ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

«ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΤΩΝ ΔΙΑΤΑΡΑΧΩΝ ΤΗΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ»

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

«ΑΚΟΥΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΦΩΝΗΕΝΤΩΝ ΚΑΙ ΑΚΡΟΑΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΣΥΜΦΩΝΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΣΥΜΦΩΝΙΚΩΝ ΣΥΜΠΛΕΓΜΑΤΩΝ ΣΕ ΠΑΙΔΙΑ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΜΕ ΣΥΝΔΡΟΜΟ DOWN»

ΕΙΣΗΓΗΤΡΙΑ:

ΣΙΒΒΑ ΒΑΣΙΛΙΚΗ

1η Επόπτρια:

Νικολαΐδου Αικατερίνη

2η Επόπτρια:

Οκαλίδου Αρετή

3η Επόπτρια:

Πρώιου Χαρίκλεια

Θεσσαλονίκη, 2021

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ολοκληρώνοντας την παρούσα εργασία θα ήθελα να ευχαριστήσω και τα 18 παιδιά που αφιέρωσαν τον χρόνο τους για τις ηχογραφήσεις μου. Ευχαριστώ τους γονείς των παιδιών που έδωσαν τη συγκατάθεση για τη συμμετοχή τους στην έρευνά μου, και τον Σύλλογο Συνδρόμου Down Ελλάδος στην Κάτω Τούμπα, το ΚΔΑΠ ΜΕΑ Νεάπολης, το ΚΔΑΠ ΜΕΑ Συκεών, και τη Διεύθυνση του 9^{ου} Δημοτικού Σχολείου Θεσσαλονίκης, για την υποδοχή και τη διάθεση των αιθουσών τους. Επίσης, ευχαριστώ θερμά και εκφράζω την ευγνωμοσύνη μου τόσο στην καθηγήτριά μου, κ. Αικατερίνη Νικολαΐδου, για την υποστήριξη, την υπομονή και τις πολύτιμες συμβουλές της, όσο και στις άλλες δύο επόπτριες, κ. Αρετή Οκαλίδου και κ. Χαρίκλεια Πρώιου για τον χρόνο που διέθεσαν. Εκφράζω τις ευχαριστίες μου στον κ. Τάσο Πασχάλη για τη βοήθειά του και την παροχή του τεχνικού εξοπλισμού. Τέλος, ευχαριστώ όλους τους ανθρώπους από το οικογενειακό και φιλικό μου περιβάλλον που με στήριξαν και πίστεψαν σε μένα.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα έρευνα μελετά τις διαφορές στην άρθρωση των φθόγγων από παιδιά δημοτικού με Σύνδρομο Down, που έχουν ως μητρική γλώσσα την ελληνική, σε σχέση με τα τυπικά αναπτυσσόμενα παιδιά. Συμμετείχαν στην έρευνα 9 παιδιά με Σύνδρομο Down και 9 παιδιά τυπικής ανάπτυξης, με μέση ηλικία τα 11;3 έτη. Με το πρόγραμμα ανάλυσης της ομιλίας PRAAT (Paul Boersma & David Weenink, 2020) μετρήθηκε και στις 2 ομάδες, η διάρκεια της λέξης, των φωνηέντων και του μεσοφωνηεντικού συμφώνου, του Χρόνου Έναρξης Φώνησης (Χ.Ε.Φ.) και οι τιμές των διαμορφωτών F1 και F2 για τα φωνήεντα. Οι λέξεις ήταν δισύλλαβες και τα φωνήεντα εξετάστηκαν και στις 2 συλλαβές με τόνο και χωρίς. Επίσης, εξετάστηκαν ακροατικά τα σύμφωνα και τα συμφωνικά συμπλέγματα στα παιδιά με Σύνδρομο Down και μελετήθηκαν οι φωνολογικές διαδικασίες τους. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα παιδιά με Σύνδρομο Down εμφάνισαν μικρότερες τιμές στη διάρκεια των λέξεων, του μεσοφωνηεντικού συμφώνου και των τονισμένων φωνηέντων σε σχέση με τα τυπικά παιδιά. Οι τιμές του Χ.Ε.Φ ήταν πολύ κοντά, ενώ εκφώνησαν μακρύτερα τα άτονα φωνήεντα. Στις τιμές των διαμορφωτών υπήρχαν διαφορές και ο χώρος φωνηέντων των παιδιών με Σύνδρομο Down εμφανίστηκε μικρότερος σε όλες τις περιπτώσεις. Τα παιδιά με Σύνδρομο Down εμφάνισαν ποικιλία λαθών στα σύμφωνα και τα συμφωνικά συμπλέγματα και οι παραγωγές τους δεν χαρακτηρίζονταν πάντα από συνέπεια. Συναντήσαμε πλήθος φωνολογικών διαδικασιών, κάποιες από τις οποίες απαντώνται κατά την ανάπτυξη των τυπικά αναπτυσσόμενων παιδιών, άλλες απαντώνται λιγότερο συχνά, ενώ άλλες ήταν άτυπες. Έτσι, τα παιδιά με Σύνδρομο Down φαίνεται να εμφανίζουν διαδικασίες που υποδηλώνουν καθυστέρηση, αλλά και διαδικασίες που φανερώνουν διαταραχή.

ABSTRACT

This master's thesis studies the differences in articulation of speech sounds produced by primary school children with Down Syndrome, who are native speakers of Greek, in relation to typically developing children. Nine children with Down Syndrome and nine typically developing children, with a mean age of 11;3 years of age, participated in the study. Using Praat (Paul Boersma & David Weenink, 2020), a computer software package for speech analysis in Phonetics, the duration of the word, of the vowels and the intervocalic consonant, of the Voice Onset Time (VOT) and the values of the formants F1 and F2 of the vowels were measured. The words studied were two-syllable words and the vowels were studied in both syllables, the stressed and the unstressed one. In addition, the consonant singletons and the consonant clusters produced by children with Down Syndrome were studied perceptually and their phonological processes were studied as well. The results showed that word duration, intervocalic consonant and stressed syllables were shorter for the children with Down Syndrome compared to the typically developing children. The VOT values were similar between the two groups, while the unstressed vowels were articulated with a longer duration. Regarding the values of the formants, differences were observed and the vowel space of children with Down Syndrome was smaller than that of the control group. The children with Down Syndrome made a variety of mistakes concerning the consonant singletons and the consonant clusters and their speech production was not always characterised by consistency. A number of phonological processes occurred, some of which are usually observed during the development of typically developing children, while others are less frequent and some others were atypical. Thus, the children with Down Syndrome seem to follow patterns which may be interpreted to indicate disordered and delayed development.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ…….8
1. ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ: ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ…….....10
1.1 Το Σύνδρομο Down…….……..11
1.1.1 Ιστορική Ανασκόπηση……11
1.1.2 Είδη του Συνδρόμου Down και Αιτιολογία……12
1.1.3 Παράγοντες κινδύνου και Συχνότητα……14
1.1.4 Κλινική εικόνα……15
1.1.5 Διάγνωση……17
1.2 Παραγωγή λόγου στα άτομα με Σύνδρομο Down……19
1.2.1 Η σημασία των στοματικών ανωμαλιών των ατόμων με DS στην άρθρωση……...20
1.2.2 Ευρήματα από έρευνες για τα φωνήεντα, τα σύμφωνα και τις φωνολογικές διεργασίες σε παιδιά και ενήλικες με DS……...24
1.3 Η Νέα Ελληνική Γλώσσα……...31
1.3.1 Τα φωνήεντα της ελληνικής γλώσσας……31
1.3.2 Οι διαμορφωτές F1 και F2 και ο χώρος φωνηέντων……...32
1.3.3 Τα σύμφωνα της ελληνικής γλώσσας……..33
1.4 Κατάκτηση φωνηέντων, συμφώνων, συμφωνικών συμπλεγμάτων και φωνολογικές διαδικασίες παιδιών……35
2. ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ: ΕΡΕΥΝΑ……..39
2.1 Σκοπός της έρευνας……40
2.2 Συμμετέχοντες/ουσες……..41
2.3 Μεθοδολογία και Υλικό……42
2.3.1 Προετοιμασία-Ενημέρωση κηδεμόνων και φορέων……...42
2.3.2 Γλωσσικό Υλικό και Τρόπος Παρουσίασης……...43
2.3.3 Διαδικασία της Έρευνας……..46
2.3.4 Τεχνικός Εξοπλισμός……...47
2.3.5 Διαδικασία Ανάλυσης και Μετρήσεις……47
2.3.5.1 Ακουστική Ανάλυση……47
2.3.5.2 Ακροατική Ανάλυση……50
3.ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ……..…52
3.1 Αποτελέσματα Ακουστικής Ανάλυσης……..53

3.1.1 Διάρκεια Λέξης……...54
3.1.2 Διάρκεια Φωνηέντων (Αγόρια)……...56
3.1.3 Διάρκεια Φωνηέντων (Κορίτσια)……58
3.1.4 Διάρκεια Συμφώνου /p/ ……..60
3.1.5 Διάρκεια Χρόνου Έναρξης Φώνησης-VOT……62
3.1.6 Διαμορφωτές F1 και F2……...63
3.2 Αποτελέσματα Ακροατικής Ανάλυσης ……..69
4. Συζήτηση-Συμπεράσματα……79
4.1 Ακουστική Ανάλυση……..79
4.2 Ακροατική Ανάλυση……..84
5. Περιορισμοί της έρευνας-Προτάσεις……...87
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ……89
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1……100
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2……102
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3……105
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4……114
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 5……114

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ

DS	Down Syndrome
βλ.	βλέπε
κ.ά.	και άλλα
κλπ.	και λοιπά
κ.συν.	και συνεργάτες
όπ. αναφ.	όπως αναφέρεται
π.χ.	παραδείγματος χάριν
Σ	σύμφωνο
ΣΣ	συμφωνικό σύμπλεγμα
(ΤΑ)	τυπική απόκλιση
Φ	φωνήεν

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η γλωσσική εξέλιξη των παιδιών με Σύνδρομο Down δύναται να κυμαίνεται από μία απλή γλωσσική ανωριμότητα μέχρι την παντελή έλλειψη λόγου. Η κατάκτηση των πρώτων λέξεων εμφανίζεται αργότερα σε σχέση με τα τυπικά αναπτυσσόμενα παιδιά (Eggers & Van Eerdenbrugh, 2018 • Stoel-Gammon, 2001) και η ανάπτυξη του εκφραστικού λεξιλογίου συμβαίνει γενικά με πιο αργούς ρυθμούς (Eggers & Van Eerdenbrugh, 2018), συνοδευόμενη από πολλά αρθρωτικά προβλήματα στον προφορικό λόγο (Chapman, 2006). Οι ανατομικές διαφορές των παιδιών με Σύνδρομο Down (μικρότερες ρινικοί οδοί, μικρός και ψηλός ουρανίσκος, γλώσσα υπερμεγέθης και προέχουσα, την οποία δυσκολεύονται να κρατήσουν μέσα στο μικρό στόμα), φαίνεται ότι επηρεάζουν σημαντικά την αναπνοή, την άρθρωση και την καταληπτότητα του λόγου τους (Down’s Syndrome Association, 1993). Εκτός από τις ανατομικές διαφορές, φαίνεται να επηρεάζουν την καταληπτότητα του λόγου τους και γνωστικοί και αισθητηριοκινητικοί λόγοι, καθώς και τα προβλήματα ακοής ή η συνύπαρξη των παραπάνω ελλειμμάτων με απραξία του λόγου ή δυσαρθρία (Wilson, Abbeduto, Camarata & Shriberg, 2019). Πλήθος ερευνών σε αλλόγλωσσους πληθυσμούς έχουν δείξει ποικιλομορφία, αλλοιώσεις και λάθη στην παραγωγή των φωνηέντων, διαφορετικές τιμές στις συχνότητες F1-F2 και μειωμένο εύρος του φωνηεντικού χώρου και των αρθρωτικών κινήσεων, λάθη στην παραγωγή των συμφώνων και των συμφωνικών συμπλεγμάτων και πολλές τυπικές και άτυπες φωνολογικές διεργασίες. Τα παιδιά με Σύνδρομο Down φαίνεται ότι επιδεικνύουν μοτίβα στο λόγο τους που είναι καθυστερημένα/delayed (ή αλλιώς αναπτυξιακά/developmental), αλλά και διαταραγμένα/disordered (ή αλλιώς μη αναπτυξιακά/non-developmental) (Kent & Vorperian, 2013). Οι περισσότερες έρευνες γίνονται στο εξωτερικό, ενώ στην Ελλάδα υπάρχει πολύ λίγη έρευνα σ’

