον δέκα αναγνωρίσιμες λέξεις) ως την ηλικία των 30 μηνών (φράσεις τριών λέξεων), ανά δύο μήνες. Οι παραγωγές των παιδιών εκμαιεύθηκαν μέσω μη δομημένου παιχνιδιού με τους γονείς τους. Επίσης χρησιμοποιήθηκε η μίμηση παραγωγών των γονέων και η ονομασία παιχνιδιών (για παράδειγμα ζώων). Πιο συγκεκριμένα, σκοπός της μελέτης ήταν η διερεύνηση αναπτυξιακών τάσεων στο συντονισμό των αρθρωτικών κινήσεων, εστιάζοντας στην κατάκτηση του ΧΕΦ, καθώς, όπως είναι γνωστό και από τις προγενέστερες μελέτες που αναφέρθηκαν, τα στιγμιαία με ΧΕΦ στο long lag region απαιτούν προσεκτικότερο χρονικό σχεδιασμό μεταξύ της απελευθέρωσης του στιγμιαίου και της έναρξης της δόνησης των φωνητικών χορδών, σε σχέση με τα στιγμιαία με ΧΕΦ στο short lag region (Gilbert, 1977· Kewely-Port & Preston, 1974· Macken & Barton 1980a).

Οι ερευνητές σχημάτισαν 3 ερωτήσεις προς απάντηση: 1. Γίνονται οι παραγωγές ΧΕΦ των παιδιών για τα άηχα δασέα στιγμιαία σε αρχική θέση, παρόμοιες με των ενηλίκων μέσω μιας σταδιακής διαδικασίας κατάκτησης; 2. Γίνονται τα παιδιά, με το πέρας της ηλικίας, περισσότερο ικανά στην παραγωγή τιμών ΧΕΦ που ανήκουν στο long lag region, στα πρότυπα της γλώσσας τους; 3. Παρατηρείται, με το πέρας του χρόνου, αύξηση στον αριθμό των παραγωγών των στιγμιαίων με ΧΕΦ στο long lag region, καθώς εξασκούνται στην παραγωγή της γλώσσας τους; (Lowenstein & Nitttrouer 2008).

Όσον αφορά την πρώτη ερευνητική ερώτηση, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα παιδιά ακολούθησαν μία σταδιακή πορεία κατάκτησης των στιγμιαίων με ΧΕΦ στο long lag region. Οι μέσοι όροι των ΧΕΦ για τις δύο κατηγορίες ηχηρότητας αντιστοιχούσαν, είτε στο short lag region, είτε στα όρια των δύο κατηγοριών ηχηρότητας, αλλά συχνά ήταν κάτω των 55 msec μεταξύ των 15 - 16 μηνών και 21 - 22 μηνών. Στους 23 - 24 μήνες, η μέση τιμή των ΧΕΦ στο long lag region αυξήθηκε. Πλέον αντιστοιχούσε σε τιμές πάνω από 60 msec, με αποτέλεσμα να κατηγοριοποιούνται συστηματικά από τους ακροατές ως άηχα δασέα στιγμιαία. Τέσσερα από τα επτά παιδιά, ακολούθησαν την ίδια πορεία – ηλικιακά – που ακολούθησαν και τα παιδιά στη μελέτη των Macken και Barton (1980a). Δύο παιδιά πέτυχαν πιο ώριμες παραγωγές ΧΕΦ σε νεαρότερη ηλικία και ένα παιδί δεν επέτυχε ώριμες παραγωγές ΧΕΦ, με τις παραγωγές του να παραμένουν στο όριο μεταξύ των κατηγοριών (30 – 50 msec) από την ηλικία των 16 μηνών. Τα αποτελέσματα της έρευνας για το δεύτερο ερευνητικό ερώτημα, έδειξαν ότι, η μεταβλητότητα των παραγωγών έμεινε σχετικά σταθερή σε όλη τη διάρκεια της έρευνας, με τα στιγμιαία με ΧΕΦ στο long lag region να σημειώνουν μεγαλύτερη μεταβλητότητα σε σχέση με τα στιγμιαία με ΧΕΦ στο short lag region. Συνεπώς, η μεταβλητότητα στην οργάνωση και στο συντονισμό των αρθρωτικών με τον λαρυγγικών κινήσεων αναμένεται να μειωθεί σε μεταγενέστερη ηλικία. Όσον αφορά την τρίτη ερευνητική ερώτηση, τα παιδιά σημείωσαν

περισσότερες παραγωγές στιγμιαίων με ΧΕΦ στο short lag region μέχρι την ηλικία των 23-24 μηνών, κάτι που μπορεί να αποτελεί απόδειξη αποφυγής παραγωγής λέξεων με στιγμιαία που έχουν ΧΕΦ στο long lag region, εξαιτίας αυξημένων αρθρωτικών απαιτήσεων και χρονικών περιορισμών. Οι αυξημένες αρθρωτικές απαιτήσεις, φαίνεται να αιτιολογούν και το γεγονός της μεγαλύτερης μεταβλητότητας των τιμών για στιγμιαία με ΧΕΦ στο long lag region (Lowenstein και Nittrouer 2008).

Συνοψίζοντας, τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι η φωνητική δομή των παραγωγών των παιδιών αλλάζει και προσεγγίζει σταδιακά των ενηλίκων, καθώς αποκτούν εμπειρία με τη μητρική τους γλώσσα. Το εύρημα αυτό, ήρθε σε συμφωνία με τα ευρήματα προγενέστερων ερευνών (Gilbert, 1977· Kewely-Port & Preston, 1974· Macken & Barton 1980a). Η κατάκτηση της διάκρισης της ηχηρότητας στην ομιλία των παιδιών στην έρευνα των Lowenstein και Nittrouer (2008), φάνηκε να πραγματοποιείται στην ίδια ηλικία με των παιδιών στη μελέτη των Macken και Barton 1980a, δηλαδή στα 2 έτη. Οι πρώτες λέξεις 4 παιδιών προσκολλώνται στο μοτίβο “όλα κινούνται μαζί” (one gesture movement) που χαρακτηρίζει την παραγωγή των στιγμιαίων με ΧΕΦ στο short lag region. Συνολικά, όλα τα παιδιά, αρχικά, φαίνεται να αποφεύγουν λέξεις που απαιτούν το δύσκολο αρθρωτικό χειρισμό της καθυστερημένης - σε σχέση με την αρθρωτική απελευθέρωση του στιγμιαίου - και της σταδιακής προσαγωγής των φωνητικών χορδών. Τα αποτελέσματα υποδεικνύουν ένα μοντέλο τελειοποίησης του συντονισμού των αρθρωτικών κινήσεων με το πέρας της ηλικίας (Lowenstein και Nittrouer 2008).

Οι Whiteside, Dobbin και Henry (2003), θέλησαν να μελετήσουν εάν παρατηρείται μεταβλητότητα στις παραγωγές ΧΕΦ στα παιδιά σχολικής ηλικίας, ώστε να μπορέσουν να εκμαιεύσουν την ηλικία στην οποία οι παραγωγές ΧΕΦ παρουσιάζουν τη λιγότερη μεταβλητότητα και είναι πλέον όμοιες με των ενηλίκων. Συμμετείχαν 46 παιδιά, τα οποία χωρίστηκαν στις εξής ομάδες: Ομάδα 5 ετών, Ομάδα 7 ετών, Ομάδα 9 ετών, Ομάδα 11

ετών και Ομάδα 13 ετών. Όλα τα παιδιά ήταν φυσικοί ομιλητές της Αγγλικής γλώσσας, κατάγονταν και διέμεναν στο Sheffield της Αγγλίας, επομένως είχαν την ίδια προφορά. Οι λέξεις που χρησιμοποιήθηκαν για την εκμαίευση των στιγμιαίων ήταν οι pea, bee, tea, Dee, key, ghee, part, Bart, tart, dart, card, guard, οι οποίες παράγονταν στο πλαίσιο της φράσης "Say _____ again".

Τα αποτελέσματα έδειξαν μία συνεχή μείωση της μεταβλητότητας των τιμών του ΧΕΦ μεταξύ των τεσσάρων πρώτων ομάδων, τόσο για τα άηχα στιγμιαία όσο και για τα ηχηρά. Το συγκεκριμένο εύρημα, μπορεί να ερμηνευθεί ως απόδειξη αυξανόμενων επιπέδων σταθερότητας – δηλαδή ωρίμανσης των κινητικών δεξιοτήτων της ομιλίας. Η Ομάδα 13 ετών, έδειξε ίδια επίπεδα μεταβλητότητας της παραγωγής του ΧΕΦ με των ενηλίκων, υποδεικνύοντας ότι τουλάχιστον για τα αγγλικά, οι παραγωγές των στιγμιαίων όσον αφορά το ΧΕΦ, φαίνεται να σταθεροποιούνται στο μέγιστο δυνατό στα 13 - 14 έτη.

Συνοψίζοντας, όλες οι μελέτες που αναφέρθηκαν εξέτασαν την κατάκτηση του ΧΕΦ σε παιδιά με μητρική γλώσσα την αγγλική. Στην αγγλική γλώσσα, τα ηχηρά στιγμιαία εντάσσονται στο short lag region του συνεχές του ΧΕΦ, ενώ τα άηχα στιγμιαία εντάσσονται στο long lag region. Η ηλικία κατάκτησης της διάκρισης της ηχηρότητας στην ομιλία των παιδιών, με το αντιληπτικό σύστημα των ενηλίκων ακροατών να μπορεί να την αντιλαμβάνεται, φαίνεται πως επιτυγχάνεται κοντά στα 2;0 έτη (Gilbert, 1977· Kewely-Port & Preston, 1974· Lowenstein & Nittrouer, 2008· Macken & Barton 1980a). Θα πρέπει όμως να τονιστεί το γεγονός ότι, επειδή επιτυγχάνεται η διάκριση κοντά στα 2 έτη, δε σημαίνει πως οι μέσες τιμές ΧΕΦ και η μεταβλητότητα των τιμών είναι όμοιες με των ενηλίκων. Θα πρέπει να περάσουν αρκετά χρόνια, ώστε τα παιδιά να μπορούν να συντονίζουν τις αρθρωτικές τους κινήσεις κατάλληλα ώστε οι τιμές ΧΕΦ που επιτυγχάνουν να είναι όμοιες με των ενηλίκων (Whiteside κ. συν., 2003).

5.2. ΚΑΤΑΚΤΗΣΗ ΤΟΥ ΧΕΦ ΣΕ ΓΛΩΣΣΕΣ ΜΕ ΧΕΦ ΣΤΟ VOICE LEAD REGION

Η παρούσα ενότητα ασχολείται επίσης με την κατάκτηση του ΧΕΦ από τα παιδιά, αλλά αυτή τη φορά παρουσιάζονται οι έρευνες που έχουν εκπονηθεί για γλώσσες των οποίων τα ηχηρά στιγμιαία παράγονται με πρό - ηχηρότητα, δηλαδή τα ηχηρά στιγμιαία τους έχουν ΧΕΦ που εμπίπτει στο voice lead region του συνεχές του ΧΕΦ.

5.2.1. ΙΣΠΑΝΙΚΗ ΓΛΩΣΣΑ

Οι Macken και Barton (1980b) επέκτειναν τις έρευνες τους για την κατάκτηση του ΧΕΦ από τα παιδιά, στην ισπανική γλώσσα. Η ισπανική γλώσσα έχει δύο κατηγορίες ηχηρότητας. Τα ηχηρά στιγμιαία έχουν ΧΕΦ που εμπίπτει στο voice lead region, ενώ τα άηχα στιγμιαία παράγονται με δασύτητα, δηλαδή έχουν ΧΕΦ που εμπίπτει στο long lag region (η φώνηση ξεκινάει τουλάχιστον 30 msec μετά την απελευθέρωση του στιγμιαίου). Η μελέτη, ασχολήθηκε με τα ισπανικά που ομιλώνται στο Μεξικό. Σε αυτή τη διάλεκτο των ισπανικών, τα φωνήματα /b,d,g/ έχουν 2 αλλόφωνα: α) στιγμιαία, β) ηχηρά εξακολουθητικά [β], [δ], [γ]. Παρά το γεγονός ότι τα εξακολουθητικά χρησιμοποιούνται πολύ συχνότερα, οι περισσότερες φωνολογικές περιγραφές των Ισπανικών μέχρι εκείνη την περίοδο, έθεταν τα στιγμιαία [b], [d], [g] ως τα βασικά συστημικά φωνήματα από τα οποία εξάγονται τα εξακολουθητικά. Σύμφωνα με τις φωνολογικές περιγραφές των Ισπανικών, τα κλειστά παράγονται στην αρχική θέση των λέξεων και μετά από ρινικά

σύμφωνα. Στις υπόλοιπες θέσεις της λέξης, χρησιμοποιούνται τα εξακολουθητικά αλλόφωνα τους.

Στην έρευνα, συμμετείχαν 3 παιδιά, ηλικίας 1;7 – 1;9 ετών, των οποίων ηχογραφούνταν οι παραγωγές λέξεων με αρχικά φωνήματα τα /p, t, k, b, d, g/, κάθε 2 βδομάδες για μια περίοδο 7 μηνών. Οι παραγωγές τους συγκρίθηκαν με αυτές των παιδιών ηλικίας 3;10 ετών που επίσης συμμετείχαν στην έρευνα. Τέλος, οι παραγωγές των δύο ομάδων των παιδιών, συγκρίθηκαν με αυτές των ενηλίκων από την έρευνα των Lisker and Abramson (1964, 1967). Πραγματοποιήθηκαν δύο αναλύσεις. Μία ακουστική ανάλυση για την εύρεση τιμών ΧΕΦ και μία ομαδοποίηση των [-εξακολουθητικών] – [+εξακολουθητικών] φωνημάτων που παράχθηκαν για τα ηχηρά στιγμιαία σε σχέση με τα άηχα στιγμιαία φωνήματα (Macken & Barton 1980b).

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, ο μέσος όρος του ΧΕΦ των παιδιών για τα [p,t] ήταν σταθερά μεγαλύτερος από των ενηλίκων, σε αντίθεση με το [k] το οποίο βρέθηκε να έχει τιμές όμοιες με των ενηλίκων. Ο μέσος όρος ΧΕΦ για το [b] σε τρία παιδιά (ηλικίας 1;7 – 2;1 ετών, 3;10 ετών, 3;10 ετών) υπέπιπτε στο short lead region (λιγότερο από -7 msec), ενώ για δύο παιδιά ηλικίας 1;8 – 2;2 ετών και 1;9 – 2;4 ετών υπέπιπτε στο short lag region του συνεχές του ΧΕΦ. Σε κανένα από αυτά τα παιδιά δεν υπήρχε στατιστικά σημαντική διαφορά στους μέσους όρους του ΧΕΦ μεταξύ των [p] – [b], συνεπώς, δεν είχαν κατακτήσει ακόμα τη διάκριση ηχηρότητας στην ομιλία τους. Μόνο οι τιμές ενός παιδιού, ηλικίας 3;6 ετών, προσέγγιζε αυτές των ενηλίκων, οι οποίες ανήκαν στο long lead region, με αποτέλεσμα να υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά στους μέσους όρους των [p] – [b]. Οι παραγωγές για τα υπόλοιπα ηχηρά στιγμιαία [d, g] υπέπιπταν, για όλα τα παιδιά, στο short lag region σε αντίθεση με των ενηλίκων που υπέπιπταν στο long lead region. Συνολικά, οι δύο κατηγορίες ηχηρότητας δε βρέθηκε να είναι διακριτές όσον αφορά την παραγωγή τους. Τα παιδιά παρήγαγαν τις δύο κατηγορίες ηχηρότητας με τιμές

που αντιστοιχούσαν κυρίως στις τιμές των ενηλίκων για τα άηχα στιγμιαία (Macken & Barton 1980b) .

Παρά όλα αυτά, υπήρχε μία τάση που υποδείκνυε ότι τα παιδιά πραγματοποιούν κάποιας μορφής διάκρισης της ηχηρότητας κατά την παραγωγή των διχειλικών στιγμιαίων. Ο μέσος όρος ΧΕΦ του [p] για τα 6 παιδιά, ήταν μεγαλύτερος από αυτόν του [b], όχι όμως σε επίπεδα στατιστικής σημαντικότητας. Εξαιτίας αυτής της τάσης, οι ερευνητές έψαξαν για επιπλέον αποδείξεις στα δεδομένα των αποτελεσμάτων του ΧΕΦ των παιδιών (Macken & Barton 1980b). Δύο χαρακτηριστικά των παραγωγών των παιδιών, αποδείχτηκε ότι έχουν κάποια σημαντικότητα στο διαχωρισμό των κατηγοριών: 1. Ποσοστό πρό – ηχηρών παραγωγών (δηλαδή, σε ποιες περιπτώσεις παρήγαγαν περισσότερους ΧΕΦ στο voice lead region, στα άηχα ή στα ηχηρά στιγμιαία;), 2. Περιστατικά συνεχόμενης φώνησης (φώνηση που συνεχίστηκε χωρίς διακοπή από ένα προηγούμενο ηχηρό φώνημα, πιθανόν σαν αντισταθμιστική τεχνική σηματοδότησης της προ-ηχηρότητας). Στη βάση αυτών, 5 / 7 παιδιά επέδειξαν διαχωρισμό κατηγοριών ηχηρότητας για τα χειλικά [p] - [b]. Η δεύτερη ανάλυση των αποτελεσμάτων, εξέτασε πόσα παιδιά μπορεί να υποτεθεί ότι έχουν κατακτήσει τη διάκριση ηχηρότητας στην παραγωγή ομιλίας και σε ποιες θέσεις μέσα στη λέξη, χρησιμοποιώντας το κριτήριο [+ εξακολουθητικά] – [- εξακολουθητικά]. Όσον αφορά τα δίχρονα, 2 / 3 παιδιά παρήγαγαν περισσότερα ηχηρά εξακολουθητικά στη θέση των στιγμιαίων με ΧΕΦ στο voice lead region σε σχέση με τα στιγμιαία με ΧΕΦ στο long lag region, φτάνοντας σε επίπεδα στατιστικής σημαντικότητας. Αποδείξεις διάκρισης κατηγοριών σε όλους τους τύπους άρθρωσης βρέθηκαν και σε 2 παιδιά από την ομάδα των 4 ετών, ενώ ένα παιδί από αυτή την ομάδα έδειξε αυτή την ικανότητα για δύο από τις τρεις θέσεις άρθρωσης (Macken & Barton 1980b).

Οι ερευνητές διερωτήθηκαν για ποιο λόγο τα παιδιά που ομιλούν την Ισπανική γλώσσα αργούν τόσο πολύ να παράξουν τις κατηγορίες ηχηρότητας σύμφωνα με τα

πρότυπα της ενήλικης γλώσσας, μέσω της ορθής χρήσης του ΧΕΦ, καθώς στην προηγούμενη έρευνα τους για την αγγλική γλώσσα, τα παιδιά είχαν πετύχει τη διάκριση της ηχηρότητας χωρίς αντισταθμιστικές τεχνικές, ήδη από την ηλικία των 2;0 ετών. Μία πιθανή εξήγηση είναι ότι, η παραγωγή προ – ηχηρών στιγμιαίων απαιτεί πολύ πιο σύνθετες αρθρωτικές κινήσεις και κινητικό προγραμματισμό και συντονισμό, συνεπώς αναμένεται να κατακτηθεί αργότερα. Το γεγονός οφείλεται στο ότι, για τα στιγμιαία με ΧΕΦ στο voice lead region, πρέπει να γίνουν οι κατάλληλες επιπρόσθετες αρθρωτικές κινήσεις ώστε να αυξηθεί το εμβαδό της υπέρ-γλωττιδική οδού, προκειμένου να διατηρηθεί η απαιτούμενη για τη φώνηση διαφορά των διά - γλωττιδικών πιέσεων (η υπό – γλωττιδική πίεση πρέπει να είναι υψηλότερη από την υπέρ – γλωττιδική). Η άλλη πιθανότητα που ανέφεραν οι ερευνητές είναι ότι, ενδεχομένως, το φωνολογικό σύστημα των Μεξικανικών Ισπανικών να έχει εκτιμηθεί λάθος. Τα βασικά φωνήματα ίσως είναι τα εξακολουθητικά, με τα παιδιά να τα μαθαίνουν πρώτα και μόνο αργότερα να κατακτούν τα στιγμιαία (Macken & Barton 1980b).

Οι Eillers και Ollers (1984), λαμβάνοντας υπόψη τα αποτελέσματα των Macken και Barton (1980b), θέλησαν να διερευνήσουν το λόγο που, τα παιδιά με μητρική γλώσσα την ισπανική καθυστερούσαν περισσότερο από δύο χρόνια σε σχέση με παιδιά που είχαν ως μητρική γλώσσα την αγγλική, να διαχωρίσουν τις δύο κατηγορίες ηχηρότητας των στιγμιαίων στην ομιλία τους. Έχοντας ως σκοπό να διερευνήσουν το λόγο που συμβαίνει αυτό - αν πρόκειται για ιδιομορφία του φωνολογικού συστήματος των μεξικάνικων ισπανικών, με τα εξακολουθητικά να κατακτώνται πριν τα στιγμιαία ή αν ο ΧΕΦ που ανήκει στο voice lead region απαιτεί πιο πολύπλοκες αρθρωτικές διαδικασίες σε σχέση με το ΧΕΦ που ανήκει στο long lag region - εκπόνησαν μία μελέτη στην οποία συμπεριέλαβαν παιδιά ηλικίας 1 – 2;6 ετών που είχαν ως μητρική γλώσσα είτε τα αγγλικά,

είτε την κουβανή διάλεκτο των ισπανικών, προκειμένου να καταγράψουν τους ΧΕΦ των παραγωγών τους και να τους συγκρίνουν. Συμμετείχαν 7 παιδιά από την κάθε ομάδα.

Οι πρώτες μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν στις ηλικίες 0.8 – 1.2 ετών. Οι ΧΕΦ (στιγμιαία σύμφωνα σε αρχική θέση στη λέξη) εξήχθησαν από το βάβισμα των παιδιών κατά την αλληλεπίδραση με τους γονείς τους. Έπειτα, ταξινομήθηκαν στις κατάλληλες κατηγορίες σύμφωνα με τις τιμές τους (voice lead, short lag, long lag) και συγκρίθηκαν μεταξύ τους. Δεν προέκυψαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο γλωσσών. Οι ΧΕΦ και των δύο γλωσσών υπέπεσαν κατά πλειοψηφία στην κατηγορία short lag region του συνεχές του ΧΕΦ. Συνεπώς, τα αποτελέσματα των πρώτων μετρήσεων υποδεικνύουν ότι, με το πέρας του πρώτου έτους ζωής, βρέφη των οποίων οι γλώσσες έχουν ΧΕΦ που εμπίπτουν σε διαφορετικές κατηγορίες στο συνεχές του ΧΕΦ, δεν εκδηλώνουν αυτές τις διαφορές κατά την παραγωγή των στιγμιαίων με συστηματικό και συνεπή τρόπο. Επίσης, το συγκεκριμένο εύρημα δυναμώνει την πεποίθηση ότι τα στιγμιαία με ΧΕΦ στο short lag region προϋποθέτουν σημαντικά απλούστερο αρθρωτικό συντονισμό και προγραμματισμό σε σχέση με τις υπόλοιπες κατηγορίες ηχηρότητας και για αυτό το λόγο κατακτώνται πρώτα, διαγλωσσικά (Eillers & Ollers, 1984).

Στη δεύτερη φάση της μελέτης, τα παιδιά με μητρική γλώσσα την αγγλική και τα παιδιά με μητρική γλώσσα την κουβανή διάλεκτο των ισπανικών επέστρεψαν στην ηλικία των 2;5 – 2;6 ετών και 2;1 – 2;5 ετών αντίστοιχα, για επιπλέον μετρήσεις του ΧΕΦ. Σε κάθε παιδί δόθηκαν οι εξής συλλαβές προς επανάληψη, [ba] - [pa] - [p^ha], [da] - [ta] - [d^ha], [ka] - [ga] - [g^ha] (κάποιες συλλαβές προέρχονταν από την ισπανική γλώσσα και κάποιες από την αγγλική γλώσσα). Εκμαιεύθηκαν 5 παραγωγές από την κάθε συλλαβή. Σε κάθε περίπτωση, η συλλαβή προς μίμηση παράγονταν πρώτα από τον ερευνητή. Οι κατηγορίες των συλλαβών κατανεμήθηκαν τυχαία προς επανάληψη. Οι συλλαβές παράγονταν με λίγη περισσότερη έμφαση σε σχέση με τη φυσιολογική ομιλία από τους

ερευνητές, προκειμένου να μπορέσουν τα παιδιά να τις διαχωρίσουν αντιληπτικά ώστε να τις παράξουν. Παρά το γεγονός ότι οι μέσοι όροι των ΧΕΦ διέφεραν στατιστικώς σημαντικά μεταξύ των δύο ομάδων παιδιών, μόνο 3 / 7 παιδιά με μητρική γλώσσα την ισπανική έδειξαν σαφή διαχωρισμό των κατηγοριών ηχηρότητας τους. Αντίθετα, 5 / 7 παιδιά με μητρική την αγγλική γλώσσα πέτυχαν το διαχωρισμό στην παραγωγή των στιγμιαίων (Eillers & Ollers, 1984).

Τα αποτελέσματα έρχονται σε αντίθεση με αυτά των Macken and Barton (1980b) στη μελέτη των οποίων, παιδιά ηλικίας 4 ετών δεν παρήγαγαν σαφείς διαχωρισμούς των κατηγοριών ηχηρότητας. Σε αυτό που φαίνεται να συμφωνούν οι έρευνες όμως, είναι ότι, σε γλώσσες με φωνολογικά συστήματα στα οποία υπάρχει κατηγορία ΧΕΦ που εμπίπτει στο voice lead region, αναμένεται να παρατηρηθεί διαχωρισμός των κατηγοριών ηχηρότητας σε μεταγενέστερη ηλικία, σε σχέση με γλώσσες που δεν έχουν τιμές σε αυτό το συνεχές του ΧΕΦ, όπως είναι η αγγλική. Παρά όλα αυτά, θα πρέπει να σημειωθεί ότι οι 2 έρευνες χρησιμοποίησαν διαφορετικές μεθοδολογίες για την εκμείευση των ΧΕΦ, καθώς στην έρευνα των Macken and Barton (1980b), οι ΧΕΦ εκμαιεύθηκαν από αυθόρμητες παραγωγές λέξεων των παιδιών ενώ στην έρευνα των Eillers and Ollers (1984) μέσω μίμησης συλλαβών. Επιπλέον, παρατηρείται ότι περισσότερα παιδιά με μητρική την αγγλική πέτυχαν το διαχωρισμό των κατηγοριών ηχηρότητας στην ομιλία τους, σε σχέση με τα παιδιά που είχαν ως μητρική την ισπανική γλώσσα. Αυτή η διαφορά μπορεί να οφείλεται στο γεγονός ότι, τα στιγμιαία με τιμές ΧΕΦ στο voice-lead region, απαιτούν πιο περίπλοκους αρθρωτικούς χειρισμούς από τα στιγμιαία με τιμές ΧΕΦ στο voice lag region (Eillers & Ollers, 1984).

5.2.2. ΓΑΛΛΙΚΗ ΓΛΩΣΣΑ

Επίσης βασισμένος στα ευρήματα των Macken and Barton (1980b), ο Allen (1985) θέλησε να διερευνήσει αν παρατηρείται το φαινόμενο της καθυστέρησης της κατάκτησης του ΧΕΦ και στη γαλλική γλώσσα, της οποίας τα ηχηρά στιγμιαία έχουν επίσης ΧΕΦ που ανήκει στο voice lead region, καθώς με αυτό τον τρόπο, η άποψη ότι, η παρατηρούμενη καθυστέρηση οφείλεται στην αρθρωτική πολυπλοκότητα των στιγμιαίων με ΧΕΦ στο voice lead region, θα έμοιαζε όλο και πιο πιθανή.

Στη μελέτη συμμετείχαν 6 παιδιά, ηλικίας 1;9 – 2;8 ετών. Πραγματοποιήθηκε προσπάθεια να εκμαιευθούν από κάθε παιδί τουλάχιστον 15 παραγωγές στιγμιαίων [b, d, g, p, t, k] σε αρχική θέση λέξης. Οι λέξεις παράγονταν μεμονωμένα μέσω κατονομασίας εικόνων. Αν το παιδί δε γνώριζε την εικόνα, μιμούνταν την ονομασία που του παρείχε ο ερευνητής. Για ανάλυση, προκρίθηκαν συνολικά 193 παραγωγές. Το 74% των στιγμιαίων που παρήχθησαν, είχαν ΧΕΦ στο short lag region, με το 61% να είναι διχειλικά στιγμιαία. Επειδή μόλις το 4% των παραγωγών αντιστοιχούσε στα ηχηρά [g] και [d], δεν υπήρχε νόημα να διερευνηθεί αν συμβαίνει διαχωρισμός ηχηρότητας για τα φατνιακά και τα υπερωικά στιγμιαία. Για το λόγο αυτό, εξετάστηκαν μόνο τα διχειλικά στιγμιαία.

Από τις αναλύσεις των ΧΕΦ σε φασματογραφήματα, προέκυψε πλήρης αλληλοεπικάλυψη των κατηγοριών ηχηρότητας, με κανένα παιδί να μην επιδεικνύει στατιστικά σημαντικές διαφορές για τις δύο κατηγορίες ηχηρότητας. Παρά όλα αυτά, παρατηρήθηκε μια συνολική τάση για τους ΧΕΦ του ηχηρού [b] (μέσος όρος 0 msec) να είναι μικρότεροι από τους ΧΕΦ του άηχου [p] (μέσος όρος 8 msec), προτείνοντας ότι, τα παιδιά είχαν ξεκινήσει να δουλεύουν το διαχωρισμό στο φωνητικό τους ρεπερτόριο. Αυτή όμως η τάση δεν παρατηρήθηκε για τις παραγωγές που προήλθαν από μίμηση (Allen, 1985).

Παρά το γεγονός ότι, ο ΧΕΦ σε αυτή την περίπτωση δίνει μόνο αδύναμες αποδείξεις για τη διάκριση ηχηρότητας στην ομιλία των παιδιών, μία άλλη παράμετρος

έδειξε ότι, τα παιδιά προσπαθούν να διαχωρίσουν τις κατηγορίες ηχηρότητας στην ομιλία τους. Μόνο οι 85 / 117 παραγωγές των διχειλικών στιγμιαίων είχαν μετρήσιμους ΧΕΦ. Οι υπόλοιπες 32 παραγωγές – 2 παραγωγές του [p] και 30 παραγωγές του [b] - δεν είχαν μετρήσιμους ΧΕΦ, καθώς ήταν πλήρως ηχηρά. Δηλαδή, κάτι προηγούνταν της λέξης στόχου, με τη φώνηση αυτού που προηγούνταν, να μη σταματάει καθόλου κατά τη διάρκεια άρθρωσης του στιγμιαίου. Η διαφορετική χρήση της συνεχούς φώνησης μεταξύ των άηχων και ηχηρών στιγμιαίων ήταν στα επίπεδα στατιστικής σημαντικότητας. Ο ήχος που χρησιμοποιούνταν ως συνεχής φώνηση στις περισσότερες περιπτώσεις ήταν ένα ρινικό σύμφωνο ή ένα μεσαίο – πρόσθιο φωνήεν, με τους Γάλλους ακροατές να το εκλαμβάνουν ως αόριστο άρθρο.

Οι ερευνητές κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι τα παιδιά ενδέχεται να καταφεύγουν σε αυτή την αντισταθμιστική τεχνική προκειμένου να αντισταθμίσουν την αδυναμία τους για την παραγωγή των πολύπλοκων αρθρωτικών κινήσεων που απαιτούνται για τα στιγμιαία με ΧΕΦ στο voice lead region. Με αυτό τον τρόπο, δε χρειάζεται να καταφύγουν στην εκτέλεση των επιπρόσθετων αρθρωτικών κινήσεων για τη διατήρηση της διαφοράς της διά-γλωττιδικής πίεσης, καθώς χρησιμοποιούν τη φώνηση ενός προηγούμενου φθόγγου. Συνεπώς, παιδιά έως και 2;8 ετών με μητρική γλώσσα τη γαλλική, δεν ήταν σε θέση να παράγουν στιγμιαία με ΧΕΦ στο voice lead region (Allen, 1985).

Σε πιο πρόσφατη έρευνα, των Whalen κ. συν. (2007), στόχος ήταν να διερευνηθεί σε βρέφη που ανατρέφονταν σε περιβάλλον με μητρική τη γαλλική γλώσσα και σε βρέφη που ανατρέφονταν σε περιβάλλον με μητρική την αγγλική γλώσσα, η ύπαρξη αποδείξεων πρώιμης εναρμόνισης με τα φωνητικά χαρακτηριστικά της γλώσσας τους. Προς αυτό το σκοπό, ηχογραφήθηκαν οι παραγωγές του βαβίσματος από 5 παιδιά που διέμεναν στο Παρίσι και από 5 παιδιά που διέμεναν στη βορειοανατολική μεριά των Ενωμένων Πολιτειών Αμερικής. Τα παιδιά συμμετείχαν από την ηλικία των 6 μηνών έως την ηλικία

των 12 μηνών, με τις ηχογραφήσεις να πραγματοποιούνται περίπου κάθε 2 εβδομάδες. Οι ηχογραφήσεις διαρκούσαν 10 – 20 λεπτά και η οδηγία προς τους γονείς ήταν να διαλέγουν στιγμές στις οποίες το βρέφος ήταν σε εγρήγορση. Επίσης τους δόθηκε η οδηγία να μη παρέχουν μοντέλο βαβίσματος προς μίμηση στα παιδιά τους, παρά μόνο αν αυτά δεν επιδίδονταν αυθόρμητα σε βάβισμα. Καθώς οι παραγωγές στους 6 μήνες ήταν ελάχιστες, κρίθηκε προτιμότερο, να αναλυθούν οι παραγωγές μεταξύ του διαστήματος 9 – 12 μηνών, οι οποίες ξεκινούσαν με στιγμιαίο σύμφωνο, το οποίο ακολουθούσε φωνήεν.

Κατά τα αποτελέσματα της έρευνας, ο πρώτος ερευνητής δε βρήκε καμία διαφορά μεταξύ των παραγωγών των 2 γλωσσών όσον αφορά τους ΧΕΦ με θετικό πρόσημο, οι οποίοι εμπίπταν κατά συντριπτική πλειοψηφία στο short lag region. Επιπρόσθετα, οι τιμές των ΧΕΦ με αρνητικό πρόσημο, οι οποίοι εμπίπταν στο voice lead region – που υποδεικνύουν προ-ηχηρότητα – επίσης δε διαφέρανε σε απόλυτες τιμές. Αντιθέτως, διαφέρανε όσον αφορά τη συχνότητα παραγωγής τους, η οποία ήταν μεγαλύτερη στα βρέφη με μητρική τη γαλλική γλώσσα (44.2%) σε σχέση με τα βρέφη με μητρική την αγγλική γλώσσα (14.3%). Αυτή η εμφανής διαφορά, μας ωθεί στο συμπέρασμα ότι τα βρέφη με μητρική τη γαλλική γλώσσα, εναρμονίζονται πολύ πρώιμα στα φωνητικά χαρακτηριστικά της ηχηρότητας της γλώσσας τους, προσπαθώντας να μιμηθούν τους ενήλικες. Η έλλειψη παραγωγών στιγμιαίων με ΧΕΦ στο long lag region από τα βρέφη με μητρική γλώσσα την αγγλική, υποδεικνύει ότι τα βρέφη δεν έχουν κατακτήσει ακόμα τη δασύτητα. Τα ευρήματα προτείνουν ότι τα βρέφη είναι ευαίσθητα στις κατηγορίες ηχηρότητας της γλώσσας τους, καθώς τα βρέφη με μητρική τα αγγλικά, δεν προτιμούν τις παραγωγές προ – ηχηρών, καθώς χρησιμοποιούνται με πολύ μικρή συχνότητα στη γλώσσα τους (Whalen κ. συν., 2007).