αυτόν τον χώρο, χωρίς καμία εμβάθυνση στην ακουστική ανάλυση της ομιλίας παιδιών, σχολικής ηλικίας με Σύνδρομο Down, -απ' όσο μπορούμε να γνωρίζουμε-. Η παρούσα εργασία επιχείρησε να εμπλουτίσει τη μέχρι τώρα βιβλιογραφία, εξετάζοντας ακουστικά τα φωνήεντα και ακροατικά τα σύμφωνα και συμφωνικά συμπλέγματα, σε μία ηλικιακή ομάδα και μία γλώσσα που δεν έχει εξεταστεί τόσο πολύ. Τα δεδομένα μας πάνω στην άρθρωση των παιδιών με Σύνδρομο Down ελπίζουμε ότι θα βοηθήσουν τους μελλοντικούς ερευνητές. Επίσης, μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τους ειδικούς επαγγελματίες του λόγου για μία καλύτερα στοχευμένη παρέμβαση. Αναμένουνε τα αποτελέσματα της έρευνας να κατευθύνουν τους λογοπαθολόγους ως προς τις αρθρωτικές δυσκολίες και ανάγκες των παιδιών με Σύνδρομο Down και να τα βοηθήσουν κατάλληλα, για τη βελτίωση της ομιλίας και της καταληπτότητας του λόγου τους.

1. ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ: ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

1.1 Το Σύνδρομο Down

1.1.1 Ιστορική ανασκόπηση

Το Σύνδρομο Down (DS) ή αλλιώς Τρισωμία 21 είναι η πιο συχνή τρισωμία των αυτοσωματικών χρωμοσωμάτων και ίσως η *παλαιότερη* ασθένεια που σχετίζεται με την πνευματική αναπηρία (López, P., López, R., Parés, Borges & Valdespino, 2000). Οι πρώτες επίσημες αναφορές και προσπάθειες περιγραφής του έγιναν το 1838 από τον Esquirol και το 1846 από τον Seguin, ο οποίος αποκάλεσε την κατάσταση «πιτυρώδη κρετινισμό». Για πρώτη φορά, όμως, το Σύνδρομο Down περιγράφεται με ακρίβεια ως προς τα κλινικά του χαρακτηριστικά, το 1866, από τον Βρετανό γιατρό John Langdon Down. Ο Down εργαζόταν τότε σε ένα άσυλο στην Αγγλία για άτομα με ειδικές ανάγκες, και παρατήρησε ότι πολλά άτομα που ήταν άσχετα μεταξύ τους, είχαν κοινά εξωτερικά χαρακτηριστικά (Desai, 1997 • López κ.συν., 2000). Στο άρθρο του «Observations On An Ethnic Classification Of Idiots», 1866, ονόμασε την κατάσταση που περιέγραψε ως «μογγολοειδή ιδιωτεία», και τα χαρακτηριστικά των ατόμων που σχετίζονταν με αυτήν πρόσεξε ότι ήταν τα παρακάτω: πλατύ μέτωπο, ίσια και ελλιπή μαλλιά, πρόσωπο επίπεδο, στρογγυλόμορφα μάγουλα διευρυμένα στο πλάι, μάτια λοξά τοποθετημένα με τους εσωτερικούς κανθούς των ματιών να έχουν απόσταση μεγαλύτερη από το κανονικό, χείλη μεγάλα και παχιά με εγκάρσιες ρωγμές, γλώσσα μακριά, παχιά και τραχιά, μικρή μύτη, δέρμα με μια ελαφρώς κιτρινωπή απόχρωση και χωρίς ελαστικότητα, μιμητική τάση, έντονο χιούμορ, ευχάριστη διάθεση, γλωσσικά προβλήματα και μικρό προσδόκιμο ζωής (Down, 1866). Ο γιατρός Down παρατήρησε ότι το σχήμα των ματιών των ατόμων με DS ήταν τύπου ‘ανατολικού’, θύμιζαν, δηλαδή, τους Μογγόλους, και επειδή εκείνη την εποχή κυριαρχούσε η άποψη πως όσο πιο μακριά

από την Ευρώπη είναι η καταγωγή κάποιου, τόσο πιο χαμηλή νοημοσύνη έχει, τους ονόμασε «ιδιώτες» (Down's Syndrome Association, 1993 • Karamanou, Kanavakis, Mavrou, Petridou, & Androutsos, 2012), (ιδιώτης: ο ανόητος στα αρχαία ελληνικά). Ο όρος «μογγολισμός» χρησιμοποιήθηκε αρχικά για πολλά χρόνια, όμως, σήμερα, έχει επικρατήσει και είναι αποδεκτός και επιστημονικά και κοινωνικά ο όρος «Σύνδρομο Down» ή «Τρισωμία 21» (Κατσαρού, 2018). Ο Down αναφέρει στο άρθρο του πως πρόκειται για μία κατάσταση εκ γενετής. Σχεδόν 100 χρόνια μετά, το 1959, ο Γάλλος γιατρός και γενετιστής Jérôme Lejeune θα ανακαλύψει πρώτος τη γενετική αιτιολογία του συνδρόμου, το οποίο θα ονομάσει «Τρισωμία 21». Παρατήρησε ότι η συχνότητα του φαινομένου ήταν 1 στις 600 γεννήσεις. Συμπέρανε πως επρόκειτο για μία σύνθετη νόσο, η οποία προκύπτει κατά τον σχηματισμό του εμβρύου και το πιο πιθανό είναι ότι οφείλεται σε κάποιο 'χρωμοσωμικό ατύχημα'. Μετά από έρευνες, ανακάλυψε πως αυτά τα άτομα έχουν ένα 47^{ο} παραπάνω χρωμόσωμα, ενώ το φυσιολογικό για κάθε άνθρωπο είναι να έχει 46 χρωμοσώματα (23 προερχόμενα από το ωάριο και 23 από το σπερματοζωάριο). Το επιπλέον αυτό χρωμόσωμα ταυτίστηκε μορφολογικά με το χρωμόσωμα 21, το οποίο αντί να υπάρχει 2 φορές όπως είναι το φυσιολογικό, υπάρχει τρεις. Έτσι προέκυψε και η ονομασία «Τρισωμία 21» από τις ελληνικές λέξεις «τρία» και «σώμα» και το εμπλεκόμενο προβληματικό ζευγάρι χρωμοσωμάτων 21. Ο Lejeune άνοιξε το δρόμο της γενετικής ιατρικής και έκανε ξεκάθαρο πως το DS και η φυλή δεν συσχετίζονται μεταξύ τους. (Karamanou κ.συν., 2012).

1.1.2 Είδη του Συνδρόμου Down και Αιτιολογία

Τα είδη του Συνδρόμου Down είναι τρία και περιγράφονται στη Βασική

Παιδιατρική από τους Κανακούδη-Τσακαλίδου, Κατζό, Παπαχρήστου, Δρόσου-Αγακίδου (2017) ως εξής:

1. Τρισωμία 21

Το 95% των ασθενών χαρακτηρίζεται από ένα επιπλέον χρωμόσωμα 21 (ελεύθερη τρισωμία). Αυτό οφείλεται σε μη διαχωρισμό των δύο ομόλογων χρωμοσωμάτων κατά τη μείωση του ωαρίου και αφορά το 90% των περιπτώσεων γαμετογένεσης στη μητέρα.

2. Μετάθεση

Στο 4% των ασθενών με Σύνδρομο Down συναντούμε μία μετάθεση κατά Robertson (μη ισοζυγισμένη) μεταξύ του μεγάλου βραχίονα του χρωμοσώματος 21 (21q) και ενός από τα άλλα ακροκεντρικά χρωμοσώματα (συνήθως το 14 ή το 22). Το 1/3 περίπου των μεταθέσεων αυτών κληρονομούνται από τους γονείς και κυρίως από τη μητέρα.

3. Μωσαϊκισμός

Στο 1-2% των περιπτώσεων Συνδρόμου Down εμφανίζεται μωσαϊκισμός με συνέπεια ηπιότερο κλινικό φαινότυπο.

Η Τρισωμία 21 (Trisomy 21) είναι η συχνότερη αυτοσωματική χρωμοσωμική ανωμαλία του ανθρώπου και είναι πιο συχνή σε παιδιά που γεννήθηκαν από μητέρες μεγαλύτερης ηλικίας (Morris, Mutton & Alberman, 2005). Στην κατηγορία αυτή, συναντάμε άτομα των οποίων οι ικανότητες ποικίλλουν πολύ. Μπορεί να υπάρχουν παιδιά με καρδιολογικά και πνευμονολογικά προβλήματα, καθώς και προβλήματα στο λόγο και την ακοή. Μπορούμε, όμως, να συναντήσουμε και ενήλικες, οι οποίοι ζουν ημιανεξάρτητα και εργάζονται (Down’s Syndrome Association, 1993).

Η Μετάθεση (Translocation) παρατηρείται πιο συχνά σε παιδιά που

γεννήθηκαν από νεότερες μητέρες. Τα κλινικά χαρακτηριστικά της μορφής αυτής είναι παρόμοια με αυτά της Τρισωμίας 21 (Κατσαρού, 2018). Στην μετάθεση έχουμε φυσιολογικό αριθμό χρωμοσωμάτων, απλά κάποια από αυτά έχουνε 'ανταλλάξει' κάποια κομμάτια μεταξύ τους. Η μορφή αυτή είναι κληρονομική (Down's Syndrome Association, 1993).

Ο Μωσαϊκισμός (Mosaicism) συμβαίνει όταν το χρωμόσωμα 21 σπάει και αναμειγνύεται με «κανονικά» κύτταρα δημιουργώντας ένα μωσαϊκό (Down's Syndrome Association, 1993). Μερικά κύτταρα έχουν 46 χρωμοσώματα ενώ άλλα 47. Η ανωμαλία αυτή προκύπτει μετά τη γονιμοποίηση και γι' αυτό τα κλινικά χαρακτηριστικά είναι ηπιότερα (Χατζησεβαστού-Λουκίδου, 2000, όπ. αναφ. στην Κατσαρού, 2018).

1.1.3 Παράγοντες κινδύνου και Συχνότητα

Η εμφάνιση του συνδρόμου, όπως είδαμε παραπάνω, έχει αιτιολογία γονιδιακή. Στην πλειοψηφία των περιπτώσεων οφείλεται στην ύπαρξη ενός τρίτου χρωμοσώματος στο 21^{ο} χρωμόσωμα. Είναι άγνωστο για ποιον λόγο συμβαίνει κάτι τέτοιο. Η προχωρημένη ηλικία της μητέρας κατά τη στιγμή της σύλληψης του εμβρύου έχει αναφερθεί ως ο πιο βασικός παράγοντας που σχετίζεται με την εμφάνιση του συνδρόμου. Όσο πιο προχωρημένη η ηλικία της μητέρας, τόσες πιο πολλές και οι πιθανότητες να έχει ένα έμβρυο Τρισωμία 21. Αντίθετα, μόνο στο 5-10% των περιπτώσεων το υπεράριθμο χρωμόσωμα 21 έχει πατρική προέλευση (Ghosh & Dey, 2013).

Επίσης, έχουν αναφερθεί διάφοροι άλλοι περιβαλλοντικοί παράγοντες και συνήθειες την καθημερινής ζωής της μητέρας που φαίνεται να σχετίζονται σε διάφορους βαθμούς με τις γεννήσεις DS, αν και απαιτείται βαθύτερη έρευνα σχετικά

με το πώς επηρεάζουν τα γονίδια. Τέτοιοι παράγοντες είναι η μόλυνση του περιβάλλοντος, το χαμηλό κοινωνικο-οικονομικό υπόβαθρο, το κάπνισμα, τα από του στόματος αντισυλληπτικά, η κατανάλωση αλκοόλ, η έκθεση σε ακτινοβολία και σε φυτοφάρμακα (Ghosh & Dey, 2013).

Όσον αφορά τη συχνότητα του συνδρόμου, οι Dey & Ghosh (2011) αναφέρουν 1 στις 650 με 1000 γεννήσεις, τονίζοντας ότι τα στατιστικά στοιχεία ποικίλλουν ανάλογα με την εθνικότητα και τα δημογραφικά χαρακτηριστικά. Ο Al-Biltagi (2015) συμπληρώνει ότι σε αναπτυγμένες χώρες που έχουν εξελιγμένες μεθόδους προγεννητικού ελέγχου και επιτρέπεται η άμβλωση, η επικράτηση του DS είναι σημαντικά χαμηλότερη. Παρ' όλα αυτά, τα άτομα με DS που έρχονται στη ζωή σε αυτές τις χώρες αυξάνουν τον επιπολασμό του συνδρόμου καθώς έχουν μεγαλύτερο ποσοστό επιβίωσης λόγω της καλύτερης ιατρικής φροντίδας που τους παρέχεται. Στο άρθρο του αναφέρεται ότι σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας το Σύνδρομο Down εμφανίζεται με συχνότητα 1 με 10 στις 1000 γεννήσεις. Ο Hall (2004, όπ. αναφ. στην Κατσαρού, 2018) αναφέρει ότι έχουμε δύο φορές υψηλότερη συχνότητα εμφάνισης του συνδρόμου στις συλλήψεις από ότι στα ζωντανά νεογνά, αφού πάνω από το 50% των εμβρύων με τρισωμία 21 αποβάλλονται με τεχνητή διακοπή της εγκυμοσύνης.

1.1.4 Κλινική εικόνα

Ας περάσουμε στα κλινικά χαρακτηριστικά του Συνδρόμου Down όπως περιγράφονται από τους Korlimarla, Hart, Spiridigliozzi & Kishnani (2021). Τυπικά χαρακτηριστικά σε νεογνά με DS είναι η υποτονία, η υπερεκτασιμότητα και οι φτωχές συμπεριφορικές απαντήσεις. Το πρόσωπο των νεογνών και των βρεφών είναι

στρογγυλό και γίνεται πιο ωοειδές με την πάροδο του χρόνου, ενώ το κρανίο χαρακτηρίζεται από ήπια μικροκεφαλία και βραχυκεφαλία, με πεπλατυσμένο ινίο. Οι ραφές του κρανίου είναι μεγάλες και κλείνουν αργά. Τα αυτιά είναι μικρά και δυσπλαστικά, το στόμα έχει κατωφερείς γωνίες και η μικρή στοματική κοιλότητα συμβάλλει στην προεξοχή της γλώσσας και στην αναπνοή από το στόμα. Η ανάπτυξη της κάτω γνάθου τείνει να ξεπερνά την ανάπτυξη του ουρανίσκου οδηγώντας σε προγναθισμό. Η μύτη και τα ρουθούνια είναι κι αυτά μικρά και η ρινική γέφυρα επίπεδη. Ως προς την περιοχή των ματιών, η ικανότητα των φακών φαίνεται να είναι καλή, αλλά συναντούμε επικανθικές πτυχές, βλεφαρικές σχισμές με λοξή προς τα άνω φορά και λευκές κηλίδες ίριδας, οι οποίες είναι τοποθετημένες πιο περιφερειακά από αυτές που συναντούμε στον γενικό πληθυσμό. Ο οπτικός δίσκος έχει μια ρόδινη χροιά και αυξημένο αριθμό αγγείων του αμφιβληστροειδούς. Τα χέρια είναι κοντά και πλατιά με μονή εγκάρσια παλαμιαία πτυχή, κλινοδακτυλία (στον 5^{ο} δάκτυλο που είναι και πιο βραχύς) και διαφορετικού είδους δακτυλικά αποτυπώματα, ενώ στα πέλματα παρατηρείται αυξημένο διάστημα μεταξύ του 1^{ου} και του 2^{ου} δακτύλου (κενό τύπου σανδαλιού/ sandal gap). Οι τρίχες των μαλλιών είναι λεπτές και το δέρμα συχνά μαρμαροειδές (cutis marmorata). Το νεογνό εμφανίζει συχνά δερματική πτύχωση στον αυχένα ο οποίος, καθώς μεγαλώνει η ηλικία, φαίνεται πλατύς, ιδίως αν ιδωθεί από πίσω, ίσως λόγω της συγγενούς μικροβραχυκεφαλίας. Τέλος, το στήθος μπορεί να αποκαλύπτει σημάδια συγγενούς καρδιοπάθειας. Το επίπεδο προσωπείο και οι λοξές βλεφαρικές σχισμές είναι τα πιο κοινά χαρακτηριστικά του πληθυσμού με DS ενώ παρατηρείται ποικιλία στα χαρακτηριστικά του προσώπου ακόμα και σε άτομα της ίδια εθνότητας.

Άλλα κλινικά ευρήματα στα παιδιά με Σύνδρομο Down αναφέρουν οι Κανακούδη-Τσακαλίδου κ.συν. (2017) και είναι οι συγγενείς καρδιοπάθειες στο 1/3

των ασθενών, οι γαστρεντερικές ανωμαλίες (όπως ατρησία του δωδεκαδακτύλου στο 2-5% και νόσος του Hirschprung στο 2%), οφθαλμολογικά προβλήματα (όπως μυωπία και καταρράκτης), προβλήματα ακοής (συχνά βαρηκοΐα αγωγιμότητας), ευαισθησία στο ανοσοποιητικό σύστημα και τις λοιμώξεις, τάση για παχυσαρκία, προδιάθεση για λευχαιμία, αυτοάνοσες διαταραχές (όπως θυρεοειδίτιδα, υποθυρεοειδισμός, διαβήτης), εμφάνιση επιληπτικών κρίσεων και πιο σπάνια ατλαντοαξονική αστάθεια. Επίσης, η ανάπτυξη των παιδιών με DS υπολείπεται κυρίως σε ύψος, το οποίο συνήθως κυμαίνεται στη 2η εκατοστιαία θέση. Στα παραπάνω ευρήματα οι Korlimarla κ.συν. (2021) προσθέτουν δυσκολίες στη σίτιση και τον ύπνο, αναπνευστικά προβλήματα, ανωμαλίες δερματολογικές, ορθοδοντικές και ουρολογικές, ορμονικές διαταραχές (διαφοροποιήσεις στα επίπεδα ορμονών ως προς τη σεξουαλική ωρίμανση), καθώς και ανωμαλίες στο νευρικό σύστημα που οδηγούν σε προβληματική αδρή και λεπτή κινητικότητα, προδιάθεση για νόσο Alzheimer, διαταραχές του αυτιστικού φάσματος, διαταραχή ελλειματικής προσοχής/ υπερκινητικότητας, διάχυτη αναπτυξιακή διαταραχή, ψυχιατρικές διαταραχές (αγχωτικές διαταραχές, κατάθλιψη που μπορεί να σχετίζεται με την έναρξη άνοιας) και προβλήματα στο λόγο, τη συμπεριφορά και τις γνωστικές δεξιότητες.

Το γνωστικό προφίλ των ατόμων με DS χαρακτηρίζεται από αργή ανάπτυξη. Οι Roberts κ.συν. (2005) αναφέρουν ότι το 85% των ατόμων με DS χαρακτηρίζονται από μέτρια νοητική ανεπάρκεια με σκορ IQ 40-60. Επίσης, τα ελλείμματα στη βραχυπρόθεσμη μνήμη μπορούν να επηρεάσουν το λόγο τους (Kent & Vorperian, 2013).

1.1.5 Διάγνωση

Στον προγεννητικό έλεγχο περιλαμβάνεται:

- το υπερηχογράφημα στις 18 βδομάδες κύησης, με το οποίο πραγματοποιείται έλεγχος σε ανατομικό επίπεδο για συγγενείς ανωμαλίες,

- ο έλεγχος στον ορό της μητέρας κατά το δεύτερο τρίμηνο για την α-φετοπρωτεΐνη (a-fetoprotein, AFP) τα χαμηλά επίπεδα της οποίας σχετίζονται με την εμβρυϊκή ανευπλοειδία (αλλαγή στον αριθμό των χρωμοσωμάτων από το μη-διαχωρισμό), και για 3 ακόμα πρωτεΐνες με τις ονομασίες μη-συζευγμένη εστριόλη (unconjugated estriol-uE3), ινχιμπίνη A (inhibin A) και ανθρώπινη χοριακή γοναδοτροπίνη (human chorionic gonadotropin-HCG),

- η εκτίμηση της αυχενικής διαφάνειας κατά το πρώτο τρίμηνο (συλλογή υγρού στην αυχενική μοίρα του αναπτυσσόμενου εμβρύου), της οποίας η αυξημένη τιμή είναι δείκτης χρωμοσωμικών ανωμαλιών (Marcdante & Kliegman, 2015).

Με τις εξετάσεις αυτές σε συνδυασμό με τον προσδιορισμό της ηλικίας της μητέρας μπορεί να εκτιμηθεί ο πιθανός κίνδυνος το έμβρυο να έχει κάποια χρωμοσωμική ανωμαλία. Σε περίπτωση που υπάρχουν ανησυχίες, η έγκυρη διάγνωση γίνεται πάντα με καρυοτυπικό έλεγχο που εντοπίζει την ύπαρξη ενός επιπλέον αντίγραφου του μεγάλου βραχίονα του χρωμοσώματος 21 στα εμβρυικά κύτταρα (Korlimarla κ.συν., 2021). Αυτό επιτυγχάνεται με τις επεμβατικές μεθόδους που είναι η αμνιοκέντηση (λήψη αμνιακού υγρού) και η δειγματοληψία χοριακής λάχνης (λήψη εμβρυϊκών ιστών CVS) (Vičić κ.συν., 2017). Οι τεχνικές αυτές ελλοχεύουν τον κίνδυνο να επηρεάσουν την κύηση γι’ αυτό και τα τελευταία χρόνια δοκιμάζεται η διάγνωση με τη χρήση εμβρυϊκού DNA ελεύθερων κυττάρων (cell-free fetal DNA) από το πλάσμα της μητέρας. (Marcdante & Kliegman, 2015 • Vičić κ.συν., 2017).

Κατά τη γέννηση είναι εύκολο να διαγνωσθεί το SD στα μωρά λόγω της χαρακτηριστικής εμφάνισής τους και των κοινών χαρακτηριστικών που έχουν έναντι του τυπικού πληθυσμού.

1.2 Παραγωγή λόγου στα άτομα με Σύνδρομο Down

Έρευνες πάνω στην άρθρωση και τη φωνολογία έδειξαν ότι τα παιδιά με Σύνδρομο Down επιδεικνύουν μοτίβα στο λόγο τους που είναι καθυστερημένα/delayed (ή αλλιώς αναπτυξιακά/developmental), αλλά και διαταραγμένα/disordered (ή αλλιώς μη αναπτυξιακά/non-developmental) (Kent & Vorperian, 2013). Το πρώτο, σημαίνει πως στο λόγο τους συναντούμε λάθη και πρότυπα που είναι κοινά με τα αντίστοιχα των παιδιών τυπικής ανάπτυξης, απλώς εξελίσσονται με επιβράδυνση οπότε και εμφανίζονται αργότερα χρονικά. Το δεύτερο, σημαίνει ότι στο λόγο τους εντοπίζονται λάθη και μοτίβα που είναι ασυνήθιστα, διαφορετικά και μη αναμενόμενα από αυτά των παιδιών τυπικής ανάπτυξης και συνεπώς δεν μπορούν να κατηγοριοποιηθούν και θεωρούνται άτυπα.