Το ερώτημα όμως, που θα πρέπει να μας απασχολεί ιδιαίτερα από την έρευνα των Whalen κ. συν. 2007, είναι η δυνατότητα των βρεφών να παράγουν στιγμιαία με ΧΕΦ στο

voice lead region σε τόσο μικρή ηλικία, καθώς έρχεται σε αντίθεση με τα ευρήματα προηγούμενων ερευνών που κάνουν λόγο για την αρθρωτική πολυπλοκότητα τους και για την ανάπτυξη τους κυρίως μετά τα 2;8 έτη. Η προσεκτική ανάλυση των προ-ηχηρών στιγμιαίων, έδωσε στοιχεία ποιοτικής διαφοράς στην παραγωγή τους σε σχέση με τις παραγωγές ενηλίκων. Πρώτον, οι απόλυτες τιμές των παραγωγών των παιδιών ήταν περίπου το μισό των απόλυτων τιμών των ενηλίκων, έτσι όπως προκύπτει από τις μελέτες των Lisker and Abramson (1964, 1967) και των Neary and Rochet (1994). Επιπρόσθετα, οι περισσότερες παραγωγές των παιδιών με ΧΕΦ στο voice lead region, δεν είχαν ξεκάθαρη έκρηξη ενέργειας (απελευθέρωση στιγμιαίου) στην κυματομορφή του φασματογραφήματος. Συνεπώς, φάνηκε οι αρθρωτές να μη σχηματίζουν πλήρη αρθρωτική φραγή. Αυτό θα διευκόλυνε τη δόνηση των φωνητικών χορδών καθώς η υπέρ - γλωττιδική πίεση δεν κινδύνευε να εξισωθεί με την υπό - γλωττιδική πίεση, κάτι που θα οδηγούσε στην παύση της δόνηση τους, εφόσον υπήρχε επικοινωνία της στοματικής κοιλότητας με το περιβάλλον και την ατμοσφαιρική πίεση. Η πίεση της υπέρ – γλωττιδικής οδού, συνεπώς, εξισωνόταν με της ατμοσφαιρικής, η οποία είναι κατά πολύ μικρότερη της υπό – γλωττιδικής. Το γεγονός αυτό ήταν περισσότερο εμφανές στο φασματογράφημα, το οποίο δεν εμφάνιζε στοιχεία προ-ηχηρότητας - δηλαδή ενέργεια (αρμονικές) - μόνο στις πολύ χαμηλές συχνότητες. Η ενέργεια βρέθηκε και στις συχνότητες των διαμορφωτών, υποδεικνύοντας ότι το στόμα ήταν πάντα ελαφρώς ανοιχτό κατά την παραγωγή των στιγμιαίων (Whalen κ. συν., 2007).

Ο MacLeod (2016), συνέβαλε και αυτός στη βιβλιογραφία για την ανάπτυξη του ΧΕΦ σε παιδιά που ανατρέφονταν σε περιβάλλον με μητρική τη γαλλική γλώσσα. Τόνισε ότι, εφόσον η κάθε γλώσσα έχει τη δική της φωνητική, το παιδί οφείλει να κατακτήσει τον κατάλληλο συγχρονισμό του λάρυγγα με τους αρθρωτές της φωνητικής οδού που είναι χαρακτηριστικός της γλώσσας του, ώστε οι παραγωγές του να προσομοιάζουν με εκείνες

τον ενηλίκων. Επίσης ανέφερε ότι, στη μελέτη κατάκτησης του ΧΕΦ είναι σημαντικό να διαχωρίσουμε μεταξύ της κατάκτησης των φωνητικών σημάτων για την παραγωγή όμοιας με αυτής των ενηλίκων και της κατάκτησης του φωνολογικού διαχωρισμού της ηχηρότητας. Συνεπώς, μια μελέτη κατάκτησης του ΧΕΦ θα πρέπει να απαντάει στα ερωτήματα: 1) Σε φωνητικό επίπεδο, έχουν οι παραγωγές των παιδιών τα ακουστικά χαρακτηριστικά των παραγωγών των ενηλίκων; 2) Σε φωνολογικό επίπεδο, παράγουν τα παιδιά σημαντικό διαχωρισμό ηχηρότητας χρησιμοποιώντας το ΧΕΦ; 3) Χρησιμοποιούν τα παιδιά άλλες στρατηγικές εκτός του ΧΕΦ; Επιπρόσθετα σημείωσαν πως, οι προηγούμενες μελέτες αναφέρουν ότι, τα παιδιά στην αρχή της κατάκτησης του ΧΕΦ, παράγουν διαφορετικές κατηγορίες ηχηρότητας χρησιμοποιώντας το ΧΕΦ, οι οποίες γίνονται αντιληπτές από τους ακροατές, αλλά οι παραγωγές τους διαφέρουν ποιοτικά από των ενηλίκων. Σκοπός της έρευνας ήταν να διερευνήσει την κατάκτηση της διάκρισης της ηχηρότητας, για τα στιγμιαία με ΧΕΦ στο voice lead και στο short lag region σε παιδιά ηλικίας 2;6 – 4;6 ετών. Οι παραγωγές εκμειεύθηκαν μέσω κατονομασίας εικόνων.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι, τα παιδιά παρήγαγαν 98% των /p/, 97% των /t/ και 97% των /k/ με θετικό ΧΕΦ. Αντίθετα, μόλις το 69% των /b/, 67% των /d/, 50% των /g/ παρήχθησαν με αρνητικό ΧΕΦ. Στο φωνητικό επίπεδο, ο μέσος όρος του ΧΕΦ των ηχηρών απέκλινε από των ενηλίκων κατά 2 τυπικές αποκλίσεις, σε αντίθεση με τα άηχα στιγμιαία. Οδηγούμαστε στο συμπέρασμα πως παρά το γεγονός ότι έχουν αναπτυχθεί οι φωνολογικές κατηγορίες, ακόμα και στην ηλικία των 4 ετών, χρειάζονται να γίνουν περαιτέρω βελτιώσεις στο ακουστικό – φωνητικό επίπεδο των παραγωγών ώστε να γίνουν όμοιες με των ενηλίκων. Επιπλέον, φαίνονται και πάλι οι δυσκολίες που έχουν, ακόμα και παιδιά 4 ετών με μητρική τη γαλλική γλώσσα, να παράξουν στιγμιαία με ΧΕΦ στο voice lead region, όπου, ειδικά για το υπερωικό [g], προκύπτει ότι αποτυγχάνουν στο 50% των περιπτώσεων (MacLeod 2016).

5.2.3. ΣΟΥΗΔΙΚΗ ΓΛΩΣΣΑ

Παρόμοια ευρήματα προέκυψαν και από τη μελέτη των Larsson και Wiman (2010). Στην έρευνα, συμμετείχαν παιδιά τυπικής ανάπτυξης με μητρική γλώσσα τη σουηδική, ηλικίας 3 – 5 ετών. Τα ηχηρά στιγμιαία της σουηδικής γλώσσας παρουσιάζουν επίσης ΧΕΦ ο οποίος εμπίπτει στο voice lead region, έχουν δηλαδή αρνητικό ΧΕΦ. Οι παραγωγές εκμαιεύθηκαν μέσω κατονομασίας ελαχίστων ζευγών και έπειτα αναλύθηκαν σε φασματογραφήματα με στόχο τον υπολογισμό του ΧΕΦ. Από τα αποτελέσματα της έρευνας προέκυψε ότι τα παιδιά, ακόμα και στα 5 έτη της ηλικίας τους, παράγαγαν ΧΕΦ οι οποίοι ανήκαν στο short lag region του συνεχές του ΧΕΦ, δηλαδή στην κατηγορία των άηχων στιγμιαίων της σουηδικής γλώσσας.

5.2.4 ΤΑΪΛΑΝΔΙΚΗ ΓΛΩΣΣΑ

Τα στιγμιαία με ΧΕΦ στο voice lead region φαίνεται να κατακτώνται τελευταία και στη Ταϊλανδική γλώσσα, όπως προέκυψε από τη μελέτη των Gandour, Petty, Dardarananda, Dechongkit, και Mukongoen (1986). Μέχρι εκείνη την περίοδο, όλες οι έρευνες που είχαν πραγματοποιηθεί για την αναπτυξιακή κατάκτηση του ΧΕΦ, αφορούσαν γλώσσες με δύο κατηγορίες ηχηρότητας. Η συγκεκριμένη έρευνα ήταν από τις πρώτες που εξέταζε το συγκεκριμένο ζήτημα σε μια γλώσσα με τρεις κατηγορίες ηχηρότητας που περιλαμβάνει: στιγμιαία με ΧΕΦ στο voice lead region (προ-ηχηρά), στιγμιαία με ΧΕΦ στο short lag region (άηχα, μη δασέα) και στιγμιαία με ΧΕΦ στο long

lag region (άηχα, δασέα). Για τα υπερωικά στιγμιαία, ισχύουν μόνο δύο κατηγορίες ηχηρότητας, δεν περιλαμβάνεται το voice lead region.

Στη μελέτη συμμετείχαν τέσσερις ομάδες με βάση τη χρονολογική ηλικία, αποτελούμενη από επτά άτομα η κάθε μία (3 ετών, 5 ετών, 7 ετών και ενήλικες). Οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να παράξουν μεμονωμένες λέξεις μέσω κατονομασίας εικόνων, οι οποίες συμπεριελάμβαναν τα φωνήματα προς μελέτη σε αρχική θέση λέξης. Οι παραγωγές ηχογραφήθηκαν και αναλύθηκαν σε φασματογραφήματα.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι, οι παραγωγές των παιδιών 3 ετών για τα [b]-[d] (voice lead region), διέφεραν στατιστικώς σημαντικά από των ενηλίκων ($P < 0.01$) και από των παιδιών 5 ετών ($P < 0.05$). Οι παραγωγές των παιδιών 5 ετών, επίσης διέφεραν στατιστικώς σημαντικά από των ενηλίκων ($P < 0.05$). Ενδεικτικά ο μέσος όρος ΧΕΦ για το [b] των ενηλίκων, παιδιών 7 ετών, παιδιών 5 ετών και παιδιών 3 ετών κυμάνθηκε ως εξής: -63.3 msec, -49.5 msec, -36.3 msec, -6 msec.

Συνεπώς, μπορούμε να συμπεράνουμε ότι οι παραγωγές των παιδιών 3 ετών, έτειναν προς την κατηγορία short lag region, ίσως λόγω των πολύπλοκων αρθρωτικών κινήσεων που απαιτούνται για τις υπόλοιπες δύο κατηγορίες ηχηρότητας, κάτι που βρίσκεται σε συμφωνία με τις προηγούμενες μελέτες που κάνανε λόγο για αδυναμία παραγωγής προ-ηχηρών στιγμιαίων στα πρότυπα των ενηλίκων από τα παιδιά μικρής ηλικίας (Allen, 1985· Eillers & Ollers, 1984· Macken & Barton, 1980b). Επιπρόσθετα, ενδό - ομαδικές αναλύσεις έδειξαν ότι όλα τα παιδιά διαχώριζαν στατιστικώς σημαντικά τις κατηγορίες ηχηρότητας τους, εκτός από τα παιδιά 3 ετών, τα οποία δε διαχώριζαν τα στιγμιαία [b] - [p] και [d] - [t] (voice lead vs short lag region), σημειώνοντας σημαντικές αλληλοεπικαλύψεις μεταξύ των 2 κατηγοριών ηχηρότητας, ένα αποτέλεσμα επίσης σε συμφωνία με των προηγούμενων ερευνών που αναφέρθηκαν. Στην ηλικία των 5 ετών, τα παιδιά διαχωρίζουν στατιστικώς σημαντικά όλες τις κατηγορίες ηχηρότητας αλλά οι

παραγωγές των [b] – [d] (voice lead region) διαφέρουν από των ενηλίκων ως προς τις μέσες τιμές του ΧΕΦ, με τις παραγωγές προ-ηχηρότητας να εμπίπτουν στο short voice lead, ενώ των ενηλίκων να εμπίπτουν στο long voice lead. Τα αποτελέσματα υποστηρίζουν τα ευρήματα των Kewely Port and Preston (1974) που υπέθεσαν ότι το short lag είναι πιο εύκολο στην παραγωγή και κατακτάται πρώτο από τα παιδιά εξαιτίας των μειωμένων αεροδυναμικών και αρθρωτικών απαιτήσεων (Gandour κ. συν., 1986).

5.2.5. ΑΓΓΛΙΚΗ ΓΛΩΣΣΑ

Όσον αφορά την αγγλική γλώσσα, σύμφωνα με τα λεγόμενα των Zlatin και Koenigsknecht (1976) στην εισαγωγή της εργασίας τους:

Η έρευνα στην αναπτυξιακή φωνολογία έχει μετατοπιστεί από την απλή περιγραφή της κατάκτησης συγκεκριμένων ήχων της ομιλίας στην πιο ενδελεχή διερεύνηση της εξέλιξης των φωνολογικών αντιθέσεων. Είναι πιστεύω μας, πως η εκμάθηση των φωνολογικών αντιθέσεων επιτυγχάνεται όταν το παιδί είναι ικανό να χρησιμοποιήσει τα σχετικά υποβόσκοντα ακουστικά στοιχεία του σήματος της ομιλίας ώστε να σχηματίσει αντιληπτικές διακρίσεις που φέρουν διαφορά στο νόημα και όταν τα ακουστικά χαρακτηριστικά των εκφερομένων του, προσεγγίζουν τα ακουστικά στοιχεία του φωνολογικού συστήματος της δικής του γλώσσας. (σελ. 93). Ένα από τα ακουστικά στοιχεία που πρέπει να κατακτηθεί κατά την περίοδο ανάπτυξης της ομιλίας, είναι ο ΧΕΦ. Επέλεξαν λοιπόν, να μελετήσουν την ανάπτυξη του ΧΕΦ, ώστε να προσπαθήσουν να υπολογίσουν την ηλικία στην οποία κατακτάται η διάκριση των στιγμιαίων συμφώνων με βάση την ηχηρότητα τους, στην ομιλία. Για τους σκοπούς της έρευνας χρησιμοποιήθηκαν

τρεις ηλικιακές ομάδες: Δέκα παιδιά για την ηλικιακή ομάδα 2 ετών (2;6 – 3;0 ετών), δέκα παιδιά για την ηλικιακή ομάδα 6 ετών (6;1 – 6;11 ετών) και δέκα ενήλικες (23;7 – 40;1 ετών). Ηχογραφήθηκαν μεμονωμένες παραγωγές των λέξεων “peas, bees, bear, pear, time, dime, coat, goat”. Οι παραγωγές αναλύθηκαν σε φασματογραφήματα για τη μέτρηση του ΧΕΦ. Οι τιμές των ΧΕΦ που προέκυπταν, ομαδοποιούνταν σε ομάδες που καταλαμβάνανε 10msec στο συνεχές του ΧΕΦ. Υπολογίστηκαν ο μέσος όρος του ΧΕΦ για τα στιγμιαία στο voice lead region, ο μέσος όρος του lag time (διάστημα μεταξύ αρθρωτικής απελευθέρωσης και έναρξης φώνησης) για τα ηχηρά στιγμιαία που δεν παράγονταν με προ-ηχηρότητα, ο μέσος όρος ΧΕΦ για τα στιγμιαία στο long lag region, το εύρος των τιμών του ΧΕΦ και η διακριτότητα των φωνητικών κατηγοριών (Zlatin & Keonigsnecht, 1976).

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι ο μέσος ΧΕΦ διέφερε σημαντικά μεταξύ των ηλικιών και υπήρχε σημαντική επίδραση της ηλικίας με τη φώνηση (age x voicing interaction). Ο μέσος όρος του ΧΕΦ των ηχηρών στιγμιαίων για τους ενήλικες υπέπιπε στο short lead region, ενώ για τα άηχα στο long lag region του ΧΕΦ. Αντιθέτως οι παραγωγές των παιδιών για τα ηχηρά στιγμιαία υπέπιπταν κυρίως στο short lag region και κατά κύριο λόγο. Ο μέσος όρος του ΧΕΦ για τα άηχα στιγμιαία ήταν μικρότερος από αυτό των ενηλίκων, δηλαδή πιο κοντά στο short lag region. Όσον αφορά τα ηχηρά, οι τιμές του [b] ήταν αυτές που διέκριναν περισσότερο μεταξύ των κατηγοριών. Φάνηκε να υπάρχει μια σταδιακή μετάβαση στη χρήση στιγμιαίων με ΧΕΦ στο voice lead region με το πέρασμα της ηλικίας. Τα παιδιά της ομάδας των 2 ετών, δε χρησιμοποίησαν σχεδόν ποτέ προ-ηχηρότητα, ενδεχομένως επειδή είναι αρθρωτικά πολυπλοκότερη. Στην ομάδα των 6 ετών, τέσσερα παιδιά επέδειξαν κάποιες παραγωγές προ-ηχηρότητας για όλα τα ηχηρά στιγμιαία, τρία παιδιά επέδειξαν προ-ηχηρότητα μόνο για το /b/ και τα άλλα τρία δεν επέδειξαν καμία προ – ηχηρότητα. Αντιθέτως, οι περισσότερες παραγωγές των ενηλίκων

πραγματοποιήθηκαν με προ – ηχηρότητα. Όσον αφορά τη διακριτότητα των φωνητικών κατηγοριών, μια σειρά στατιστικών αναλύσεων έδειξε στατιστικά σημαντικές διαφορές για όλες τις ομάδες ηχηρότητας των στιγμιαίων (/p/ - /b/, /t/ - /d/, /k/ - /g/) μεταξύ της ομάδας 2 ετών και των ενηλίκων και μεταξύ της ομάδας 6 ετών και των ενηλίκων, αλλά όχι μεταξύ των ομάδων των παιδιών. Εννέα παιδιά της ομάδας 2 ετών και πέντε παιδιά της ομάδας των 6 ετών αλληλεπικάλυπταν τις κατηγορίες ηχηρότητας, υποδεικνύοντας μια σταδιακή μείωση της αλληλοεπικάλυψης με το πέρασμα της ηλικίας (Zlatin & Keonigsknecht, 1976).

Η κατάκτηση της ηχηρότητας για τα στιγμιαία φαίνεται να εξαρτάται από πολλούς παράγοντες. Τα παιδιά αναμένεται να επιδείξουν κατάκτηση αυτής της αντίθεσης, όταν θα χρειαστεί να επιτύχουν σημασιολογικούς διαχωρισμούς μεταξύ των λέξεων, όταν το αντιληπτικό σύστημα θα είναι ικανό να διαχωρίζει τα ακουστικά χαρακτηριστικά που οδηγούν στη διαφοροποίηση των φωνολογικών κατηγοριών, όταν επιτευχθεί έλεγχος που απαιτείται για τον επαρκή συντονισμό της λαρυγγικής δραστηριότητας με τους αρθρωτές και όταν εγκαθιδρυθούν οι νοητικές αναφορές των αρθρωτικών κινήσεων στη μορφή κινητικών προγραμμάτων στον εγκέφαλο. Η φύση της φωνολογικής κατάκτησης φαίνεται να είναι μία σταδιακή διαδικασία λεπτής διόρθωσης και σταθεροποίησης (Zlatin & Keonigsknecht, 1976).

Τα παιδιά, όχι μόνο φαίνεται να αργούν περισσότερο να κατακτήσουν τις διακρίσεις ηχηρότητας ομοργανικών στιγμιαίων που περιλαμβάνουν ΧΕΦ που εμπίπτουν στο voice lead region, αλλά αργούν επίσης αρκετά στο να παρουσιάσουν μέσες τιμές ΧΕΦ και μεταβλητότητα, ίδια με των ενηλίκων ομιλητών της γλώσσας τους.

Η Koenig (2008) ανέφερε ότι, παρά το γεγονός πως οι προγενέστεροι ερευνητές έχουν καθιερώσει ότι, η προ - ηχηροποίηση των στιγμιαίων συμφώνων είναι πιο περιορισμένη στα μικρά παιδιά από ότι στους ενήλικες, αποδίδοντας αυτό το γεγονός σε

ανώριμη διαχείριση πιέσεων της φωνητικής οδού, καμία από αυτές τις μελέτες δεν έχει συγκρίνει ευθέως την ηχηρότητα με τα στοιχεία της ενδοστοματικής πίεσης στα παιδιά. Η φυσική ανάπτυξη που σχετίζεται με τις αεροδυναμικές όψεις της ομιλίας συνεχίζει μέχρι την ενηλικίωση, προτείνοντας ότι η ολοκληρωμένη δυνατότητα της ηχηροποίησης των συμφώνων σύμφωνα με τα πρότυπα της κάθε γλώσσας, μπορεί να καθυστερήσει μέχρι και τα σχολικά χρόνια. Γιατί όμως μας ενδιαφέρει η ενδοστοματική πίεση για την επιτυχή άρθρωση ηχηρών στιγμιαίων; Μας ενδιαφέρει διότι όταν η φωνητική οδός αποφράσσεται σε κάποιο σημείο της προκειμένου να αρθρωθεί ένα στιγμιαίο σύμφωνο, συσσωρεύεται πίεση πίσω από τη φραγή. Την πίεση αυτή την ονομάζουμε ενδοστοματική πίεση. Από τη στιγμή που η υπό-γλωττιδική πίεση αέρα δεν ποικίλλει σε μεγάλο βαθμό κατά τη διάρκεια άρθρωσης του στιγμιαίου (McGlone & Shipp, 1972· Westbury, & Niimi, 1979), η αύξηση της ενδοστοματικής πίεσης αέρα οδηγεί σε μειωμένη διά - γλωττιδική διαφορά πίεσης. Συγκεκριμένα, η υπό-γλωττιδική και η υπέρ-γλωττιδική πίεση τείνουν να εξισώνονται, καθώς ο αέρας που εισέρχεται στη στοματική κοιλότητα δεν έχει τρόπο διαφυγής. Η αύξηση της υπό - γλωττιδική πίεσης δεν χρησιμοποιείται σαν αντισταθμιστική τεχνική για να παρακάμψει τη μειωμένη διαφορά πίεσης. Συνεπώς το άτομο πρέπει να διαχειριστεί την ενδοστοματική του πίεση κατά έναν τρόπο που δε θα κινδυνεύει από την εξίσωση των δια - γλωττιδικών πιέσεων. Όπως έχει αναφερθεί προηγουμένως, υπάρχουν πολλοί τρόποι προκειμένου να διατηρηθεί αυτή η διαφορά, όπως χαμήλωμα του λάρυγγα και αυξημένη ανύψωση της υπερώας (Bell – Berti, 1975· Svirsky, 1997).

Επειδή η αρθρωτική ικανότητα των παιδιών είναι κατώτερη από αυτή των ενηλίκων, η Koenig (2008) θέλησε να εξετάσει αν υπάρχουν διαφορές στο σχηματισμό της ενδοστοματικής πίεσης κατά την άρθρωση των στιγμιαίων συμφώνων στο μέσο της λέξης (τα ηχηρά στιγμιαία της αγγλικής συνήθως παράγονται με προ-ηχηρότητα στις μεσαίες θέσεις της λέξης), ανάμεσα σε παιδιά ηλικίας 5 ετών, 10 ετών και ενήλικων ομιλητών για

τα σύμφωνα [p], [b], με τα [p], [b] να παράγονται ανάμεσα σε φωνήεντα. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι τα περισσότερα παιδιά ηλικίας 10 ετών μπορούσαν να παράγουν τα στιγμιαία με ενδοστοματικές πιέσεις όμοιες με αυτές των ενηλίκων. Τα παιδιά ηλικίας 5 ετών πέτυχαν παραγωγές με πιο μεταβλητά αποτελέσματα, υποδεικνύοντας ότι ακόμα και σε αυτή την ηλικία, ο αεροδυναμικός έλεγχος δεν έχει κατακτηθεί πλήρως, συνεπώς και δε μπορούν να διαχειριστούν και να τροποποιήσουν τις ενδοστοματικές πιέσεις όπως οι ενήλικες (Αμερικανικά αγγλικά).

Ο Davis (1995), μελετώντας την παραγωγή του ΧΕΦ στα αγγλικά και στα Hindi, έδωσε μία διαφορετική εξήγηση για τις διαφορές στην κατάκτηση των κατηγοριών ηχηρότητας στα παιδιά. Αρχικά, θέλησε να επανερμηνεύσει τα αποτελέσματα των μελετών των Macken and Barton (1980a, 1980b) όσον αφορά τις αντιθέσεις ηχηρότητας στο επιφανειακό επίπεδο της αναπαράστασης (surface level).

Τα αποτελέσματα της έρευνας του, τον οδήγησαν στην υπόθεση της ακουστικής διαφοράς (Acoustic Difference Hypothesis) κατά την οποία, η σειρά απόκτησης των κατηγοριών ηχηρότητας μπορεί να καθοριστεί από τις ακουστικές τιμές των κατηγοριών ηχηρότητας μιας γλώσσας. Μεγάλες διαφορές στις τιμές του lag time του ΧΕΦ μεταξύ των μελών ενός αντιθετικού ζεύγους στο ενήλικο μοντέλο είναι πιο σαφείς και ευδιάκριτες και παράγονται πρώτα. Δηλαδή, οι κατηγορίες ηχηρότητας στα ισπανικά, είναι πιο κοντά μεταξύ τους στο συνεχές του ΧΕΦ από ότι είναι οι κατηγορίες των αγγλικών, άρα θα είναι και δυσκολότερο να τις αντιληφθεί και να τις παράξει το παιδί, καθώς θα απαιτηθούν λεπτότεροι αρθρωτικοί χειρισμοί για να παραχθούν οι διαφορές τους, εφόσον το διάστημα του ΧΕΦ που χωρίζει τις κατηγορίες είναι μικρότερο. Προς γνώση του συγγραφέα της παρούσας ερευνητικής εργασίας, η θεωρία του Davis, δε φαίνεται να υποστηρίζεται από μεταγενέστερες μελέτες.

5.2.6 ΣΥΝΟΨΙΣΗ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΤΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ

Συνοψίζοντας τα αποτελέσματα των ερευνών που αναφέρθηκαν για την κατάκτηση του ΧΕΦ από τα παιδιά, σε γλώσσες που χρησιμοποιούν το voice lead region του συνεχές του ΧΕΦ για τα ηχηρά στιγμιαία τους, αναφέρουν καθυστέρηση στην ηλικία κατάκτησης, σε σχέση με γλώσσες που δε χρησιμοποιούν το voice lead region στο φωνητικό/φωνολογικό τους σύστημα.

Πιο συγκεκριμένα, για την ισπανική γλώσσα, οι Macken και Barton (1980b) αναφέρουν ότι παιδιά ηλικίας 3;10 ετών δεν είχαν κατακτήσει τη διάκριση της ηχηρότητας στην ομιλία τους, ενώ οι Eillers και Ollers (1984) τόνισαν ότι, μόνο 3 / 7 παιδιά ηλικίας 2;5 ετών είχαν επιτύχει τη διάκριση με τη χρήση του ΧΕΦ. Για τη γαλλική γλώσσα, ο Allen (1985) ανέφερε ότι, παιδιά ηλικίας 2;8 ετών δεν είχαν κατακτήσει τη διάκριση, ενώ η MacLeod (2016) ανέφερε ότι ακόμα και σε ηλικία μεταξύ 2;6 – 4;6 ετών, τα παιδιά δυσκολεύονταν στη σηματοδότηση της ηχηρότητας με τη χρήση του ΧΕΦ, καθώς μόνο το 69% [b], το 67% [t] και το 50% [g], παράγονταν με ΧΕΦ στο voice lead region, ο οποίος όμως ήταν κατά 2 τυπικές αποκλίσεις μικρότερος από των ενηλίκων. Όσον αφορά τη σουηδική γλώσσα, οι Larsson και Wiman (2010) βρήκαν ότι ακόμα και στην ηλικία των 5 ετών, τα παιδιά αδυνατούσαν να παράξουν στιγμιαία με ΧΕΦ στο voice lead region. Οι Zlatin και Koenigsknecht (1976), στα αποτελέσματα της έρευνα τους για την αγγλική γλώσσα αναφέρουν ότι, παιδιά ηλικίας 2;6 – 3;0 ετών, δε παρήγαγαν σχεδόν κανένα στιγμιαίο με ΧΕΦ στο voice lead region. Τέλος, οι Gandour κ. συν. (1986), στην έρευνα τους για την Ταϊλανδική γλώσσα, υπογράμμισαν ότι δεν υπήρχε στατιστικώς σημαντική διαφορά μεταξύ των μέσων όρων για τα στιγμιαία με ΧΕΦ στο voice lead region και για

τα στιγμιαία με ΧΕΦ στο short lag region παιδιά ηλικίας 3 ετών. Συνεπώς, φαίνεται ότι η κατάκτηση της διάκρισης της ηχηρότητας στην ομιλία των παιδιών, αναμένεται να πραγματοποιηθεί περίπου στα 3 έτη, δηλαδή υπάρχει καθυστέρηση περίπου ενός έτους σε σχέση με τα παιδιά που ανατρέφονται σε περιβάλλοντα που η μητρική γλώσσα δε χρησιμοποιεί ΧΕΦ στο voice lead region. Αυτό φαίνεται να οφείλεται στην αυξημένη αρθρωτική πολυπλοκότητα και στις αυξημένες απαιτήσεις κινητικού προγραμματισμού που απαιτεί η κατηγορία του voice lead region, σε σχέση με τις υπόλοιπες κατηγορίες στο συνεχές του ΧΕΦ (Bell - Berti, 1975· Svirsky κ. συν., 1997· Westbury, 1983· Westbury & Niimi, 1979). .

Σημαντικό είναι να αναφερθεί ότι, τα παιδιά συνήθως χρησιμοποιούν αντισταθμιστικές τεχνικές, προκειμένου να ξεπεράσουν τη δυσκολία τους στην παραγωγή στιγμιαίων με ΧΕΦ στο voice lead region. Στην έρευνα των Macken και Barton (1980b), τα παιδιά χρησιμοποίησαν αρκετές φορές, ηχηρά εξακολουθητικά και παραγωγές με συνεχόμενη φώνηση για τα στιγμιαία με ΧΕΦ στο voice lead region. Επίσης, τα παιδιά ηλικίας 12 μηνών στην έρευνα των Whallen κ. συν. (2007), αν και ανιχνεύθηκαν παραγωγές στιγμιαίων με ΧΕΦ στο voice lead region κατά το βάβισμα τους, βρέθηκε ότι δε χρησιμοποιούσαν πλήρη αρθρωτική φραγή, με αποτέλεσμα η υπέρ – γλωττιδική πίεση να εξισώνεται με την ατμοσφαιρική και συνεπώς, να γίνεται μικρότερη της υπό-γλωττιδικής πίεσης, χωρίς τη χρησιμοποίηση περεταίρω αρθρωτικών χειρισμών. Συνεχόμενη φώνηση, χρησιμοποίησαν και τα παιδιά στην έρευνα του Allen (1985).

6. Ο ΧΕΦ ΣΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΓΛΩΣΣΑ

6.1. Η ΦΩΝΗΤΙΚΗ ΤΩΝ ΗΧΗΡΩΝ ΣΤΙΓΜΙΑΙΩΝ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΓΛΩΣΣΑΣ

Η ελληνική γλώσσα έχει άηχα και ηχηρά στιγμιαία στη διχειλική, φατνιακή και υπερωική θέση άρθρωσης. Η φωνολογική/φωνητική φύση των ηχηρών στιγμιαίων της ελληνικής γλώσσας έχει υπάρξει πεδίο διαμάχης, καθώς, ενώ κάποιοι τα θεωρούν ως αυτόνομα φωνήματα με τους φθόγγους τους να έχουν ΧΕΦ στο voice lead region, άλλοι τα θεωρούν συμπλέγματα, που αποτελούνται από αλληλουχίες ομοργανικών συμφώνων [ρινικό + στιγμιαίο άηχο], όπου το στιγμιαίο σύμφωνο αφομοιώνει την ηχηρότητα του ρινικού συμφώνου και το ρινικό σύμφωνο αφομοιώνει τη θέση άρθρωσης του στιγμιαίου συμφώνου. Ανεξαρτήτου όμως της φωνολογικής ανάλυσης που υιοθετούμε, αποτελεί αδιαμφισβήτητο γεγονός ότι τα ηχηρά στιγμιαία είναι φωνητικά παρόντα στα ελληνικά. Τα άηχα στιγμιαία σύμφωνα της ελληνικής γλώσσας εμπίπτουν στο short lag region (Arvaniti, 2007). Όσον αφορά τα ηχηρά στιγμιαία σύμφωνα της ελληνικής γλώσσας, συναντώνται διαφορετικές εκδοχές φωνητικής παραγωγής, ανάλογα με τις διάφορες διαλέκτους.

Παρά το γεγονός ότι από τον 20ο αιώνα παράγονται συνήθως με προ-ρινικότητα που συνοδεύει το αρχικό στάδιο παραγωγής του αρθρωτικού κλεισίματος του στιγμιαίου συμφώνου (ρινική μαρμαριγή που είναι χαμηλών συχνοτήτων), κάποιοι συνήθιζαν να τα παράγουν ως συμφωνικά συμπλέγματα [mb – nd], δηλαδή, Ρινικό σύμφωνο + Στιγμιαίο σύμφωνο. Τη σημερινή εποχή όμως, πιστεύεται ότι, η ρινικότητα, σπανίως συνοδεύει

πλέον την παραγωγή των ηχηρών στιγμιαίων, δηλαδή, τα στιγμιαία της ελληνικής γλώσσας με ΧΕΦ στο voice lead region δεν παράγονται ως συμπλέγματα, αλλά με προ-ρινικότητα. Παρά όλα αυτά, η προ-ρινικότητα ενδέχεται να ποικίλλει σε έκταση. Κάποιες φορές διαρκεί σχεδόν όσο διαρκεί και η διάρκεια του αρθρωτικού κλεισίματος του στιγμιαίου, ενώ κάποιες άλλες φορές διαρκεί μόνο για ένα σύντομο χρονικό διάστημα κατά τη διάρκεια έναρξης του αρθρωτικού κλεισίματος του στιγμιαίου συμφώνου. Αυτό το ποικιλόμορφο αρθρωτικό – φωνητικό μοτίβο της χρονικής παραμέτρου, προτείνει ότι, τα ρινικά και στιγμιαία στοιχεία παράγονται ως ένα. Εξαιτίας της ποικιλίας στη διάρκεια του ρινικού στοιχείου, δε μπορούμε να πούμε με απόλυτη βεβαιότητα εάν τα ελληνικά ηχηρά στιγμιαία σύμφωνα θα πρέπει να μεταγράφονται ως [ᵐb, ᵐd, ᵐg] όπου υπονοείται ότι το ρινικό στοιχείο είναι βραχύ σε χρονική διάρκεια ή ως [mb, nd, ng], προτείνοντας ότι το ρινικό στοιχείο είναι ελάχιστα βραχύτερο σε χρονική διάρκεια από το αρθρωτικό κλείσιμο του στιγμιαίου. Παρά το γεγονός ότι, η επιλογή μεταξύ των δύο μεταγραφών θα έπρεπε να εξαρτάται από το βαθμό στον οποίο η ρινικότητα είναι παρούσα στο στιγμιαίο προς μεταγραφή στον εκάστοτε ομιλητή, θεωρείται ότι η μεταγραφή ηχηρών στιγμιαίων ως συμπλέγματα, είναι μάλλον ανακριβής για τη φωνητική της ελληνικής γλώσσας (Argvaniti, 2007).

Όσον αφορά τις έρευνες που έχουν ασχοληθεί με τη διερεύνηση της φωνητικής φύσης των ηχηρών στιγμιαίων της ελληνικής γλώσσας, το 1995 η Argvaniti, εκπόνησε μία έρευνα όπου συμμετείχαν τριάντα φυσικοί ομιλητές της ελληνικής γλώσσας από την Αθήνα. Από τους ομιλητές εκμαιεύθηκαν παραγωγές ηχηρών στιγμιαίων τόσο σε επίσημη όσο και καθημερινή μορφή ομιλίας. Διαπιστώθηκε ότι οι ομιλητές κάτω των 45 ετών, καθώς και οι μισοί ομιλητές άνω των 45 ετών, παρήγαγαν τα ηχηρά στιγμιαία ως έχοντα ΧΕΦ που εμπίπτει στο voice lead region, χωρίς κανένα ίχνος ρινικότητας. Δηλαδή, τα ηχηρά στιγμιαία παράχθηκαν με απλή προ-ηχηρότητα.

Σε μία επόμενη έρευνα, οι Arvaniti και Joseph (2000), θέλησαν επίσης να ερευνήσουν τη φωνητική φύση των ηχηρών στιγμιαίων που παράγονταν από ομιλητές που διέμεναν στην Αθήνα. Τα αποτελέσματα της έρευνας τους έδειξαν ότι οι παραγωγές ηχηρών στιγμιαίων σε ομιλητές με ηλικία άνω των 40 ετών, συνοδεύονταν πολύ συχνότερα από προ – ρινικότητα, σε σχέση με τις παραγωγές νεαρότερων ηλικιακά ομιλητών. Επίσης, η προ – ρινικότητα, βρέθηκε να συνοδεύει τις παραγωγές των ηχηρών στιγμιαίων συχνότερα, σε περιπτώσεις αργού ρυθμού ομιλίας και σε περιπτώσεις που οι λέξεις αρθρώνονταν πιο προσεκτικά, σε σχέση με το γρήγορο ρυθμό ομιλίας, ειδικά ανάμεσα στις νεαρές ομιλήτριες. Οι υπόλοιποι ομιλητές, παρήγαγαν τα ηχηρά στιγμιαία με προ -ηχηρότητα, χωρίς προ - ρινικότητα.