Η ανάπτυξη του λόγου και της γλώσσας στα παιδιά με Σύνδρομο Down παρουσιάζει αδυναμίες σε πολλούς τομείς. Η φωνολογία αναπτύσσεται πιο αργά (Van Borsel, 1996) και φωνολογικά λάθη συμβαίνουν συχνά (Κατσαρού, 2018). Η κατάκτηση των πρώτων λέξεων εμφανίζεται αργότερα σε σχέση με τα τυπικά αναπτυσσόμενα παιδιά (Eggers & Van Eerdenbrugh, 2018 • Stoel-Gammon, 2001) και η ανάπτυξη του εκφραστικού λεξιλογίου συμβαίνει γενικά με πιο αργό ρυθμό (Eggers & Van Eerdenbrugh, 2018). Η εκφραστική χρήση της γλώσσας και η μνήμη εργασίας παρουσιάζουν περισσότερα ελλείμματα σε σχέση με την κατανόηση του λεξιλογίου, η οποία αποδεικνύεται ένα δυνατό τους σημείο (Chapman, 2006). Η σύνταξη παρουσιάζεται πιο εξασθενημένη από το λεξιλόγιο (Eggers & Van Eerdenbrugh, 2018). Πολλές είναι οι περιπτώσεις που τα παιδιά με DS θα συνδυάσουν για πρώτη φορά λέξεις κατά τη σχολική ηλικία (Κατσαρού, 2018). Αδυναμίες εμφανίζονται και στην πραγματολογία (Eggers & Van Eerdenbrugh, 2018) και τη μορφολογία (Chapman, 2006).

Ο λόγος των ατόμων με Σύνδρομο Down χαρακτηρίζεται, επίσης, από μειωμένη καταληπτότητα. Αυτή συχνά οδηγεί σε προβλήματα στην επικοινωνία και δημιουργεί αμηχανία σε όλα τα άτομα που αλληλεπιδρούν (Wild, Vorperian, Kent, Bolt & Austin, 2018). Η φωνή τους είναι μονότονη και τα εκφωνήματα τους φαίνεται ότι διέπονται από περισσότερη βραχνάδα, ρινικότητα και αναπνευστικότητα (Albertini κ.συν., 2010 • Kent & Vorperian, 2013). Έρευνες έχουν δείξει ότι οι γονείς ανησυχούν για την ικανότητα των παιδιών τους να μπορούν να γίνουν κατανοητά από τους ακροατές τους. Η Bray (2008) σημειώνει ότι η έλλειψη καταληπτότητας δε μειώνεται απαραίτητα με την ηλικία. Στην ηλικία των 4 ετών ο λόγος των τυπικά αναπτυσσόμενων παιδιών είναι πλήρως κατανοητός, ακόμα και αν το φωνολογικό τους σύστημα δεν έχει ολοκληρωθεί. Αντίθετα, στα παιδιά με DS αυτό δε συμβαίνει ακόμα κι όταν η νοητική ηλικία τους ξεπεράσει τα 4 έτη (Stoel-Gammon, 2001). Οι Wilson, Abbeduto, Camarata & Shriberg (2019) υποστηρίζουν ότι γνωστικοί, κρανιοπροσωπικοί, αισθητηριοκινητικοί λόγοι, καθώς και τα προβλήματα ακοής είναι παράγοντες που αυξάνουν τον κίνδυνο για ελλείμματα στον λόγο, την προσωδία και την ποιότητα της φωνής των παιδιών με DS, οδηγώντας τους έτσι σε μειωμένη καταληπτότητα, ειδικά αν τα ελλείμματα συνυπάρχουν και με απραξία του λόγου ή δυσαρθρία. Συχνό φαινόμενο στα άτομα με DS είναι και η παρουσία διαταραχών ροής της ομιλίας (τραυλισμός) (Eggers & Van Eerdenbrugh, 2018).

1.2.1 Η σημασία των στοματικών ανωμαλιών των ατόμων με DS στην άρθρωση

Όλες οι έρευνες που μελετήσαμε, από τις παλαιότερες μέχρι τις πιο πρόσφατες, υπογραμμίζουν ότι οι η μυϊκή υποτονία και οι ανατομικές διαφορές στη στοματική κοιλότητα των ατόμων με Σύνδρομο Down παίζουν πολύ σημαντικό ρόλο στην έκφραση και την καταληπτότητα του λόγου τους. Δε συνηθίζουν, όμως, να

εμβαθύνουν θεωρητικά ως προς το πώς οι διαφορές δύνανται να επηρεάσουν στην πράξη τη λειτουργία των αρθρωτών και τους φθόγγους. Οι αρθρωτές (articulators) είναι τα μέρη εκείνα της φωνητικής οδού που χρησιμοποιούνται από τους ομιλητές για την παραγωγή των φθόγγων (Ladefoged, 2007). Κάποιοι από αυτούς αποτελούν 'κινούμενα μέρη' και με την αλλαγή της θέσης ή του σχήματός τους βοηθούν τον ομιλητή να παράγει ήχους. Αυτοί οι ενεργητικοί αρθρωτές στη στοματική κοιλότητα είναι η γλώσσα, το σαγόνι, τα χείλη και η μαλακή υπερώα (Raphael, Borden & Harris 2011). Στον Desai (1997) παρουσιάζεται μία εκτενής αναφορά στις στοματικές ανωμαλίες των ατόμων με Σύνδρομο Down που βοηθούν να καταλάβουμε τι είδους δυσκολίες μπορεί να αντιμετωπίζουν κάποιοι από τους αρθρωτές.

Σύμφωνα, λοιπόν, με τον Desai (1997) το στόμα των ατόμων με DS είναι μικρό, με στεγνό και λεπτό στοματικό βλεννογόνο υμένα. Οι γωνίες του είναι τραβηγμένες προς τα κάτω και αδυνατεί να παραμείνει κλειστό, κάτι που οδηγεί σε στοματική αναπνοή και ακούσια εκροή σάλιου.

Τα χείλη είναι υποτονικά. Το κάτω χείλος εμφανίζεται σκασμένο και με αναστροφή προς τα έξω, ενώ κάποιες φορές παρατηρείται συγχειλίτιδα.

Η γλώσσα είναι υποτονική, με μία ή περισσότερες αύλακες και έχει ξηρή επιφάνεια λόγω της στοματικής αναπνοής. Έχει μεγάλο μέγεθος που την οδηγεί στο να προβάλλει στο προστόμιο. Η μακρογλωσσία (macroglossia) που αναφέρεται συχνά, δεν υφίσταται, απλά η γλώσσα φαίνεται να είναι υπερμεγέθης σε σχέση με το μικρό μέγεθος της στοματικής κοιλότητας. Πολλές φορές, ασκεί ανώμαλη πίεση στα δόντια.

Πολλές ανωμαλίες εμφανίζονται και στα δόντια. Η ανατολή και των νεογιλών και των μόνιμων δοντιών εμφανίζει καθυστέρηση, ενώ μπορεί να υπάρξουν οδοντική αγενεσία, υποδοντία, μερική ανοδοντία, υπεράριθμα δόντια, ταυροδοντία. Τα δόντια

είναι μικρά με κενά μεταξύ τους και χαρακτηρίζονται από υποπλασία και υπασβεστίωση. Συχνή είναι η εμφάνιση περιοδοντικής νόσου και νόσων απόφραξης, όπως ο τρισμός των δοντιών κ.ά.. Μικρό είναι το ποσοστό εμφάνισης τερηδόνας.

Η υπερώα λόγω των δυσπλασιών της μέσης γραμμής του προσώπου εμφανίζεται μειωμένη σε μήκος, ύψος και βάθος, ενώ το πλάτος παραμένει ανεπηρέαστο. Η σημαντική μείωση του μήκους δημιουργεί την εντύπωση μιας «σκάλας υπερώας» σε σχήμα V με έντονες προεξοχές που δημιουργεί ψηλό θόλο. Η μαλακή υπερώα κάποιες φορές είναι ανεπαρκής.

Ας εξετάσουμε τώρα τι συνεπάγονται όλα αυτά και πώς οι παραπάνω ανωμαλίες επηρεάζουν στην πράξη την άρθρωση. Όπως έχει ήδη αναφερθεί τα άτομα με DS χαρακτηρίζονται και από γενική μυϊκή υποτονία. Αυτό σημαίνει ότι η ποσότητα της έντασης ή αντίστασης για την κίνηση κάποιου μυ είναι εξασθενημένη. Μύες έχει όλο το σώμα και το πρόσωπο. Η αποτελεσματική λειτουργία και συνεργασία τους απαιτείται για να επιτευχθεί μια καλή άρθρωση.

Συγκεκριμένα, στα χείλη, ο κυκλοτερής μυς (orbicularis oris muscle) είναι απαραίτητος για την εξώθηση και το στρογγύλεμα των χειλιών στην παραγωγή φωνηέντων όπως π.χ. τα /o/ και /u/, και για τη συστολή των χειλιών ώστε να κλείσουν αποτελεσματικά στην παραγωγή των διχειλικών /p/, /b/, /m/. Ο γελαστήριος μυς (risorius muscle) βοηθάει στην προέκταση των χειλιών για την άρθρωση φωνηέντων όπως το /i/ (Raphael κ.συν., 2011).

Η γλώσσα έχει περίπου 17 μύες (Πρώιου, 2005). Ο βελονογλωσσικός μυς (styloglossus muscle) βοηθάει τη γλώσσα να μεταφερθεί προς τα πάνω και προς τα πίσω, κίνηση σημαντική για την παραγωγή ήχων όπως το /u/. Ο υογλωσσικός μυς (hyoglossus muscle) μεταφέρει τη γλώσσα κάτω και λίγο πίσω για ήχους όπως π.χ. το /a/. Ο γενειογλωσσικός μυς (genioglossus muscle) κινεί το σώμα της γλώσσας

πρόσθια και πάνω για την παραγωγή φωνηέντων όπως π.χ. τα /i/, /e/. Ο άνω επιμήκης μυς (superior longitudinal muscle) με τη συστολή του βοηθάει το λύγισμα του άκρου της γλώσσας (tip of the tongue). Ο κάτω επιμήκης μυς (inferior longitudinal) πιέζει το άκρο της γλώσσας όπως στην παραγωγή του /i/. Επίσης, ο κάθετος μυς (vertical muscle) και ο εγκάρσιος μυς (transverse muscle) επηρεάζουν το μήκος και το πλάτος της γλώσσας (Raphael κ.συν., 2011).

Η μυϊκή υποτονία στα χείλη και τη γλώσσα σε συνδυασμό με το ότι η γλώσσα δεν έχει πολύ μεγάλο χώρο διαθέσιμο για τις κινήσεις της, λόγω του μικρού στόματος, φαίνεται ότι μπορούν να επηρεάσουν την παραγωγή των φωνηέντων και αρκετών συμφώνων με βάση τις παραπάνω αναφορές.

Τα πιο σημαντικά δόντια για την ομιλία είναι οι κοπτήρες στο μπροστινό μέρος του στόματος. Το άκρο της γλώσσας στηρίζεται στους κάτω κοπτήρες για την παραγωγή πολλών φωνηέντων όπως π.χ. το /i/ και το /e/. Επίσης, είναι απαραίτητοι για την άρθρωση ήχων όπως τα /f/, /θ/ και /s/, όπου η γλώσσα, το κάτω χείλος και οι κοπτήρες συνεργάζονται για να περιορίσουν τη ροή του αέρα. (Raphael κ.συν., 2011). Και ο Desai (1997) συμφωνεί ότι η απουσία κοπτήρων παραμορφώνει την ποιότητα των συριστικών και γενικά καθιστά την άρθρωση δύσκολη. Ειδικά, η έλλειψη δοντιών φαίνεται ότι θα προκαλεί αρθρωτικά προβλήματα και στην παραγωγή των οδοντικών και χειλοδοντικών φθόγγων.

Το μέγεθος της υπερώας είναι μικρότερο και διαφορετικό από το τυπικό και σε συνδυασμό με την υπερμεγέθη και δυσκίνητη γλώσσα αναμένεται τα άτομα με DS να έχουν δυσκολίες στα ουρανικά και υπερωικά σύμφωνα. Επίσης, υπάρχει μυς (ο levator palatini) που υπερυψώνει τη μαλακή υπερώα για να πραγματοποιηθεί η υπερωική φραγή και να εμποδιστεί η έξοδος του αέρα από τη μύτη. Πρόκειται για μία ενέργεια απαραίτητη για την παραγωγή όλων των φθόγγων εκτός από τα ρινικά

(Raphael κ.συν., 2011). Η διαταραγμένη λειτουργία του μπορεί να μαρτυρά ρινικοποιημένη ομιλία στα άτομα με DS.

Βάσει των παραπάνω φαίνεται ότι είναι δυνατόν να επηρεαστούν σε μικρότερο ή μεγαλύτερο βαθμό όλοι οι ήχοι που παράγουν τα άτομα με DS, φωνήεντα και σύμφωνα. Κάποιοι αρθρωτές είναι δυσλειτουργικοί και σε συνδυασμό με τα υπόλοιπα ανατομικά στοιχεία πετυχαίνουν ακόμα λιγότερο αποτελεσματικές αρθρωτικές προσπάθειες. Αν μάλιστα λάβουμε υπόψη και όλα τα υπόλοιπα ελλείμματα που χαρακτηρίζουν το προφίλ ενός ατόμου με Σύνδρομο Down (νοητική αναπηρία, προβλήματα ακοής, λοιμώξεις του αναπνευστικού, γνωστικά ελλείμματα, προβλήματα στον στοματοκινητικό μηχανισμό, συννοσηρότητα με άλλες διαταραχές κ.ά.) αναμένουμε ο λόγος τους να χαρακτηρίζεται από ποικιλία λαθών και δυσκολιών. Ας δούμε παρακάτω πού εντοπίζουν μερικές ενδεικτικές -από τις μέχρι τώρα- έρευνες τα περισσότερα προβλήματα στην άρθρωση σε παιδιά και ενήλικες.

1.2.2 Ευρήματα από έρευνες για τα φωνήεντα, τα σύμφωνα και τις φωνολογικές διεργασίες σε παιδιά και ενήλικες με DS

Οι Ongun κ.συν. (2017) σε μία έρευνα για την τουρκική γλώσσα σε παιδιά με Σύνδρομο Down ηλικίας 3-12 ετών διαπίστωσαν δυσκολίες σε κάποια φωνήεντα της τουρκικής γλώσσας (/a/, /e/, /ɪ/,/i/) καθώς και στα σύμφωνα /r/, /j, /z/, /ş/, /l/, /s/, /n/. Αξιοσημείωτο είναι πως αναφέρουν ότι λιγότερα αρθρωτικά προβλήματα εμφάνισαν παιδιά που προέρχονταν από μορφωμένες, ευαισθητοποιημένες οικογένειες και παιδιά που είχαν λάβει από νωρίς υπηρεσίες θεραπευτικής αγωγής και εκπαίδευσης.

Για την αγγλική γλώσσα αναφέρουμε τις παρακάτω έρευνες:

Στους Barberena κ.συν. (2017) αναφέρεται η έρευνα των Timmins, Hardcastle, Wood, Cleland (2011) στην οποία μελέτησαν με τη χρήση

ηλεκτροπαλατογράφου την παραγωγή του /t/ σε παιδιά με Σύνδρομο Down. Τα αποτελέσματα έδειξαν μία μεγάλη ποικιλομορφία στα μοτίβα επαφής της γλώσσας με τον ουρανίσκο κατά την παραγωγή του /t/, ενώ κάποια από αυτά θεωρήθηκαν μη τυπικά ή σχετίζονταν με δυσαρθρία. Μερικές από τις διαφοροποιήσεις στα μοτίβα οφείλονται σε ανατομικά ελλείμματα (π.χ. η μεγαλύτερη επαφή της γλώσσας στον ουρανίσκο λόγω του μικρού του μεγέθους), ή σε δυσκολίες στον έλεγχο των μυών και της κίνησης της γλώσσας (π.χ. ελάχιστη επαφή της γλώσσας με την υπερώα).

Οι Vorperian & Kent (2014) εξετάζοντας την αναπτυξιακή πορεία των φωνηεντικών χώρων σε άτομα με DS ηλικίας 4-40 ετών, εντόπισαν ποικιλία σχημάτων στην ομάδα DS σε σχέση με τους συμμετέχοντες τυπικής ανάπτυξης. Για τα νεότερα αγόρια και κορίτσια αναφέρουν μικρότερους φωνηεντικούς χώρους, πιο κεντροποιημένα φωνήεντα και μειωμένες ακουστικές αντιθέσεις των φωνηέντων. Επίσης, οι Lester, Kent & Vorperian (2012) μελετώντας τον ακουστικό χώρο των γωνιακών φωνηέντων /i/, /æ/, /u/, /a/ σε παιδιά και ενήλικες με DS ηλικίας 5;3-36;9 ετών, βρήκαν ότι η παραγωγή των φωνηέντων σε σχέση με την ομάδα ελέγχου ήταν μη τυπική, κάτι που μπορεί να συμβάλλει στη μειωμένη καταληπτότητα του λόγου τους. Ως αιτίες για τα ελλείμματα στην φωνηεντική παραγωγή αναφέρουν τις κρανιοπροσωπικές ανωμαλίες, τον διαταραγμένο κινητικό έλεγχο, τις λάθος φωνολογικές αναπαραστάσεις ή συνδυασμό αυτών.

Οι Kent & Vorperian (2013) υπογραμμίζουν την συχνότητα των λαθών στα σύμφωνα. Στο άρθρο τους διαβάζουμε για την έρευνα της van Bysterveldt (2009) σε παιδιά με Σύνδρομο Down στη Νέα Ζηλανδία, στην οποία τα αποτελέσματα έδειξαν ασυνήθιστες ή άτυπες διαδικασίες όπως μείωση συλλαβών, γλωττιδικές αντικαταστάσεις, επένθεση, μετάθεση, συγχώνευση καθώς και ιδιοσυγκρασιακές αντικαταστάσεις. Στο άρθρο των ίδιων ερευνητών διαβάζουμε, επίσης, για τις έρευνες

των Sommers κ.συν. κατά το 1988 σε εφήβους και νέους με Σύνδρομο Down στις οποίες παρατήρησαν μη αναπτυξιακά/διαταραγμένα μοτίβα, όπως η επίμονη τάση για πτώση τελικών συμφώνων, τα συχνά λάθη στα στιγμικά σύμφωνα, και η δυσκολία στην κατάκτηση των υγρών και ρινικών. Τα 10 πιο συχνά λάθη εντοπίστηκαν στα (με φθίνουσα σειρά) /s/, /d/, /t/, /r/, /z/, /l/, συμπλέγματα με το /s/ και το /r/, το /n/ και το /v/. Όπως επισημαίνουν οι Kent & Vorperian (2013) τα λάθη των /d/, /t/, /n/, /v/ δεν είναι κοινά στα παιδιά τυπικής ανάπτυξης.

Οι Bunton & Leddy (2011) εξετάζοντας σε 2 άντρες ενήλικες με Σύνδρομο Down τα γωνιακά φωνήεντα (corner vowel) /i/, /æ/, /u/, /ɑ/ της αγγλικής, σε μονοσύλλαβες λέξεις, εντόπισαν λάθη στην παραγωγή των φωνηέντων. Συγκεκριμένα, βρήκαν μειωμένο φωνηεντικό και αρθρωτικό χώρο σε σχέση με την ομάδα ελέγχου, που οδηγούσαν τα φωνήεντα στο να είναι λιγότερο διακριτά. Επίσης, παρατήρησαν στους άντρες με DS μειωμένη ταχύτητα στις κινήσεις της γλώσσας, κάτι που υποδεικνύει ότι και κινητικοί περιορισμοί επηρεάζουν το λόγο τους.

Οι McCann, Wood, Hardcastle, Wishart & Timmins (2008) μελέτησαν με ηλεκτροπαλατογράφο παιδιά ηλικίας 9;8 με 18;7 ετών και σε παραγωγές μεμονωμένων λέξεων εντόπισαν 29 διαφορετικές φωνολογικές διεργασίες, τυπικές και άτυπες. Οι επικρατέστερες από τις τυπικές ήταν η μείωση των συμφωνικών συμπλεγμάτων, η απαλοιφή τελικού συμφώνου, η αντικατάσταση των ημιφώνων με υγρά (gliding) και η εμπροσθοποίηση των υπερωικών, ενώ οι άτυπες με τα μεγαλύτερα ποσοστά ήταν η απαλοιφή αρχικού συμφώνου, οι γλωττιδικές αντικαταστάσεις και η αποστρίβωση (deaffrication). Μεγαλύτερα ποσοστά εμφάνισης σημείωσαν η μείωση συμφωνικού συμπλέγματος και η απαλοιφή τελικού και αρχικού συμφώνου. Το 7,61% των άτυπων διαδικασιών δεν μπορούσε να ενταχθεί σε καμία κατηγορία λόγω της ασυνήθιστης φύσης των λαθών. Υπήρχαν κοινά μοτίβα με τα

παιδιά τυπικής ανάπτυξης που υποδείκνυαν μία καθυστερημένη ανάπτυξη, η οποία, όμως, συνοδευόταν και από άτυπες παραγωγές αφού όλα τα παιδιά με DS παρουσίασαν έστω και ένα μη τυπικό λάθος.

Η έρευνα των Timmins, Hardcastle, Wood, McCann & Wishart (2007) με ηλεκροτοπαλατογράφο για την εξέταση των /s/ και /ʃ/ σε νέους με Σύνδρομο Down ηλικίας 10-18 ετών, έδειξαν δυσκολίες στην παραγωγή αυτών των τριβόμενων και μεγάλη ποικιλία στις παραγωγές του /s/ μεταξύ και του ίδιου ατόμου και όλων των συμμετεχόντων με DS. Επίσης, οι Cleland, Timmins, Wood, Hardcastle & Wishart (2009) έκαναν μετρήσεις σε παιδιά και νέους με Σύνδρομο Down ηλικίας 10;1 με 18;9 ετών, πριν και μετά από τη θεραπευτική παρέμβαση με τη χρήση του ηλεκτροπαλατογράφου. Κοινά ήταν τα λάθη στους συριστικούς ήχους και τα μοτίβα των παιδιών εμφανίστηκαν άτυπα, υποδεικνύοντας ότι ο λόγος τους είναι διαταραγμένος (disordered). Σημαντικό είναι ότι μετά τη θεραπευτική παρέμβαση το ποσοστό των σωστών απαντήσεων για τα σύμφωνα βελτιώθηκε σε όλα τα άτομα που συμμετείχαν ενώ μειώθηκε και η ποικιλομορφία στις παραγωγές του /s/.

Οι Bunton, Leddy & Miller (2007) στην έρευνά τους σε ενήλικους άντρες με Σύνδρομο Down εντόπισαν λάθη που αφορούσαν τις φωνηεντικές αντιθέσεις μεταξύ μακρών-βραχέων φωνηέντων (long-short vowels) (και το αντίστροφο), μεταξύ ψηλών-χαμηλών φωνηέντων (και το αντίστροφο) και μεταξύ πρόσθιων-οπίσθιων φωνηέντων (και το αντίστροφο), απλοποίηση των συμφωνικών συμπλεγμάτων σε αρχική και τελική θέση και λάθη στον τόπο άρθρωσης των στιγμικών και των τριβόμενων. Σημειώνεται ότι στα συμφωνικά συμπλέγματα με στιγμικά σε συνδυασμό με υγρά ή τριβόμενα, τα σύμφωνα που διατηρούνταν ήταν τα στιγμικά. Επίσης, το φωνήεν /i/ έμεινε ανεπηρέαστο από λάθη.