Η Kong (2009) εφάρμοσε μία ακουστική μέτρηση που είχε χρησιμοποιηθεί για πρώτη φορά από τους Burton, Blumstein και Stevens (1992) για την ακουστική ανάλυση των ηχηρών στιγμιαίων της γλώσσας Moɣu. Παρατηρώντας την κυματομορφή του σήματος της ομιλίας, πραγματοποιείται σύγκριση του πλάτους αιχμής της μπάρας φώνησης (peak amplitude of the voice bar) κατά την έναρξη άρθρωσης του κλεισίματος του ηχηρού στιγμιαίου, με το πλάτος της μπάρας φώνησης λίγο πριν την απελευθέρωση του. Εφόσον υπάρχουν ενδείξεις ρινικής μαρμαριγής, μηδαμινή μείωση πλάτους υποδεικνύει την παραγωγή ρινικού συμφώνου. Αισθητή μείωση πλάτους, με παρουσία ρινικής μαρμαριγής, υποδεικνύει την παραγωγή προ – ρινικότητας. Θέλησε να συγκρίνει τις παραγωγές ηχηρών στιγμιαίων και ρινικών συμφώνων της ελληνικής γλώσσας σε αρχική θέση λέξης. Τα στιγμιαία και τα ρινικά σύμφωνα παράχθηκαν από ενήλικες ομιλητές της ελληνικής που κατάγονταν και διέμεναν στη Θεσσαλονίκη, οι οποίοι είχαν ως μητρική γλώσσα την ελληνική.

Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι, τα ηχηρά στιγμιαία σύμφωνα ομοιάζαν - όσον αφορά τη φωνητική μέτρηση που χρησιμοποίησε – με τα ρινικά σύμφωνα κατά το

αρχικό στάδιο άρθρωσης του αρθρωτικού κλεισίματος, αλλά παρουσίαζαν πτώση του πλάτους της μπάρας ηχηρότητας πριν την απελευθέρωση του στιγμιαίου συμφώνου. Το γεγονός αυτό υποδεικνύει ότι, η φωνητική μεταγραφή τους θα έπρεπε να πραγματοποιείται ως [ʰb, ʰd, ʰg], δηλαδή ηχηρά στιγμιαία με ΧΕΦ στο voice lead region όπου η παραγωγή τους συνοδεύεται από προ – ρινικότητα.. Η προ–ρινικότητα, δεν παράχθηκε από όλους τους ομιλητές της μελέτης, υποδεικνύοντας ότι η χρήση της είναι προαιρετική.

Στην τελευταία μελέτη που αναφέρεται στην παρούσα ερευνητική εργασία, οι Kong, Syrika και Edwards (2012), χρησιμοποιώντας την ίδια φωνητική μέτρηση που χρησιμοποίησε το 2009 η Kong, θέλησαν να μελετήσουν τα φωνητικά χαρακτηριστικά των ηχηρών στιγμιαίων σε φυσικούς ομιλητές της ελληνικής γλώσσας από την Κρήτη (κρητική διάλεκτος) και από τη Θεσσαλονίκη (διάλεκτος βορείου Ελλάδος), ώστε να διαπιστώσουν αν υπάρχουν διαφορές μεταξύ των δύο διαλέκτων όσον αφορά την παρουσία προ–ρινικότητας στις παραγωγές των ηχηρών στιγμιαίων. Εξετάστηκαν οι παραγωγές ηχηρών στιγμιαίων και ρινικών συμφώνων σε διαφορετικά προσωδιακά περιβάλλοντα, με διαφορετικούς τονισμούς λέξης και σε διαφορετικές θέσεις μέσα στη λέξη. Στην έρευνα συμμετείχαν 24 ενήλικες, ηλικίας 20 – 61 χρονών, δώδεκα από κάθε διάλεκτο (6 άντρες – 6 γυναίκες). Οι συμμετέχοντες παρήγαγαν τις λέξεις στόχους στο πλαίσιο [‘tora ‘ipa _____].

Αναδύθηκαν δύο μοτίβα παραγωγής ηχηρών στιγμιαίων συμφώνων. Στο ένα μοτίβο, αυτό της προ–ρινικότητας, παρουσιάζονταν αδύναμη ενέργεια ρινικής μαρμαριγής στην αρχή της παραγωγής του αρθρωτικού κλεισίματος του στιγμιαίου. Τα χαρακτηριστικά της ρινικής μαρμαριγής εξαφανίζονταν πριν την απελευθέρωση του στιγμιαίου και η το πλάτος της μπάρας φώνησης μειωνόταν. Στο δεύτερο μοτίβο, αυτό της προ–ηχηρότητας, δεν παρατηρήθηκε καμία ενέργεια ρινικής μαρμαριγής κατά το αρθρωτικό κλείσιμο του στιγμιαίου συμφώνου και το πλάτος ενέργειας στην αρχή του

αρθρωτικού κλεισίματος δε διέφερε από το πλάτος ενέργειας πριν την απελευθέρωση του στιγμιαίου. Παρουσιάστηκαν διαφορές τόσο μεταξύ των ομιλητών, όσο και μεταξύ των παραγωγών βάση του τονισμού και της θέσης του στιγμιαίου μέσα στη λέξη. Ακουστικές αποδείξεις προ – ρινικότητας στα ηχηρά στιγμιαία, παρουσιάστηκαν για τις ομιλήτριες και των δύο διαλέκτων αλλά και για τους άρρηνες ομιλητές της διαλέκτου της βορείου Ελλάδος, τόσο σε τονισμένες όσο και σε άτονες συλλαβές, ανεξαρτήτου της θέσης του στιγμιαίου στη λέξη. Οι άρρηνες ομιλητές της κρητικής διαλέκτου, δεν παρουσίασαν προ – ρινικότητα σε καμία συνθήκη. Η προ – ρινικότητα για την κρητική διάλεκτο, ήταν πιο πιθανή στις μη τονισμένες συλλαβές (Kong κ. συν., 2012).

Συνολικά, τα ευρήματα των ερευνών που αναφέρθηκαν, υποστηρίζουν ότι, στην πλειοψηφία τους, οι ενήλικοι ομιλητές της Κοινής Νέας Ελληνικής, φαίνεται να παράγουν τα ηχηρά στιγμιαία με προ - ρινικότητα, ενώ ένα μικρότερο ποσοστό, φαίνεται ότι τα παράγουν με απλή προ - ηχηρότητα. Συνεπώς, αν και η παρουσία προ-ρινικότητας δε φαίνεται να είναι υποχρεωτική κατά την παραγωγή των ηχηρών στιγμιαίων στην ελληνική γλώσσα, εντούτοις πολλοί ομιλητές τη χρησιμοποιούν για να σηματοδοτήσουν διαφορές στην ηχηρότητα μεταξύ ομοργανικών στιγμιαίων συμφώνων.

6.2. ΚΑΤΑΚΤΗΣΗ ΤΟΥ ΧΕΦ ΣΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΓΛΩΣΣΑ

Στην ελληνική γλώσσα, υπάρχει περιορισμένη βιβλιογραφία όσον αφορά την πορεία κατάκτησης του ΧΕΦ ως ακουστικό στοιχείο που σηματοδοτεί αντιθέσεις ηχηρότητας μεταξύ ομοργανικών στιγμιαίων συμφώνων.

Μεταξύ αυτών των ερευνών, οι Kong κ. συν. (2007), εξερεύνησαν την φωνητική υπόσταση των ηχηρών στιγμιαίων της ελληνικής γλώσσας που παράγονται από παιδιά ηλικίας 2 – 3 ετών και τα συνέκριναν με παραγωγές ενηλίκων, προκειμένου να μελετήσουν τη διαδικασία κατάκτησης της διάκρισης ηχηρότητας κατά την παραγωγή των στιγμιαίων συμφώνων. Σε αντίθεση με τα ευρήματα προηγούμενων ερευνών (Allen, 1985· Eillers & Ollers 1984· Gandour κ. συν., 1986· Larson & Wiman, 2010· MacLeod, 2016· Macken και Barton 1980b· Zlatin & Koenigsknecht, 1976· Whalen, 2007), όπου παρατηρήθηκε πως τα παιδιά αυτής της ηλικίας δε μπορούσαν να παράξουν τα στιγμιαία σύμφωνα με ΧΕΦ στο voice lead region, και πολύ περισσότερο οι παραγωγές των ΧΕΦ τους να πλησιάσουν σε μέσες τιμές και σε μεταβλητότητα αυτές των ενηλίκων, παρατηρήθηκε ότι τα παιδιά με μητρική την ελληνική γλώσσα δεν αντιμετώπιζαν κάποια ιδιαίτερη δυσκολία στην παραγωγή τους. Επιπρόσθετα, οι τιμές ΧΕΦ που παρήγαγαν τα παιδιά ηλικίας 2 - 3 ετών, ήταν όμοιες με εκείνες των ενηλίκων (Kong κ. συν., 2007).

Οι ερευνητές ενδιαφέρθηκαν να ανακαλύψουν με ποιο τρόπο τα παιδιά με μητρική την ελληνική γλώσσα χειρίζονταν και ξεπερνούσαν τα εμπόδια που έθεταν οι πολύπλοκες αρθρωτικές κινήσεις των στιγμιαίων με ΧΕΦ στο voice lead region. Υποπτεύθηκαν ότι, τα παιδιά εκμεταλλεύονται τη φωνητική φύση των ελληνικών προ – ηχηρών στιγμιαίων (Kong κ. συν., 2007). Επειδή έχει βρεθεί ότι τα ελληνικά ηχηρά στιγμιαία προέρχονται εξελικτικά από τα συμφωνικά συμπλέγματα Ρινικό σύμφωνο + Στιγμιαίο σύμφωνο, αλλά και επειδή η πλειοψηφία των ενήλικων ομιλητών με μητρική την ελληνική γλώσσα παράγει τα ηχηρά στιγμιαία με προ - ρινικότητα, θεωρήθηκε ότι, τα παιδιά παράγουν τα ηχηρά στιγμιαία επίσης με προ-ρινικότητα. Αυτή η ιδιότητα των ηχηρών στιγμιαίων της ελληνικής γλώσσας, δίνει ένα μεγάλο πλεονέκτημα στα παιδιά. Η προ - ρινικότητα σημαίνει ότι, η υπέρ - γλωττιδική οδός δεν είναι εντελώς φραγμένη, καθώς ο υπερωοφαρυγγικός δεν πρέπει να είναι εντελώς κλειστός, προκειμένου να επιτρέπεται

στον εκπνεόμενο αέρα να εισέρχεται εντός της ρινικής κοιλότητας. Αυτό σημαίνει ότι, ο αέρας δεν εγκλωβίζεται στην υπέρ - γλωττιδική οδό ώστε να υπάρχει κίνδυνος εξισορρόπησης της υπό - γλωττιδικής με την υπέρ - γλωττιδική πίεση, όπου θα έχει σαν αποτέλεσμα τον τερματισμό της δόνησης των φωνητικών χορδών. Αντιθέτως, διοχετεύεται στη ρινική κοιλότητα. Αυτόματα αυτό σημαίνει ότι, η υπέρ-γλωττιδική οδός έχει μεγαλώσει σε έκταση αφού προστίθεται ένας ακόμη χώρος με το μη κλείσιμο του υπερωοφαρυγγικού μηχανισμού. Η αύξηση του εμβαδού ενός κλειστού χώρου σημαίνει ότι, η πίεση στο εσωτερικό του μειώνεται. Εκτός όμως του ότι η υπέρ-γλωττιδική οδός αυξάνεται σε έκταση, επιπλέον, τώρα, επικοινωνεί μέσω των μυκτήρων της μύτης, με το περιβάλλον και την ατμοσφαιρική πίεση. Συνεπώς, η υπέρ - γλωττιδική πίεση εξισώνεται με την ατμοσφαιρική, αρά γίνεται, κατά πολύ μικρότερη της υπό - γλωττιδικής πίεσης (Bell - Berti, 1975· Kong, 2007· Raphael κ. συν., 2011· Svirsky, 1997· Westbury, 1983). Επιπρόσθετα, η προ - ρινικότητα, είναι αποδεκτή από τους ακροατές με μητρική γλώσσα την ελληνική. Έτσι, με τη χρήση της προ - ρινικότητας, θεωρήθηκε ότι, τα παιδιά καταφέρνουν να ξεπεράσουν την αρθρωτική πολυπλοκότητα με τρόπους που δεν επιτρέπεται σε παιδιά άλλων γλωσσών, καθώς οι παραγωγές τους δε θα θεωρούνται αντιληπτικά αποδεκτές από τους ακροατές της γλώσσας τους. Για παράδειγμα, όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, στην έρευνα του Allen (1985), τα παιδιά χρησιμοποιούσαν μια αντισταθμιστική τεχνική προκειμένου να παράξουν τα ηχηρά στιγμιαία της γλώσσας τους ως έχοντα ΧΕΦ στο voice lead region. Συχνά, χρησιμοποιούσαν ένα ρινικό σύμφωνο ή ένα μεσαίο-πρόσθιο φωνήεν. Όμως, αυτό ερμηνευόταν από τους ακροατές της γλώσσας τους ως αόριστο άρθρο. Συνεπώς, δεν αποτελούσε μια αποδεκτή επιλογή από τους ενήλικες ακροατές της γλώσσας τους.

Προκειμένου οι ερευνητές να ελέγξουν αυτή την υπόθεση, χρησιμοποίησαν μία ακουστική τεχνική που τους επιτρέπει να ανιχνεύουν την προ - ρινικότητα. Σύμφωνα με

αυτή την τεχνική - όπου αναφέρθηκε προηγουμένως και χρησιμοποιήθηκε αρχικά από τους Burton κ. συν., (1992) στην έρευνα τους για τη γλώσσα Moju - μετράται η κορυφή του πλάτους της μπάρας ηχηρότητας κατά την έναρξη της παραγωγής του αρθρωτικού κλεισίματος (στην κυματομορφή) και έπειτα συγκρίνεται με το πλάτος της μπάρας ηχηρότητας ακριβώς πριν από την απελευθέρωση του στιγμιαίου (peak amplitude of the voice bar) .Τα στιγμιαία με προ – ρινικότητα, διαχωρίζονται από τα ρινικά σύμφωνα με μία πτώση του πλάτους πριν την απελευθέρωση του αρθρωτικού κλεισίματος. Τα στιγμιαία με προ–ρινικότητα, διαχωρίζονται από τα στιγμιαία με προ – ηχηρότητα βάση της ρινικής μαρμαριγής κατά τη διάρκεια του αρθρωτικού κλεισίματος. Στα στιγμιαία σύμφωνα με προ-ηχηρότητα, δεν παρατηρείται καμία μείωση του πλάτους της μπάρας φώνησης, το οποίο είναι αρκετά μικρότερο από των ρινικών. Οι ερευνητές προέβλεψαν ότι, θα υπήρχαν ενδείξεις ρινικής μαρμαριγής και ότι, θα σημειωνόταν μία πτώση του πλάτους της μπάρας ηχηρότητας πριν την απελευθέρωση του στιγμιαίου, καθώς η θεωρία τους ήταν ότι, τα προ – ηχηρά στιγμιαία παράγονται με προ – ρινικότητα από τα παιδιά (Kong κ. συν., 2007) .

Στην έρευνα, συμμετείχαν είκοσι παιδιά, ηλικίας 31 – 46 μηνών. Οι παραγωγές τους εκμαιεύθηκαν μέσω μιας δοκιμασίας κατονομασίας εικόνων. Τρεις ενήλικες γυναίκες, φυσικές ομιλήτριες της ελληνικής γλώσσας συμμετείχαν επίσης, προκειμένου να συγκριθούν οι παραγωγές τους με των παιδιών. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι παραγωγές των ενηλίκων με τις μακρύτερες lead values παράγονταν σε ένα βαθμό με προ – ρινικότητα. Οι περισσότερες παραγωγές στιγμιαίων των παιδιών, προσομοίαζαν περισσότερο αυτές των ρινικών παρά της προ – ρινικότητας. Συνεπώς, διέφεραν ποιοτικά, ως ένα βαθμό, από τις παραγωγές των ενηλίκων. Παρά όλα αυτά, οι παραγωγές τους κρίνονταν ως αποδεκτές από τους ακροατές της γλώσσας τους (Kong κ. συν., 2007).

Οι Okalidou, Petinou, Theodorou και Kerasimou (2010) μελέτησαν την κατάκτηση του ΧΕΦ σε παιδιά με μητρική γλώσσα την ελληνική και σε παιδιά με μητρική γλώσσα την κυπριακή διάλεκτο της ελληνικής γλώσσας. Κύριοι στόχοι της έρευνας ήταν, η εξακρίβωση της ηλικίας που τα παιδιά κατακτούν τις αντιθέσεις ηχηρότητας αλλά και η περιγραφή αυτής της αναπτυξιακής διαδικασίας. Για το λόγο αυτό, συμπεριέλαβαν στην έρευνα τους παιδιά μικρότερης ηλικίας από αυτά που συμπεριέλαβε η έρευνα των Kong κ. συν. (2007). Η κυπριακή διάλεκτος της ελληνικής γλώσσας, σε αντίθεση με την Κοινή Νέα Ελληνική, αποτελείται από τρεις κατηγορίες ηχηρότητας. Η κυπριακή διάλεκτος, αποτελείται από ηχηρά στιγμιαία που παράγονται με ΧΕΦ που ανήκει στο voice lead region και από άηχα στιγμιαία που παράγονται με ΧΕΦ στο short lag (άηχα, μη δασέα στιγμιαία) και με ΧΕΦ στο long lag region (άηχα, δασέα στιγμιαία).

Στην έρευνα, συμμετείχαν 24 τυπικώς αναπτυσσόμενα παιδιά, 12 με μητρική την ελληνική γλώσσα και 12 με μητρική την κυπριακή διάλεκτο της ελληνικής γλώσσας. Τα παιδιά χωρίστηκαν σε 4 ηλικιακές ομάδες των 2;0–2;5 ετών, 2;6–2;11 ετών, 3;0–3;5 ετών, 3;6–4;0 ετών, με την κάθε ομάδα να αποτελείται από 3 παιδιά. Τα παιδιά ανατρέφονταν σε μονόγλωσσα περιβάλλοντα. Οι ΧΕΦ εκμαιεύθηκαν μέσω παραγωγής δισύλλαβων ψευδολέξεων. Για τα ελληνικά, χρησιμοποιήθηκαν οι ψευδολέξεις [‘para], [‘baba], [‘tata], [‘dada], [‘kaka], [‘gaga], ενώ για τα κυπριακά οι ψευδολέξεις [‘^mba^mba] – [‘para] – [‘p^hap^ha] και ούτω καθεξής. Οι ερευνητές χρησιμοποίησαν τις ψευδολέξεις για να ονομάσουν άγνωστα αντικείμενα, έτσι ώστε τα παιδιά, μέσα από το παιχνίδι με τα αντικείμενα, να παράξουν τις ψευδολέξεις αυθόρμητα (διαδικασία ταχείας χαρτογράφησης). Σε περιπτώσεις που τα παιδιά δεν παρήγαγαν τις ψευδολέξεις αυθόρμητα, οι ερευνητές προσπαθούσαν να τις εκμαιεύσουν μέσω καθυστερημένης μίμησης. Η κάθε κατηγορία ηχηρότητας παρουσιαζόταν μεμονωμένα στα παιδιά. Οι

παραγωγές των παιδιών ηχογραφήθηκαν και αναλύθηκαν σε φασματογραφήματα (Okalidou κ. συν., 2010).

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι, τα παιδιά με μητρική την ελληνική γλώσσα, παρουσίασαν μέσες τιμές ΧΕΦ, όμοιες με των ενηλίκων, ήδη από την ηλικία των 2;0 – 2;5 ετών. Εξαίρεση, αποτέλεσε το στιγμιαίο [p], όπου τα παιδιά το παρήγαγαν με μεγαλύτερες τιμές ΧΕΦ. Συνεπώς παρατηρήθηκε ότι τα παιδιά με μητρική την ελληνική γλώσσα, ήδη από την ηλικία των 2 ετών, όχι μόνο διαχωρίζουν συστηματικά τις κατηγορίες ηχηρότητας των στιγμιαίων συμφώνων στην ομιλία τους, αλλά και επιτυγχάνουν όμοιες τιμές με τους ενήλικες ομιλητές. Παρόμοια αποτελέσματα δεν παρατηρήθηκαν για την κυπριακή διάλεκτο της ελληνικής γλώσσας, όπου τα παιδιά κατάφεραν να παράξουν μέσες τιμές ΧΕΦ όμοιες με των ενηλίκων αρκετά αργότερα, στην ηλικία 3;6 – 4;0 ετών (που ίσως οφείλεται στις 3 κατηγορίες ηχηρότητας, έναντι των 2 για τα παιδιά με μητρική την Κοινή Νέα Ελληνική). Παρά όλα αυτά, και για τις δύο ομάδες παιδιών, υπήρχε μεγαλύτερη μεταβλητότητα στις τιμές του ΧΕΦ του κάθε στιγμιαίου σε σχέση με τους ενήλικες. Τα ευρήματα της έρευνας έρχονται σε συμφωνία με τα ευρήματα των Kong κ. συν. (2007), οι οποίοι είχαν καταγράψει την ικανότητα των παιδιών με μητρική την ελληνική γλώσσα, να διαχωρίζουν τις κατηγορίες ηχηρότητας κατά την παραγωγή, ήδη από την ηλικία των 2;7 ετών (Okalidou κ. συν., 2010).

Το καινοτόμο εύρημα σε σχέση με τις έρευνες που έχουν γίνει για τη γαλλική γλώσσα (Allen 1985, MacLeod 2016, Whalen κ. συν., 2007), την ισπανική γλώσσα (Macken and Barton 1980b, Eillers 1984), τη σουηδική γλώσσα (Larson & Wiman, 2010) και για την Αγγλική γλώσσα (Zlatin & Koenigsknecht, 1976) είναι ότι τα παιδιά με μητρική την ελληνική γλώσσα κατέκτησαν σε τόσο μικρή ηλικία τη διάκριση της ηχηρότητας ανάμεσα σε στιγμιαία με ΧΕΦ στο voice lead region και στιγμιαία με ΧΕΦ με

short lag region, με το μέσο όρο των ΧΕΦ τους να είναι παρόμοιος με των ενηλίκων ομιλητών.

Τα αποτελέσματα μπορούν να εξηγηθούν από τα ευρήματα των Kong κ. συν. (2007), όπου έδειξαν ότι οι παραγωγές των νεαρών παιδιών με μητρική την ελληνική γλώσσα που είχαν κατακτήσει τη διάκριση των κατηγοριών ηχηρότητας, διέφεραν ποιοτικά από αυτές των ενηλίκων όσον αφορά τη φωνητική υπόσταση τους. Τα παιδιά χρησιμοποιούσαν προ - ρινικότητα, όπου τους βοηθούσε να παράγουν τη φώνηση που απαιτείται για την παραγωγή προ – ηχηρών στιγμιαίων. Αυτή η τεχνική, ήταν αποδεκτή ακουστικά από τους ενήλικες ακροατές, καθώς όπως αναφέρουν έρευνες, η υποκείμενη δομή των ηχηρών στιγμιαίων στα ελληνικά, έχει προέλθει και εξελιχθεί από τα αρχαία ελληνικά όπου παράγονταν ως συμφωνικό σύμπλεγμα /ρινικό + στιγμιαίο/ με πολλούς ομιλητές της ελληνικής να παράγουν μία ελαφριά ρινικότητα κατά την άρθρωση των ηχηρών στιγμιαίων. Με αυτό τον τρόπο, τα παιδιά κατάφεραν να ξεπεράσουν τις αρθρωτικές δυσκολίες που θέτει η παραγωγή προ – ηχηρών στιγμιαίων και για αυτό το λόγο, φαίνεται πως οι παραγωγές τους είναι προχωρημένες για την ηλικία τους σε σχέση με παιδιά άλλων γλωσσών με παρόμοια φωνολογικά συστήματα, όπου τα ηχηρά ανήκουν στο voice lead region. Παρόμοια στρατηγική παρατηρήθηκε και στα παιδιά με μητρική την κυπριακή διάλεκτο της ελληνικής γλώσσας. Έδειξαν προτιμήσεις σε παραγωγές προ– ηχηρών από πολύ νεαρή ηλικία για τα δεδομένα άλλων γλωσσών, χρησιμοποιώντας με τη ρινικότητα κατά την παραγωγή των στιγμιαίων (Okalidou κ. συν., 2010).

Τα ευρήματα των Kong κ. συν., (2007) και Okalidou κ. συν., (2010), φαίνεται ότι επιβεβαιώνονται από την πιο πρόσφατη έρευνα των Kong, Beckman και Edwards (2012). Παρατήρησαν κατά τη μελέτη της βιβλιογραφίας, πως η κατάκτηση των στιγμιαίων για την ιαπωνική και την ελληνική γλώσσα διέπεται από ιδιομορφίες, όσον αφορά τη χρονολογική ηλικία κατάκτησης τους. Σύμφωνα με τους Beckman και Edwards (2010, σπ.

ανάφ. στους Kong κ. συν., 2012) παρά το γεγονός ότι τα ηχηρά στιγμιαία της ιαπωνικής γλώσσας εντάσσονται στο short lag region του συνεχές του ΧΕΦ, κατακτώνται σε μεταγενέστερη ηλικία σε σχέση με τις υπόλοιπες γλώσσες του κόσμου. Οι Kong κ. συν., (2012), λαμβάνοντας υπόψη το γεγονός ότι τα άηχα στιγμιαία της ιαπωνικής γλώσσας - σύμφωνα με τον Takada (2004 οπ. ανάφ. στους Kong κ. συν., 2012) - εμπίπτουν σε ένα σημείο του συνεχές του ΧΕΦ μεταξύ του short lag και του long lag region, με αποτέλεσμα τη συχνή αλληλοεπικάλυψη τους με τα ηχηρά στιγμιαία, θέλησαν να διερευνήσουν, αν η καθυστέρηση στην κατάκτηση των ηχηρών στιγμιαίων οφείλεται στο γεγονός της χρήσης επιπρόσθετων ακουστικών στοιχείων για να επιτύχουν τη διάκριση ηχηρότητας από τα άηχα στιγμιαία. Όσον αφορά την ελληνική γλώσσα, θέλησαν να διερευνήσουν αν η τόσο πρόωμη κατάκτηση των ηχηρών στιγμιαίων (voice lead region) της ελληνικής γλώσσας που παρατηρήθηκε στην μελέτη των Okalidou κ. συν., (2010), οφείλεται στη δυνατότητα χρήσης προ-ρινικότητας που παρέχει η φωνητική φύση των ηχηρών στιγμιαίων της ελληνικής γλώσσας.

Στο πρώτο πείραμα που πραγματοποίησαν, συνέκριναν παιδιά ηλικίας (2 – 5;11 ετών) και ενήλικες ομιλητές (18 – 30 ετών) από δύο γλώσσες, την ιαπωνική και την αγγλική. Θέλησαν να διερευνήσουν αν η χρήση δύο επιπρόσθετων ακουστικών στοιχείων – 1) της θεμελιώδους συχνότητας του φωνήεντος που έπεται της αρθρωτικής απελευθέρωσης (χαμηλότερη για φωνήεντα που ακολουθούν στιγμιαία με ΧΕΦ στο short lag region) και 2) της διαφοράς πλάτους των δύο πρώτων αρμονικών του φωνήεντος που έπεται (μεγαλύτερη διαφορά παρατηρείται για τα φωνήεντα που ακολουθούν στιγμιαία με ΧΕΦ στο long lag region) – σε συνδυασμό με το ΧΕΦ, είναι απαραίτητη για το διαχωρισμό της ηχηρότητας των στιγμιαίων στην ιαπωνική αλλά όχι στην αγγλική γλώσσα. Πράγματι, παρατηρήθηκε ότι, τα παιδιά που κατακτούσαν την αγγλική γλώσσα, χρειαζόταν να χρησιμοποιήσουν μόνο το ΧΕΦ, ενώ τα παιδιά που κατακτούσαν την

ιαπωνική, έπρεπε εκτός του ΧΕΦ, να εντάξουν και τα δύο επιπρόσθετα ακουστικά στοιχεία για να επιτύχουν το συστηματικό διαχωρισμό της ηχηρότητας μεταξύ των ομοργανικών στιγμιαίων συμφώνων.

Όσον αφορά το δεύτερο πείραμα, συνέκριναν την ελληνική με την ιαπωνική γλώσσα, ώστε να διερευνηθεί αν υπάρχει διαφορά στη χρήση της προ-ρινικότητας μεταξύ των δύο γλωσσών. Στην έρευνα συμμετείχαν 93 παιδιά που κατακτούσαν την ελληνική γλώσσα, ηλικίας (2 – 5;11 ετών), 80 παιδιά που κατακτούσαν την ιαπωνική γλώσσα, ηλικίας (2 – 5;11 ετών), 6 ενήλικες ομιλητές της ελληνικής γλώσσας και 20 ενήλικες ομιλητές της ιαπωνικής γλώσσας. Πράγματι παρατηρήθηκε ότι, τα παιδιά που κατακτούσαν την ελληνική γλώσσα, ήδη από την ηλικία των 2 ετών έκαναν χρήση της προ-ρινικότητας, ενώ οι ομιλητές της ιαπωνικής γλώσσας, όχι. Παρατηρήθηκε όμως η ίδια ποιοτική διαφορά που είχε παρατηρηθεί και στην έρευνα των Kong κ. συν., (2007) μεταξύ των παιδιών και των ενήλικων ομιλητών της ελληνικής. Κάνοντας χρήση της τεχνικής των Burton κ. συν., (1992), συνέκριναν το πλάτος αιχμής (peak amplitude of the voice bar) της μπάρας φώνησης των ηχηρών στιγμιαίων, κατά την έναρξη του αρθρωτικού κλεισίματος έως λίγα msec πριν την αρθρωτική απελευθέρωση του στιγμιαίου. Δεν παρατηρήθηκε στις παραγωγές των παιδιών η ανάλογη μείωση πλάτους της μπάρας φώνησης που παρατηρήθηκε στους ενήλικες από την έναρξη του αρθρωτικού έως λίγα msec πριν την αρθρωτική απελευθέρωση του στιγμιαίου. Συνεπώς τα ηχηρά στιγμιαία των παιδιών προσομοίαζαν περισσότερο σε “poststopped nasals” (μετά-ρινικά στιγμιαία) σε σχέση με “προ-ρινικά στιγμιαία”. Σε κάθε περίπτωση όμως, η χρήση ρινικών στοιχείων είναι δεδομένη από τα παιδιά που κατακτούν την ελληνική γλώσσα.

Συνεπώς, ο ΧΕΦ δεν αποτελεί το μοναδικό ακουστικό στοιχείο που χρησιμοποιείται από μερικές γλώσσες για τη διάκριση της ηχηρότητας μεταξύ των ομοργανικών στιγμιαίων συμφώνων.

7. ΣΧΕΣΗ ΤΟΥ ΧΕΦ ΜΕ ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΕΣ ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ ΚΑΙ ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ ΛΟΓΟΥ ΚΑΙ ΟΜΙΛΙΑΣ ΣΤΗΝ ΠΑΙΔΙΚΗ ΗΛΙΚΙΑ

7.1. ΦΑΣΜΑ ΤΟΥ ΑΥΤΙΣΜΟΥ

Ένα από τα χαρακτηριστικά που διαφέρει σε υψηλό βαθμό μεταξύ των ατόμων στο φάσμα του αυτισμού, είναι η ικανότητα για επικοινωνία, τόσο η λεκτική όσο και η μη λεκτική επικοινωνία. Παρά το γεγονός ότι, η μεγάλη πλειοψηφία των παιδιών στο φάσμα του αυτισμού, αναμένεται να παρουσιάσει καθυστέρηση στην ανάπτυξη της λεκτικής επικοινωνίας, ορισμένα παιδιά καταλήγουν να αναπτύσσουν ευχερή λεκτική επικοινωνία, ενώ άλλα παιδιά, παρουσιάζουν αρκετά περιορισμένη ή και καθόλου λεκτική επικοινωνία (Gernsbacher, Sauer, Geye, Schweigert, & Goldsmith, 2008).

Σε αντίθεση με τους κοινωνικό – συναισθηματικούς και γνωστικούς παράγοντες που συνήθως αναφέρονται ως οι βασικοί τομείς πρόβλεψης της λεκτικής ανάπτυξης, η έρευνα των Gernsbacher κ. συν. (2008) εστίασε στη στοματική - κινητική και μη στοματική - κινητική ανάπτυξη ως τομείς πρόβλεψης. Πιο συγκεκριμένα, θέλησαν να μελετήσουν αν οι στοματικές - κινητικές και μη στοματικές - κινητικές δεξιότητες των βρεφών και των νηπίων στο φάσμα του αυτισμού, μπορούν να τα διαχωρίσουν από τα τυπικώς αναπτυσσόμενα παιδιά και αν μπορούν να προβλέψουν τις μετέπειτα λεκτικές ικανότητες επικοινωνίας τους.

Αρχικά συμπεριελήφθησαν 127 παιδιά με διάγνωση αυτισμού, κάτω των 18 ετών (55% κάτω των 8 ετών και 30% μεταξύ 8 – 12 ετών) με τους κύριους φροντιστές τους. Ως ομάδα ελέγχου συμμετείχαν 44 παιδιά τυπικής ανάπτυξης. Εν τέλει, όμως, το 33% των παιδιών στο φάσμα αποκλείστηκε από την έρευνα, λόγω επιπρόσθετων ιατρικών καταστάσεων που έχουν άμεσο αντίκτυπο στην ανάπτυξη λεκτικής επικοινωνίας και κινητικών δεξιοτήτων. Οι πληροφορίες για τα αναπτυξιακά ορόσημα που ενδιέφεραν τη μελέτη συλλέχθηκαν με μια διαδικασία συνέντευξης που σχεδιάστηκε αποκλειστικά για τους σκοπούς της μελέτης και ήταν δομημένη έτσι ώστε να διευκολύνει την ανάσυρση των αναμνήσεων των αναπτυξιακών οροσήμων από τους γονείς. Επίσης, οι ερευνητές ταξινόμησαν τη λεκτική ευχέρεια που παρουσίαζαν τα παιδιά στο φάσμα του αυτισμού σε 3 κατηγορίες. Η πρώτη κατηγορία (N=39) ονομάστηκε “υψηλά ευχερής λεκτική επικοινωνία” και περιελάμβανε παιδιά που οι δεξιότητες τους δεν απέκλιναν περισσότερο από ένα χρόνο από αυτή των παιδιών τυπικής ανάπτυξης και ήταν σπανίως μη καταληπτή από άτομα που δεν ανήκαν στο στενό κύκλο του παιδιού. Η δεύτερη ομάδα (N=39) ονομάστηκε “μετρίως ευχερή λεκτική επικοινωνία” και περιελάμβανε παιδιά που η λεκτική επικοινωνία απέκλινε μεταξύ 1 - 3 έτη από αυτή των παιδιών τυπικής ανάπτυξης και χαρακτηριζόταν από εμφανείς λανθασμένες παραγωγές και άτυπες παραγωγές ρυθμού, τόνου φωνής, έντασης φωνής, ηχολαλία, ενώ κάποιες φορές ήταν μη καταληπτή από άτομα που δεν ανήκαν στο στενό κύκλο του παιδιού. Η τρίτη ομάδα (N=33) ονομάστηκε “ελάχιστα ευχερής λεκτική επικοινωνία” και αποτελούνταν από παιδιά τα οποία παρουσίαζαν σοβαρά καθυστερημένη λεκτική επικοινωνία, για παράδειγμα δεν μπορούσαν να παράγουν προτάσεις με περισσότερες από τρεις λέξεις στα 6 χρόνια τους ή δε μπορούσαν να παράγουν καμία καταληπτή λέξη (Gernsbacher κ. συν., 2008).

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι στοματικές-κινητικές και μη στοματικές-κινητικές δεξιότητες σχετίζονται μεταξύ τους. Για παράδειγμα, η παραγωγή ήχων ζώων στους 18

μήνες βρέθηκε να έχει υψηλή συσχέτιση με την παραγωγή εκφωνήσεων τύπου τρίλιες στους 6 μήνες ζωής, με την εξώθηση γλώσσας, φούσκωμα παρειών και φύσημα φουσκών μετά από προτροπή στους 24 μήνες ζωής. Τα παιδιά στο φάσμα του αυτισμού μπορούσαν να διαχωριστούν από τα τυπικώς αναπτυσσόμενα παιδιά με βάση τις αποδόσεις τους στις στοματικές-κινητικές και μη στοματικές-κινητικές δεξιότητες, αλλά επίσης βρέθηκε ότι αυτές οι δεξιότητες μπορούσαν να προβλέψουν τη μελλοντική κατάταξη των ατόμων στις 3 ομάδες λεκτικής ευχέρειας και συνεπώς να προβλέψουν αν ένα παιδί θα αναπτύξει ευχερή λεκτική επικοινωνία (Gernsbacher κ. συν., 2008).

Προς αυτή την κατεύθυνση αναφέρεται παρακάτω η μελέτη που ασχολείται με πιθανή συσχέτιση του ΧΕΦ (μία μέτρηση κινητικής δεξιότητας της ομιλίας) με τον αυτισμό υψηλής λειτουργικότητας.