Οι Roberts κ.συν. (2005) στην έρευνά τους με αγόρια με Σύνδρομο Down

ηλικίας 4-13 ετών βρήκαν ότι τα αγόρια με DS έκαναν πιο πολλά και ποικίλα φωνολογικά λάθη από τα αντίστοιχα αγόρια τυπικής ανάπτυξης και είχαν μεγαλύτερη τάση για απαλοιφή συμφώνων και ολόκληρων συλλαβών. Υπήρχαν σημαντικές ατομικές διαφορές στα μοτίβα των αντικαταστάσεών τους. Πάνω από τα μισά αγόρια με DS έκαναν μείωση των συμφωνικών συμπλεγμάτων και λίγο λιγότερα αποβολή τελικού συμφώνου μειώνοντας έτσι τη συλλαβική δομή και την καταληπτότητα της λέξης. Οι απλοποιήσεις των συμφωνικών συμπλεγμάτων δεν πληρούσαν πάντα τα κριτήρια αφομοιωτικών διαδικασιών. Εκτός από απλοποιήσεις και απαλοιφές στα συμφωνικά συμπλέγματα παρατηρήθηκαν, επίσης, εμπροσθοποίηση των ουρανικών και υπερωικών, απλοποίηση των τριβόμενων και στιγμικοποίηση φθόγγων που κατακτώνται πιο αργά κατά την ανάπτυξη. Τα ευρήματά τους παρουσίασαν ένα μοτίβο καθυστερημένης ανάπτυξης των ήχων, υπήρχαν όμως και ευρήματα από λίγα παιδιά με DS που αφορούσαν λάθη που δεν είναι συνηθισμένα στα παιδιά τυπικής ανάπτυξης, όπως η πτώση υγρών και ρινικών και η πλευρική παραγωγή των συριστικών. Αυτό υπογραμμίζει τη δυσκολία να δοθεί μια ξεκάθαρη απάντηση για το αν τα παιδιά με DS παρουσιάζουν μόνο καθυστερημένα (delayed) ή μόνο διαταραγμένα (disordered) μοτίβα ανάπτυξης.

Ο Stoel-Gammon (2001) μελετώντας την αγγλική γλώσσα υποστηρίζει ότι η φωνολογική ανάπτυξη των παιδιών με Σύνδρομο Down καθώς και τα λάθη που κάνουν έχουν πολλά κοινά μοτίβα με τα παιδιά τυπικής ανάπτυξης. Όπως και στα τυπικά παιδιά, τα είδη των συμφώνων που παράγουν πρώτα με ακρίβεια τα παιδιά με DS είναι τα στιγμικά, τα ρινικά και τα ημίφωνα, ενώ τα υγρά, τα τριβόμενα και τα προστριβόμενα εμφανίζονται αργότερα στην απόκτηση της ομιλίας. Ομοιότητες παρουσιάζονται στις δύο ομάδες και ως προς τις φωνολογικές διαδικασίες και τα σφάλματα που κάνουν στους φθόγγους. Αυτά με τη μεγαλύτερη συχνότητα είναι η

απλοποίηση των συμφωνικών συμπλεγμάτων σε μεμονωμένα σύμφωνα, η απαλοιφή τελικού συμφώνου, η παραγωγή τριβόμενων και προστριβόμενων ως στιγμικά, η εξάλειψη της δασύτητας των άηχων δασέων σε αρχική θέση, η παραγωγή των υγρών ως ημίφωνων σε αρχική θέση ενώ απαλείφονται ή μετατρέπονται σε φωνήεντα στο τέλος της λέξης και τέλος, η αποηχηροποίηση των ηχηρών εμποδιστικών σε τελική θέση.

Για την ελληνική γλώσσα, διαβάζουμε στα πρακτικά συνεδρίων ότι οι Andreou, Katsarou & Galantomos (2012) χρησιμοποίησαν σε παιδιά 4-8 ετών με Σύνδρομο Down ένα σταθμισμένο φωνολογικό εργαλείο των Τζουριάδου κ.συν. (2008) το οποίο περιείχε και κάποια δοκιμασία άρθρωσης. Σύμφωνα με αυτήν, τα παιδιά έπρεπε να συμπληρώνουν προτάσεις με την υποβοήθεια εικόνων ή σημασιολογικών νύξεων (γνώση του κόσμου). Στα αποτελέσματά τους βρήκαν ότι το ποσοστό σωστών απαντήσεων στην άρθρωση ήταν 33,1%. Γενικά, τα παιδιά με DS παρουσίασαν χαμηλότερες επιδόσεις από τα τυπικά αναπτυσσόμενα παιδιά σε όλες τις δοκιμασίες και είχαν πολλά προβλήματα στη φωνολογία που τα οδηγούν σε δυσχερή εκφραστική χρήση της γλώσσας. Τον επόμενο χρόνο οι Andreou & Katsarou (2013) χρησιμοποιώντας ένα σταθμισμένο μορφοσυντακτικό εργαλείο των Τζουριάδου κ.συν. (2008) εξετάζουν την άρθρωση και συνεξετάζουν άρθρωση και μορφολογία σε παιδιά 4;7-7 ετών με τη βοήθεια δοκιμασίας με την ίδια δομή που αναφέρθηκε παραπάνω. Αναφέρουν ότι τα παιδιά με DS είχαν χαμηλότερες επιδόσεις από την ομάδα ελέγχου. Ίδια ευρήματα έχουμε και στην εξέταση της άρθρωσης και του εκφραστικού λεξιλογίου στην έρευνα Andreou & Katsarou (2015) σε παιδιά 4-8 ετών με το σταθμισμένο εργαλείο των Τζουριάδου κ.συν. (2008) για τη μέτρηση της εκφραστικής γλώσσας. Η δοκιμασία άρθρωσης έγινε ξανά με τη δοκιμασία που αναφέρθηκε παραπάνω.

Επιπλέον, να αναφέρουμε την έρευνα της Κατσαρού (2018) σε μαθητές παιδικού σταθμού, νηπιαγωγείου, Α’ και Β’ τάξης του δημοτικού με τη χρήση του ψυχομετρικού εργαλείου γλωσσικής επάρκειας ΛΑΤΩ των Τζουριάδου κ.συν. (2008) που μετράει την ανάπτυξη του λόγου. Ενδεικτικά κάποια από τα ευρήματα ήταν το φτωχό λεξιλόγιο, η δυσχέρεια της εκφραστικής γλώσσας και τα πολλά φωνολογικά προβλήματα.

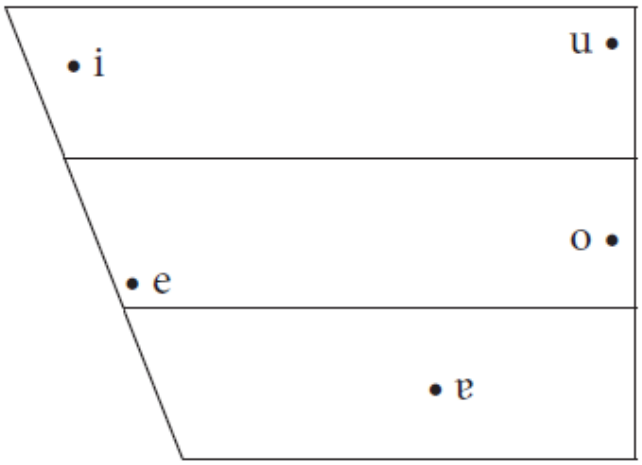
Τέλος, η έρευνα της Fiorentzi (2017) σε ενήλικες με Σύνδρομο Down (άντρες και γυναίκες ελληνικής καταγωγής) μελέτησε ακουστικά τα φωνήεντα της ελληνικής και βρήκε ότι οι ενήλικες με DS έδειξαν μεγαλύτερη διάρκεια στα φωνήεντα και μικρότερο χώρο φωνηέντων σε σχέση με την ομάδα ελέγχου. Επίσης, στην ίδια έρευνα μελετήθηκαν ποιοτικά τα σύμφωνα και τα συμφωνικά συμπλέγματα και βρέθηκε ποικιλία λαθών καθώς και πλήθος φωνολογικών διαδικασιών, συνηθισμένων και άτυπων.

Απ’ όσο είναι δυνατόν να γνωρίζουμε δεν υπάρχει κάποια δημοσιευμένη έρευνα που να εξετάζει τα ακουστικά χαρακτηριστικά και τις φωνολογικές διαδικασίες ελληνόπουλων σχολικής ηλικίας με Σύνδρομο Down και ελπίζουμε να συνεισφέρουμε στην επιστημονική κοινότητα με τα δικά μας δεδομένα. Στην επόμενη ενότητα θα δώσουμε μερικές πληροφορίες για τους ήχους της ελληνικής γλώσσας, το πότε κατακτώνται από τα παιδιά και ποιες είναι οι φωνολογικές διαδικασίες που διέπουν το λόγο τους. Κατ’ αυτόν τον τρόπο θα μπορούμε ίσως να κάνουμε υποθέσεις ως προς τις δυσκολίες που μπορεί να αντιμετωπίσουν περισσότερο ή λιγότερο τα παιδιά με DS.

1.3 Η Νέα Ελληνική Γλώσσα

1.3.1 Τα φωνήεντα της ελληνικής γλώσσας

Το φωνηεντικό σύστημα της ελληνικής γλώσσας περιλαμβάνει 5 φωνήεντα. Στον πίνακα που υιοθετήσαμε από την Arvaniti (2007) φαίνονται οι θέσεις στις οποίες αρθρώνονται (Εικόνα 1).



Εικόνα 1: Τα 5 φωνήεντα της ελληνικής γλώσσας (από Arvaniti, 2007 σελ. 120)

Σύμφωνα με την Arvaniti (2007) αναφέρουμε ότι το /i/ είναι υψηλό πρόσθιο μη-στρογγυλό φωνήεν, ενώ το /u/ είναι υψηλό οπίσθιο στρογγυλό φωνήεν. Τα /e/ και /o/ εμφανίζουν τον μεγαλύτερο βαθμό ποικιλομορφίας στις έρευνες. Ενώ θεωρούνται υψηλά-μέσα φωνήεντα, (πρόσθιο και οπίσθιο αντίστοιχα), διάφορες έρευνες έδειξαν ότι προφέρονται μεταξύ υψηλού-μέσου και χαμηλού-μέσου φωνήεντος και έχουν την τάση να πλησιάζουν τη χαμηλή-μέση θέση. Το /a/ περιγράφεται καλύτερα ως κεντρικό και σύμφωνα με την Nicolaidis (1991, όπ. αναφ. στην Arvaniti, 2007) είναι κάπως πιο ψηλό στην ποιότητά του. Το ύψος του βρίσκεται μεταξύ χαμηλού και χαμηλού-μέσου φωνήεντος, γι' αυτό και είναι πιο ακριβής η μεταγραφή [ɐ]. Στην παρούσα έρευνα χρησιμοποιήσαμε τα σύμβολα /i, e, a, o, u/ για μεγαλύτερη ευκολία.

Η Arvaniti (2007) αναφέρει ότι έρευνες έχουν εξετάσει το πώς διάφοροι παράγοντες όπως ο τόνος, η συνάρθρωση και ο ρυθμός της ομιλίας, μπορούν να επηρεάσουν την ποιότητα των φωνηέντων. Τα αποτελέσματά τους, βέβαια, δεν βρίσκονται πάντα σε συμφωνία.