Παρά το γεγονός ότι, οι γλωσσικές διαταραχές συνοδεύουν συχνά τα παιδιά που βρίσκονται στο φάσμα του αυτισμού, αποτελώντας μέρος των συμπτωμάτων του φάσματος, η έρευνα για πιθανές επιπτώσεις στην ανάπτυξη της ομιλίας είναι περιορισμένη και ασαφής. Σύμφωνα με τους Chenausky, Flusberg και Nelson (2017), ευρήματα μερικών ερευνών κάνουν λόγο για παρουσία διαταραχών στους ήχους της ομιλίας, ενώ άλλων όχι. Οι συγγραφείς αναφέρουν στην έρευνα τους κάποιους από τους παράγοντες που πιστεύουν ότι προκαλούν τις διαφορές των ευρημάτων. Οι παράγοντες περιλαμβάνουν την έλλειψη ελέγχου των γλωσσικών δεξιοτήτων των συμμετεχόντων, οι οποίες έχουν αμφίδρομη σχέση ανάπτυξης με τις φωνολογικές – φωνητικές δεξιότητες, με τις δεύτερες να αντανακλώνται στις διαταραχές των ήχων της ομιλίας. Για παράδειγμα, η μειωμένη ανάπτυξη εκφραστικού λεξιλογίου σχετίζεται με μειωμένο φωνητικό ρεπερτόριο και φτωχότερη φωνολογική ανάπτυξη αλλά και το αντίστροφο (Stoel – Gammon 1989, Ollers 1999, Morris 2010). Ένας δεύτερος παράγοντας, έχει να κάνει με το γεγονός ότι τα αδέρφια των παιδιών με αυτισμό, τα οποία εν τέλει δεν αναπτύσσουν αυτισμό, συνήθως

παρουσιάζουν καθυστερήσεις στη γλωσσική, φωνολογική και κινητική ανάπτυξη. Συνεπώς δεν είναι ξεκάθαρο αν τα ευρήματα των προηγούμενων ερευνών που αναφέρουν διαταραχές ομιλίας, προκαλούνται εξαιτίας του αυτισμού ή εξαιτίας μια ξεχωριστής γενετικής-οικογενειακής προδιάθεσης για διαταραχές ομιλίας. Τέλος, η συντριπτική πλειοψηφία των ερευνών, χρησιμοποίησε αντιληπτικές μεθόδους αξιολόγησης, συνεπώς υπήρχε χαμηλή ευαισθησία στην εύρεση φωνητικών-ακουστικών αποκλίσεων που δε γίνονται πάντα αντιληπτές από το ανθρώπινο αντιληπτικό σύστημα, όπως διαφορές στο ΧΕΦ.

Προς επίλυση των προηγούμενων περιορισμών, οι Chenausky και Flusberg (2017) θέλησαν να μελετήσουν εάν παρατηρούνται διαταραχές παραγωγής των ήχων της ομιλίας – συγκεκριμένα του ΧΕΦ για τα φωνήματα /p/ - /b/ - χρησιμοποιώντας προγράμματα ακουστικής ανάλυσης της ομιλίας για τυχόν ανακάλυψη αποκλίσεων που δε γίνονται αντιληπτές από το ανθρώπινο αντιληπτικό σύστημα. Επίσης, θέλησαν να διερευνήσουν, αν τα αδέρφια των παιδιών με αυτισμό παρουσιάζουν παρόμοιες δυσκολίες, ώστε να εξακριβωθεί αν οφείλονται στο φάσμα του αυτισμού ή σε μια γενικότερη κληρονομική προδιάθεση για διαταραχές της ομιλίας (Chenausky κ. συν., 2012).

Το δείγμα αποτελούνταν από 22 παιδιά με τυπική ανάπτυξη στην ομάδα ελέγχου, τα οποία δεν είχαν οικογενειακό ιστορικό διαταραχών της ομιλίας ή αναπτυξιακών διαταραχών. Η δεύτερη ομάδα, αποτελούνταν από 11 παιδιά που εν τέλει διαγνώστηκαν με αυτισμό στην ηλικία των 36 μηνών και η τρίτη ομάδα από 22 παιδιά που ανήκαν στην ομάδα υψηλής επικινδυνότητας για εμφάνιση αυτισμού αλλά εν τέλει δε διαγνώστηκαν με αυτισμό στην ηλικία των 36 μηνών (τα αδέρφια των παιδιών με αυτισμό που εν τέλει δε διαγνώστηκαν με αυτισμό). Συλλέχτηκαν δείγματα αυθόρμητης ομιλίας διάρκειας 30 λεπτών, με σκοπό την ανάλυση παραγωγών που είχαν ως αρχικό φώνημα το /p/ ή το /b/ και αναφέρονταν σε λέξεις των οποίων τα αρχικά φωνήματα ήταν /p/ και /b/. Αναλύθηκαν

οι λέξεις που έμοιαζαν σε μεγάλο βαθμό με τις λέξεις των ενηλίκων αλλά και αυτές που τις προσομοίαζαν αρκετά (word approximations). Τα δείγματα συλλέχτηκαν στις ηλικίες 18 μηνών, 24 μηνών και 36 μηνών. Αρχικά, τους χορηγήθηκαν σταθμισμένες δοκιμασίες εκφραστικών, αντιληπτικών γλωσσικών δεξιοτήτων και δοκιμασίες λεπτής και αδρής κινητικότητας, με τις 3 ομάδες να σκοράρουν στα τυπικά αναμενόμενα για την ηλικία τους και να μην παρατηρούνται στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων. Συνεπώς, οι γλωσσικές και οι κινητικές δεξιότητες, δε θα μπορούσαν να επηρεάσουν τα αποτελέσματα (Chenausky κ. συν., 2012).

Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι οι εκφραστικές και αντιληπτικές γλωσσικές δεξιότητες με τις δεξιότητες αδρής και λεπτής κίνησης αλλά και το επίπεδο επικινδυνότητας για εμφάνιση αυτισμού (παιδιά ομάδας ελέγχου και τα αδέρφια των παιδιών που διαγνώστηκαν εν τέλει με αυτισμό στους 36 μήνες), δε συσχετίζονταν σημαντικά με την πιθανότητα διάκρισης του /p/ με του /b/ από τα παιδιά στην ομιλία τους, σε καμία από τις 3 ηλικίες. Αντιθέτως, συσχετίζονταν σημαντικά οι 3 διαφορετικές ομάδες των παιδιών. Τα παιδιά που διαγνώστηκαν με αυτισμό, είχαν 27% πιθανότητα να παράγουν τη διάκριση στους 36 μήνες (3/11 άτομα), τα παιδιά της ομάδας ελέγχου 68% (13/19 άτομα) και τα αδέρφια τους που δεν εκδήλωσαν αυτισμό 76% (13/17 άτομα). Στους 18 μήνες δεν παρατηρήθηκαν διαφορές, πιθανόν, επειδή, προηγούμενες έρευνες του ΧΕΦ στην αγγλική γλώσσα αναφέρουν έλλειψη ικανότητας παραγωγικής διάκρισης τόσο αντιληπτικά όσο και ακουστικά σε αυτή την ηλικία (Gilbert, 1977· Kewly-Port & Preston, 1974· Macken & Barton 1980). Επίσης, στους 24 μήνες, δεν παρατηρήθηκαν διαφορές, με πολύ λίγα άτομα από τις 3 ομάδες να πετυχαίνουν την παραγωγική διάκριση, παρά το γεγονός ότι σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, θα αναμέναμε περισσότερα άτομα – τουλάχιστον από τις 2 ομάδες που δε διαγνώστηκαν με αυτισμό – να παρουσίαζαν αυτή τη δεξιότητα (Gilbert, 1977· Kewly-Port & Preston, 1974· Macken & Barton,

1980) .Συνεπώς, η διάγνωση του αυτισμού φάνηκε να συσχετίζεται σημαντικά με τη δεξιότητα παραγωγής του ΧΕΦ στους 36 μήνες ζωής των παιδιών.

Μία από τις εικασίες των ερευνητών για τη συσχέτιση του αυτισμού με τις διαταραχές της ομιλίας, έγινε βάση των ευρημάτων των Reena κ. συν. (2011, όπ. ανάφ. στους Chenausky κ. συν., 2012). Στην έρευνα τους κατέγραψαν ότι, οι ενήλικες με αυτισμό υψηλής λειτουργικότητας και τυπικές γλωσσικές δεξιότητες παρουσιάζουν συνήθως δυσλειτουργικές νευρικές συνδέσεις μεταξύ της συμπληρωματικής κινητικής περιοχής του μετωπιαίου φλοιού του εγκεφάλου και της κοιλιακής πρό - κινητικής περιοχής στο αριστερό ημισφαίριο. Το αποτέλεσμα μπορεί να είναι ο επηρεασμός μόνο των κινητικών δεξιοτήτων της ομιλίας, και άρα να μη μπορούν με τόση ευκολία ή συνέπεια να πετυχαίνουν τις εξαιρετικά πολύπλοκες και λεπτές αρθρωτικές κινήσεις που απαιτούνται για την παραγωγή ομιλίας σύμφωνα με τα πρότυπα του τυπικού πληθυσμού (Chenausky κ. συν., 2012).

Σύμφωνα όμως με την έρευνα των Bhatara, Babikian, Laugeson, Tachdjian, Sininger (2013), η δυσκολία στο ΧΕΦ μπορεί να αποδοθεί σε διαφορετική αιτία. Στην έρευνα τους συμμετείχαν 16 έφηβοι με αυτισμό υψηλής λειτουργικότητας και 17 συνομήλικοι τους. Οι ηλικίες κυμαίνονταν μεταξύ 10 – 14 ετών. Σκοπός της έρευνας ήταν η διερεύνηση των ακουστικών αντιληπτικών ικανοτήτων των ατόμων με αυτισμό υψηλής λειτουργικότητας μέσω δύο ψυχοακουστικών δοκιμασιών που η μία αξιολογούσε διαφορές στις συχνότητες μεταξύ δύο ερεθισμάτων και η άλλη το κατώτατο όριο ανίχνευσης διαστημάτων σιωπής (gab detection threshold). Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι τα κατώτατα όρια ήταν υψηλότερα για τα άτομα με αυτισμό υψηλής λειτουργικότητας. Αυτό σημαίνει ότι οι έφηβοι με αυτισμό έχουν περισσότερη δυσκολία στην ανίχνευση μικρών διαστημάτων σιωπής και συνεπώς επιδεικνύουν διαταραγμένη αντίληψη των χρονικών στοιχείων σε επίπεδο msec, ειδικότερα αυτών που είναι από

50msec και λιγότερο. Η δυσκολία αυτή έχει αντίκτυπο στη διάκριση μεταξύ ομοργανικών στιγμιαίων που ανήκουν σε διαφορετική τάξη ηχηρότητας, καθώς η διαφορά του ΧΕΦ μεταξύ στιγμιαίων με ΧΕΦ στο short lag region και στο long lag region τους, είναι συνήθως γύρω στα 50msec. Συνεπώς, από τη στιγμή που δεν αντιλαμβάνονται τη διαφορά, άρα δε θα μπορέσουν να την παράξουν και στην ομιλία τους.

Αντίθετα αποτελέσματα, όσον αφορά την ικανότητα πραγμάτωσης του ΧΕΦ σύμφωνα με τα πρότυπα της γλώσσας τους, αναφέρουν οι Lin κ. συν. (2018). Στην έρευνα τους, συμμετείχαν 10 ενήλικες με αυτισμό, οι οποίοι συλλέχθηκαν από ομάδες αυτοβοήθειας για άτομα με αναπτυξιακές διαταραχές. Οι ενήλικες είχαν λάβει διάγνωση από νοσοκομεία βάση των κριτηρίων που αναφέρονται στο DSM-IV-TR. Επιπρόσθετα, χορηγήθηκε στους συμμετέχοντες το τεστ αξιολόγησης για τη νοημοσύνη, WAIS-III, εκ του οποίου προέκυψε ότι ο συνολικός δείκτης νοημοσύνης κυμαίνονταν από 91 – 124 μονάδες. Ο λεκτικός δείκτης νοημοσύνης, κυμαίνονταν μεταξύ 92 – 136 μονάδων. Από τους συμμετέχοντες, μέσω ανάγνωσης κειμένου, υπολογίστηκαν διάφορες ακουστικές μετρήσεις όπως η διάρκεια των φωνημάτων και ο ΧΕΦ. Στην έρευνα συμμετείχαν επίσης και 13 άτομα τυπικής ανάπτυξης που αποτέλεσαν την ομάδα ελέγχου. Όσον αφορά το ΧΕΦ, προέκυψε ότι δεν υπήρχε στατιστικώς σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων. Για παράδειγμα, τα άτομα με τη διάγνωση του αυτισμού παρήγαγαν τα στιγμιαία [k] και [g] με ΧΕΦ στα 37 msec και 23 msec αντίστοιχα, ενώ τα άτομα της ομάδας ελέγχου με 35 msec και 26 msec αντίστοιχα.

Τα αντιφατικά ευρήματα των ερευνών απαιτούν περαιτέρω έρευνες ώστε να εξακριβωθεί αν τα παιδιά με αυτισμό υψηλής λειτουργικότητας παρουσιάζουν αποκλίσεις στο ΧΕΦ. Επιπρόσθετα, οι έρευνες που ασχολούνται με την πραγμάτωση του ΧΕΦ από άτομα με αυτισμό, κρίνεται σκόπιμο να αξιολογούν και τις ακουστικές ικανότητες των

παιδιών ώστε να μπορεί να αποδοθεί η δυσκολία τους είτε στον κινητικό προγραμματισμό είτε σε δυσκολίες αντιληπτικού τύπου.

7.2. ΓΛΩΣΣΙΚΗ ΚΑΘΥΣΤΕΡΗΣΗ ΚΑΙ ΦΩΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ

Η πιθανή ύπαρξη σχέσης μεταξύ της ανάπτυξης της ομιλίας - και πιο συγκεκριμένα της ανάπτυξης της ακρίβειας στον έλεγχο των ακουστικών – φωνητικών στοιχείων των λεκτικών παραγωγών - και της ανάπτυξης των γλωσσικών δεξιοτήτων, είναι κάτι που απασχολεί τους ερευνητές εδώ και αρκετά χρόνια. Παρά όλα αυτά, η βιβλιογραφία που πραγματεύεται την εξερεύνηση της σχέσης μεταξύ του ΧΕΦ και της γλωσσικής καθυστέρησης ή των φωνολογικών διαταραχών είναι περιορισμένη.

Το 1980, οι Bond, Eddey, και Bernejo θέλησαν να διερευνήσουν αν παρατηρούνται διαφορές στην κατάκτηση του ΧΕΦ μεταξύ παιδιών που είχαν διαγνωστεί ως έχοντα γλωσσική καθυστέρηση και παιδιών τυπικής ανάπτυξης. Ως προϋπόθεση για τη συμμετοχή τους στην έρευνα, ήταν η ικανότητα ακουστικής διάκρισης μεταξύ ελάχιστων ζευγών (μέσω φυσικής ομιλίας) που τα αρχικά τους σύμφωνα αποτελούνταν από ομοργανικά στιγμιαία, διαφέροντας ως προς την ηχηρότητα. Η πρώτη ομάδα, αποτελούνταν από 10 παιδιά ηλικίας 3;0 - 8;7 ετών που είχαν διαγνωστεί με γλωσσική καθυστέρηση και η δεύτερη ομάδα από 10 παιδιά τυπικής ανάπτυξης, ηλικίας 1;10 – 3;4 ετών. Οι δύο ομάδες είχαν ίδια γλωσσική ηλικία, σύμφωνα με το MLU τους. Καθώς υπήρχαν παιδιά με σημαντικές αποκλίσεις στις γλωσσικές τους ικανότητες βάση της χρονολογικής τους ηλικίας, κρίθηκε αναγκαίο να τους χορηγηθούν δοκιμασίες αξιολόγησης του μη λεκτικού δείκτη νοημοσύνης, στις οποίες σκόραραν στα τυπικά

αναμενόμενα της ηλικίας τους. Σε κάθε παιδί, δόθηκαν ορισμένες λέξεις προς επανάληψη, οι οποίες είχαν ως αρχικό σύμφωνο ένα εκ των [p, t, k, b, d, g]. Οι παραγωγές ηχογραφήθηκαν και αναλύθηκαν σε φασματογραφήματα για τον υπολογισμό του ΧΕΦ (Bond κ. συν., 1980).

Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι, οι παραγωγές των παιδιών με γλωσσική καθυστέρηση είχαν μεγαλύτερη αλληλοεπικάλυψη στις τιμές του ΧΕΦ μεταξύ των [p] -b], [t] – [d], δηλαδή πετύχαιναν την παραγωγική διάκριση με μικρότερη επιτυχία, ενώ και οι δύο ομάδες είχαν υψηλή αλληλοεπικάλυψη μεταξύ των τιμών ΧΕΦ για τα [k] - [g]. Συνολικά, περίπου το 65% των παιδιών με γλωσσική καθυστέρηση φαινόταν σαν να είχαν κατακτήσει μία μόνο κατηγορία ηχηρότητας, αυτής όπου ο ΧΕΦ εμπίπτει στο short lag region. Επιπρόσθετα, τα παιδιά με γλωσσική καθυστέρηση διέφεραν ποιοτικά ως προς την πραγμάτωση του ΧΕΦ για τα ηχηρά στιγμιαία, χρησιμοποιώντας προ-ηχηροποίηση (pre-voicing) – ασύνηθες για την αγγλική γλώσσα – από τα παιδιά τυπικής ανάπτυξης που οι παραγωγές τους εμπίπταν στο short lag range. Επίσης, χρησιμοποιούσαν μικρότερες τιμές ΧΕΦ για τα στιγμιαία που ανήκουν στο long lag region του συνεχές του ΧΕΦ. Τέλος, το MLU, δε φάνηκε ευαίσθητος δείκτης ικανότητας για την πραγμάτωση του ΧΕΦ, καθώς στην ομάδα τυπικών παιδιών, βρέθηκε ότι παιδιά με MLU 1,94 και 3,7 πετύχαιναν την ορθή διάκριση βάση ΧΕΦ, όχι όμως και ένα παιδί με MLU 2.38 (Bond κ. συν., 1980).

Οι Lundeborg, Nordin, Stjerna και Mcallister (2015), θέλησαν να συγκρίνουν τις παραγωγές ΧΕΦ παιδιών με φωνολογική καθυστέρηση και παιδιών τυπικής κατάκτησης του φωνολογικού συστήματος της σουηδικής γλώσσας. Σύμφωνα με δύο προηγούμενες έρευνες του ΧΕΦ για τη σουηδική γλώσσα σε παιδιά (3 - 5 ετών και 8 - 11 ετών) και ενήλικες, που αναφέρονται στη μελέτη τους, οι τιμές των ενηλίκων κυμαίνονταν μεταξύ 49 – 78 msec για τα άηχα (long lag region) και -91 – (-61) για τα ηχηρά (voice lead region). Επίσης είχε παρατηρηθεί πως όσο αυξανόταν η ηλικία των παιδιών, τόσο οι τιμές

ΧΕΦ των παραγωγών τους πλησίαζαν των ενηλίκων, με αποτέλεσμα, στην ηλικία των 9 ετών περίπου, να είναι πλέον όμοιες.

Στην έρευνα συμμετείχαν συνολικά 38 παιδιά με φωνολογική διαταραχή χωρισμένα σε 3 διαφορετικές ηλικιακές ομάδες, σύμφωνα με την τάξη φοίτησης τους. Η πρώτη ομάδα περιελάμβανε παιδιά που φοιτούσαν στο νηπιαγωγείο (4,2 – 6 ετών), η δεύτερη ομάδα είχε παιδιά που φοιτούσαν στις πρώτες τάξεις του δημοτικού (6,1 – 9 ετών) και η τρίτη ομάδα αποτελούνταν από παιδιά που φοιτούσαν στις μεγαλύτερες τάξεις του δημοτικού και στο “intermediate school” (9,1 – 11,6 ετών). Τα παιδιά συλλέχθηκαν από κλινικές λογοθεραπείας και από σχολεία για παιδιά με γλωσσικές διαταραχές. Για τη μέτρηση του ΧΕΦ, χρησιμοποιήθηκε μια δοκιμασία κατονομασίας εικόνων που περιελάμβανε έξι ελάχιστα ζεύγη στιγμιαίων συμφώνων, για παράδειγμα (tennis – Dennis). Ήταν η ίδια δοκιμασία με αυτή των δύο προηγούμενων ερευνών για τη μέτρηση τιμών ΧΕΦ τυπικού πληθυσμού. Τιμές ΧΕΦ που διέφεραν περισσότερο από μία τυπική απόκλιση από τις τιμές στις δύο αυτές έρευνες, θεωρήθηκαν αποκλίνουσες.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι όλα τα παιδιά είχαν αποκλίνουσες τιμές ΧΕΦ σε τουλάχιστον ένα φώνημα (περίπου 63% των ατόμων σημείωσαν αποκλίνουσες τιμές για το [p], [b], [t], [d] και περίπου 50% των ατόμων για το [k], [g]) με την πλειοψηφία των παιδιών να μη πετυχαίνει τυπικές τιμές ΧΕΦ τόσο για τα άηχα όσο και για τα ηχηρά στιγμιαία. Ως μη τυπικές τιμές ΧΕΦ, ορίζονταν οι τιμές που διαφέραν διαφέρανε περισσότερο από μία τυπική απόκλιση από τις τιμές των παιδιών που παρουσίαζαν τυπική κατάκτηση του φωνολογικού συστήματος. Επιπλέον, τα παιδιά με φωνολογική διαταραχή, σημείωσαν πολύ μεγαλύτερες τυπικές αποκλίσεις στους μέσους όρους των ΧΕΦ τους. Δεν παρατηρήθηκαν στατικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των 3 ηλικιακών ομάδων των παιδιών με φωνολογική διαταραχή, γεγονός που υποδεικνύει ότι δεν παρατηρήθηκε η αναμενόμενη ωρίμανση των τιμών του ΧΕΦ έτσι ώστε να προσομοιάζουν περισσότερο με

των ενηλίκων, όπως συνέβη στις δύο μελέτες του τυπικού πληθυσμού. Επιπρόσθετα, δεν παρατηρήθηκε η αναμενόμενη αύξηση των τιμών του ΧΕΦ για τις πιο οπίσθιες θέσεις άρθρωσης που παρατηρείται στον τυπικό πληθυσμό. Πιο συγκεκριμένα, μόνο η νεότερη ηλικιακή ομάδα πέτυχε το αναμενόμενο στις τιμές $p < t < k$, ενώ οι 2 μεγαλύτερες ηλικιακές ομάδες σημείωσαν $t < p < k$. Κατά παρόμοιο τρόπο παράχθηκαν και τα ηχηρά τους. Ένα άλλο σημαντικό εύρημα, ήταν ότι οι τιμές του ΧΕΦ δε συσχετιζόνταν με τη σοβαρότητα της φωνολογικής διαταραχής, όπως αυτή μετρήθηκε από το ποσοστό σωστά παραγόμενων συμφώνων. Το σύνολο των ευρημάτων της έρευνας μας ωθεί στο να θεωρήσουμε ότι τα παιδιά με φωνολογικές διαταραχές ενδεχομένως να έχουν λιγότερο ώριμη ικανότητα κινητικού ελέγχου της ομιλίας ή ότι ένα παιδί ενδεχομένως να μην παρουσιάζει ένα είδος διαταραχής, για παράδειγμα μόνο φωνολογική αλλά να παρουσιάζει και συνοδές δυσκολίες, ηπιότερης μορφής, όπως δυσκολίες στο συντονισμό και στον αρθρωτικό σχεδιασμό και εκτέλεση των κινήσεων για τους ήχους της ομιλίας (Lundeborg κ. συν., 2015).

Οι Tyler και Saxman (1991) θέλησαν να καλύψουν το κενό στη βιβλιογραφία σχετικά με την ανάπτυξη της αντίθεσης της ηχηρότητας των στιγμιαίων, σε παιδιά με φωνολογική διαταραχή. Πιο συγκεκριμένα, θέλησαν να ελέγξουν αν τα παιδιά με φωνολογική διαταραχή ακολουθούν την πορεία των τυπικά αναπτυσσόμενων παιδιών για αυτή την ικανότητα, όπως έχει αναφερθεί από προηγούμενες μελέτες (Macken and Barton 1980a). Επιλέχθηκε, τα παιδιά με φωνολογική διαταραχή, να υποβληθούν σε λογοθεραπευτική παρέμβαση για την αντιμετώπιση των φωνολογικών τους προβλημάτων και ειδικότερα για την έλλειψη πραγμάτωσης της αντίθεσης ηχηρότητας μεταξύ των στιγμιαίων, ούτως ώστε μέσα από την πρόοδο τους να αξιολογηθεί αν η πορεία που ακολουθούν είναι όμοια με αυτή των τυπικά αναπτυσσόμενων παιδιών.

Δημιουργήθηκαν 3 ομάδες. Η μία ομάδα αποτελούνταν από 3 τυπικώς αναπτυσσόμενα παιδιά που δεν είχαν ακόμα κατακτήσει τη διάκριση ηχηρότητας των στιγμιαίων και συμμετείχαν σε εβδομαδιαίες ηχογραφήσεις μέχρι να την κατακτήσουν, ώστε να αξιολογηθεί η πορεία ανάπτυξης της δεξιότητας. Στις ηχογραφήσεις, συμμετείχαν σε ελεύθερο παιχνίδι και όσες παραγωγές λέξεων είχαν ως αρχικό φώνημα τους ένα στιγμιαίο, αναλύονταν ώστε να μετρηθεί ο ΧΕΦ. Η δεύτερη ομάδα, αποτελούνταν από 3 παιδιά με φωνολογική διαταραχή (3 - 5 ετών) που υποβλήθηκαν σε λογοθεραπευτική παρέμβαση για μια περίοδο 8 εβδομάδων, προς ανάπτυξη της διάκρισης ηχηρότητας (χρησιμοποιούσαν μόνο στιγμιαία με ΧΕΦ στο short lag voicing). Η θεραπεία περιελάμβανε την παραγωγή των στιγμιαίων μεμονωμένα, σε συλλαβές και έπειτα σε λέξεις. Η αξιολόγηση της πορείας των παιδιών κατά τη θεραπεία, πραγματοποιούνταν με probe testing που περιελάμβανε την παραγωγή 18 ελάχιστων ζευγών. Η τρίτη ομάδα αποτελούνταν από 3 παιδιά με φωνολογική διαταραχή που δεν έλαβαν θεραπεία. Παρά το γεγονός ότι τα παιδιά με φωνολογική διαταραχή δεν παρήγαν τη διάκριση ηχηρότητας, εντούτοις μπορούσαν να την αντιληφθούν, όπως προέκυψε με την υποβολή τους σε δοκιμασίες ακουστικής διάκρισης ελάχιστων ζευγών (Tyler & Saxman, 1991).

Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι τα τυπικώς αναπτυσσόμενα παιδιά στην αρχή της έρευνας είχαν μέσες τιμές ΧΕΦ για τα ηχηρά στιγμιαία στα 16.56 msec και για τα άηχα στα 17.87 msec (ανήκαν στο short lag region αντί στο long lag region), ενώ με την κατάκτηση της διάκρισης ηχηρότητας σημείωσαν τιμές 19.28 msec για τα ηχηρά και 87.62 msec για τα άηχα στιγμιαία σύμφωνα. Οι τιμές αυτές αντιστοιχούσαν στις τιμές των ενηλίκων, αλλά η μεταβλητότητα στις παραγωγές του ΧΕΦ είχε αυξηθεί σε σχέση με τη μεταβλητότητα που υπήρχε πριν τη διάκριση ηχηρότητας. Συνολικά, η μετάβαση προς τις τιμές των ενηλίκων, κρίθηκε ότι ήταν σταδιακή και όχι ξαφνική, με 2 / 3 παιδιά να κατακτούν τις αντιθέσεις ηχηρότητας για τα 3 στιγμιαία ταυτόχρονα. Όσον αφορά τα

παιδιά με φωνολογική διαταραχή που υπεβλήθησαν σε θεραπεία, στην αρχή της μελέτης οι τιμές ΧΕΦ για τα άηχα και τα ηχηρά στιγμιαία ήταν σχεδόν πανομοιότυπες στα 20 msec (short lag). Τη στιγμή κατάκτησης της αντίθεσης ηχηρότητας, οι τιμές ΧΕΦ για τα άηχα στιγμιαία ήταν στα 148.71 msec και στα 42.82 msec για τα ηχηρά (και οι 2 τιμές ανήκαν στο long lag voicing), ξεπερνώντας τις μέσες τιμές των ενηλίκων και των τυπικά αναπτυσσόμενων παιδιών της αντίστοιχης χρονολογικής ηλικίας, ενώ η μεταβλητότητα στις τιμές ΧΕΦ ήταν μεγαλύτερη από αυτή των τυπικά αναπτυσσόμενων παιδιών της έρευνας. Η αύξηση της μεταβλητότητας στις παραγωγές για τις 2 ομάδες θα μπορούσε να αιτιολογείται από την κατάκτηση της νέας κινητικής ικανότητας που οδηγεί στη διάκριση ηχηρότητας. Μείωση της μεταβλητότητας αναμένεται με την εξοικείωση (Tyler & Saxman, 1991).

Τα διαφορετικά μοτίβα κατάκτησης ηχηρότητας που προέκυψαν από τη θεραπεία μπορεί να σχετίζονται με διαφορετικές υποκείμενες δεξιότητες (underlying skills) των παιδιών. Πιθανές πηγές των λαθών στους ήχους της ομιλίας μπορεί να είναι η αδυναμία αντίληψης των διακριτικών χαρακτηριστικών ενός ήχου, η αδυναμία χρησιμοποίησης των ήχων για σημασιολογική διαφοροποίηση εξαιτίας αδυναμίας οργάνωσης των φωνολογικών κανόνων της γλώσσας (αδυναμία ακριβούς αντιληπτικής αναπαράστασης και κατάλληλης χρήσης για διαφοροποίηση νοήματος) ή η αδυναμία μετατροπής της υποκείμενης φωνολογικής γνώσης στα αντίστοιχα κινητικά προγράμματα. Για παράδειγμα, η παρουσία μιας ακουστικής αλλά όχι αντιληπτικής διαφοροποίησης, μας ωθεί στο συμπέρασμα ότι η υποκείμενη φωνολογική γνώση είναι όμοια με των ενηλίκων αλλά η μετάφραση αυτής της γνώσης στα κατάλληλα κινητικά προγράμματα είναι ανεπαρκής. Στη συγκεκριμένη μελέτη, τα παιδιά με φωνολογική διαταραχή είχαν αντιληπτική ικανότητα της διάκρισης αλλά δε μπορούσαν να παράγουν τη διάκριση. Επομένως, είναι πιθανό ότι η δυσκολία ήταν είτε στην οργάνωση και στη δυσκολία

αναπαράστασης της γνώσης τους λόγω μη εφαρμογής των φωνολογικών κανόνων της γλώσσας τους είτε στην κινητική εκτέλεση. Η διαφορά στην ταχύτητα κατάκτησης των αντιθέσεων ηχηρότητας κατά τη θεραπεία, μπορεί να οφείλεται σε διαφορές που έχουν να κάνουν με το επίπεδο που αντιστοιχεί η δυσκολία. Το ένα από τα τρία παιδιά, μπορεί να κατέκτησε γρηγορότερα τη διάκριση επειδή η δυσκολία τους οφειλόταν σε ένα πιο περιφερικό επίπεδο επεξεργασίας – κινητικό πρόγραμμα και κινητική εκτέλεση, σε σχέση με τα άλλα δύο παιδιά που η δυσκολία τους μπορεί να ήταν σε ένα πιο κεντρικό επίπεδο, όπως η εφαρμογή φωνολογικών κανόνων και η οργάνωση του φωνολογικού συστήματος, άρα να χρειάζονταν περισσότερο χρόνο ώστε να αναδιοργανώσουν το φωνολογικό τους σύστημα. Το σημαντικό εύρημα της έρευνας ήταν ότι τα παιδιά με φωνολογική διαταραχή δεν επιβεβαίωσαν το φυσιολογικό μοτίβο κατάκτησης της ηχηρότητας, αν και δε μπορεί να υπολογιστεί κατά πόσο η θεραπευτική διαδικασία συνέβαλε σε αυτό (Tyler & Saxman, 1991).

Οι Gierut και Dinnsen (1986), συνέκριναν τις παραγωγές δύο παιδιών με φωνολογική διαταραχή, τόσο αντιληπτικά όσο και ακουστικά, ώστε να βρουν τυχόν διαφορές όσον αφορά τη γνώση τους για το φωνολογικό σύστημα της γλώσσας τους και που οι διαφορές αυτές, θα μπορούσαν να επηρεάσουν τη λογοθεραπευτική παρέμβαση (φωνολογική έναντι μιας πιο φωνητικό - αρθρωτικής προσέγγισης). Όπως έχουν δείξει και προηγούμενες έρευνες (Macken and Barton 1980a), ακουστικές διαφορές εν απουσία αντιληπτών αντιθέσεων από τους ακροατές, θεωρείται ως απόδειξη ότι υπάρχει μεγαλύτερη γνώση του φωνολογικού συστήματος από το παιδί, από ότι μπορεί να υποτεθεί μόνο από την αντιληπτική αξιολόγηση ενός κλινικού. Συνεπώς, παιδιά τα οποία μπορεί τα λάθη τους να κρίνονται ως απολύτως όμοια από την αντιληπτική αξιολόγηση, να αποδεικνύεται ότι διαφέρουν στη φύση τους και στο επίπεδο φωνολογικής γνώσης, όταν υπόκεινται σε ακουστική ανάλυση.

Στην έρευνα συμμετείχαν 2 παιδιά με φωνολογική διαταραχή, ηλικίας 4,6 και 4,3 ετών. Τα συγκεκριμένα παιδιά επιλέχθηκαν επειδή και τα δύο αδυνατούσαν να παράξουν τη διάκριση ηχηρότητας για τα στιγμιαία στην αρχική θέση των λέξεων. Για την αντιληπτική/περιγραφική φωνολογική ανάλυση, αναλύθηκε ένα δείγμα ελεύθερης ομιλίας διάρκειας 30 λεπτών, κατά τη διάρκεια παιχνιδιού και διήγησης μιας αφήγησης. Η αντιληπτική φωνολογική ανάλυση έδειξε ότι και τα δύο παιδιά πραγματοποιούσαν ορθή διάκριση ηχηρότητας για τα στιγμιαία στη μεσαία και τελική θέση των λέξεων αλλά όχι στην αρχική θέση. Έπειτα, πραγματοποιήθηκε ακουστική ανάλυση των στιγμιαίων σε αρχική θέση (ΧΕΦ και διάρκεια αρθρωτικού κλεισίματος) που προέκυπταν από την κατονομασία εικόνων και εντάσσονταν στη φράση “Say _____ again”.

Από την ακουστική ανάλυση προέκυψε ότι το ένα παιδί δε διαφοροποιούσε ούτε το ΧΕΦ ούτε τη διάρκεια αρθρωτικού κλεισίματος για να διαφοροποιήσει την ηχηρότητα, σε αντίθεση με το δεύτερο παιδί που οι τιμές ΧΕΦ του για τα στιγμιαία σε διαφορετικές κατηγορίες ηχηρότητας διαφέραν στατιστικώς σημαντικά, ασχέτως αν δε γινόντουσαν αντιληπτές από το ανθρώπινο αντιληπτικό σύστημα κατά τη φωνολογική αξιολόγηση. Συνεπώς, το δεύτερο παιδί επέδειξε μεγαλύτερη φωνολογική γνώση σε σχέση με το πρώτο παιδί. Η φωνολογική γνώση μπορεί να έχει αντίκτυπο στις θεραπευτικές αποφάσεις του κλινικού. Στο δεύτερο παιδί, κατά πάσα πιθανότητα, δε θα χρειαστεί να “διδασχτεί” σε φωνολογικό επίπεδο η διάκριση ηχηρότητας, καθώς η δυσκολία του φαίνεται να περιορίζεται στη φωνητική πραγμάτωση της γνώσης, άρα το λάθος της μπορεί να χαρακτηριστεί ως φωνητικό και η προσέγγιση να είναι κινητική-αρθρωτική. Για το πρώτο παιδί, που ο φωνολογικός κανόνας για πραγμάτωση της διάκρισης ηχηρότητας στην αρχή των λέξεων φαίνεται να απουσιάζει ή να είναι λανθασμένος, κρίνεται ορθότερο να ακολουθηθεί μια πιο γλωσσική-φωνολογική προσέγγιση, όπως τα ελάχιστα ζεύγη, προκειμένου να εισαχθεί ο κανόνας (Gierut & Dinnsen, 1986) .

Συμπερασματικά, τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι η ακουστική ανάλυση θα πρέπει να συνοδεύει την αντιληπτική αξιολόγηση και ότι παιδιά που παράγουν τα ίδια λάθη, μπορεί να διαφέρουν ως προς το επίπεδο επεξεργασίας το οποίο δυσλειτουργεί και άρα να απαιτούν διαφορετικές θεραπευτικές προσεγγίσεις (Gierut & Dinnsen, 1986).