1.3.2 Οι διαμορφωτές F1 και F2 και ο χώρος φωνηέντων

Με την κίνηση των φωνητικών πτυχών ο αέρας στη φωνητική οδό τίθεται και αυτός με τη σειρά του σε παλμική κίνηση και ανάλογα με το σχήμα που παίρνει η φωνητική οδός κάθε στιγμή δημιουργούνται αντηχήσεις. Κάθε φωνηεντικός φθόγγος εκφωνείται σε ένα τονικό ύψος, υπάρχουν όμως και διάφορα αρμονικά τονικά ύψη, με μεγάλη ένταση, που δίνουν στα φωνήεντα τη χαρακτηριστική τους ποιότητα και ονομάζονται *διαμορφωτές (formants)* (Βάκαλος, 2009 • Ladefoged, 2007). Η συχνότητα του πρώτου διαμορφωτή, που ονομάζεται F1, δείχνει το ύψος ενός φωνήεντος, ενώ ο δεύτερος διαμορφωτής, που ονομάζεται F2, αντανακλά το βαθμό προσθιότητας/οπισθιότητας (Ladefoged, 2007). Σύμφωνα με τον Βάκαλο (2009) οι διαμορφωτές F1 και F2 θεωρούνται απαραίτητοι για την αναγνώριση και την ταυτοποίηση των φωνηέντων της ελληνικής από τον ακροατή. Γενικά, το πρώτο αυτό ζευγάρι διαμορφωτών χρησιμοποιείται πολύ συχνά στη φωνητική, στις επιστήμες του λόγου και της παθολογίας του, στην εγκληματολογία, στην αυτοματοποιημένη αναγνώριση φωνής και σε άλλους τομείς. (Kent & Vorperian, 2018).

Το μέγεθος ανοίγματος του σαγονιού/στόματος είναι η βασικότερη αιτία αλλαγής του F1, ενώ ο F2 αλλάζει, όταν αλλάζει το σχήμα του σώματος της γλώσσας και κατά συνέπεια το μέγεθος της στοματικής κοιλότητας (Raphael κ.συν., 2011 • Sundberg, 1987). Επίσης, όταν στρογγυλεύουν τα χείλη κατεβαίνουν οι συχνότητες καθώς μακραίνει η φωνητική οδός (Sundberg, 1987). Το στρογγύλεμα

των χειλιών και η κίνηση της γλώσσας προς τα πίσω κατεβάζουν τον F2, ενώ οποιαδήποτε δραστηριότητα στο σαγόνι ή τη γλώσσα που στενεύουν την περιοχή της στοματικής κοιλότητας και οδηγούν τη γλώσσα σε πιο πρόσθια θέση μπορούν να αυξήσουν τον F2 (Raphael κ.συν., 2011).

Οι τιμές των πρώτων διαμορφωτών του κάθε φωνήεντος μπορούν να απεικονιστούν σε ένα δυσδιάστατο διάγραμμα F1xF2, με τις τιμές του F1 να απεικονίζονται στον κάθετο άξονα «y» και τις τιμές του F2 στον οριζόντιο άξονα «x». Το αδρά τριγωνικό σχήμα που προκύπτει ονομάζεται *χώρος των φωνηέντων* και το σημείο που μπορεί να συσχετιστεί το κάθε φωνήεν απεικονίζει τη θέση που έχει η γλώσσα μέσα στο στόμα όταν αρθρώνει το συγκεκριμένο φωνήεν (Βάκαλος, 2009).

1.3.3 Τα σύμφωνα της ελληνικής γλώσσας

Μελετώντας τη βιβλιογραφία και βασιζόμενοι στους πίνακες των Mennen & Okalidou (2006) και Πετεινού & Οκαλίδου (2010) συνοψίζουμε τα σύμφωνα της ελληνικής στον Πίνακα 1 ως εξής:

	Διχειλικά	**Χειλοδοντικά**	**Οδοντικά**	**Φατνιακά**	**Ουρανικά**	**Υπερωικά**
Κλειστά	**p b**		**t d**		**(c) (ɟ)**	**k g**
Ρινικά	**m**	**(ɱ)**	**n**		**(ɲ)**	**(ŋ)**
Παλλόμενα				**r**		
Τριβόμενα		**f v**	**θ ð**	**s z**	**(ç) (ʝ)**	**x ɣ**
Πλευρικά				**l**	**(ʎ)**	
Προστριβό-μενα				**ts dz**		
Ημίφωνα					**j**	

Πίνακας 1: Τα σύμφωνα της ελληνικής γλώσσας. Σε αυτά που εμφανίζονται σε ζευγάρια έχουμε το άηχο στα αριστερά και το ηχηρό στα δεξιά. Σε παρενθέσεις είναι τα αλλόφωνα.

Σύμφωνα με τους Mennen & Okalidou (2006) τα [p, t, k] είναι άηχα μη δασέα κλειστά, ενώ τα [b, d, g] είναι ηχηρά και συχνά προρινικοποιούνται, ανάλογα με τη

διάλεκτο ή το προσωπικό στυλ του/της ομιλητή/τριας. Η προρινικοποίηση αυτών των συμφώνων δεν γίνεται ποτέ σε αρχική θέση ή σε συμφωνικά συμπλέγματα στα οποία προηγείται το /r/ ή /l/ (Arvaniti, 1999). Τα /m, n/ είναι ρινικά και αφομοιώνονται στον τόπο άρθρωσης των τριβόμενων που ακολουθούν γι' αυτό και παρουσιάζουν τα αλλόφωνα [ɱ, ŋ]. Οι Mennen & Okalidou (2006) συνεχίζουν σχολιάζοντας ότι τα /ɲ/ και /ʎ/ αποτελούν ουρανικά αλλόφωνα των /l/ και /n/ όταν ακολουθεί /i/ + φωνήεν σε μία συλλαβή, και τα [c, ɟ, ç, ʝ] αποτελούν ουρανικά αλλόφωνα των /k, g, x, ɣ/ όταν βρίσκονται πριν από τα φωνήεντα /i/ και /ε/. Επίσης, εμφανίζονται σε ακολουθίες με /i/ + οπίσθιο φωνήεν στην ίδια συλλαβή (Arvaniti, 2007) π.χ. φωτιά [foˈtça], παιδάκια [peˈðaca].

Επίσης, στην Arvaniti (2007) αναφέρεται, ότι το /s/ εμφανίζει ποικιλία στον τόπο άρθρωσής του εξαιτίας της συνάρθρωσης, ενώ τα /ts/ και /dz/ διχάζουν τους ερευνητές. Κάποιοι τα αντιμετωπίζουν ως ξεχωριστά φωνήματα ενώ άλλοι ως συμφωνικά συμπλέγματα. Ο ρωτικός ήχος της ελληνικής είναι το μονοπαλλόμενο /ɾ/ και οι εκτενείς αρθρωτικές και ακουστικές έρευνες των Nicolaidis και Baltazani (Baltazani & Nicolaidis, 2012˙ Nicolaidis & Baltazani, 2013˙ Nicolaidis & Baltazani, 2014) έδειξαν ποικιλομορφία στην άρθρωσή του στις διάφορες θέσεις της λέξης και στα συμφωνικά συμπλέγματα.

Όσον αφορά τα συμφωνικά συμπλέγματα, οι Mennen & Okalidou, 2006 αναφέρουν ότι ο Σετάτος (1974) καταμετρά 65 συμπλέγματα συμφώνων σε αρχική θέση συλλαβής ή λέξης, ενώ αναγνωρίζει την ύπαρξη ετερο-συλλαβικών συμπλεγμάτων που η σύστασή τους φτάνει μέχρι και τα 4 φωνήματα. Τα συμφωνικά συμπλέγματα μπορούν να βρεθούν σε αρχική ή μεσαία θέση στη λέξη, αλλά όχι σε τελική θέση, εκτός, αν αποτελούν κατάλοιπα από την Καθαρεύουσα ή δάνειες λέξεις.

1.4 Κατάκτηση φωνηέντων, συμφώνων, συμφωνικών συμπλεγμάτων και φωνολογικές διαδικασίες παιδιών

Από τη στιγμή που γεννιούνται τα παιδιά ξεκινάει και η διαδικασία κατάκτησης της γλώσσας, καθώς δέχονται ένα πλήθος από ακουστικά ερεθίσματα που περιέχουν γλωσσικές πληροφορίες. Η κατάκτηση της γλώσσας περιλαμβάνει διάφορα στάδια που έχουν μελετηθεί εκτενώς στη βιβλιογραφία.

Τα παιδιά παράγουν φωνήεντα από τον πρώτο χρόνο της ζωής τους. Πιο ειδικά, η παραγωγή των φωνηέντων γίνεται από τον δέκατο μήνα και ολοκληρώνεται περίπου στα τρία έτη (Lieberman, 1980, όπ. αναφ. στην Οκαλίδου, 2008).

Διαγλωσσικές έρευνες έδειξαν ότι η κατάκτηση των συμφώνων και των συμφωνικών συμπλεγμάτων ολοκληρώνεται στην ηλικία των 7-8 ετών. Τα στιγμικά, τα ρινικά και τα υγρά είναι τα πρώτα σύμφωνα που κατακτώνται, ενώ τα τριβόμενα, τα προστριβόμενα και τα συμφωνικά συμπλέγματα κατακτώνται αργότερα. (Οκαλίδου, 2008).

Παρακάτω, συνοψίζουμε στον Πίνακα 2 τα δεδομένα για την ηλικία κατάκτησης των συμφώνων και των συμφωνικών συμπλεγμάτων, όπως παρουσιάζονται στις Οκαλίδου (2008) και Καμπανάρου (2007) αντίστοιχα. Τα αποτελέσματα αυτά προέκυψαν από τη Δοκιμασία Φωνητικής και Φωνολογικής Εξέλιξης, του Πανελλήνιου Συλλόγου Λογοπεδικών (1995), σε δείγμα 300 ελληνόπουλων ηλικίας 2;6-6;0 ετών.

Ηλικία Κατάκτησης σε έτη	Σύμφωνα	Συμφωνικά Συμπλέγματα
2;6-3;0	p, b, m, t, k, g, c, ɟ, ɲ,	

3;0-3;6	n, d, x, ɣ, v, ç, j,	
3;6-4;0	f, l, s, z	sp, pl, kl, vl, kn, pn, pc, vɣ
4;0-4;6	ð, θ, ʎ	fl, st, sk, sc, ps, ks, xt, tr, kr, ðj, zm, mn
4;6-5;0	ts, dz	sf, vr, dr, xn, zɣ, ft
5;0-5;6		ɣl, ɣɾ, stɾ
5;6-6;0	ɾ	ðɾ, θɾ, xtɾ, ftc

Πίνακας 2: Ηλικία κατάκτησης των συμφώνων και των συμφωνικών συμπλεγμάτων σύμφωνα με την έρευνα του Π.Σ.Λ. (1995)

Τα παιδιά στην προσπάθειά τους να κατακτήσουν τη γλώσσα πολλές φορές απλουστεύουν τις πρότυπες ενήλικες παραγωγές, μέσω φυσιολογικών αναπτυξιακών διαδικασιών του λόγου, και αυτό είναι το αντικείμενο περιγραφής των φωνολογικών διαδικασιών (Καμπανάρου, 2007). Πολύ συχνά συναντούμε απλοποιήσεις στις λέξεις που παράγουν τα παιδιά, κάποιες από τις οποίες απαντώνται και αναμένονται στην ηλικία τους, ενώ άλλες μπορεί να υποδηλώνουν την ύπαρξη κάποιας παθολογίας. Η Καμπανάρου (2007) περιγράφει τις διαδικασίες απλοποίησης και τις διαχωρίζει σε *δομικές* και *συστημικές απλοποιήσεις*, δίνοντας παραδείγματα για μερικές από αυτές.