Συνοψίζοντας, υπάρχει περιορισμένη βιβλιογραφία όσον αφορά τη μελέτη πραγμάτωσης του ΧΕΦ σε παιδιά με γλωσσικές και φωνολογικές διαταραχές. Στις 4 μελέτες που αναφέρθηκαν, τα παιδιά με τέτοιες διαταραχές παρουσίαζαν μη τυπικές μέσες τιμές και μεταβλητότητα για το ΧΕΦ των στιγμιαίων συμφώνων, σε σχέση με τους συνομήλικους τους. Η ακριβής σχέση μεταξύ του ΧΕΦ και των γλωσσικών και φωνολογικών διαταραχών δε μπορεί να είναι βέβαιη. Ενδεχομένως, παιδιά που παρουσιάζονται ως έχοντα μόνο φωνολογική καθυστέρηση να έχουν επιπρόσθετες δυσκολίες αρθρωτικό - κινητικής φύσεως, για παράδειγμα στον προγραμματισμό της κίνησης, αλλά σε πολύ μικρότερο βαθμό σε σχέση με το φωνολογικό τους έλλειμα. Επίσης, τα αποτελέσματα της μελέτης των Bond κ. συν. (1980) ενισχύουν τα ευρήματα ερευνών που κάνουν λόγο για δυσκολίες στη γλωσσική ανάπτυξη σε άτομα που έχουν χαμηλό φωνητικό ρεπερτόριο (Morris, 2010· Stoel-Gammon, 1989· Oller, 1976). Αδυναμία κατάκτησης του ΧΕΦ σύμφωνα με τα πρότυπα της ενήλικης γλώσσας, σημαίνει και αδυναμία κατάκτησης των στιγμιαίων συμφώνων σε συγκεκριμένες κατηγορίες ηχηρότητας. Άρα, ενδεχομένως, παιδιά που φαίνεται να αργούν στην κατάκτηση του ΧΕΦ, σε συνδυασμό με δυσκολίες κατάκτησης περεταίρω φθόγγων που αναμένονται να κατακτηθούν βάση της ηλικίας του παιδιού, να μας παρέχει ένα δείκτη πρόβλεψης της μετέπειτα γλωσσικής και φωνολογικής ανάπτυξης του παιδιού. Παρά όλα αυτά, απαιτούνται περισσότερες έρευνες, αλλά και περισσότερο εξειδικευμένες, προκειμένου να καταλήξουμε σε ασφαλή συμπεράσματα όσον αφορά τη σχέση μεταξύ του ΧΕΦ και των γλωσσικών και φωνολογικών διαταραχών.

7.3. ΠΑΙΔΙΚΗ ΑΠΡΑΞΙΑ ΤΗΣ ΟΜΙΛΙΑΣ

Οι Shriberg και Strand (2009) και οι Shriberg, Potter, και Strand (2011), μέσα από τη μελέτη παιδιών με γαλακτοζαιμία, μια μεταβολική διαταραχή, κατά την οποία ο οργανισμός δε μπορεί να μεταβολίσει τη λακτόζη και η οποία συσχετίζεται σε υψηλό βαθμό με την παιδική απραξία της ομιλίας, κατέληξαν σε μία λίστα 10 χαρακτηριστικών που εμφανίζουν παιδιά με απραξία της ομιλίας, κατά την οποία, η παρουσία μόλις τεσσάρων χαρακτηριστικών είναι αρκετή για τη διάγνωση της παιδικής απραξίας. Έχει βρεθεί ότι αρκετά παιδιά που πάσχουν από γαλακτοζαιμία, ενδέχεται να εμφανίσουν απραξία της ομιλίας.

Τα παιδιά με γαλακτοζαιμία αξιολογήθηκαν στις ικανότητες παραγωγής ομιλίας (κινητική εξέταση της ομιλίας), δηλαδή παραγωγή μεμονωμένων φωνηέντων, συμφώνων, συνδυασμών συμφώνων και φωνηέντων, προσωδιακά χαρακτηριστικά των λέξεων και των φράσεων, ρυθμό ομιλίας, ένταση, συχνότητα και ποιότητα φωνής. Τα 10 χαρακτηριστικά που προέκυψαν ήταν τα εξής: παραμορφώσεις φωνηέντων, δυσκολία στο σχηματισμό αρθρωτικών διαμορφώσεων και μετάβαση από τη μια αρθρωτική διαμόρφωση στην επόμενη, λάθη τονισμού λέξεων ή ίσος τονισμός μεταξύ των συλλαβών, παραμορφωμένες αντικαταστάσεις συμφώνων, κατάτμηση συλλαβών στις λέξεις κατά την παραγωγή τους, ψάξιμο αρθρωτικής θέσης (groping), λάθη φώνησης, αργός ρυθμός ομιλίας, εισαγωγή φωνήεντος τύπου schwa (για πιο εύκολες αρθρωτικές μεταβάσεις), αυξανόμενη δυσκολία με πολυσύλλαβες λέξεις. Στις παραμορφωμένες αντικαταστάσεις και στα λάθη φώνησης, περιλαμβάνονταν και λάθη που αφορούσαν το ΧΕΦ, αν και δεν έγινε εκτενής αναφορά σε

αυτόν. Οι ερευνητές κάνανε λόγο για λάθη στην παραγωγή στιγμιαίων που φαίνονταν να εμπίπτουν στο “categorical grey area of the perception of cognates”, δηλαδή ο ακροατής δεν ήταν σίγουρος αν το παιδί είχε πει [p] ή [b], [t] ή [d], άρα ο ΧΕΦ συχνά βρισκόταν μεταξύ του short lag και του long lag region του συνεχές του ΧΕΦ, της αγγλικής γλώσσας – δηλαδή σε μία γκριζα ζώνη που δεν ανήκει ούτε στα άηχα αλλά ούτε και στα ηχηρά, αλλά στην περιοχή μεταξύ τους (Shriberg κ. συν., 2011· Shriberg & Strand 2009).

Τα ευρήματα περί σχέσης μεταξύ ΧΕΦ και παιδικής απραξίας της ομιλίας, ήρθαν να επιβεβαιώσουν οι Park και Byeon (2015). Εξέτασαν το ΧΕΦ και τη μεταβλητότητα του σε παιδιά με παιδική απραξία της ομιλίας με μητρική γλώσσα την κορεάτικη και το συνέκριναν με παιδιά τυπικής ανάπτυξης. Στην έρευνα, συμμετείχαν 6 παιδιά με παιδική απραξία της ομιλίας, ηλικίας 9 - 12 ετών τα οποία είχαν διαγνωστεί από ιατρικά κέντρα και δεν παρουσίαζαν διαταραχές ακοής ή ανωμαλίες στο στοματική κοιλότητα. Την ομάδα ελέγχου αποτέλεσαν 10 παιδιά με την ίδια κατανομή ηλικίας και φύλου με την ομάδα προς μελέτη. Για τη μέτρηση του ΧΕΦ αναλύθηκαν σε φασματογραφήματα οι συλλαβές [pa], [ta], [ka]. Για τη μέτρηση της μεταβλητότητας, ζητήθηκε από κάθε συμμετέχοντα να επαναλάβει την κάθε συλλαβή από 3 φορές, ώστε να υπολογιστεί η μέση τιμή και η τυπική απόκλιση των τιμών του ΧΕΦ. Όσο μεγαλύτερη θα ήταν η τυπική απόκλιση, τόσο μεγαλύτερη θα ήταν και η μεταβλητότητα. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι δεν υπήρχαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές όσον αφορά τους μέσους όρους μεταξύ των 2 ομάδων. Όμως, υπήρχε στατιστικώς σημαντική διαφορά στη μεταβλητότητα των τιμών. Για τα παιδιά με παιδική απραξία, η μεταβλητότητα άγγιξε τα 9.9 msec ενώ για τα παιδιά της ομάδας ελέγχου τα 2.1 msec. Συνεπώς, η μεταβλητότητα του ΧΕΦ και όχι ο μέσος όρος των τιμών του φαίνεται να είναι σημαντικός διαφοροποιητικός παράγοντας μεταξύ των δύο ομάδων, τουλάχιστον στην κορεάτικη γλώσσα.

Μη φυσιολογικές τιμές και μεταβλητότητα του ΧΕΦ έχει παρατηρηθεί και σε άτομα με απραξία της ομιλίας. (Ballard and Robin 2002, Kent and Rosenberg 1983, Marczyk and Machuca 2016) Ο όρος απραξία της ομιλίας χρησιμοποιείται για άτομα, συνήθως ενήλικες, τα οποία απέκτησαν απραξία της ομιλίας μετά από κάποια νευρολογική βλάβη που επηρεάζει το κύκλωμα των εγκεφαλικών περιοχών που πιθανολογείται ότι σχετίζονται με τον προγραμματισμό της ομιλίας (πρό - κινητική περιοχή - βασικά γάγγλια - νήσος του εγκεφάλου - βρεγματικός λοβός). Παρά όλα αυτά, δεν έχει διευκρινιστεί ακόμα αν η απραξία της ομιλίας (AOS) και η παιδική απραξία της ομιλίας (CAS) παρουσιάζουν ακριβώς την ίδια συμπτωματολογία (Park & Byeon, 2015).

Πάντως, οι Murray, McCabe, Heard, και Ballard (2015) στην έρευνα τους για την εύρεση χαρακτηριστικών που οδηγούν στη διάγνωση της παιδικής απραξίας της ομιλίας, δεν ενέταξαν τα λάθη ηχηρότητας και τις παραμορφώσεις συμφώνων στα σημαντικότερα χαρακτηριστικά της ομιλίας τα οποία οδηγούν στη διάγνωση της παιδικής απραξίας. Αρχικά, συμπεριέλαβαν 72 παιδιά που είχαν διαγνωστεί με πιθανότητα ύπαρξης απραξίας από λογοθεραπευτές. Από τα 72 παιδιά, τα 47 επιλέχθηκαν για περαιτέρω εξέταση ώστε να επιβεβαιωθεί αν όντως παρουσιάζουν απραξία της ομιλίας, στηριζόμενοι στα χαρακτηριστικά που είχε δημοσιεύσει η ASHA (2007) και η Shriberg and Strand (2009,2011). Εν τέλει, τα 27 διαγνώστηκαν με απραξία της ομιλίας, 4 με απραξία της ομιλίας και άλλη διαταραχή λόγου/ομιλίας, ενώ 15 παιδιά διαγνώστηκαν με φωνολογική διαταραχή ή δυσαρθρία. Από τα 24 χαρακτηριστικά που συγκεντρώθηκαν από την Asha και τους Shriberg and Strand (2009,2011), η στατιστική ανάλυση έδειξε ότι τα σημαντικότερα που οδηγούσαν στη διάγνωση ήταν ο συλλαβισμός των λέξεων (syllable segregation), λάθη λεξικού τονισμού, ποσοστό ορθών φωνημάτων από κατονομασία εικόνων που απεικόνιζαν πολυσύλλαβες λέξεις και αρθρωτική ακρίβεια στην επανάληψη του [puh tuh kuh].

Συνεπώς, λάθη στο ΧΕΦ ενδέχεται να εμφανίζονται σε παιδιά που παρουσιάζουν παιδική απραξία της ομιλίας αλλά πιθανόν να μην αποτελεί κανόνα, ούτε και αναγκαία συνθήκη για τη διάγνωση. Σαφώς χρειάζονται περισσότερες μελέτες, οι οποίες όμως θα λαμβάνουν υπόψη και τη σοβαρότητα της απραξίας, καθώς τα συμπτώματα συνήθως ποικίλλουν μεταξύ της σοβαρής και της ήπιας απραξίας της ομιλίας.

7.4. ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ ΑΚΟΗΣ - ΒΑΡΗΚΟΪΑ

Οι Lane και Perkel (2005) πραγματοποίησαν μια κριτική ανασκόπηση της βιβλιογραφίας σχετικά με τον έλεγχο του ΧΕΦ από άτομα με πρό - γλωσσική και μεταγλωσσική πλήρη απώλεια ακοής (κώφωση), ώστε να αποτελέσει πηγή πληροφόρησης και βοήθειας ως προς την αξιολόγηση για τους κλινικούς και τους ερευνητές. Υπάρχει αρκετό ενδιαφέρον για το ΧΕΦ σε άτομα με βαρηκοΐα και αυτό δικαιολογείται από το γεγονός ότι πολλά άτομα με τέτοιου είδους δυσκολίες και ειδικότερα άτομα που έχουν γεννηθεί με πλήρη απώλεια ακοής έχουν μεγάλη δυσκολία να κατακτήσουν τις αντιθέσεις ηχηρότητας και το ΧΕΦ. Αυτό οφείλεται κυρίως στο γεγονός ότι, οι αρθρωτικές κινήσεις που είναι απαραίτητες δεν είναι στο σύνολο τους ορατές. Συνεπώς, το παιδί θα πρέπει να αντιληφθεί το ακουστικό σήμα και να προσπαθήσει να το μιμηθεί, δοκιμάζοντας διάφορες αρθρωτικές κινήσεις, μέχρι ο ήχος που θα παραχθεί να ταιριάζει με το ακουστικό σήμα που είχε προσλάβει. Από τη στιγμή που τα παιδιά με πλήρη απώλεια ακοής δεν είναι σε θέση να αντιληφθούν ακουστικά τις αντιθέσεις, δε θα μπορέσουν να μιμηθούν τις αρθρωτικές κινήσεις που είναι μη ορατές, συνεπώς θα δυσκολευτούν να κατακτήσουν τη διάκριση ηχηρότητας μεταξύ ομοργανικών στιγμιαίων συμφώνων με τη χρήση του ΧΕΦ.

Αρχικά, στο review των Lane και Perkel (2005), γίνεται αναφορά στα ερευνητικά ευρήματα που έχουν παρουσιαστεί για τους πρό - γλωσσικά κωφούς ομιλητές. Σύμφωνα με τον Newman (2003, όπ. ανάφ. στους Lane & Perkel, 2005) υπάρχει μια υψηλή συσχέτιση μεταξύ των τιμών του ΧΕΦ που οι ομιλητές με φυσιολογική ακοή αξιολογούν ως τυπικές για τα ηχηρά και τα άηχα στιγμιαία, με τους ΧΕΦ που οι ίδιοι παράγουν για τα στιγμιαία. Αυτή η συσχέτιση, αντανακλά την εσωτερικευμένη αναπαράσταση της φωνημικής αντίθεσης που βοηθά τόσο στην αντίληψη όσο και στην παραγωγή της κατάλληλης ηχηρότητας. Η ορθή αυτή αναπαράσταση απουσιάζει από τους προ-γλωσσικά κωφούς ομιλητές εξαιτίας του προφανούς λόγου της απώλειας της ακοής. Σύμφωνα με τον Perkel (2000, όπ. ανάφ. στους Lane & Perkel, 2005) μια άλλη πιθανή αιτία είναι ότι σε αντίθεση με τους ομιλητές με φυσιολογική ακοή, οι πρό - γλωσσικά κωφοί άνθρωποι δεν είχαν την ευκαιρία να καλλιεργήσουν τις σχέσεις μεταξύ κινητικής παραγωγής και ακουστικού αποτελέσματος, ώστε να μάθουν τις κατάλληλες αρθρωτικές κινήσεις που απαιτούνται. Συνεπώς, δεν είναι τυχαίο το γεγονός ότι παρατηρείται υψηλή μεταβλητότητα στο ΧΕΦ τόσο ενδοατομικά όσο και διατομικά σε άτομα με πρό - γλωσσική κώφωση αλλά ούτε και το γεγονός ότι κατά τους Gold (1980 όπ. ανάφ. στους Lane & Perkel, 2005) και Levitt και Stromberg (1983 όπ. ανάφ. στους Lane & Perkel, 2005) παρατηρούνται αντικαταστάσεις μεταξύ ηχηρών και άηχων στιγμιαίων. Για παράδειγμα κατά τους Mangan (1961, όπ. ανάφ. στους Lane & Perkel, 2005) και Markides (1970, όπ. ανάφ. στους Lane & Perkel, 2005), παρατηρείται τόσο η αντικατάσταση των άηχων με τα ηχηρά, όσο και το αντίστροφο.

Από την άλλη πλευρά, κατά τους Blamey (2001, όπ. ανάφ. στους Lane & Perkel, 2005), Uchanski και Geers (2003, όπ. ανάφ. στους Lane & Perkel, 2005), υπάρχουν ερευνητικές αποδείξεις ότι σε παιδιά που εμφυτεύθηκε κοχλιακό εμφύτευμα, υπάρχουν αυξημένες πιθανότητες για ανάπτυξη της διάκρισης της ηχηρότητας και ομαλοποίησης

των τιμών ΧΕΦ σύμφωνα με τα πρότυπα των φυσιολογικά ακουόντων ομιλητών. Πιο συγκεκριμένα, σύμφωνα με τους Tobey, Pancamo, Staller, Brimacombe, και Beiter, (1991, όπ. ανάφ. στους Lane & Perkel, 2005), μετά από ένα χρόνο κοχλιακής εμφύτευσης συνήθως παρατηρείται η ανάπτυξη της αντίθεσης της ηχηρότητας.

Επιπρόσθετα, σύμφωνα με τους Klatt (1975, όπ. ανάφ. στους Lane & Perkel, 2005) και Stevens (1998, όπ. ανάφ. στους Lane & Perkel, 2005), ο ΧΕΦ είναι ένα από τα πολλά ακουστικά στοιχεία που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη διάκριση ηχηρότητας στα στιγμιαία σύμφωνα. Για την αγγλική γλώσσα, κάποια άλλα ακουστικά στοιχεία που μπορούν να χρησιμοποιηθούν είναι η διάρκεια του φωνήεντος που προηγείται του στιγμιαίου συμφώνου καθώς και το πλάτος της έκρηξης του στιγμιαίου συμφώνου. Συνεπώς, αν ένα άτομο με πλήρη απώλεια ακοής χρησιμοποιεί αρκετά σωστά τη διάκριση ηχηρότητας, δε σημαίνει και ότι αντιλαμβάνεται απαραίτητα το ΧΕΦ. Ερευνώντας τους μεταγλωσσικά κωφούς ομιλητές, οι ερευνητές στοχεύουν στο να απομονώσουν το ρόλο της ακουστικής αυτό – ανατροφοδότησης για την επίτευξη των τιμών του ΧΕΦ από άλλους πιθανούς παράγοντες που συμβάλλουν στην παραγωγή του, όπως λανθασμένες φωνημικές αναπαραστάσεις. Σύμφωνα με τον Waldstein (1990, όπ. ανάφ. στους Lane & Perkel, 2005), μερικοί μεταγλωσσικά κωφοί ομιλητές καταφέρνουν να διατηρήσουν τη διάκριση ηχηρότητας αλλά η διαφορά του ΧΕΦ μεταξύ των ηχηρών και άηχων στιγμιαίων μειώνεται, με τους ομιλητές της αγγλικής γλώσσας να μειώνουν κυρίως το ΧΕΦ για τα άηχα στιγμιαία που ανήκουν στο long lag region. Για πολλούς από αυτούς τους ομιλητές, οι τιμές του ΧΕΦ για τα άηχα μειώνονται τόσο πολύ με την πάροδο του καιρού που εν τέλει οι ακροατές τα αντιλαμβάνονται ως ηχηρά. Η διάκριση μπορεί να αποκατασταθεί με την εμφύτευση κοχλιακών εμφυτευμάτων, αν και σύμφωνα με τους Iverson (2003 όπ. ανάφ. στους Lane & Perkel, 2005) και Rosen (1989 όπ. ανάφ. στους Lane & Perkel, 2005),

οι χρήστες κοχλιακών εμφυτευμάτων θα έχουν μικρότερη ικανότητα στην αντιληπτική διάκριση της ηχηρότητας από τους φυσιολογικά ακούντες.

Οι Ryalls και Larouche (1992) συνέκριναν τις τιμές του ΧΕΦ 10 παιδιών με μέτρια προς σοβαρή πρό - γλωσσική βαρηκοΐα (ουδός ακοής όπως προέκυψε από το τονικό ακούγραμμα ήταν στα 64dB για το αριστερό αυτί 67dB για το δεξί αυτί) ηλικίας από 6,10 – 9,10 ετών, όπου όλα τα παιδιά φέραν ακουστικό βαρηκοΐας από την ηλικία των 5 ετών και δέχονταν λογοθεραπευτικές υπηρεσίες, με παιδιά τα οποία ήταν περίπου της ίδιας ηλικίας και είχαν φυσιολογική ακοή. Τα παιδιά είχαν ως μητρική τη γαλλική γλώσσα. Η ομιλία των παιδιών με βαρηκοΐα ήταν αρκετά καταληπτή. Ο ΧΕΦ υπολογίστηκε από συλλαβές των στιγμιαίων με 2 διαφορετικά φωνήεντα, για παράδειγμα [ka], [ku], [ga], [gu]. Κάθε συλλαβή εκμαιεύθηκε τουλάχιστον 5 φορές, με τον ΧΕΦ να υπολογίζεται και για τις 5 συλλαβές του κάθε στιγμιαίου και έπειτα να υπολογίζεται ο μέσος όρος και οι τυπικές αποκλίσεις. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι μέσες τιμές ΧΕΦ των παιδιών με μέτρια προς σοβαρή βαρηκοΐα δε διέφεραν στατιστικώς σημαντικά από τις τιμές των παιδιών με φυσιολογική ακοή. Τα αποτελέσματα τους δε συμφωνούσαν με τις περισσότερες παλαιότερες έρευνες, αλλά πολλές από αυτές δεν είχαν χρησιμοποιήσει στατιστική σύγκριση. Παρά όλα αυτά, τα παιδιά με βαρηκοΐα διέφεραν στατιστικώς σημαντικά από τα παιδιά με φυσιολογική ακοή, όσον αφορά τις τυπικές αποκλίσεις των μέσων όρων τους. Η τυπική απόκλιση για τα άηχα στιγμιαία ήταν μικρότερη (20msec vs 30msec), ενώ για τα ηχηρά ήταν μεγαλύτερη (51msec vs 39 msec).

Σε συνέχεια της έρευνας τους, οι Ryalls και Larouche (2017) μελέτησαν τις τιμές ΧΕΦ, ακριβώς με την ίδια διαδικασία που αναφέρθηκε προηγουμένως, για 10 παιδιά με μητρική τη γαλλική γλώσσα, τα οποία είχαν σοβαρή, πρό - γλωσσική απώλεια ακοής (η ακουστική απώλεια όπως προέκυπε από το τονικό ακούγραμμα τους κυμαινόταν στα 100dB), μέσης ηλικίας 9,4 ετών και τις συνέκριναν με τις τιμές των παιδιών με

φυσιολογική ακοή και μέτρια προς σοβαρή βαρηκοΐα της προηγούμενης έρευνας. Σε όλα τα παιδιά με σοβαρή βαρηκοΐα, είχαν τοποθετηθεί ακουστικά βαρηκοΐας πριν την ηλικία των 5 ετών και λάμβαναν λογοθεραπευτική παρέμβαση από τη στιγμή της διάγνωσης τους. Σκοπός των ερευνητών ήταν να διαπιστώσουν, εάν αυτή τη φορά, οι τιμές μεταξύ των ομάδων θα διαφέρουν. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι υπήρχαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές στις μέσες τιμές του ΧΕΦ μεταξύ των άηχων και των ηχηρών στιγμιαίων για τα παιδιά με φυσιολογική ακοή και με μέτρια προς σοβαρή βαρηκοΐα, αλλά όχι και μεταξύ των άηχων και ηχηρών στιγμιαίων για τα παιδιά με σοβαρή βαρηκοΐα. Τα παιδιά με σοβαρή βαρηκοΐα διέφεραν στατιστικώς σημαντικά από τις άλλες 2 ομάδες. Για παράδειγμα, ενώ η μέση διαφορά μεταξύ των άηχων και ηχηρών διχειλικών για τα παιδιά με φυσιολογική ακοή είναι 143msec και για τα παιδιά με μέτρια προς σοβαρή βαρηκοΐα είναι 119msec, για τα παιδιά με σοβαρή βαρηκοΐα ήταν πρακτικά ανύπαρκτη, περίπου 1msec. Συνεπώς, τα αποτελέσματα των 2 ερευνών έδειξαν ότι μόνο οι τιμές ΧΕΦ των παιδιών με σοβαρή βαρηκοΐα διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά – και σε βαθμό που δεν πετυχαίνουν πρακτικά καμία διάκριση ηχηρότητας μεταξύ των στιγμιαίων – από τις τιμές ΧΕΦ των παιδιών με φυσιολογική ακοή, ακόμα και αν δέχονται λογοθεραπευτικές υπηρεσίες, σύμφωνα με την έρευνα.

8. ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Στόχος της παρούσας έρευνας είναι ο εμπλουτισμός της υπάρχουσας ελληνικής βιβλιογραφίας σχετικά με την κατάκτηση των ήχων της ομιλίας της ΚΝΕ από τα παιδιά. Ειδικότερα, η συγκεκριμένη μελέτη πραγματοποιήθηκε με σκοπό να διερευνήσει την

κατάκτηση του Χρόνου Έναρξης Φώνησης (ΧΕΦ), ενός ακουστικού στοιχείου το οποίο φαίνεται να διαφοροποιεί διαγλωσσικά τα ομοργανικά στιγμιαία σύμφωνα όσον αφορά την κατηγορία ηχηρότητας στην οποία ανήκουν, για την εκάστοτε γλώσσα.

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, τα ηχηρά στιγμιαία της ΚΝΕ, έχουν ΧΕΦ που εντάσσεται στο voice lead region του συνεχές του ΧΕΦ (προ – ηχηρότητα), δηλαδή παίρνουν αρνητικές τιμές, όπως της γαλλικής, της ισπανικής, της σουηδικής και της ταϊλανδικής γλώσσας. Οι έρευνες για τη γαλλική, την ισπανική, τη σουηδική και την ταϊλανδική γλώσσα έχουν δείξει ότι, τα παιδιά καθυστερούν αρκετά να παράξουν ηχηρά σύμφωνα των οποίων ο ΧΕΦ θα είναι αρνητικός και στατιστικά σημαντικά διαφορετικός από το ΧΕΦ των άηχων ομοργανικών τους. Επιπλέον, καθυστερούν ακόμα περισσότερο να πλησιάσουν οι τιμές του ΧΕΦ τους, αυτές των ενηλίκων, τόσο όσον αφορά το μέσο όρο, όσο και τη μεταβλητότητα τους. Οι μελέτες αυτές, κάνουν λόγο για ηλικίες κοντά στα 3;0 έτη (Allen 1985· Eillers & Ollers 1984· Larson & Wiman, 2010· Macken & Barton 1980b· MacLeod 2016· Whalen κ. συν., 2007· Zlatin & Koenigsknecht, 1976), ηλικίες πολύ μεγαλύτερες από αυτές που απαιτούνται για γλώσσες που έχουν στιγμιαία με τιμές ΧΕΦ που εμπίπτουν σε διαφορετικό τμήμα του συνεχές του ΧΕΦ (long lag region), όπου κάτι τέτοιο επιτυγχάνεται ήδη πριν την ηλικία των 2 ετών (Macken & Barton 1980a· Gillbert, 1977). Αρκετά από τα παιδιά αυτών των γλωσσών, ενδέχεται να χρησιμοποιήσουν αντισταθμιστικές τεχνικές, όπως συνεχόμενη φώνηση ή ατελή αρθρωτική σύγκλειση, προκειμένου να παρακάμψουν τις αυξημένες αρθρωτικές απαιτήσεις του ΧΕΦ που εμπίπτει στο voice lead region (Allen 1985· Macken & Barton 1980b· Whallen 2007).

Αντιθέτως, οι έρευνες των Kong (2007) αρχικά, και των Okalidou κ. συν. (2010) εν συνεχεία, για την ελληνική γλώσσα, έδειξαν ότι, τα παιδιά που κατακτούν την ΚΝΕ εμφανίζουν παρόμοιες τιμές ΧΕΦ με αυτές των ενηλίκων, ήδη από την ηλικία των 2 ετών,

χρησιμοποιώντας κατάλληλα το ΧΕΦ. Τα παιδιά που κατακτούν τα ελληνικά φαίνεται ότι χρησιμοποιούν την προ - ρινικότητα ή/και ρινικοποίηση, μία αντισταθμιστική τεχνική για την παραγωγή των στιγμιαίων με ΧΕΦ στο voice lead region. Αυτή την τεχνική, την επιτρέπει το φωνητικό σύστημα της ΚΝΕ και δεν κρίνεται ως ακατάλληλη από τους ακροατές, καθώς αρκετοί ενήλικοι ομιλητές της, παράγουν επίσης τα ηχηρά στιγμιαία με προ - ρινικότητα. Επιπρόσθετα, τα ηχηρά στιγμιαία της ελληνικής γλώσσας, ιστορικά, προέρχονται από τα συμφωνικά συμπλέγματα Ρινικό σύμφωνο + Στιγμιαίο ομοργανικό σύμφωνο.

Συνεπώς, φαίνεται ότι, τα παιδιά με μητρική την ελληνική γλώσσα, παρακάμπτουν τις επιπρόσθετες αρθρωτικές κινήσεις και τον πολυπλοκότερο αρθρωτικό συντονισμό που απαιτείται για να πραγματοποιηθεί η δόνηση των φωνητικών χορδών κατά τη διάρκεια του αρθρωτικού κλεισίματος. Η χρήση της προ - ρινικότητας βοηθάει στην εξίσωση της υπέρ - γλωττιδικής πίεσης με την ατμοσφαιρική πίεση, καθώς η υπέρ - γλωττιδική οδός επικοινωνεί με το περιβάλλον μέσω της διάνοιξης του υπερωοφαρυγγικού σφικτήρα. Συνεπώς γίνεται σημαντικά μικρότερη της υπό - γλωττιδικής πίεσης, με αποτέλεσμα να μπορεί να πραγματοποιηθεί η δόνηση των φωνητικών χορδών.

Η παρούσα μελέτη ασχολείται με την παραγωγή του ΧΕΦ από παιδιά μικρότερης ηλικίας από των Kong (2007), Okalidou κ. συν. (2010). Η επιλογή αυτή έγινε, αφενός για να μελετηθεί η παραγωγή ΧΕΦ από μία ηλικιακή ομάδα για την οποία δεν υπάρχουν δεδομένα στην ελληνική γλώσσα και αφετέρου για να ισχυροποιήσει τα ευρήματα και τις υποθέσεις της χρήσης προ - ρινικότητας και ρινικότητας στις παραγωγές των παιδιών. Εφόσον ισχύει ότι, τα παιδιά που κατακτούν την ΚΝΕ χρησιμοποιούν προ - ρινικότητα στις παραγωγές τους, τότε αναμένεται ότι θα τη χρησιμοποιούν και τα παιδιά ηλικίας 1;6 - 2;0 ετών για να σηματοδοτήσουν τις διαφορές στην ηχηρότητα μεταξύ ομοργανικών στιγμιαίων συμφώνων. Συνεπώς προβλέπεται ότι, τα παιδιά ηλικίας 1;6 - 2;0 ετών, δε θα

αντιμετωπίσουν καμία δυσκολία στην παραγωγή στιγμιαίων με ΧΕΦ στο voice lead region και ότι οι μέσες τιμές τους θα είναι παρόμοιες με αυτές των μεγαλύτερων παιδιών και των ενηλίκων.

Τέλος, η ενασχόληση με το ΧΕΦ είναι σημαντική καθώς έχει γίνει προσπάθεια συσχετισμού του με διαταραχές της επικοινωνίας, όπως είναι η παιδική απραξία της ομιλίας, η γλωσσική καθυστέρηση, οι φωνολογικές διαταραχές και οι διαταραχές ακοής. Οι έρευνες για παρουσία αποκλινοσών τιμών ΧΕΦ στα άτομα με αυτισμό υψηλής λειτουργικότητας έχουν επιφέρει αντιφατικά αποτελέσματα. Με εξαίρεση τις διαταραχές ακοής, όπου υπάρχει αρκετή βιβλιογραφία η οποία περιλαμβάνει συστηματικές ανασκοπήσεις και φαίνεται να υπάρχει μια ξεκάθαρη σχέση μεταξύ των διαταραχών της ακοής και του ΧΕΦ, η βιβλιογραφία για τις υπόλοιπες διαταραχές παραμένει περιορισμένη και ασαφής. Ένας επιπλέον στόχος της έρευνας, λοιπόν, είναι να ευαισθητοποιήσει τους αναγνώστες της παρούσας εργασίας – οι οποίοι πιθανότητα θέλουν να συνεισφέρουν ερευνητικά στο πεδίο της λογοπαθολογίας – ώστε να εκπονήσουν έρευνες που θα εξετάζουν τη σχέση του ΧΕΦ με αυτές τις διαταραχές στον ελληνικό πληθυσμό.

9. ΜΕΘΟΔΟΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

9.1 ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΕΣ

Στην παρούσα έρευνα, πραγματοποιήθηκε προσπάθεια να συμπεριληφθούν τόσο κορίτσια όσο και αγόρια, τυπικής ανάπτυξης, ηλικίας 1;6 - 2;0 ετών. Τα παιδιά εντοπίστηκαν μέσω γνωστών στον ερευνητή ατόμων, τα οποία τύγγανε να έχουν συγγενείς ή φίλους με παιδιά στην επιθυμητή ηλικία. Δυστυχώς, το δείγμα των αγοριών που συγκεντρώθηκε (4 αγόρια), δεν ανταποκρίθηκε στη διαδικασία, πιθανώς λόγω έλλειψης ενδιαφέροντος για τις δραστηριότητες. Το γεγονός αυτό είχε σαν αποτέλεσμα να μην επιδοθούν στις παραγωγές των επιθυμητών, για την έρευνα, συλλαβών. Επιπλέον, από τα 8 κορίτσια που αποτέλεσαν το αρχικό δείγμα, μόνο τα 5 από αυτά ανταποκρίθηκαν στη διαδικασία. Συνεπώς, στην έρευνα συμπεριελήφθησαν μόνο 5 κορίτσια ηλικίας 1;6 - 2;0 ετών. Συγκεκριμένα, το Παιδί 1 και το Παιδί 2 ήταν ηλικίας 1;11 ετών, το Παιδί 3 ήταν ηλικίας 1;8 ετών, το Παιδί 4 ήταν ηλικίας 1;9 ετών και το Παιδί 5 ήταν ηλικίας 1;6 ετών.

Οι προϋποθέσεις για τη συμμετοχή των παιδιών στην έρευνα ήταν οι εξής:

- 1) Έπρεπε να είναι τυπικής ανάπτυξης, δηλαδή να μην παρουσιάζουν αναπτυξιακές διαταραχές, χρωμοσωμικές ανωμαλίες, σύνδρομα, αναπηρίες.
- 2) Να έχουν φυσιολογική ακοή, όπως προέκυψε από τον έλεγχο ακοής των νεογνών στο νοσοκομείο, και μην παρουσιάζουν τη δεδομένη στιγμή κάποια πάθηση που ενδέχεται να επηρεάζει την ακοή τους, όπως ωτίτιδα.
- 3) Να μην ανατρέφονται σε δίγλωσσο περιβάλλον.
- 4) Η μητρική γλώσσα του περιβάλλοντος που ανατρέφονται να είναι η ελληνική.
- 5) Η παραγωγή πρώτης αναγνωρίσιμης λέξης να μην έγινε μετά τους 14 μήνες ζωής.
- 6) Να υπάρχουν στο παραγωγικό ρεπερτόριο τους γύρω στις 50 λέξεις.

Τα 4 παιδιά, διέμεναν στην πόλη της Αλεξανδρούπολης. Ένα μόνο παιδί διέμενε στην πόλη των Ιωαννίνων.

9.2 ΥΛΙΚΑ

Για τις ανάγκες της έρευνας και της διαδικασίας που περιγράφεται παρακάτω, χρησιμοποιήθηκε το καταγραφικό “LINEAR PCM RECORDER LS-P4” της εταιρίας “OLYMPUS”, το μικρόφωνο “Olympus Tie Clip Microphone ME-52W” (omnidirectional) με δυνατότητα καταγραφής ήχου που προέρχεται από επιλεγμένη κατεύθυνση ώστε να μειώνεται το επίπεδο καταγραφής περιβαλλοντικού θορύβου. Για την ακουστική ανάλυση των παραγωγών των παιδιών, χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα ακουστικής ανάλυσης Praat 64-bit edition. Επιπρόσθετα, για την προσέλκυση του ενδιαφέροντος των παιδιών και για την εκμείευση των επιθυμητών παραγωγών, χρησιμοποιήθηκαν λούτρινα ζωάκια και φούσκες από νερό και σαπουνάδα.

9.3 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

Ο ΧΕΦ επιλέχθηκε να εκμειευθεί από μονοσύλλαβες παραγωγές με δομή Σύμφωνο [p, t, k, b, d, g] – Φωνήεν [a], όπου τα παιδιά παρήγαγαν, μιμούμενα κάθε φορά το μοντέλο που τους παρεχόταν από τον ερευνητή. Συνεπώς, το κάθε παιδί κλήθηκε να παράξει μεμονωμένα έξι διαφορετικές συλλαβές, [pa], [ta], [ka], [ba], [da], [ga].

Η διαδικασία που ακολουθήθηκε είχε ως εξής: Αρχικά, υπήρχε επικοινωνία μέσω τηλεφώνου με τη μητέρα του παιδιού, όπου εξηγούνταν ο λόγος της έρευνας και η διαδικασία που πρέπει να ακολουθηθεί για την εκμείευση των επιθυμητών συλλαβών. Αφού η μητέρα εξέφραζε την επιθυμία της για τη συμμετοχή του παιδιού της στην έρευνα, παραθέτονταν κάποιες ερωτήσεις που θα έκριναν αν το παιδί μπορούσε να αποτελέσει δείγμα της συγκεκριμένης έρευνας. Οι ερωτήσεις αυτές ήταν σχετικές με τις προϋποθέσεις που έπρεπε να πληρούν τα παιδιά, όσον αφορά την ανάπτυξη τους και το γλωσσικό τους

περιβάλλον. Παρουσιάστηκαν αναλυτικά στο υπό - κεφάλαιο “ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΕΣ”. Κάποιες από τις ερωτήσεις ήταν, “Πότε είπε το παιδάκι σας την πρώτη του λέξη;”, “Στο σπίτι ή στο οικογενειακό περιβάλλον του παιδιού μιλάτε μία ή περισσότερες από μία γλώσσες;” “Ποια είναι η μητρική σας γλώσσα;”

Εφόσον η απάντηση των ερωτήσεων ικανοποιούσε τις προϋποθέσεις που τέθηκαν για την παρούσα έρευνα, κανονίζονταν επίσκεψη στο σπίτι του παιδιού. Ο ερευνητής επισκεπτόταν τα παιδιά, όντας εφοδιασμένος με αντικείμενα που πίστευε ότι θα προσελκύσουν το ενδιαφέρον του παιδιού, όπως λούτρινα ζώακια και σκευάσματα που φτιάχνουν φούσκες. Επίσης είχε μαζί του το καταγραφικό ήχου, το μικρόφωνο για να πραγματοποιηθεί η ηχογράφηση, καθώς και τη φόρμα συγκατάθεσης γονέα, προς υπογραφή από τη μητέρα του παιδιού.

Αρχικά, πραγματοποιούνταν μία γνωριμία με το παιδί. Καθώς τα παιδιά ήταν ντροπαλά και συχνά προσκολλημένα στη μητέρα τους, τους παρουσιάζονταν αρχικά 1 - 2 λούτρινα ζώακια. Έπειτα, το παιδί παρακινούνταν να πάει στο δωμάτιο του μαζί με τον ερευνητή και τη μητέρα του για να δουν τα υπόλοιπα ζώακια. Εάν υπήρχε και αδερφός/ή του παιδιού (όλα τα αδέρφια ήταν μεγαλύτερα των 6 ετών), προσκαλούνταν επίσης στο δωμάτιο, ώστε να αισθάνεται το παιδί όσο το δυνατόν μεγαλύτερη οικειότητα και να βιώνει την όλη διαδικασία, όσο γίνεται περισσότερο, σαν παιχνίδι. Μόνο 2 / 5 παιδιά είχαν αδέρφια τα οποία συμμετείχαν στη διαδικασία. Όλες οι μητέρες, ήταν σιωπηλές κατά το μεγαλύτερο μέρος της διαδικασίας. Η συμβολή τους ήταν κυρίως στην αρχή της διαδικασίας, μέχρι το παιδί να εγκλιματιστεί και να ξεκινήσει να αλληλοεπιδρά με τον ερευνητή.

Πρώτα, ο ερευνητής ρύθμιζε το καταγραφικό και προσπαθούσε να τοποθετήσει το μικρόφωνο τύπου “tie clip” στο ρούχο του παιδιού. Όλα τα παιδάκια αντιδρούσαν έντονα και ξεκινούσαν να κλαίνε. Για αυτό, κρίθηκε αναγκαίο να κρατάει ο ερευνητής στο χέρι

του το μικρόφωνο και να το τοποθετεί κοντά στο στόμα του παιδιού, όταν επρόκειτο να παράξει μία συλλαβή. Η απόσταση του μικροφώνου από το στόμα του παιδιού ήταν περίπου στα 30 εκατοστά. Ο ερευνητής έβγαζε έξω από τη τσάντα, ένα ζωάκι τη φορά και το παρουσίαζε στο παιδί. Έπειτα, δινόταν ένα όνομα στο ζωάκι (το όνομα ήταν μία εκ των έξι συλλαβών προς μελέτη). Στη συνέχεια, το παιδί καλούνταν να φωνάζει το ζωάκι για να το ταΐσει. Για παράδειγμα, ο ερευνητής έβγαζε μία πεταλούδα από την τσάντα, την παρουσίαζε στο παιδί και έλεγε “ *Ωωωω κοίτα μια ωραία πεταλούδα! Ξέρεις πως τη λένε; Τη λένε [ba]!*”. Το παιδί έπαιρνε στα χέρια του το ζωάκι και το κοιτούσε. “ *Το ζωάκι πεινάει και θέλει να φάει. Θα το φωνάζεις να του δώσεις να φάει; Φώναζε το να έρθει. Πες [ba]*”. Παρομοίως συνέβαινε και για το παιχνίδι με τις φούσκες. Προκειμένου να γίνουν φούσκες, το παιδί έπρεπε να επαναλάβει τις συλλαβές που έλεγε ο ερευνητής. Μία συλλαβή κάθε φορά. Οι συλλαβές παρουσιάζονταν με τυχαία σειρά. Αρχικά, η διαδικασία γινόταν είτε με τον αδερφό/ή του παιδιού, είτε με τη μητέρα του, ώστε να παρακινηθεί το παιδί να συμμετέχει. Μόλις το παιδί κατονόμαζε το ζώο (το καλούσε για να φάει), τότε η διαδικασία προχωρούσε στο επόμενο ζώο, που ονομαζόταν με διαφορετική συλλαβή. Η διαδικασία επαναλαμβάνονταν αρκετές φορές, προκειμένου να εκμαιευθούν όσες περισσότερες συλλαβές γινόταν, μέχρι το παιδί να μη θέλει να συμμετέχει περαιτέρω. Η διαδικασία διαρκούσε από 70 λεπτά (παιδιά που συνεργάστηκαν αμέσως), ως και 140 λεπτά (παιδιά που δε συνεργάστηκαν αμέσως).

Οι συλλαβές αναλύονταν σε δεύτερο χρόνο στο πρόγραμμα ακουστικής ανάλυσης Praat, για την εύρεση του ΧΕΦ των στιγμιαίων συμφώνων. Για τον υπολογισμό του ΧΕΦ, λήφθηκαν υπόψιν τα εξής: Στο φασματογράφημα, η έκρηξη του στιγμιαίου αντιστοιχεί σε μία ξαφνική, μικρής διάρκειας αύξηση της συχνότητας του σήματος που δε διακατέχεται από περιοδικότητα. Επιπρόσθετα, η έναρξη της φώνησης του επόμενου φωνήεντος, αντιστοιχεί στην εμφάνιση έντονων, παράλληλων, οριζόντιων ραβδώσεων – με τους 3

πρώτους διαμορφωτές να ξεχωρίζουν λόγω της σκουρότητας της εμφάνισής τους (εξαιτίας αύξησης της έντασης στις συγκεκριμένες συχνότητες του σήματος). Εάν το στιγμιαίο είναι προ - ηχηρό, δηλαδή ο ΧΕΦ του εμπίπτει στο voice lead region, τότε παρατηρούνται χαμηλές αρμονικές συχνότητες πριν και κατά τη διάρκεια του αρθρωτικού κλεισίματος, στην κυματομορφή. Στην κυματομορφή, η έναρξη δόνησης των φωνητικών χορδών σηματοδοτείται από την έναρξη περιοδικότητας του σήματος, ενώ η έκρηξη του στιγμιαίου από μία ξαφνική αύξηση του πλάτους του σήματος, η οποία είναι μικρή σε διάρκεια.

Δεν υπολογίστηκε ο ΧΕΦ σε συλλαβές που: 1) υπήρχε παρουσία θορύβου (για παράδειγμα, ταυτόχρονη ομιλία δεύτερου ατόμου ή θόρυβος από παιχνίδια), 2) δεν υπήρχε ξεκάθαρο ίχνος αρθρωτικής απελευθέρωσης του στιγμιαίου προκειμένου να υπολογιστεί ο ΧΕΦ, 3) η συλλαβή που παρήγαγε το παιδί δεν είχε παραχθεί μεμονωμένα αλλά συνδεόταν με προηγούμενη παραγωγή ή επιφώνημα. Επιπρόσθετα, 4) παραγωγές στις οποίες το παιδί μιλούσε ψιθυριστά ή ούρλιαζε, επίσης αποκλειστήκανε, 5) παραγωγές που δεν ταίριαζαν με το σωστό τόπο άρθρωσης (για παράδειγμα, ο εξεταστής έλεγε [pa] και το παιδί επαναλάμβανε [ta]), αποκλειστήκανε παρομοίως. Τέλος, 6) όταν το παιδί κρινόταν από τον ερευνητή ότι δεν ήταν συγκεντρωμένο τη δεδομένη στιγμή που καλούνταν να μιμηθεί τη συλλαβή (όταν το παιδί κατά τη διάρκεια της μοντελοποίησης της παραγωγής από τον ερευνητή, απέστρεφε το κεφάλι του προς κάποιο παιχνίδι ή προς τη μητέρα του, ή ήταν επικεντρωμένο στο παιχνίδι του και δεν κοιτούσε τον ερευνητή).

10. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Προκειμένου να εξακριβωθεί αν τα παιδιά διακρίνουν τις κατηγορίες ηχηρότητας στην ομιλία τους, πρέπει να πραγματοποιηθούν στατιστικοί έλεγχοι όπου θα συγκρίνονται ενδοατομικά, οι μέσοι όροι του ΧΕΦ των εκάστοτε ομοργανικών στιγμιαίων συμφώνων. Δηλαδή, πρέπει να συγκριθούν οι μέσοι όροι του ΧΕΦ μεταξύ των [pa] – [ba], [ta] – [da] και [ka] – [ga], για το κάθε παιδί ξεχωριστά.

Οι στατιστικοί έλεγχοι που θα χρησιμοποιήθηκαν, είναι αρχικά, του Kolomogorov-Smirnov προκειμένου να εξεταστεί εάν τα δείγματα ακολουθούν κανονική κατανομή. Στην περίπτωση όπου ακολουθούν κανονική κατανομή θα χρησιμοποιηθεί ο έλεγχος ANOVA και T – test για τη σύγκριση των μέσων όρων. Στην περίπτωση όπου δεν ακολουθούν κανονική κατανομή, θα χρησιμοποιηθούν οι μη παραμετρικοί έλεγχοι Kruskal - Wallis και Mann - Whitney. Για τους παραπάνω ελέγχους, θεωρήθηκε ως στάθμη σημαντικότητας η τιμή $\alpha = 0.05$. Στην συνέχεια παρατίθενται τα αποτελέσματα από το SPSS 23 για το κάθε παιδί ξεχωριστά.

Εκμειεύθηκαν συνολικά 223 παραγωγές, εκ των οποίων οι 177 προκρίθηκαν για ανάλυση, ενώ οι 46 αποκλειστήκανε, βάση των κριτηρίων που αναφέρονται στο υποκεφάλαιο 9.3 “Διαδικασία”. Συγκεντρωτικά, το 79.37% των παραγωγών κρίθηκε αξιόπιστο για ανάλυση. Επιπρόσθετα, πραγματοποιήθηκε έλεγχος αξιοπιστίας. Ένα δεύτερο άτομο, με εμπειρία στις ακουστικές μετρήσεις, μέτρησε ξεχωριστά το ΧΕΦ στο 20% των συνολικών παραγωγών που προκρίθηκαν για ανάλυση (35 / 177 παραγωγές). Υπήρξε συμφωνία μεταξύ των δύο ερευνητών για το 95% των μετρήσεων. Επιπρόσθετα, το Παιδί 1 (1;11 ετών), το Παιδί 2 (1;11 ετών), το Παιδί 3 (1;8 ετών), πραγματοποίησαν από 1 λάθος ηχηρότητας, το Παιδί 4 (1;9 ετών) πραγματοποίησε 2 λάθη ηχηρότητας και το Παιδί 5, 3 λάθη ηχηρότητας. Τα λάθη αυτά δε συμπεριελήφθησαν στη μέτρηση των μέσων

όρων. Απλά αναφέρονται στο Παράρτημα 2 και γίνεται υπόθεση στη συζήτηση σχετικά με τη φύση τους.

Οι παραγωγές κάθε παιδιού που προκρίθηκαν για ανάλυση, παρατίθενται στο παράρτημα

1. Οι παραγωγές κάθε παιδιού που αποκλειστήκανε παρατίθενται στο παράρτημα 2.

	[pa]	[ba]	[ta]	[da]	[ka]	[ga]
ΠΑΙΔΙ 1 (1;11 ΕΤΩΝ)						
Ορθές παραγωγές	7	6	11	7	9	9
Λάθη ηχηρότητας						1
Λάθη τύπου άρθρωσης	3		1			
ΠΑΙΔΙ 2(1;11 ΕΤΩΝ)						
Ορθές παραγωγές	7	4	7	7	9	6
Λάθη ηχηρότητας						1
Λάθη τύπου άρθρωσης	1		1	1		
ΠΑΙΔΙ 3(1;8 ΕΤΩΝ)						
Ορθές παραγωγές	6	7	6	7	5	4
Λάθη ηχηρότητας		1				
Λάθη τύπου άρθρωσης		1	1	1		
ΠΑΙΔΙ 4 (1;9 ΕΤΩΝ)						
Ορθές παραγωγές	5	6	10	4	10	6
Λάθη ηχηρότητας		1				1
Λάθη τύπου άρθρωσης	1		1		1	1
ΠΑΙΔΙ 5 (1;6 ΕΤΩΝ)						
Ορθές παραγωγές	6	9				
Λάθη ηχηρότητας	1	2				
Λάθη τύπου άρθρωσης					3	

Παιδί 1

Αρχικά χρησιμοποιήθηκε ο έλεγχος Kolmogorov - Smirnov στις 6 μεταβλητές (για την κάθε συλλαβή ξεχωριστά), ώστε να διαπιστωθεί εάν ακολουθείται κανονική κατανομή. Συνεπώς, για κάθε μεταβλητή ξεχωριστά, πρέπει να οριστεί μία μηδενική και μία εναλλακτική ερευνητική υπόθεση.

H_0 : Η κατανομή των δεδομένων δεν είναι στατιστικά σημαντικά διαφορετική από την κανονική κατανομή ($p > 0,05$).

H_1 : Η κατανομή των δεδομένων είναι στατιστικά σημαντικά διαφορετική από την κανονική κατανομή ($p < 0,05$).

Από τον πίνακα 1 προκύπτει ότι μόνο η συλλαβή [ga] δεν ακολουθεί κανονική κατανομή, καθώς $p = ,031$.

Πίνακας 1. One - Sample Kolmogorov - Smirnov Test

	[pa]	[ba]	[ta]	[da]	[ka]	[ga]
Μέγεθος	7	6	10	7	9	9
Μέσος όρος	11,285	-117,166	7,800	-114,285	22,666	-163,33
Τυπ. Απόκλιση	4,889	25,214	2,820	7,931	6,284	20,621
Test Statistic	,299	,268	,172	,244	,258	,287
Asymp. Sig. (2-tailed)	,058	,200	,200	,200	,087	,031

Για την σύγκριση των μέσων ορών των διχειλικών συλλαβών [pa] - [ba], χρησιμοποιείται ο έλεγχος T-Test διότι τα δύο δείγματα ακολουθούν κανονική κατανομή (πίνακας 1). Στον πίνακα 2 παρατηρούμε ότι, υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά μεταξύ του [pa] ($M = 11,28$, $SD = 4,88$) και του [ba] ($M = -117,16$, $SD = 25,21$); $t(11) = 13,285$, $p = ,000$.

Πίνακας 2 Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							
	F	Sig.	T	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference		
								Lower	Upper	
Διχειλικό	3,837	,076	Equal variances assumed	13,285	11	,000	128,4523	9,6686	107,17	149,73
			Equal variances not assumed	12,282	5,323	,000	128,4523	10,4583	102,05	154,85

Παρόμοιο έλεγχο χρησιμοποιούμε και για την σύγκριση των μέσων ορών των κορωνιδικών συλλαβών [ta] και [da]. Από τον πίνακα 3, προκύπτει ότι υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά μεταξύ του [ta] ($M = 7,8$, $SD = 2,82$) και του [da] ($M = -114,28$, $SD = 7,93$); $t(15) = 45,27$, $p = ,000$.

Πίνακας 3 Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							
	F	Sig.	T	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference		
								Lower	Upper	
Κορωνιδικό	3,444	,083	45,279	15	,000	122,08571	2,69629	116,33	127,83	

Equal variances not assumed			39,035	7,072	,000	122,08571	3,12761	114,70	129,46
--------------------------------------	--	--	--------	-------	-------------	-----------	---------	--------	--------

Για την σύγκριση των μέσων όρων των υπερωικών συλλαβών, χρησιμοποιείται ο μη παραμετρικός έλεγχος Mann-Whitney διότι το δείγμα της συλλαβής [ga] δεν ακολουθεί κανονική κατανομή. Από τον πίνακα 4 προκύπτει πως, το τεστ Mann - Whitney υποδεικνύει ότι ο ΧΕΦ ήταν μεγαλύτερος για το [ka] (Μ.Ο. = 22,66) από ότι για το [ga] (Μ.Ο. = -163,33), $U = 0,00$, $p = ,000$.

Πίνακας 4 Test Statistics

	Υπερωικό
Mann-Whitney U	,000
Wilcoxon W	45,000
Z	-3,580
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,000

Παιδί 2

Αρχικά εξετάζουμε εάν οι 6 μεταβλητές ακολουθούν κανονική κατανομή μέσω του ελέγχου Kolmogorov - Smirnov (πίνακας 5). Σχηματίζουμε τις εξής υποθέσεις, ξεχωριστά, για κάθε μεταβλητή:

H_0 : Η κατανομή των δεδομένων δεν είναι στατιστικά σημαντικά διαφορετική από την κανονική κατανομή ($p > 0,05$).

H_1 : Η κατανομή των δεδομένων είναι στατιστικά σημαντικά διαφορετική από την κανονική κατανομή ($p < 0,05$).

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι όλες οι μεταβλητές ακολουθούν κανονική κατανομή, καθώς για όλες τις μεταβλητές, $p > 0,05$, πλην της μεταβλητής [ba]. Στη μεταβλητή [ba] δεν έχει υπολογιστεί το Asymp. Sig. διότι το μέγεθος του δείγματος είναι μικρό, κάτω από 5, συνεπώς υποθέτεται ότι δεν ακολουθεί κανονική κατανομή.

Πίνακας 5 One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

	[pa]	[ba]	[ta]	[da]	[ka]	[ga]
Μέγεθος	7	4	7	7	9	6
Μέσος όρος	16,142	-162,250	10,142	-83,428	42,00	-86,666
	Τυπ. Απόκλιση	7,6687	89,4702	1,7728	46,7078	30,1993
Test Statistic	,277	,264	,182	,201	,271	,225
Asymp. Sig. (2-tailed)	,112		,200	,200	,055	,200

Για τη σύγκριση των μέσων όρων των διχειλικών συλλαβών, χρησιμοποιήθηκε ο μη παραμετρικός έλεγχος Mann - Whitney. Τα αποτελέσματα του τεστ Mann – Whitney, υποδεικνύουν ότι υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά μεταξύ του [pa] (M.O. = 16,14) και του [ba] (M.O = -162,25), $U = 0.00$, $p = .000$. (πίνακας 6)

Πίνακας 6 Test Statistics^a

	Διχειλικό
Mann-Whitney U	,000
Wilcoxon W	10,000
Z	-2,652
Asymp. Sig. (2-tailed)	,008
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,006

a. Grouping Variable: Διχειλικό

Για τις κορωνιδικές συλλαβές, πραγματοποιήθηκε ο έλεγχος T-test, σύμφωνα με το οποίο υπήρχε στατιστικώς σημαντική διαφορά στους μέσους όρους του [ta] ($M = 10,14$, $SD = 1,77$) και του [da] ($M = -83,42$, $SD = 46,7$); $t(12) = 5,29$, $p = 0.02$. (πίνακας 7)

Πίνακας 7 Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	T	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Κορωνιδικό Equal variances assumed	7,156	,020	5,297	12	,000	93,57143	17,66660	55,0792	132,06
Κορωνιδικό Equal variances not assumed			5,297	6,017	,002	93,57143	17,66660	50,37290	136,769

Για τις υπερωϊκές συλλαβές, πραγματοποιήθηκε ο έλεγχος T-test, σύμφωνα με τον οποίο υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά στους μέσους όρους του [ka] (M = 42, SD = 30,19) και του [ga] (M = -86,66, SD = 24,95); $t(13) = 8,62, p = 0.00$. (πίνακας 8)

Πίνακας 8 Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	T	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Υπερωϊκό Equal variances assumed	,223	,645	8,627	13	,000	128,66667	14,91381	96,4473	160,88
Equal variances not assumed			8,984	12,239	,000	128,66667	14,32170	97,5297	159,80

Παιδί 3

Αρχικά εξετάζουμε εάν οι 6 μεταβλητές ακολουθούν κανονική κατανομή μέσω του ελέγχου Kolmogorov - Smirnov (πίνακας 9). Σχηματίζουμε τις εξής υποθέσεις, ξεχωριστά, για κάθε μεταβλητή:

H_0 : Η κατανομή των δεδομένων δεν είναι στατιστικά σημαντικά διαφορετική από την κανονική κατανομή ($p > 0,05$).

H_1 : Η κατανομή των δεδομένων είναι στατιστικά σημαντικά διαφορετική από την κανονική κατανομή ($p < 0,05$).

Από τις 6 μεταβλητές προέκυψε ότι, οι μεταβλητές [ba] και [ga] δεν ακολουθούν κανονική κατανομή. Στη μεταβλητή [ga] δεν έχει υπολογιστεί το Asymp. Sig. διότι το μέγεθος του

δείγματος είναι μικρό, κάτω από 5, συνεπώς υποθέτεται ότι δεν ακολουθεί κανονική κατανομή. Επιπλέον, για τη μεταβλητή [pa], προκύπτει ότι $p < 0.05$

(πίνακας 9).

Πίνακας 9 One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

	[pa]	[ba]	[ta]	[da]	[ka]	[ga]	
Μέγεθος	6	7	6	7	5	4	
	Μέσος όρος	12,333	-183,00	6,166	-162,857	25,200	-165,00
	Τυπ. Απόκλιση	12,785 41	53,9505	,75277	55,0679	7,5630	32,751
Test Statistic	,375	,242	,254	,173	,229	,274	
Asymp. Sig. (2-tailed)	,008	,200	,200	,200	,200		

Για τη σύγκριση των μέσων όρων των διχειλικών συλλαβών, χρησιμοποιήθηκε ο μη παραμετρικός έλεγχος Mann - Whitney. Τα αποτελέσματα του τεστ Mann – Whitney, υποδεικνύουν ότι υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά μεταξύ του [pa] (M.O. = 12,33) και του [ba] (M.O. = -183), $U = 0.00$, $p = .001$. (πίνακας 10)

Πίνακας 10 Test Statistics

	Διχειλικό
Mann-Whitney U	,000
Wilcoxon W	28,000
Z	-3,000
Asymp. Sig. (2-tailed)	,003
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,001

a. Grouping Variable: Διχειλικό

Για τις κορωνιδικές συλλαβές, πραγματοποιήθηκε ο έλεγχος T-test, σύμφωνα με τον οποίο υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά στους μέσους όρους του [ta] ($M = 6,1$, $SD = 0,75$) και του [da] ($M = -162,85$, $SD = 55,06$); $t(11) = 7,46$, $p = 0.00$. (πίνακας 11)

Πίνακας 11 Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	T	Df	Sig. (2- tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Κορωνιδικό	Equal variances assumed	16,565	,002	7,469	11	,000	169,0238	22,6286	119,21	218,82
	Equal variances not assumed			8,120	6,003	,000	169,0238	20,8159	118,09	219,95

Για τη σύγκριση των μέσων όρων των υπερωικών συλλαβών, χρησιμοποιήθηκε ο μη παραμετρικός έλεγχος Mann - Whitney. Τα αποτελέσματα του τεστ Mann – Whitney, υποδεικνύουν ότι υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά μεταξύ του [ka] (M.O. = 25,2) και του [ga] (M.O = -165), $U = 0.00$, $p = .016$. (πίνακας 12)

Πίνακας 12 Test Statistics

	Υπερωικό
Mann-Whitney U	,000
Wilcoxon W	10,000
Z	-2,460
Asymp. Sig. (2-tailed)	,014
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,016

a. Grouping Variable: Υπερωικό

Παιδί 4

Αρχικά εξετάζουμε εάν οι 6 μεταβλητές ακολουθούν κανονική κατανομή μέσω του ελέγχου Kolmogorov - Smirnov (πίνακας 13). Σχηματίζουμε τις εξής υποθέσεις, ξεχωριστά, για κάθε μεταβλητή:

H_0 : Η κατανομή των δεδομένων δεν είναι στατιστικά σημαντικά διαφορετική από την κανονική κατανομή ($p > 0,05$).

H_1 : Η κατανομή των δεδομένων είναι στατιστικά σημαντικά διαφορετική από την κανονική κατανομή ($p < 0,05$).

Από τις 6 μεταβλητές προέκυψε ότι, οι μεταβλητές [ta] και [da] δεν ακολουθούν κανονική κατανομή. Στη μεταβλητή [da] δεν έχει υπολογιστεί το Asymp. Sig. διότι το μέγεθος του δείγματος είναι μικρό, κάτω από 5, συνεπώς υποθέτεται ότι δεν ακολουθεί κανονική κατανομή. Επιπλέον, για τη μεταβλητή [ta], προκύπτει ότι $p < 0.05$.

Πίνακας 13 One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

	[pa]	[ba]	[ta]	[da]	[ka]	[ga]	
Μέγεθος	5	6	10	4	9	6	
	Μέσος όρος	10,80	-74,83	10,9	-144,0	13,333	-146,8
	Τυπ. Απόκλιση	5,8051	50,069	6,9193	39,9583	4,795	39,31
Test Statistic	,196	,289	,294	,209	,139	,241	
Asymp. Sig. (2-tailed)	,200	,129	,014	.	,200	,200	

Για τις διχειλικές συλλαβές, πραγματοποιήθηκε ο έλεγχος T-test, σύμφωνα με τον οποίο υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά στους μέσους όρους του [pa] (M = 10,8, SD = 5,8) και του [ba] (M = -74,83, SD = 50,06); $t(9) = 3,76$, $p = 0.08$. (πίνακας 14)

Πίνακας 14 Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	T	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Διχειλικό Equal variances assumed	124,342	,000	3,769	9	,004	85,63333	22,71938	34,238	137,02
Equal variances not assumed			4,156	5,161	,008	85,63333	20,60504	33,159	138,10

Για τη σύγκριση των μέσων όρων των κορωνιδικών συλλαβών, χρησιμοποιήθηκε ο μη παραμετρικός έλεγχος Mann - Whitney. Τα αποτελέσματα του τεστ Mann – Whitney, υποδεικνύουν ότι υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά μεταξύ του [ta] (M.O. = 10,9) και του [da] (M.O = -144), $U = 0.00$, $p = .002$. (πίνακας 15)

Πίνακας 15 Test Statistics

	Κορωνιδικό
Mann-Whitney U	,000
Wilcoxon W	10,000
Z	-2,835
Asymp. Sig. (2-tailed)	,005
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,002

Για τις υπερωικές συλλαβές, πραγματοποιήθηκε ο έλεγχος T-test, σύμφωνα με τον οποίο υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά στους μέσους όρους του [ka] (M = 13,3, SD = 4,79) και του [ga] (M = -146,8, SD = 39,31); $t(12) = 12,46, p = 0.01$. (πίνακας 16)

Πίνακας 16 Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	T	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Υπερωικό Equal variances assumed	8,670	,012	12,464	12	,000	160,1333	12,84777	132,14	188,126
Equal variances not assumed			9,070	4,066	,001	160,1333	17,65490	111,42	208,837

Παιδί 5

Από το Παιδί 5, εκμαιεύθηκαν μόνο διχειλικές συλλαβές [pa] και [ba], καθώς δεν παρήγαγε κορωνιδικές και υπερωικές συλλαβές. Σχηματίζουμε τις εξής υποθέσεις, ξεχωριστά, για κάθε μεταβλητή:

H_0 : Η κατανομή των δεδομένων δεν είναι στατιστικά σημαντικά διαφορετική από την κανονική κατανομή ($p > 0,05$).

H_1 : Η κατανομή των δεδομένων είναι στατιστικά σημαντικά διαφορετική από την κανονική κατανομή ($p < 0,05$).

Από τον πίνακα 17 προκύπτει ότι, και οι 2 μεταβλητές ακολουθούν κανονική κατανομή καθώς $p > 0.05$.

Πίνακας 17 One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		[pa]	[ba]
Μέγεθος		6	9
	Μέσος όρος	9,6667	-24,2222
	Τυπ. Απόκλιση	4,27395	10,09675
Test Statistic		,229	,175
Asymp. Sig. (2-tailed)		,200	,200

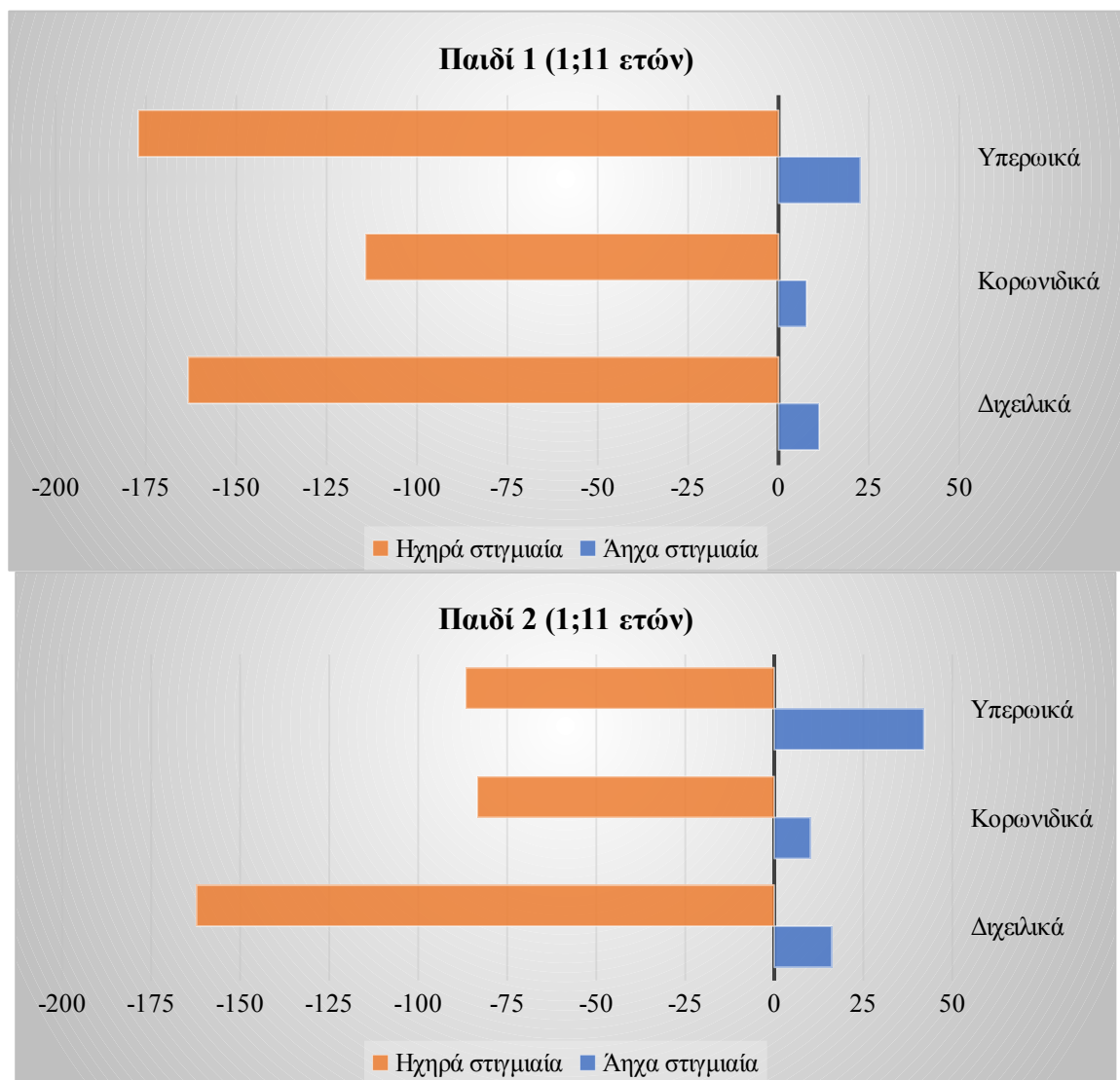
Για τις διχειλικές συλλαβές, πραγματοποιήθηκε ο έλεγχος T-test, σύμφωνα με τον οποίο υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά στους μέσους όρους του [pa] ($M = 9,66$, $SD = 4,27$) και του [ga] ($M = -24,22$, $SD = 10,09$); $t(13) = 7,69$, $p = 0.00$. (πίνακας 18)

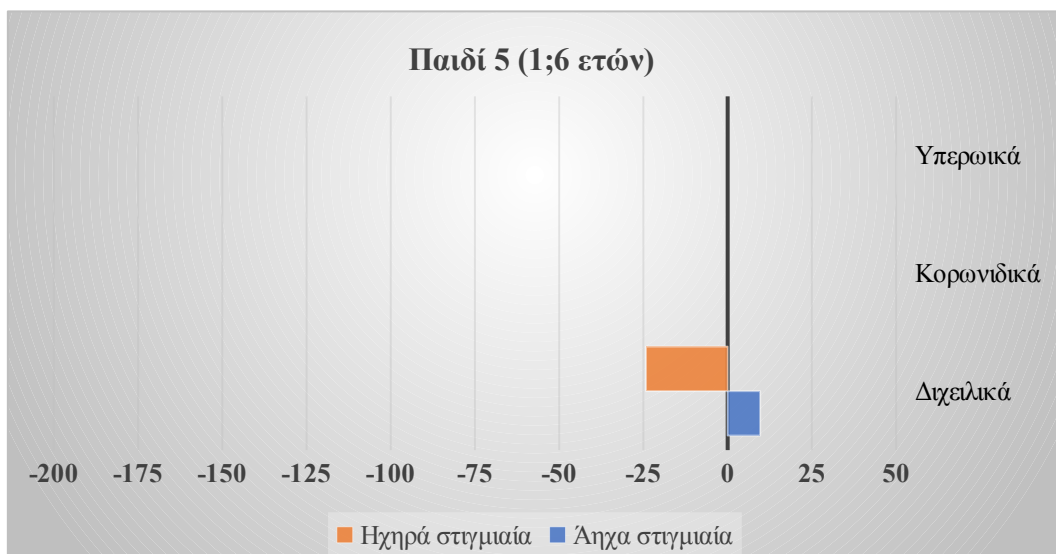
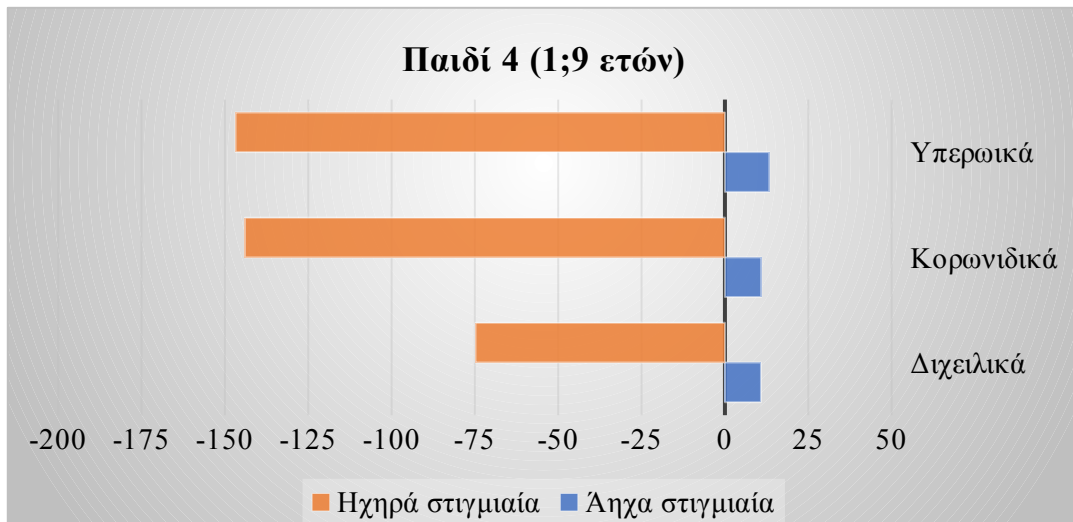
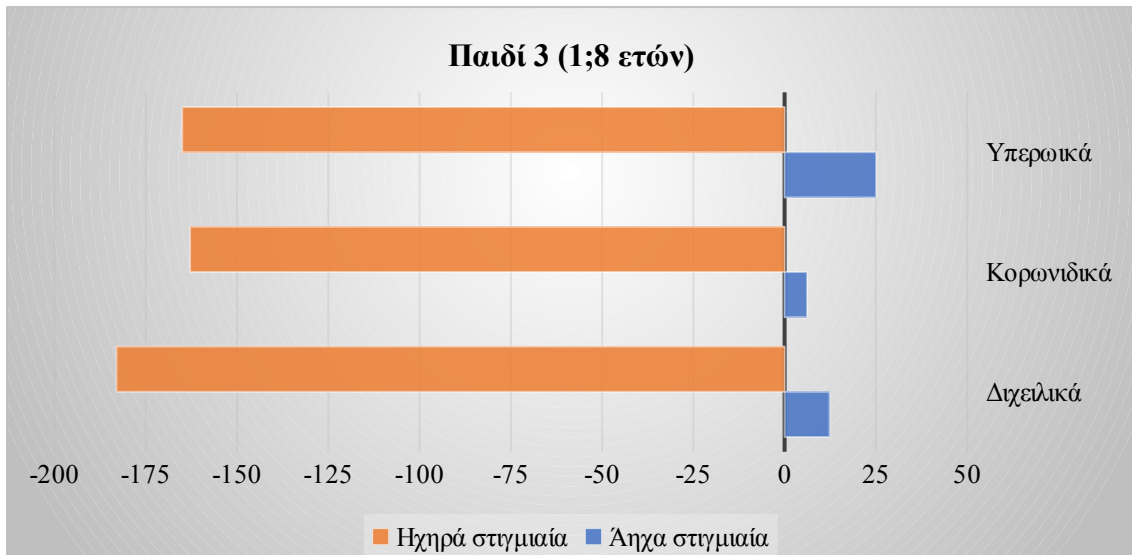
Πίνακας 18. Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	T	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Διχειλικό Equal variances assumed	2,835	,116	7,698	13	,000	33,88889	4,40204	24,3788	43,3989

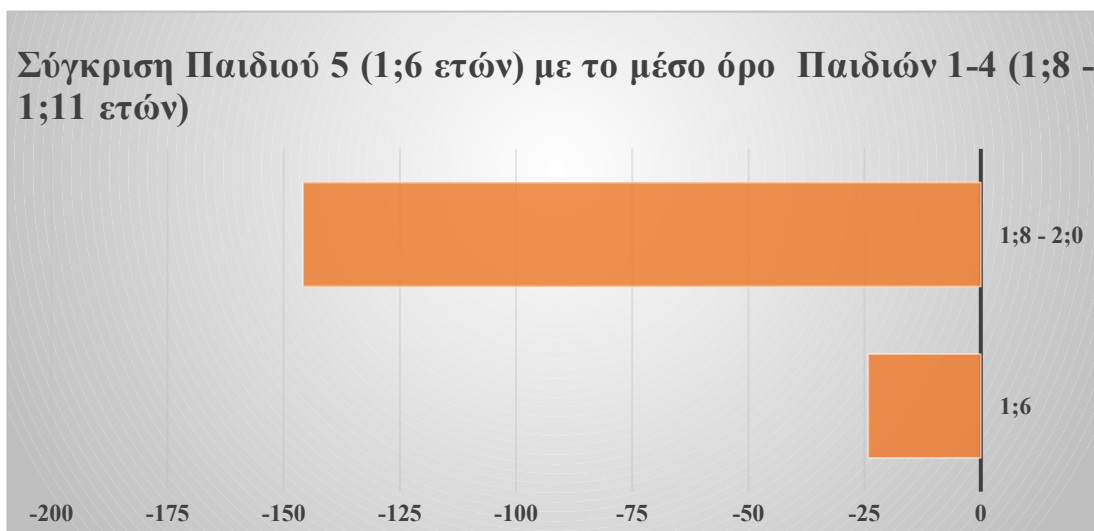
Equal variances not assumed			8,939	11,544	,000	33,88889	3,79099	25,5927	42,1850
-----------------------------------	--	--	-------	--------	------	----------	---------	---------	---------

Στη συνέχεια ακολουθούν τα ατομικά διαγράμματα με τους ΧΕΦ των παιδιών που συμμετείχαν στην έρευνα, καθώς και ένα συγκεντρωτικό διάγραμμα, με τους μέσους όρους ΧΕΦ για την ηλικιακή ομάδα παιδιών 1;6 – 1;11 έτη.

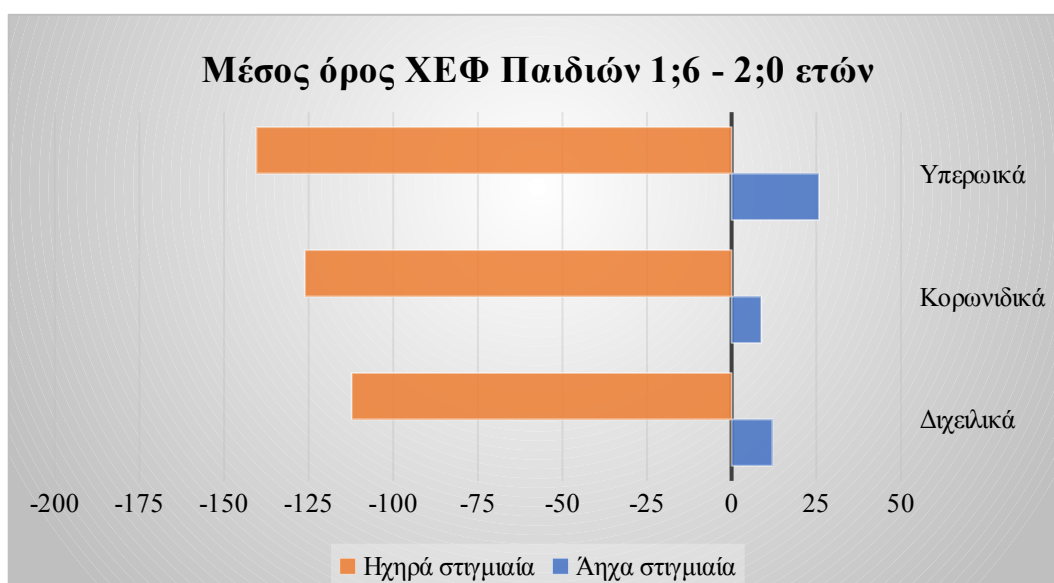




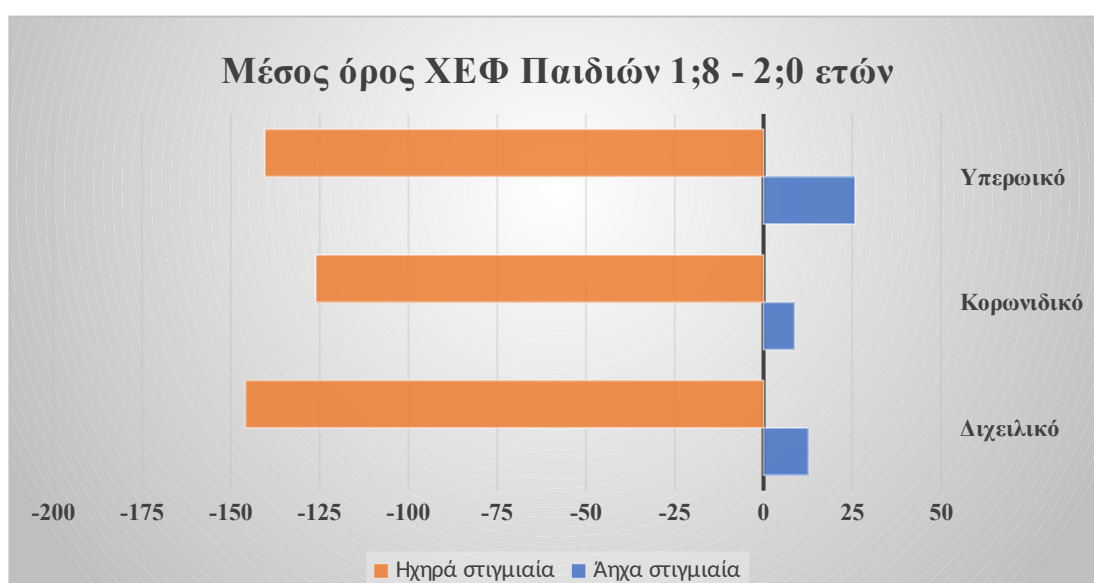
Παρατηρούμε ότι για το Παιδί 5, ο μέσος όρος ΧΕΦ για το [b] είναι πολύ πιο κοντά στην κατηγορία των άηχων στιγμιαίων σε σχέση με των μεγαλύτερων παιδιών.



Το διάγραμμα του μέσου όρου των ΧΕΦ για την ηλικιακή ομάδα 1;6 – 2;0 ετών, δίνεται συγκεντρωτικά ακολούθως:



Από τη στιγμή όμως που το Παιδί 5 επιδεικνύει τόσο μεγάλη διαφορά στο μέσο όρο ΧΕΦ για το [b], ενδεχομένως θα ήταν ορθότερο να το διαχωρίζαμε από τα υπόλοιπα παιδιά, κατασκευάζοντας 2 ομάδες. Συνεπώς, οι μέσοι όροι των ΧΕΦ για την ηλικιακή ομάδα 1;8 – 2;0 ετών παρατίθενται ακολούθως;



11. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Στόχος της παρούσας έρευνας ήταν η διερεύνηση της κατάκτησης του Χρόνου Έναρξης Φώνησης (ΧΕΦ) από παιδιά τυπικής ανάπτυξης που κατακτούν την Κοινή Νέα Ελληνική (ΚΝΕ) ως μητρική γλώσσα, σε μία ηλικία - 1;6 - 2;0 ετών - για την οποία δεν υπήρχαν έως τώρα δεδομένα. Ο ΧΕΦ αποτελεί διαγλωσσικά, το σημαντικότερο ακουστικό στοιχείο διαχωρισμού των ομοργανικών στιγμιαίων συμφώνων στις κατηγορίες ηχηρότητας της εκάστοτε γλώσσας (Abramson, 1977· Lisker & Abramson, 1964).

Τα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης έδειξαν ότι, τα 5 παιδιά που συμμετείχαν στην έρευνα ήταν ικανά, κάνοντας χρήση του ΧΕΦ, να επιτύχουν τη διάκριση της ηχηρότητας μεταξύ των ομοργανικών στιγμιαίων συμφώνων στην ομιλία τους. Τα ευρήματα επιβεβαιώνουν την αρχική πρόβλεψη του ερευνητή, κατά την οποία, παιδιά ηλικίας 1;6 – 2;0 ετών που κατακτούν την ΚΝΕ, επιτυγχάνουν διάκριση ηχηρότητας μεταξύ των ομοργανικών στιγμιαίων συμφώνων, παράγοντας στιγμιαία με ΧΕΦ στο voice lead region (προ – ηχηρότητα), σε αντίθεση με παιδιά μεγαλύτερης ηλικίας που κατακτούν διαφορετικές γλώσσες, που εντάσσουν επίσης τα ηχηρά στιγμιαία στο voice lead region του συνεχές του ΧΕΦ (Allen, 1985· Eillers & Ollers, 1984· Gandour κ. συν., 1986· Larsson & Wiman, 2010· Macken & Barton 1980b· MacLeod, 2016· Zlatin & Koenigsknecht, 1976).

Η πρόβλεψη του ερευνητή για αυτή την πρόιμη ικανότητα των παιδιών που κατακτούν την ΚΝΕ, πήγαζε από τα ευρήματα και τις προβλέψεις προγενέστερων ερευνών για την ΚΝΕ, που είχαν πραγματοποιηθεί σε παιδιά (Kong κ. συν., 2007· Okalidou κ. συν., 2010) και σε ενήλικες ομιλητές (Arvaniti 1995, 2007· Arvaniti & Joseph, 2000· Kong 2009· Kong κ. συν., 2012).

Πιο συγκεκριμένα, τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας είναι σε συμφωνία και συμπληρώνουν τα ευρήματα των Okalidou κ. συν. (2010) και των Kong κ. συν. (2012a) που κάνουν λόγο για ικανότητα παραγωγής στιγμιαίων με ΧΕΦ στο voice lead region ήδη από την ηλικία των 2;0 ετών, για τα παιδιά που κατακτούν την ΚΝΕ. Η παρούσα έρευνα φαίνεται να μειώνει το όριο ηλικίας κοντά στα 1;6 έτη. Επιπρόσθετα, είναι σε συμφωνία και συμπληρώνουν τα ευρήματα των Kong κ. συν. (2007) που κάνουν λόγο για ικανότητα παραγωγής στιγμιαίων συμφώνων με ΧΕΦ στο voice lead region, από την ηλικία των 2;7 ετών.

Τα ευρήματα των 3 προγενέστερων ερευνών αλλά και της παρούσας έρευνας, έρχονται σε αντίθεση με τα ευρήματα ερευνών που διερεύνησαν την κατάκτηση του ΧΕΦ σε παιδιά που κατακτούν διαφορετική γλώσσα ως μητρική, η οποία εντάσσει τα ηχηρά στιγμιαία στην ίδια κατηγορία του συνεχές του ΧΕΦ με την ΚΝΕ (Allen, 1985· Eillers & Ollers, 1984· Gandour κ. συν., 1986· Larsson & Wiman, 2010· Macken & Barton 1980b· MacLeod, 2016· Zlatin & Koenigsnecht, 1976). Για παράδειγμα, τα ευρήματα του Allen (1985) για τη γαλλική γλώσσα υποστηρίζουν ότι, δεν επιτυγχάνεται καμία διάκριση ηχηρότητας στην ομιλία παιδιών, ηλικίας 2;8 ετών. Τα ευρήματα των Macken και Barton (1980b) για τη μεξικάνικη διάλεκτο των ισπανικών υποστηρίζουν ότι, τα παιδιά στην ηλικία των 3;10 ετών αδυνατούν να παράξουν στιγμιαία με ΧΕΦ στο voice lead region. Σε πιο πρόσφατες μελέτες, οι Larsson και Wiman (2010), για τη σουηδική γλώσσα, κατέγραψαν την αδυναμία των παιδιών ηλικίας 5 ετών να παράξουν στιγμιαία με ΧΕΦ στο voice lead region. Συνεπώς, τα ευρήματα των ερευνών για την ΚΝΕ καταγράφουν μια αρκετά πρωιμότερη ικανότητα των παιδιών στην παραγωγή προ – ηχηρών στιγμιαίων.

Πού ενδέχεται να οφείλεται η πρωιμότερη ικανότητα των παιδιών που κατακτούν την ΚΝΕ ως μητρική γλώσσα; Οι Kong κ. συν. (2007), χρησιμοποίησαν την τεχνική ακουστικής ανάλυσης των Burton κ. συν. (1992), όπου συγκρίνεται το πλάτος αιχμής της μπάρας φώνησης (peak amplitude of the voice bar) κατά την έναρξη άρθρωσης του αρθρωτικού κλεισίματος του στιγμιαίου με ΧΕΦ στο voice lead region, με το πλάτος αιχμής της μπάρας φώνησης (peak amplitude of the voice bar) λίγο πριν την αρθρωτική απελευθέρωση του. Μηδαμινή μείωση πλάτους της μπάρας φώνησης και παρουσία ρινικής μαρμαριγής υποδεικνύει την παρουσία ρινικού συμφώνου. Μείωση πλάτους της μπάρας φώνησης και παρουσία ρινικής μαρμαριγής, υποδεικνύει την παρουσία προ - ρινικότητας. Ταυτόχρονη απουσία μείωσης πλάτους και ρινικής μαρμαριγής, υποδεικνύει προ - ηχηρότητα χωρίς στοιχεία ρινικότητας. Η χρήση της ακουστικής τεχνικής υπέδειξε ότι, οι

3 ενήλικοι ομιλητές που συμμετείχαν στην έρευνα των Kong κ. συν. (2007), χρησιμοποίησαν προ – ρινικότητα στις παραγωγές τους. Οι παραγωγές των παιδιών φάνηκε να διαφέρουν ποιοτικά από των ενηλίκων, ως ένα βαθμό, καθώς χρησιμοποιούσαν περισσότερες φορές ρινικότητα και λιγότερες φορές προ – ρινικότητα. Το εύρημα αυτό επιβεβαιώθηκε και από τη μεταγενέστερη έρευνα των Kong κ. συν. (2012a). Οι Okalidou κ. συν. (2010) στηριζόμενοι στα ευρήματα των Kong κ. συν. (2007), απέδωσαν την πρόωμη ικανότητα παραγωγής ηχηρών στιγμιαίων με ΧΕΦ στο voice lead region, παιδιών ηλικίας 2 ετών, στη χρήση προ - ρινικότητας. Η παρούσα έρευνα, κατά τρόπο όμοιο με αυτό των Okalidou κ. συν. (2010), αιτιολογεί τα ευρήματα της βασισμένη σε αυτά των Kong κ. συν. (2007).

Υπάρχει λόγος που η χρήση προ – ρινικότητας αποτελεί σημαντικό πλεονέκτημα στην παραγωγή στιγμιαίων με ΧΕΦ στο voice lead region, αιτιολογώντας την πρόωμη ικανότητα των παιδιών που κατακτούν την ΚΝΕ. Πρώτον, η χρήση της προ – ρινικότητας βοηθάει στην εξίσωση της υπέρ – γλωττιδικής πίεσης με την ατμοσφαιρική πίεση, καθώς η υπέρ – γλωττιδική οδός επικοινωνεί με το περιβάλλον μέσω της διάνοιξης του υπερωοφαρυγγικού σφιγκτήρα. Η διάνοιξη του, φέρνει σε επικοινωνία τη στοματική και τη φαρυγγική κοιλότητα με τη ρινική κοιλότητα, η οποία επικοινωνεί μέσω των μυκτήρων της μύτης με το περιβάλλον. Συνεπώς, η υπέρ – γλωττιδική πίεση εξισώνεται με την ατμοσφαιρική και γίνεται σημαντικά μικρότερη της υπό – γλωττιδικής, με αποτέλεσμα να μπορεί να πραγματοποιηθεί η δόνηση των φωνητικών χορδών κατά τη διάρκεια του αρθρωτικού κλεισίματος του στιγμιαίου. Δεύτερον, ο ανοιχτός υπερωοφαρυγγικός σφιγκτήρας, οδηγεί στη διοχέτευση του εκπνεόμενου αέρα στη ρινική κοιλότητα και ακολούθως στο περιβάλλον. Με αυτό τον τρόπο, η υπέρ - γλωττιδική πίεση δεν αυξάνεται σε σημείο που να ξεπερνάει την υπό – γλωττιδική. Έτσι, τα παιδιά αποφεύγουν τις επιπρόσθετες αρθρωτικές κινήσεις που επιβάλλουν τα στιγμιαία με ΧΕΦ στο voice lead

region, τις οποίες χρειάζονται να εκτελέσουν τα παιδιά που κατακτούν διαφορετική γλώσσα (Bell-Berti, 1975· Grigos κ. συν., 2008· Koenig, 2008· Svirsky, 1997· Van den Berg, 1958· Westbury, 1983· Westbury and Niimi, 1979) .

Οι επιπρόσθετες αρθρωτικές κινήσεις που απαιτούνται, αυξάνουν τις απαιτήσεις του κινητικού προγραμματισμού και αρθρωτικού συντονισμού. Αφορούν σε διόγκωση της υπέρ – γλωττιδικής οδού, ώστε να μειωθεί η πίεση στο εσωτερικό της, προκειμένου να είναι μικρότερη της υπό – γλωττιδικής. Κατά αυτό τον τρόπο, θα μπορεί να πραγματοποιηθεί φώνηση (δόνηση των φωνητικών χορδών) κατά τη διάρκεια του αρθρωτικού κλεισίματος του στιγμιαίου (Bell-Berti, 1975· Grigos κ. συν., 2008· Koenig, 2008· Svirsky, 1997· Van den Berg, 1958· Westbury, 1983· Westbury and Niimi, 1979). Εάν χρησιμοποιήσουν ρινικότητα στις παραγωγές τους, αυτομάτως θα θεωρηθούν ως μη αποδεκτές από τους ενήλικους ομιλητές της γλώσσας τους. Για παράδειγμα, τα παιδιά στην έρευνα του Allen (1985), χρησιμοποιούσαν πολλές φορές ένα ρινικό σύμφωνο ή ένα μεσαίο – πρόσθιο φωνήεν, το οποίο όμως ερμηνευόταν από τους ακροατές ως αόριστο άρθρο. Συνεπώς, δε μπορούσαν να πετύχουν κατά αυτό τον τρόπο την παραγωγή στιγμιαίων με ΧΕΦ στο voice lead region. Για ποιο λόγο όμως η παρουσία προ – ρινικότητας γίνεται αποδεκτή από τους ακροατές της ΚΝΕ; Η Arvaniti (2007) τονίζει το γεγονός ότι, τα ηχηρά στιγμιαία της ελληνικής γλώσσας προέρχονται εξελικτικά από τα συμφωνικά συμπλέγματα [Ρινικό Σύμφωνο + ομοργανικό Στιγμιαίο Σύμφωνο], με τις έρευνες των Arvaniti και Joseph (2000), Kong (2009), Kong κ. συν. (2012a) και Kong κ. συν. (2012b) να καταγράφουν την παρουσία προ – ρινικότητας στις παραγωγές ηχηρών στιγμιαίων ενήλικων ομιλητών της ΚΝΕ, αν και η χρήση της δεν καθίσταται απαραίτητη, όπως επιβεβαιώνεται και από την Arvaniti (1995). Για το λόγο αυτό, οι παραγωγές των παιδιών στις έρευνες των Okalidou κ. συν. (2010), Kong κ. συν. (2007) και της παρούσας έρευνας, κρίνονταν ως αντιληπτικά αποδεκτές από τους ενήλικες ακροατές.

Οι επιπρόσθετες αρθρωτικές κινήσεις που απαιτούνται, οδηγούσαν πολλά από τα παιδιά των ερευνών των Allen (1985), των Macken και Barton (1980b) και των Whalen κ. συν. (2007) σε αντισταθμιστικές τεχνικές, στην προσπάθεια τους να σηματοδοτήσουν τη διάκριση ηχηρότητας στην ομιλία τους, όπως συνεχόμενη φώνηση (φώνηση που συνεχίζονταν από μια προηγούμενη παραγωγή), χρήση εξακολουθητικών αλλόφωνων των ηχηρών στιγμιαίων, καθώς και ατελή αρθρωτική φραγή κατά την παραγωγή του αρθρωτικού κλεισίματος του στιγμιαίου.

Αξίζει να σημειωθεί πως, από τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας προκύπτει ότι, ο μέσος όρος του [ba] (-24,22 msec) για το Παιδί 5, ηλικίας 1;6 ετών, είναι κατά πολύ μικρότερος από των άλλων παιδιών. Για το Παιδί 1 (ηλικίας 1;11 ετών) ισούται με -117,16 msec, για το Παιδί 2 (ηλικίας 1;11 ετών) ισούται με -162,25 msec, για το Παιδί 3 (ηλικίας 1;9 ετών) με -183 msec και για το Παιδί 4 (ηλικίας 1;8 ετών) με -74,83 msec. Παρατηρούμε ότι, για το Παιδί 5, ο μέσος όρος ΧΕΦ για το [ba] είναι αρκετά πιο κοντά στην κατηγορία των άηχων στιγμιαίων της ελληνικής γλώσσας. Το γεγονός αυτό, επέφερε δυσκολία στον ερευνητή να αποφασίζει αντιληπτικά, εάν η συλλαβή που πρόφερε το παιδί όταν καλούνταν να παράξει στιγμιαίο με ΧΕΦ στο voice lead region (προ – ηχηρότητα) ή στιγμιαίο με ΧΕΦ στο voice lag region (άηχα μη δασέα στιγμιαία) ήταν η συλλαβή [pa] ή [ba]. Η διάκριση της ηχηρότητας των παραγωγών του παιδιού, ήταν εμφανής περισσότερο ακουστικά παρά αντιληπτικά (στην ακουστική ανάλυση στο πρόγραμμα Praat).

Ενδεχομένως, η ηλικία κοντά στα 1;6 έτη να είναι μια ευαίσθητη ηλικία για την κατάκτηση της παραγωγής στιγμιαίων με ΧΕΦ στο voice lead region στην ΚΝΕ. Ίσως, τα παιδιά κοντά σε αυτή την ηλικία, να δυσκολεύονται με τις κινητικές απαιτήσεις που θέτουν τα ηχηρά στιγμιαία της ελληνικής γλώσσας, με αποτέλεσμα να μη μπορούν να παράξουν τόσο μεγάλες αρνητικές τιμές όσο τα μεγαλύτερα παιδιά και οι ενήλικες ομιλητές. Το εύρημα αυτό, ομοιάζει τα ευρήματα των Gandour κ. συν. (1986) για την

ταιλανδική γλώσσα, όπου τα παιδιά 3 και 5 ετών, παρήγαγαν τα προ – ηχηρά στιγμιαία (voice lead region) με τιμές που ήταν αρκετά πιο κοντά στο μηδέν, σε σχέση με μεγαλύτερα παιδιά (-6 msec στα 3 έτη, -36 msec στα 5 έτη, -63,3 msec στα 7 έτη) και των Whalen κ. συν. (2007) όπου οι παραγωγές παιδιών ηλικίας 12 μηνών (μέσω αντισταθμιστικών τεχνικών) ήταν οι μισές, σε απόλυτες τιμές, από των ενηλίκων. Επίσης, ομοιάζουν με τα ευρήματα των Macken και Barton (1980a) όπου τα παιδιά (ανάμεσα στις ηλικίες 1;6 – 1;9 ετών) επέκτειναν σταδιακά τις παραγωγές των στιγμιαίων με ΧΕΦ στο long lag region. Αρχικά, στην ηλικία των 1;6, δεν υπήρχαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των στιγμιαίων με ΧΕΦ στο short lag και long lag region. Μετά από 1 μήνα, παρουσιάστηκαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές (οι τιμές ΧΕΦ των άηχων δασέων ήταν μεγαλύτερες από τον άηχων μη δασέων) αλλά οι τιμές ΧΕΦ εξακολουθούσαν να ανήκουν στο short lag region. Τελικά, στα 1;10 έτη, οι τιμές ΧΕΦ των άηχων δασέων στιγμιαίων επεκτάθηκαν κοντά στα σύνορα του long lag region του συνεχές του ΧΕΦ. Παρατηρήθηκε δηλαδή, μια σταδιακή αύξηση των τιμών του ΧΕΦ για τα στιγμιαία με ΧΕΦ στο long lag region. Ενδεχομένως λοιπόν, τα παιδιά με μητρική την ΚΝΕ, να αναπτύσσουν επίσης σταδιακά τις παραγωγές τους στο voice lead region, αν και το συμπέρασμα αυτό, την παρούσα στιγμή δε μπορεί να είναι τίποτε παραπάνω από μία απλή υπόθεση που πρέπει να διερευνηθεί από μελλοντικές έρευνες.

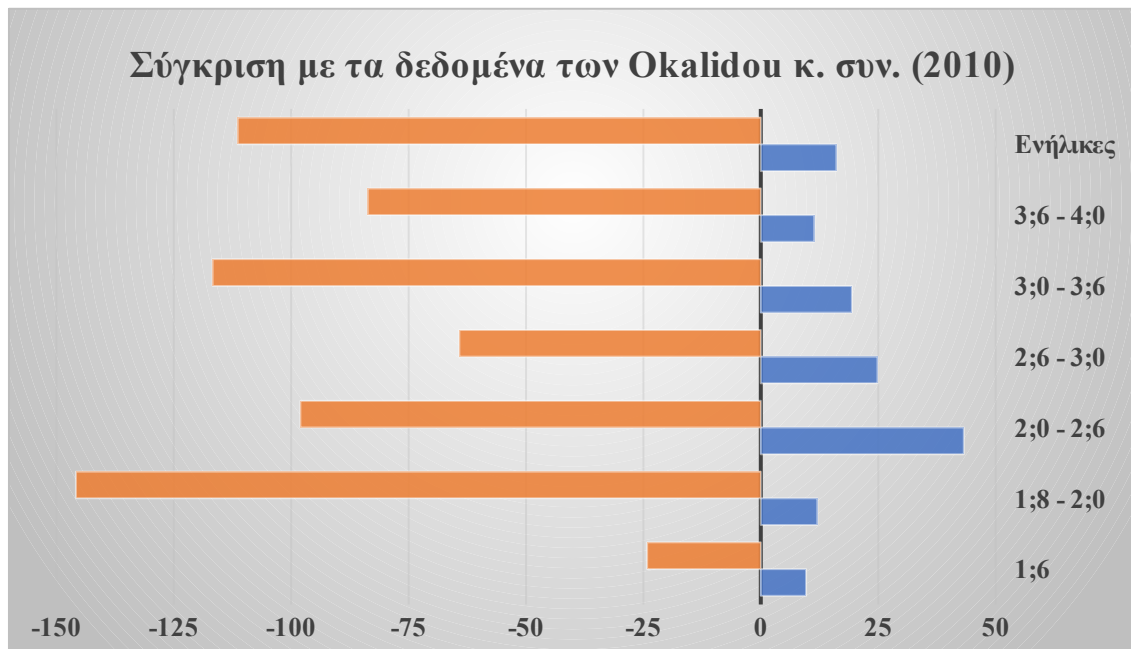
Το πιο ασφαλές συμπέρασμα που μπορούμε να εξάγουμε, είναι ότι το Παιδί 5 (1;6 ετών) φαίνεται να παρουσιάζει μία τάση στο διαχωρισμό της ηχηρότητας των στιγμιαίων [p] - [b], η οποία αποτυπώνεται ακουστικά, όχι όμως σε όλες τις περιπτώσεις και αντιληπτικά. Πιο συγκεκριμένα, ο ερευνητής δεν κατάφερε να διαχωρίσει αντιληπτικά 3/9 παραγωγές στιγμιαίων (ποσοστό 33%) με ΧΕΦ στο voice lead region που προκρίθηκαν για ανάλυση [όπου [ba] = -13msec, -12 msec και -17 msec], ερμηνεύοντας αυτές ως στιγμιαία με ΧΕΦ στο short lag region (άηχα στιγμιαία). Με πιο απλά λόγια, η ικανότητα του

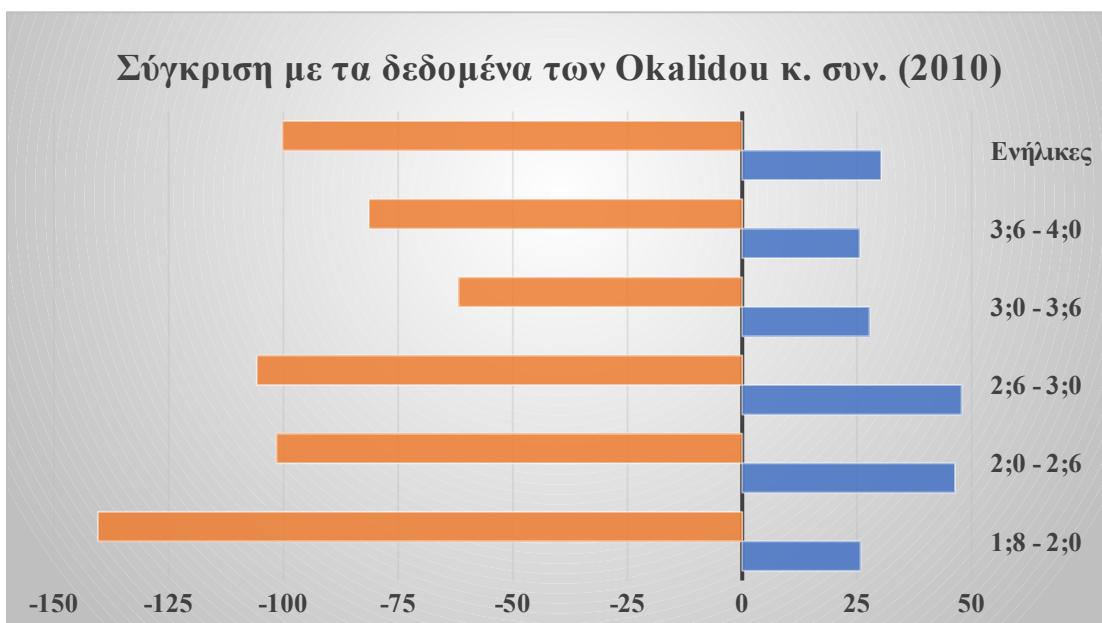
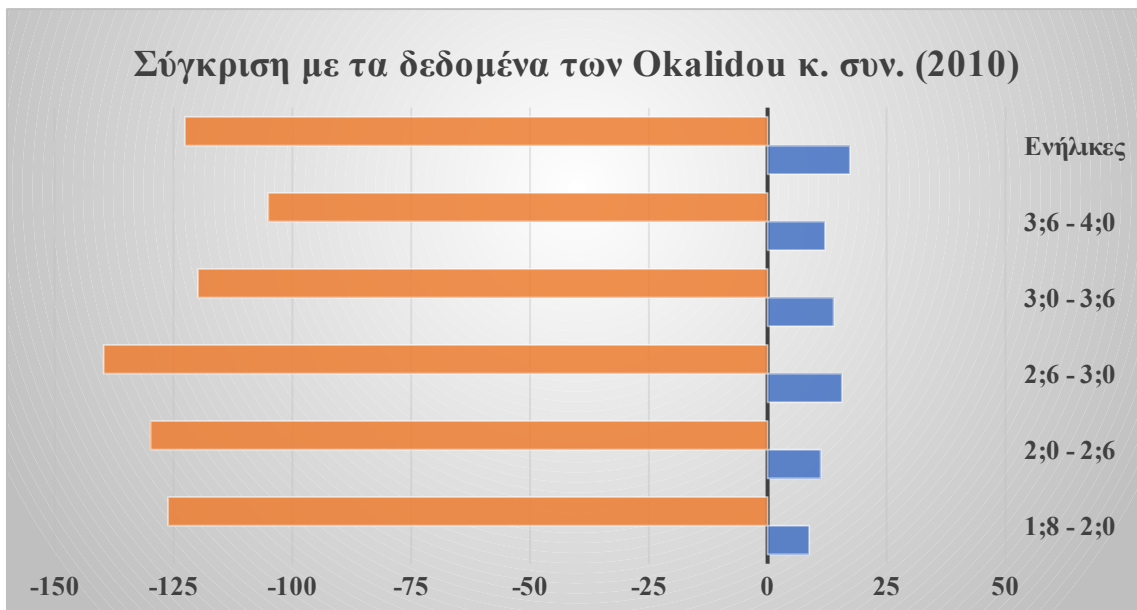
Παιδιού 5 (1;6 ετών) δεν είναι μάλλον, πάντα λειτουργική για τα δεδομένα της ΚΝΕ, καθώς η διάκριση της ηχηρότητας δεν έγινε όλες τις φορές αντιληπτή από τον ερευνητή. Το Παιδί 5 (1;6 ετών) δεν πραγματοποίησε περισσότερα λάθη τύπου άρθρωσης στις παραγωγές του σε σχέση με τα υπόλοιπα παιδιά, γεγονός όπου μπορεί να ερμηνευόταν ως ένα επιπλέον στοιχείο ενός λιγότερο ανεπτυγμένου κινητικού προγραμματισμού, σύμφωνα με τους Maas κ. συν. (2008). Επιδόθηκε σε περισσότερα λάθη ηχηρότητας σε σχέση με τα υπόλοιπα παιδιά [3 λάθη σε αντίθεση με 1-2 λάθη που πραγματοποίησαν τα υπόλοιπα παιδιά. Το Παιδί 1(1;11 ετών), το Παιδί 2 (1;11 ετών) και το Παιδί 3 (1;8 ετών) πραγματοποίησαν από 1 λάθος ηχηρότητας (1/23, 1/17, 1/18 λάθη στο σύνολο των ηχηρών στιγμιαίων), το Παιδί 4 (1;9 ετών) πραγματοποίησε 2 λάθη ηχηρότητας (2/17 λάθη ηχηρών στιγμιαίων), και το Παιδί 5 (1;6 ετών), πραγματοποίησε 3 λάθη ηχηρότητας (2/11 λάθη στα ηχηρά στιγμιαία και 1/7 λάθη στα άηχα στιγμιαία)], αν και η διαφορά στον αριθμό λαθών είναι μικρή. Η έλλειψη δεδομένων για τα κορωνιδικά και υπερωικά στιγμιαία μας στερεί την ευκαιρία να εξετάσουμε τις τιμές ΧΕΦ για τις υπόλοιπες κατηγορίες στιγμιαίων συμφώνων, όπου ίσως μας βοηθούσε να έχουμε πιο καθαρή εικόνα σε σχέση με τις ικανότητες του Παιδιού 5 (1;6 ετών). Παρά όλα αυτά, τα περισσότερα λάθη ηχηρότητας που πραγματοποίησε το Παιδί 5, μπορεί να οφείλονται στις λιγότερο ανεπτυγμένες ικανότητες του για σηματοδότηση της διάκρισης της ηχηρότητας μεταξύ ομοργανικών στιγμιαίων συμφώνων, όπως προκύπτει από τις μικρότερες τιμές ΧΕΦ που επέδειξε.

Συνοψίζοντας, τα δεδομένα της παρούσας έρευνας προτείνουν ότι τα παιδιά που κατακτούν την ΚΝΕ, ήδη από την ηλικία των 1;8 ετών κάνουν κατάλληλη χρήση τη ΧΕΦ ώστε να σηματοδοτήσουν διακρίσεις ηχηρότητας. Η ικανότητα αυτή, δε φαίνεται να είναι επαρκώς ανεπτυγμένη στην ηλικία των 1;6 ετών. Μελλοντικές έρευνες χρειάζεται να

ρίξουν φως όσον αφορά την ικανότητα των παιδιών να χρησιμοποιούν το ΧΕΦ κοντά στα 1;6 έτη.

Κρίνεται σκόπιμο να συγκριθούν τα αποτελέσματα των παιδιών της παρούσας έρευνας με αυτά των Οκαλίδου κ. συν. (2010). Θα πρέπει να σημειωθεί παρά όλα αυτά το γεγονός ότι δε χρησιμοποιήθηκε η ίδια μεθοδολογία για την εκμείυση του ΧΕΦ. Επιπρόσθετα, οι τιμές ΧΕΦ στην έρευνα των Οκαλίδου κ. συν. (2010), εκμειύθηκαν από παραγωγές δισύλλαβων ψευδολέξεων, σε αντίθεση με την παρούσα έρευνα στην οποία εκμειύθηκαν από μονοσύλλαβες παραγωγές. Στη συνέχεια, ακολουθούν συγκεντρωτικά διαγράμματα.





Ενδιαφέρουσα είναι η σύγκριση των ευρημάτων για τα χειλικά στιγμιαία με ΧΕΦ στο voice lead region. Παρατηρείται μία απότομη αύξηση του μέσου όρου του ΧΕΦ στην ηλικία των 1;8 – 2;0 ετών (-145,85msec) σε σχέση με την ηλικία των 1;6 ετών (-24,22 msec). Από την ηλικία των 1;8 ετών, φαίνεται να ξεκινά μία μείωση των τιμών του ΧΕΦ. Τα ευρήματα αυτά, φαίνεται να ομοιάζουν αυτά των Macken και Barton (1980a) για την αγγλική γλώσσα. Σε αυτή την έρευνα, τα παιδιά

κοντά στην ηλικία των 1;10 ετών, σημείωσαν μια ξαφνική έκρηξη των τιμών ΧΕΦ με επακόλουθη μείωση του στις μεταγενέστερες ηλικίες. Η έλλειψη δεδομένων της παρούσας έρευνας για τα κορωνιδικά και υπερωικά στιγμιαία στην ηλικία των 1;6 ετών, δε μας επιτρέπει να παρατηρήσουμε αν ένα τέτοιο φαινόμενο ενδέχεται να συμβαίνει και σε αυτές τις κατηγορίες στιγμιαίων. Παρά όλα αυτά, παρατηρούμε ότι ο μέσος όρος ΧΕΦ του [g] των παιδιών ηλικίας 1;8 – 2;0 ετών, είναι επίσης μεγαλύτερος από το ΧΕΦ των παιδιών ηλικίας 2;0 – 2;6 ετών.

Σε κάθε περίπτωση, μελλοντικές έρευνες που θα εξετάζουν το ΧΕΦ σε παιδιά ηλικίας κοντά στα 1;6 έτη ενδεχομένως να μπορέσουν να δώσουν απαντήσεις, καθώς τα δεδομένα της παρούσας έρευνας δε δύναται να μας οδηγήσουν σε ασφαλείς υποθέσεις και προβλέψεις.

12. ΚΛΙΝΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ

Όσον αφορά την κλινική εφαρμογή των αποτελεσμάτων της έρευνας, δε μπορούμε ακόμη να είμαστε απολύτως σίγουροι για την αξιοποίηση τους, καθώς η βιβλιογραφία που αφορά τη σχέση του ΧΕΦ με τις αναπτυξιακές διαταραχές και με διαταραχές λόγου και ομιλίας είναι περιορισμένη.

Αρχικά, όσον αφορά το φάσμα του αυτισμού και ειδικότερα τα παιδιά υψηλής λειτουργικότητας, οι περιορισμένες σε αριθμό έρευνες έχουν δώσει αντιφατικά

αποτελέσματα. Αρχικά, οι Gernsbacher κ. συν. (2008), υποστήριξαν ότι οι στοματικές-κινητικές δεξιότητες και οι μη στοματικές κινητικές δεξιότητες των ατόμων με αυτισμό, μπορούν να προβλέψουν τη μετέπειτα γλωσσική ανάπτυξη. Προς αυτή την κατεύθυνση, οι Chenausky κ. συν. (2017) θέλησαν να διερευνήσουν το ΧΕΦ (που απαιτεί υψηλό βαθμό στοματικών – αρθρωτικών δεξιοτήτων και προγραμματισμού) σε άτομα με αυτισμό υψηλής λειτουργικότητας. Βρέθηκε ότι, τα παιδιά που είχαν διαγνωστεί με αυτισμό, είχαν μόλις 27% πιθανότητα (3 / 11 παιδιά) να παράγουν τη διάκριση ηχηρότητας με τη χρήση του ΧΕΦ στα 3 τους έτη, σε σχέση με τα παιδιά της ομάδας ελέγχου που είχαν 68% πιθανότητα και με τα αδέρφια των ατόμων με αυτισμό που είχαν 76% πιθανότητες. Απέδωσαν αυτή τη δυσκολία στις δυσλειτουργικές νευρικές συνδέσεις μεταξύ της συμπληρωματικής κινητικής περιοχής του μετωπιαίου φλοιού του εγκεφάλου και της κοιλιακής προ - κινητικής περιοχής στο αριστερό ημισφαίριο, που συνήθως εμφανίζουν οι ενήλικοι με αυτισμό υψηλής λειτουργικότητας σύμφωνα με τους Reena κ. συν. (2011, όπ. ανάφ. στους Chenausky κ. συν., 2012). Ακόμα και αν παραβλέψουμε τα ευρήματα των ερευνών των Bhatara κ. συν. (2013) που αποδίδουν το φαινόμενο σε δυσκολίες ακουστικής αντίληψης, που εμφανίζουν συνήθως άτομα με αυτισμό υψηλής λειτουργικότητας στην ανίχνευση μικρών διαστημάτων σιωπής σε επίπεδο msec αλλά και των Lin κ. συν. (2018) οι οποίοι δε βρήκαν διαφορές στους ΧΕΦ μεταξύ ατόμων με αυτισμό υψηλής λειτουργικότητας και ατόμων τυπικής ανάπτυξης. Ακόμα και αν θεωρήσουμε ότι πράγματι ένα σημαντικό ποσοστό ατόμων με αυτισμό υψηλής λειτουργικότητας δε μπορεί να παράξει κατάλληλους ΧΕΦ εξαιτίας δυσκολιών στον κινητικό προγραμματισμό, η πλήρης αδυναμία παραγωγής στιγμιαίων με ΧΕΦ στο voice lead region, δεν αναμένεται να συμβαίνει εύκολα στην ελληνική γλώσσα. Όπως αναφέρθηκε, τα παιδιά με μητρική γλώσσα την ΚΝΕ, κάνοντας χρήση της ρινικότητας, αποφεύγουν τις επιπρόσθετες αρθρωτικές κινήσεις που απαιτούνται, με αποτέλεσμα, η

παραγωγή στιγμιαίων με ΧΕΦ στο voice lead region είναι αρκετά ευκολότερη. Παρά όλα αυτά, κρίνεται σκόπιμο να πραγματοποιηθούν έρευνες, διότι ενδεχομένως, να παρατηρούνται διαφορές στους μέσους όρους και στη μεταβλητότητα των τιμών του ΧΕΦ σε σχέση με τα παιδιά τυπικής ανάπτυξης. Συνεπώς, θα ήταν καλό να πραγματοποιηθούν περαιτέρω έρευνες ώστε να διαπιστωθεί εάν ο ΧΕΦ θα μπορούσε να αποτελέσει έναν επιπρόσθετο προβλεπτικό παράγοντα εμφάνισης αυτισμού υψηλής λειτουργικότητας – μεταξύ βεβαίως άλλων σημαντικότερων – σε παιδιά μικρής ηλικίας με επιβαρυνόμενο ιστορικό αυτισμού..

Το ίδιο πιθανόν να ισχύει και για την παιδική απραξία της ομιλίας. Αν δεχτούμε τα ευρήματα των Shriberg και Strand (2009) και των Shriberg κ. συν. (2011) ότι ο ΧΕΦ είναι ένα από τα 10 χαρακτηριστικά που ενδέχεται να εμφανίσει ένα παιδί με παιδική απραξία της ομιλίας αλλά και των Park και Byeon (2015) που έκαναν λόγο για αυξημένη μεταβλητότητα των τιμών του ΧΕΦ σε παιδιά με παιδική απραξία της ομιλίας, ενώ δε λάβουμε υπόψη τα ευρήματα των Murray κ. συν. (2015) που στη συστηματική ανασκόπηση που πραγματοποίησαν, ο ΧΕΦ δε φάνηκε να αποτελεί ένα από τα κύρια χαρακτηριστικά της παιδικής απραξίας της ομιλίας, αυτό θα σήμαινε ότι, πολλά παιδιά με παιδική απραξία της ομιλίας θα παρουσιάσουν μη τυπικές τιμές ΧΕΦ, εξαιτίας της δυσκολίας τους στον κινητικό προγραμματισμό των πολύπλοκων κινήσεων που απαιτούνται. Παρά όλα αυτά, ίσως στην ελληνική γλώσσα, εξαιτίας της χρήσης προ - ρινικότητας από τα παιδιά, αυτές οι δυσκολίες να μην είναι δυνατό να υπάρξουν, τουλάχιστον για περιπτώσεις ήπιας ή μέτριας σοβαρότητας παιδικής απραξίας. Όπως τονίστηκε προηγουμένως, όμως, δε μπορεί να αποκλειστεί η πιθανότητα παρουσίας μεγαλύτερης μεταβλητότητας στις τιμές του ΧΕΦ ή διαφορές στους μέσους όρους σε σχέση με παιδιά τυπικής ανάπτυξης. Για το λόγο αυτό, περαιτέρω έρευνες θα πρέπει να δώσουν μια επιστημονικά τεκμηριωμένη απάντηση για την ελληνική γλώσσα.

Όσον αφορά τη σχέση του ΧΕΦ με τις γλωσσικές διαταραχές, η βιβλιογραφία είναι επίσης περιορισμένη. Αναφορικά με τη γλωσσική ανάπτυξη, οι έρευνες των Morris (2010), Stoel-Gammon (1989) και Oller (1976) έχουν δείξει ότι, παιδιά ηλικίας 10 – 18 μηνών με φτωχό φωνητικό ρεπερτόριο, αναμένεται να εμφανίσουν καθυστερημένη γλωσσική ανάπτυξη. Στη μελέτη των Bond κ. συν. (1980), βρέθηκε ότι το 65% των παιδιών με γλωσσική καθυστέρηση, ηλικίας 3;0 – 8;7 ετών είχε κατακτήσει μόνο μία κατηγορία ηχηρότητας. Τόσο ο ΧΕΦ των ηχηρών όσο και των άηχων στιγμιαίων έμπιπτε στο short lag region. Άρα, τα παιδιά αυτά είχαν μειωμένο φωνητικό ρεπερτόριο, καθώς δεν είχαν κατακτήσει τα άηχα στιγμιαία [p, t, k]. Για την ελληνική γλώσσα, η αδυναμία παραγωγής στιγμιαίων με ΧΕΦ στο voice lead region στην ηλικία των 18 μηνών, ενδεχομένως να μας προειδοποιεί για μελλοντικές καθυστερήσεις στη γλωσσική ανάπτυξη. Μελλοντικές έρευνες, θα πρέπει να εστιάσουν και στην εύρεση τυχόν αποκλινουσών τιμών των μέσων όρων και της μεταβλητότητας των τιμών του ΧΕΦ σε σύγκριση με τον τυπικό πληθυσμό. Θα μπορούσε να διερευνηθεί, εάν τα παιδιά που στην ηλικία των 4 ετών παρουσιάζουν γλωσσική καθυστέρηση, εμφάνιζαν σε μικρότερες ηλικίες, αποκλίνουσες τιμές ΧΕΦ. Κατά αυτό τον τρόπο, θα εξεταστεί η χρήση του ΧΕΦ ως προβλεπτικού παράγοντα της γλωσσικής εξέλιξης.

Σχετικά με τις φωνολογικές διαταραχές, οι έρευνες των Hammarström κ. συν. (2015), Tyler και Saxman (1991), Gierut και Dinnsen (1986), αναφέρουν ότι, η πλειοψηφία των παιδιών με φωνολογική διαταραχή παράγουν ΧΕΦ που δε συμβαδίζουν με τα αναμενόμενα της ηλικίας τους στις μέσες τιμές ή και στη μεταβλητότητα των τιμών. Πιθανόν, παιδιά που φαίνεται να έχουν μόνο φωνολογική διαταραχή να αντιμετωπίζουν και ηπιότερες αρθρωτικές δυσκολίες ή δυσκολίες που αφορούν τον προγραμματισμό αρθρωτικών κινήσεων και για αυτό το λόγο να παρουσιάζουν αποκλίνουσες τιμές ΧΕΦ. Σύμφωνα με τους Gierut και Dinnsen (1986), οι κλινικοί θα πρέπει να μην περιορίζονται

μόνο στην αντιληπτική αξιολόγηση των παραγωγών του παιδιού αλλά να προχωράνε και σε ακουστική αξιολόγηση, καθώς στην έρευνα τους, τα δύο παιδιά που συμμετείχαν, φάνηκε να έχουν διαφορετική γνώση του φωνολογικού συστήματος όταν αξιολογήθηκαν με ακουστικές μετρήσεις. Σαφώς όμως, τη θέση της ακουστικής αξιολόγησης, μπορεί να πάρει η αξιολόγηση της ακουστικής διάκρισης ελάχιστων ζευγών. Θα ήταν πολύ ενδιαφέρον να αξιολογούνταν ο ΧΕΦ σε παιδιά με φωνολογική καθυστέρηση και μητρική την ΚΝΕ, προκειμένου να διαπιστωθεί εάν μπορεί να αποτελέσει, σε ένα βαθμό, προβλεπτικό παράγοντα της φωνολογικής εξέλιξης του παιδιού.

Η βιβλιογραφία σχετικά το ΧΕΦ σε παιδιά με προβλήματα ακοής είναι πιο πλούσια. Εκτός από έρευνες όπως των Ryalls και Larouche (1992, 2017), έχουν πραγματοποιηθεί και συστηματικές ανασκοπήσεις, όπως των Lane και Perkell (2005). Τα άτομα με προβλήματα ακοής παρουσιάζουν συνήθως δυσκολίες με το ΧΕΦ. Αυτό συμβαίνει καθώς οι αρθρωτικές κινήσεις που απαιτούνται, δεν είναι στο σύνολο τους ορατές. Συνεπώς, προκειμένου να κατακτήσει ένα παιδί το ΧΕΦ, θα πρέπει να είναι σε θέση να ακούει/αντιλαμβάνεται το ηχητικό σήμα και να προσπαθεί, μέσω επαναλαμβανόμενης εξάσκησης, να βρει εκείνες τις αρθρωτικές κινήσεις που απαιτούνται για να παράξει έναν ήχο, όμοιο με τον ήχο που άκουσε. Όταν απουσιάζει ή είναι περιορισμένη η ικανότητα της ακοής, το παιδί ενδέχεται να μη μπορέσει να κατακτήσει το ΧΕΦ. Όσον αφορά την ελληνική γλώσσα, εάν ένα παιδί παρουσιάζει διαταραχές ακοής στις συχνότητες που ανήκει η ρινικότητα, ενδεχομένως να μη μπορέσει να κατακτήσει την κατηγορία της προ - ηχηρότητας, εκτός και αν του τοποθετηθεί ακουστικό βαρηκοΐας ή πραγματοποιηθεί κοχλιακή εμφύτευση σε περιπτώσεις κώφωσης,.

13. ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Ένας από τους περιορισμούς της παρούσας έρευνας, είναι ο μικρός αριθμός δείγματος, καθώς και η συμμετοχή μόνο παιδιών θηλυκού γένους. Οι συνθήκες που πραγματοποιήθηκαν οι ηχογραφήσεις των 5 παιδιών, αποτελούν ένα δεύτερο περιορισμό. Συγκεκριμένα, οι έρευνες που ασχολούνται με ακουστική ανάλυση της ομιλίας, πραγματοποιούν τις ηχογραφήσεις σε ειδικά δωμάτια που γίνονται ακοολογικοί έλεγχοι. Σε αυτά τα δωμάτια, υπάρχει υψηλή ηχομόνωση, ώστε να μην παρεμβάλλονται εξωτερικοί θόρυβοι. Οι ηχογραφήσεις της παρούσας έρευνας δεν πραγματοποιήθηκαν σε ακοολογικά δωμάτια. Επιπρόσθετα, παρά το γεγονός ότι, ζητήθηκε από τους γονείς ο έλεγχος ακοής νεογνών που πραγματοποιείται στα νοσοκομεία λίγο μετά τη γέννηση του βρέφους, προκειμένου να διαπιστώσει ο ερευνητής ότι τα παιδιά γεννήθηκαν με φυσιολογική ακοή, δε ζητήθηκε να υποβάλλουν το παιδί σε έλεγχο ακοής την περίοδο που πραγματοποιήθηκε η ηχογράφηση. Ο ερευνητής περιορίστηκε στη δήλωση του γονέα ότι, το παιδί δεν αντιμετωπίζει κάποια πάθηση που επηρεάζει την ακοή του τη δεδομένη στιγμή. Αυτή η παράμετρος αποτέλεσε τον τρίτο περιορισμό της έρευνας. Τέλος, οι τιμές ΧΕΦ που εκμαιεύθηκαν, προέκυψαν από μονοσύλλαβες παραγωγές και όχι από παραγωγές λέξεων. Δεν αναμένεται αντιστοιχία αυτών των τιμών με τις τιμές ΧΕΦ που θα προέκυπταν από παραγωγή κανονικών λέξεων. Οι συλλαβές επιλέχθηκαν προκειμένου να αποφευχθούν τυχόν φωνολογικές διεργασίες, που είναι συνήθεις σε αυτή την ηλικία των παιδιών. Επίσης, το περιορισμένο λεξιλόγιο που συνήθως έχουν τα παιδιά σε αυτές τις ηλικίες, μπορεί να αποτελούσε εμπόδιο στην εκμαίευση λέξεων με αρχικά σύμφωνα τα στιγμιαία κλειστά. Για τους λόγους αυτούς, προτιμήθηκαν οι συλλαβές.

Μελλοντικές έρευνες θα πρέπει να εξετάσουν μεγαλύτερο αριθμό δείγματος, που θα αποτελείται από παιδιά και των δύο φύλων, σε συνθήκες πλήρους ηχομόνωσης, με τα παιδιά να έχουν υποβληθεί σε έλεγχο ακοής την περίοδο της ηχογράφησης. Τυχόν μελλοντικές έρευνες θα πρέπει να διερευνήσουν την κατάκτηση του ΧΕΦ στις ηλικίες 1 – 1;6 ετών, προκειμένου να διαπιστωθεί α) η ηλικία κατάκτησης της διάκρισης της ηχηρότητας, β) εάν τα παιδιά που κατακτούν την ΚΝΕ, παρουσιάζουν σταδιακή κατάκτηση του ΧΕΦ όπως προκύπτει από έρευνες που αφορούν άλλες γλώσσες, όπως τα αγγλικά και τα ταϊλανδικά (Gandour κ. συν., 1986· Macken & Barton, 1980a). Επιπρόσθετα, έρευνες που θα διερευνούν τυχόν σχέση του ΧΕΦ με διαταραχές της επικοινωνίας, όπως αναφέρθηκε στο κεφάλαιο “ΚΛΙΝΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ”, κρίνεται σκόπιμο, προκειμένου να διερευνηθεί η πιθανότητα κλινικής χρήσης του ΧΕΦ για την ελληνική γλώσσα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- Abramson, A. S. (1977). Laryngeal timing in consonant distinction. *Phonetica*, 34, 295 - 303.
- Abramson, S. A., & Whalen, D. H. (2017). Voice Onset Time (VOT) at 50: Theoretical and practical issues in measuring voicing distinctions. *Journal of Phonetics*, 63, 75 – 86
- Allen, G. D. (1985). How the young French child avoids the pre-voicing problem for word-initial voiced stops. *Journal of Child Language*, 12, 37 – 46.
- Arvaniti, A. (2007). Greek phonetics: The state of the art. *Journal of Greek Linguistics*, 8, 97 - 208.
- Arvaniti, A., & Brian, D. J (2000). Variation in voiced stop prenasalization in Greek. *Glossologia*, 11, 131 - 166.
- Ballard, J. K., & Robin, A. D. (2002). Assessment of AOS for treatment planning. *Seminars in Speech and Language*, (23), 281 – 291.
- Berti, B. (1975). Control of pharyngeal cavity size for English voiced and voiceless stops. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 57, 456 – 461.
- Bhatara, A., Babikian, T., Laugeson, E., Tachdjian, P., & Sininger, Y. S. (2013). Impaired timing and frequency discrimination in high functioning autism spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 43(10), 2312-28.

Bond, Z. S., & Wilson, H. F. (1980). Acquisition of the voicing contrast by language delayed and normal speaking children. *Journal of Speech and Hearing Research*, 23(1), 152 – 161.

Burton M, Blumstein S, Stevens K. (1992). A phonetic analysis of prenasalized stops in Moru. *Journal of Phonetics*, 20, 127–142.

Chenausky, K., Nelson C., & Flusberg, H. T. (2017). Vocalization Rate and Consonant Production in Toddlers at High and Low Risk for Autism. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 60, 865 – 876.

Davis, K. (1995). Phonetic and phonological contrasts in the acquisition of voicing: voice onset time production in Hindi and English. *Journal of Child Language*, 22, 275 – 305.

Eilers, E. R., Gavin, W., & Wilson, W. (1979). Linguistic experience and phonemic perception in infancy: A crosslinguistic study. *Child Development*, 50, 14 – 18.

Eilers, R., Oller, D. K., & Benito-Garcia, C. (1984). The acquisition of voicing contrasts in English and Spanish: a longitudinal investigation. *Journal of Child Language*, 11, 313 – 336.

Eimas, P. D., Siqueland, E. R., Jusczyk, P., & Vigorito, J. (1971). Speech perception in infants. *Science*, (171), 303 – 306.

Gilbert, J. H. V. (1977). A voice onset time analysis of apical stop production in three-year-olds. *Journal of Child Language*, 4, 103 – 110.

Gierut, J. A., & Dinnsen, D. A. (1986). On word-initial voicing: Converging sources of evidence in phonologically disordered speech. *Language and Speech*, 2, 97 – 114.

Gernsbacher, M. A., Sauer, E. A., Geye1, M. H., Schweigert, K. E & Goldsmith, H. (2008). Infant and toddler oral and manual motor skills predict later speech fluency in autism. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 49(1), 43–50.

Gandour, J., Petty, S. H., Dardarananda, R., Dechongkit, S., & Mukongoen, S. (1986). 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.

Green, R. J., Moore, A. C., & Higashikawa, M. (2000). The physiologic development of speech motor control: Lip and jaw coordination. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 43, 239 – 255.

Grigos, M., Saxman, H. J., & Gordon, A. M. (2005). Speech motor development during acquisition of the voicing contrast. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 48, 739 – 752.

Kent, A. D., & Rosenberg, J. C. (1983). Acoustic patterns of apraxia of speech. *Journal of Speech and Hearing Research*, (2), 231 - 249

Keweley-Port, D., & Preston, M. S. (1974). Early apical stop production: a voice onset time analysis. *Journal of Phonetics*, 2, 195 – 210.

Koenig, L. L., & Lucero, C. J. (2008). Stop consonant voicing and intraoral pressure contours in women and children. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 123, 1077 – 1088.

Kong, E. (2009). “ The development of phonation-type contrasts in plosives: Cross-linguistic perspectives”, Ph.D. dissertation, Ohio State University.

Kong, E., Beckman, M. E., & Edwards, J. (2007). Fine-grained phonetics and acquisition of Greek voiced stops. In Proceedings of the XVI the International Congress of Phonetic Sciences, Saarbrücken, 6–10 August, pp.865 – 868.

Kong, E., Beckman, M. E., & Edwards, J. (2012a). Voice onset time is necessary but not always sufficient to describe acquisition of voiced stops: The cases of Greek and Japanese. *Journal of Phonetics*, 40, 725–744.

Kong, E., Syrika, A., & Edwards, R. J. (2012b). Voiced stop prenasalization in two dialects of Greek. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 132, 3439 – 3452.

Lane, H., & Perkell, J. S. (2005). Control of voice-onset time in the absence of hearing: a review. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 48(6), 1334 - 1343.

Larson, M., & Wiman, S. (2010). Voice onset time hos svenska förskolebarn: Ett utvecklingsperspektiv. (Unpublished master's thesis). Linköpings Universitet.

Lawrence J., Gloria J., & Katherine S. (2011). Speech science primer: *Physiology, acoustics, and perception of speech*. Lippincot Williams & Wilkins.

Lin, I., Hiroya¹, S., Asada, K., Ayaya, S., Kumagaya, S., & Kato, M. (2018). Vocal analysis of speech in adults with autism spectrum disorders. *Acoustical Science and Technology*, 39(2), 154 – 157.

Lisker, L., & Abramson, A. S. (1964). A cross-language study of voicing in initial stops: acoustical measurements. *Word*, 29, 384 – 422.

Lisker, L., & Abramson, A. S. (1967). Some effects of context on voice onset time in English stops. *Language and Speech*, 10(1), 1 – 28.

Lisker, L., & Abramson, A. (1971). Distinctive features and laryngeal control. *Language* 47, 767 - 785.

Lisker, L., Sawashima, M., Abramson, A. S., & Cooper, F. S. (1970). Cinegraphic observations of the larynx during voiced and voiceless stops. *Haskins Labs*. 21, 201 – 210.

Lowenstein, H. J., & Nittrouer, S. (2008). Patterns of acquisition of native voice onset time in English-learning children. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 124, 1180 – 1193.

- Lunderborg, I., Nordin, E., Stjerna, M., & Mcallister, A. (2015). Voice onset time in Swedish children with phonological impairment. *Logopedics, Phoniatics, Vocology*, 40(4), 149 -155.
- Maas, E., Robin, D. A., Shannon, N., Austerman, H., Freedman, S. E., Wulf, G., Ballard, K. J., & Schmidt, R. A. (2008). Principles of motor learning in treatment of motor speech disorders. *American Journal of Speech - Language Pathology*, 17(3), 277 – 298.
- Macken, M., & Barton, D. (1980a). The acquisition of voicing contrasts in English: a study of voice onset time in word initial stops. *Journal of Child Language*, 7, 41 – 74.
- Macken, M., & Barton, D. (1980b). The acquisition of the voicing contrast in Spanish: a phonemic and phonological study of word initial stop consonants. *Journal of Child Language*, 7, 433 – 458.
- MacLeod, A. N. (2016). Phonetic and phonological perspectives on the acquisition of voice onset time by French-speaking children. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 30, 584 – 598.
- McGlone, E. R., & Shipp, T. (1972). Comparison of subglottal air pressures associated with /p/ and /b/. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 51, 664 – 665.
- Morris, S. R. (2010). Clinical application of the mean babbling level and syllable structure level. *Language, Speech and Hearing Services in Schools*, 41, 223 - 230
- Murray, E., McCabe, P., Heard, R., Ballard, J. K. (2015). Differential Diagnosis of Children with Suspected Childhood Apraxia of Speech. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 58, 43 – 60.
- Okalidou, A., Petinou, K., & Theodorou, E., (2010). Development of voice onset time in standard-Greek and Cypriot-Greek-speaking preschoolers. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 24, 503 – 519.

Park, J., & Byeon, H. (2015). Variability and Duration of Voice Onset Time in Childhood Apraxia of Speech in Korea: Results of the Spectrum Study. *International Journal of Bio-Science and Bio-Technology*, 7(4), 67 – 76.

Raphael, L. J., Borden, G. J., & Harris, K. S. (2011). Physiology, acoustics and perception of speech (6th ed.). Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins.

Ryalls, J., & Larouche, A. (1992). Acoustic integrity of speech production in children with moderate and severe hearing impairment. *Journal of Speech and Hearing Research*, 35(1), 88 - 95.

Ryalls, J., & Larouche, A. (2017). Acoustic integrity of speech production in children with prelingual profound hearing loss. *Journal of Speech and Hearing Research*, 56, 167 – 181.

Sawashima, M., Abramson, A. S., Cooper, F. S., & Lisker, L. (1970). Observing laryngeal adjustments during running speech by use of a fiberoptics system. *Phonetica*, 22, 193 -201.

Shriberg, L. D., Potter, N. L., & Strand, E. A. (2011). Prevalence and Phenotype of Childhood Apraxia of Speech In Youth with Galactosemia. *Journal of Speech, Language and Hearing Science*, 54(2), 487 – 519.

Stoel-Gammon, C. (1989). Prespeech and early speech development of two late talkers. *First Language*, 9, 207 – 223.

Svirsky, M. A., Stevens, K. N., Matthies, M. L., Manzella, J. C., Perkell, J. S., Tricarico, R. W. (1997). Tongue surface displacement during bilabial stops. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 102, 562 - 571

Tyler, A. A., & Saxman, J. H. (1991). Initial voicing contrast acquisition in normal and phonologically disordered children. *Applied Psycholinguistics*, 12 , 453 – 479.

Van den Berg, J. (1958). Myoelastic-Aerodynamic Theory of Voice Production. *Journal of Speech Language and Hearing Research*, 1(3), 227 – 244.

Westbury, J. R. (1983). Enlargement of the supraglottal cavity and its relation to stop consonant voicing. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 73, 1322 – 1336.

Westbury, J. R., & Niimi, S. (1979). An effect of phonetic environment on voicing control mechanisms during stop consonants. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 65, 357 – 371.

Whalen, D. H., Levitt, A.G., & Goldstein, L. M. (2007). VOT in the babbling of French- and English-learning infants. *Journal of Phonetics*, 35(3), 341 – 352.

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

Zlatin, M. A., & Koenigsnecht, R. A. (1976). Development of the voicing contests: a comparison of VOT in stop perception and production. *Journal of Speech and Hearing Research*, 19, 93 – 111.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1.

Αναλυτικές μετρήσεις ΧΕΦ των παιδιών που συμμετείχαν στην έρευνα.

ΠΑΙΔΙ 1 (1;11 ΕΤΩΝ)					
[pa]	[ba]	[ta]	[da]	[ka]	[ga]
21 msec	-72 msec	7 msec	-112 msec	15 msec	-158 msec
7 msec	-113 msec	7 msec	-100 msec	11 msec	-180 msec
12 msec	-120 msec	14 msec	-119 msec	27 msec	-116 msec
11 msec	-147 msec	9 msec	-115 msec	27 msec	-167 msec
10 msec	-132 msec	10 msec	-126 msec	20 msec	-178 msec
12 msec	-119 msec	8 msec	-116 msec	26 msec	-161 msec
6 msec		8 msec	-112 msec	30 msec	-188 msec
		5 msec		26 msec	-160 msec
		6 msec		22 msec	-162 msec
		4 msec			
ΠΑΙΔΙ 2 (1;11 ΕΤΩΝ)					

8 msec	-68 msec	12 msec	-32 msec	60 msec	-58 msec
29 msec	-139 msec	10 msec	-78 msec	114 msec	-83 msec
12 msec	-159 msec	10 msec	-85 msec	50 msec	-94 msec
12 msec	-283 msec	9 msec	-47 msec	34 msec	-83 msec
22 msec		12 msec	-63 msec	25 msec	-131 msec
20 msec		11 msec	-174 msec	21 msec	-71 msec
10 msec		7 msec	-105 msec	29 msec	
				23 msec	
				22 msec	
ΠΑΙΔΙ 3 (1;8 ΕΤΩΝ)					
11 msec	-172 msec	7 msec	-246 msec	32 msec	-155 msec
38 msec	-135 msec	6 msec	-177 msec	18 msec	-132 msec
8 msec	-134 msec	6 msec	-207 msec	34 msec	-163 msec
7 msec	-251 msec	6 msec	-105 msec	18 msec	-210 msec
6 msec	-226 msec	7 msec	-95 msec	24 msec	
4 msec	-237 msec	5 msec	-178 msec		
	-126 msec		-132 msec		
ΠΑΙΔΙ 4 (1;9 ΕΤΩΝ)					
19 msec	-142 msec	10 msec	-166 msec	14 msec	-141 msec
6 msec	-42 msec	8 msec	-92 msec	16 msec	-143 msec
5 msec	-27 msec	5 msec	-135 msec	11 msec	-88 msec
14 msec	-115 msec	7 msec	-183 msec	16 msec	-168 msec
10 msec	-20 msec	11 msec		19 msec	-194 msec
	-121 msec	7 msec		13 msec	
		23 msec		7 msec	
		24 msec		6 msec	
		9 msec		14 msec	
		5 msec		20 msec	
ΠΑΙΔΙ 5 (1;6 ΕΤΩΝ)					
8 msec	-36 msec				
12 msec	-29 msec				
5 msec	-24 msec				
7 msec	-21 msec				

17 msec	-42 msec	
9 msec	-13 msec	
	-17 msec	
	-12 msec	
	-24 msec	

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2.

Παραγωγές ΧΕΦ που αποκλειστήκανε

ΠΑΙΔΙ 1 (1;11 ΕΤΩΝ)					
Λάθος τύπος άρθρωσης	Ψίθυρος/Τσιρίδα	Διπλός κρότος (Double burst)	Λάθη ηχηρότητας	Θόρυβος/ Ταυτόχρονη ομιλία	Έλλειψη προσοχής
[pa]→[ka]		[ta]	[ga]→[ka]		[ga]→[ka]
[ta]→[pa]					[ba]→[pa]
[pa]→[ta]					
[pa]→[ka]					
ΠΑΙΔΙ 2 (1;11 ΕΤΩΝ)					
[pa]→[ta]			[ga]→[ka]	[ka]	[ba]→[pa]
[ka]→[pa]				[ka]	[da]→[ga]
[ta]→[ka]				[ta]	
				[pa]	
ΠΑΙΔΙ 3 (1;8 ΕΤΩΝ)					
[ta]→[pa]	[ka]		[ba]→[pa]		[ka]→[ta]
[ka]→[ta]	[ta]				

[ba]→[ga]					
ΠΑΙΔΙ 4 (1;9 ΕΤΩΝ)					
[ka]→[pa]	[ba]	[ga]	[ga]→[ka]		[ga]→[da]
[pa]→[ka]	[ba]		[da]→[ta]		[ka]→[ta]
[ba]→[ta]	[ba]				[ga]→[ta]
[ga]→[da]					
ΠΑΙΔΙ 5 (1;6 ΕΤΩΝ)					
[ka]→[pa]			[pa]→[ba]		[ba]→[pa]
[ka]→[pa]			[ba]→[pa]		[pa]→[ba]
[ka]→[pa]			[ba]→[pa]		

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3.

ΦΟΡΜΑ ΣΥΓΚΑΤΑΘΕΣΗΣ ΤΟΥ ΓΟΝΕΑ/ΚΗΔΕΜΟΝΑ

- Επιθυμώ το παιδί μου να συμμετάσχει στην ερευνητική εργασία.
- Κατανοώ ότι η συμμετοχή του παιδιού μου στην έρευνα αυτή, θα περιλαμβάνει μία συνεδρία με ένα λογοπαθολόγο και ότι θα γίνει ηχογράφηση της συνεδρίας και η καταγραφή αυτή θα χρησιμοποιηθεί για την ανάλυση και την αντιγραφή των δεδομένων αξιολόγησης.
- Έχουν απαντηθεί οι ερωτήσεις μου και εάν έχω επιπλέον ερωτήσεις μπορώ να επικοινωνήσω με την ερευνητική ομάδα.
- Κατανοώ ότι δεν θα υπάρξει άμεσο όφελος για εμένα ή το παιδί μου από τη συμμετοχή του παιδιού μου σε αυτήν την έρευνα.
- Κατανοώ ότι η συμμετοχή η δική μου και του παιδιού μου σε αυτήν την έρευνα είναι εθελοντική.
- Κατανοώ ότι είμαι ελεύθερος να αποσυρθώ οποιαδήποτε στιγμή κατά την διάρκεια του σταδίου της αξιολόγησης, χωρίς σχόλια ή ποινές, ενώ δε χρειάζεται να απαντήσω σε ερωτήσεις που δεν επιθυμώ.

- Το όνομά μου και/ή το όνομα του παιδιού μου δε θα συμπεριλαμβάνεται στα αποτελέσματα της αξιολόγησης και δε θα αναγράφεται πουθενά ολογράφως. Στην έρευνα, θα αναλυθούν τα αποτελέσματα των μετρήσεων του παιδιού μου αλλά το όνομα του ή το όνομα το δικό μου δε θα αναγράφεται.
- Το παιδί μου δεν αντιμετωπίζει κάποιο πρόβλημα ακοής αυτή τη χρονική περίοδο. Η ακοή του είχε ελεγχθεί κατά τη γέννηση του στο νοσοκομείο και κρίθηκε τυπική.

Υπογραφή:

Ημερομηνία: __/__/2019

Όνοματεπώνυμο:

Συγγένεια με το παιδί:.....