Ως *δομικές* ορίζονται οι διαδικασίες που αφορούν την απλοποίηση στη δομή μιας φωνητικής ακολουθίας (συλλαβής, λέξης, πρότασης) (Καμπανάρου, 2007):

-*Απαλοιφή μη τονισμένης συλλαβής*: Το παιδί παραλείπει μία ή και περισσότερες από τις μη τονισμένες συλλαβές της λέξης. Συναντάται στις πολυσύλλαβες λέξεις. Π.χ. /baloni/ > /loni/

-*Απλοποίηση σε μονοσύλλαβες λέξεις*: Το παιδί αντικαθιστά τις πολυσύλλαβες λέξεις από μία συλλαβή. Π.χ. /banana/ > /ba/

-*Απαλοιφή συμφώνου*: Είτε απαλείφεται το σύμφωνο της κλειστής συλλαβής ώστε να γίνει πιο εύκολη η δομή. Π.χ. /avɣo/ > /aɣo/. Είτε απαλείφεται ένα σύμφωνο που δεν έχει ακόμα κατακτηθεί. Π.χ. /porta/ > /pota/

-*Απαλοιφή τελικού συμφώνου*: Για την ελληνική γλώσσα το φαινόμενο αυτό αφορά ουσιαστικά το /n/ και το /s/. Το φωνολογικό σύστημα των παιδιών είναι ανώριμο ακόμα και απλοποιεί τις κλειστές συλλαβές. Π.χ. /papus/ > /papu/

-*Απαλοιφή συμφωνικού συμπλέγματος*: Το παιδί απαλείφει ολόκληρο το σύμπλεγμα. Π.χ. /spiti/ > /iti/

-*Απλοποίηση συμφωνικού συμπλέγματος*: Το παιδί απαλείφει ένα ή περισσότερα τμήματα του συμπλέγματος. Π.χ. /spiti/ > /piti/

-*Ολικός αναδιπλασιασμός*: Το παιδί επαναλαμβάνει ολόκληρη μία συλλαβή (συνήθως την τονισμένη) στη θέση των υπολοίπων. Π.χ. /kuti/ > /titi/

-*Μερικός Αναδιπλασιασμός*: Το παιδί επαναλαμβάνει έναν ήχο (συνήθως της τονισμένης συλλαβής) στη θέση των υπόλοιπων. Π.χ. /baloni/ > /laloni/

-*Μετακίνηση*: Ένας ήχος αλλάζει θέση μέσα στη λέξη με σκοπό να απλοποιήσει τη φωνοτακτική της δομή. Π.χ. /porta/ > /prota/

-*Μετάθεση*: Η αμοιβαία μετακίνηση δύο ήχων ή συλλαβών μέσα στη λέξη. Π.χ. /elefandas/ > /efelandas/

-*Επένθεση*: Η εισαγωγή ενός νέου φωνήματος. Π.χ. /bele/ αντί για μπλε

-*Αρμονίες*: Η αλλαγή ενός φωνήματος ώστε να εναρμονιστεί με ένα άλλο που προηγείται ή έπεται, ως προς τον τόπο άρθρωσης, τον τρόπο άρθρωσης, την ηχηρότητα. Η εναρμόνιση μπορεί να γίνει σε ένα ή και στα τρία παραπάνω χαρακτηριστικά.

Ως *συστημικές* ορίζονται οι διαδικασίες που αφορούν την απλοποίηση των φωνημικών αντιθέσεων και αφορούν αλλαγές στον τόπο και τον τρόπο άρθρωσης (Καμπανάρου, 2007).

Αλλαγές στον τόπο άρθρωσης:

-*Εμπροσθοποίηση*: Το παιδί αντικαθιστά τα οπίσθια φωνήματα με πρόσθια, συνήθως τα υπερωικά αντικαθίστανται με οδοντικά. Π.χ. /kaguro/ > /tadulo/

-*Οπισθοποίηση*: Το παιδί αντικαθιστά τα πρόσθια φωνήματα με οπίσθια, συνήθως τα φατνιακά αντικαθίστανται με ουρανικά και υπερωικά. Π.χ. /supa/ > /kupa/

-*Φατνικοποίηση*: Τα οδοντικά και μερικές φορές τα χειλικά γίνονται φατνιακά.

-*Χειλικοποίηση*: Χειλική πραγμάτωση των οδοντικών. /θ/ > /f/, /ð/ > /v/

Αλλαγές στον τρόπο άρθρωσης:

-*Στιγμικοποίηση (ή εκκροτοποίηση)*: Η αντικατάσταση ενός φωνήματος κυρίως των τριβόμενων και των προστριβόμενων από ένα στιγμικό. Μερικές φορές μπορεί να παρατηθεί στιγμικοποίηση και των υγρών και των ρινικών.

-*Ηχηροποίηση*: Το παιδί αντικαθιστά ένα άηχο φώνημα με ένα ηχηρό με τον ίδιο τόπο και τρόπο άρθρωσης.

-*Αηχοποίηση*: Το παιδί αντικαθιστά ένα ηχηρό φώνημα με ένα άηχο με τον ίδιο τόπο και τρόπο άρθρωσης.

Θα είναι ενδιαφέρον να παρατηρήσουμε βάσει των παραπάνω πού εντοπίζονται οι περισσότερες δυσκολίες και αν υπάρχουν ομοιότητες στις διαδικασίες απλοποίησης μεταξύ των παιδιών τυπικής ανάπτυξης και των παιδιών με Σύνδρομο Down της έρευνάς μας.

2. ΜΕΡΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ: ΕΡΕΥΝΑ

2.1 Σκοπός της έρευνας

Ο σκοπός της έρευνας ήταν να εξεταστεί το πόσο και πώς διαφέρει η άρθρωση των φθόγγων από παιδιά δημοτικού με Σύνδρομο Down (DS), που έχουν ως μητρική γλώσσα την ελληνική, σε σχέση με τα τυπικά αναπτυσσόμενα παιδιά. Θεωρήθηκε χρήσιμη η ακριβής μέτρηση των ακουστικών χαρακτηριστικών των φωνηέντων μέσω προγραμμάτων ανάλυσης της ομιλίας, μαζί με μία ποιοτική ανάλυση της παραγωγής των συμφώνων και των συμφωνικών συμπλεγμάτων.

Συγκεκριμένα, θελήσαμε να εξετάσουμε ακουστικά και να συγκρίνουμε μεταξύ των δύο ομάδων της έρευνας τις τιμές της διάρκειας των λέξεων, των φωνηέντων και του μεσοφωνηεντικού συμφώνου, του Χρόνου Έναρξης Φώνησης (Χ.Ε.Φ./VOT) και τις τιμές των διαμορφωτών F1 και F2 των φωνηέντων. Τα πέντε φωνήεντα της ελληνικής βρίσκονταν σε τονισμένη και άτονη πρώτη συλλαβή και σε τονισμένη και άτονη δεύτερη συλλαβή. Ο σκοπός ήταν να συγκρίνουμε τις τιμές μεταξύ των δύο ομάδων της έρευνας, αλλά και να συγκρίνουμε τα αποτελέσματά τους και με αποτελέσματα παρόμοιων ερευνών που έχουν ήδη γίνει από άλλους/ες ερευνητές/τριες. Στην ακουστική ανάλυση εξετάσαμε ξεχωριστά αγόρια και κορίτσια για να δούμε αν υπάρχουν διαφορές στα δύο φύλα. Επίσης, μελετήσαμε ακροατικά τις φωνολογικές διαδικασίες που έγιναν στα σύμφωνα και τα συμφωνικά συμπλέγματα από αγόρια και κορίτσια με Σύνδρομο Down μαζί.

Λόγω των ανατομικών χαρακτηριστικών στα άτομα με DS που έχουν ήδη αναφερθεί, στόχος είναι να εντοπίσουμε πού εμφανίζονται οι δυσκολίες στην παραγωγή των φωνηεντικών και συμφωνικών τεμαχίων και αν υπάρχει συνέπεια στα λάθη των παιδιών. Αναμέναμε οι διάρκειες των φωνηέντων και οι διαμορφωτές να διαφοροποιούνται από αυτές των παιδιών τυπικής ανάπτυξης, καθώς και να εμφανίζονται πλήθος φωνολογικών διαδικασιών.

2.2 Συμμετέχοντες /ουσες

Στην έρευνα συμμετείχαν δύο ομάδες μονόγλωσσων παιδιών σχολικής ηλικίας. Η πρώτη, περιελάμβανε 9 παιδιά με Σύνδρομο Down, εκ των οποίων τα 5 ήταν κορίτσια και τα 4 αγόρια. Η μέση ηλικία τους ήταν τα 11;3 έτη (ΤΑ: 1,38). Σύμφωνα με τις πληροφορίες που συμπλήρωσαν οι κηδεμόνες στα έντυπα συγκατάθεσης που τους δόθηκαν, όλα τα παιδιά είχαν ελληνική εθνικότητα, μητρική γλώσσα την ελληνική, όλα φοιτούσαν τον παρόντα χρόνο της έρευνας στην πρωτοβάθμια εκπαίδευση, κανένα παιδί δεν είχε προβλήματα ακοής και όρασης, και τέλος, η πλειονότητα των παιδιών είχε ξεκινήσει τη λογοθεραπεία από πολύ μικρή ηλικία και τη συνέχιζε ακόμα. Ως προς τη νοητική υστέρηση και το δείκτη νοημοσύνης, μας δόθηκαν στοιχεία από τους συλλόγους μόνο για έξι συμμετέχοντες. Σύμφωνα με το φάκελο που υπήρχε στον σύλλογο, οι αξιολογήσεις για τα πέντε παιδιά έδειξαν ότι χαρακτηρίζονται από βαριά νοητική υστέρηση με ΔΝ<30 , ενώ ο έκτος, από μέτρια νοητική υστέρηση με ΔΝ<45. Στον Πίνακα 3 συγκεντρώνουμε κάποιες από τις παραπάνω πληροφορίες για τα παιδιά με DS.

Συμμετέχων/ουσα - Φύλο	**Σχολείο Φοίτησης**	**Ηλικία**	**Χρόνια Λογοθεραπείας**	**Νοητική Υστέρηση**
1. Κορίτσι	Ειδικό Σχολείο	10	Μόνο στο σχολείο	*
2. Κορίτσι	Δημοτικό	10	8 χρόνια	*
3. Κορίτσι	Ειδικό Σχολείο	10,5	5 χρόνια	Βαριά ΔΝ<30
4. Κορίτσι	Δημοτικό	13,2	11 χρόνια	Βαριά ΔΝ<30
5. Κορίτσι	Δημοτικό	13,3	10 χρόνια	Βαριά ΔΝ<30

6. Αγόρι	Ειδικό Σχολείο	10,3	9 χρόνια	Μέτρια ΔΝ<45
7. Αγόρι	Τμήμα Ένταξης σε Δημοτικό	10,5	8 χρόνια	Βαριά ΔΝ<30
8. Αγόρι	Τμήμα Ένταξης σε Δημοτικό	12	5 χρόνια	Βαριά ΔΝ<30
9. Αγόρι	Δημοτικό	12,5	10 χρόνια	*

Πίνακας 3: Προσωπικά στοιχεία των 9 συμμετεχόντων με DS

*** : Δεν μας δόθηκαν επίσημα στοιχεία από τους γονείς**

Η δεύτερη ομάδα, η ομάδα ελέγχου, αποτελούνταν από 9 παιδιά τυπικής ανάπτυξης που εξισώθηκαν ως προς τα χαρακτηριστικά τους με την πρώτη ομάδα. Δηλαδή, ήταν ελληνικής καταγωγής, η μητρική τους γλώσσα ήταν τα ελληνικά, δεν είχαν προβλήματα όρασης ούτε ακοής, και κάθε ένα παιδί της ομάδας ελέγχου είχε το ίδιο φύλο και την ίδια ακριβώς ηλικία με ένα παιδί από την πρώτη ομάδα. Έτσι, είχαμε και εδώ 5 κορίτσια και 4 αγόρια με μέση ηλικία τα 11;3 έτη (ΤΑ: 1,38).

2.3 Μεθοδολογία και Υλικό

2.3.1 Προετοιμασία-Ενημέρωση κηδεμόνων και φορέων

Πριν ξεκινήσει η έρευνα, δόθηκε ενημερωτικό γράμμα με λεπτομερή περιγραφή των διαδικασιών που έπονταν, καθώς και έντυπο συγκατάθεσης, το οποίο υπογράφηκε από όλους τους γονείς και τους φορείς που συνεργάστηκαν μαζί μας (βλ. Παράρτημα 1 και 2). Με το γράμμα υπήρξε ενημέρωση για τον σκοπό της έρευνας,

την ωφέλειά της, τη διαδικασία, καθώς και τη διαφύλαξη των προσωπικών δεδομένων των παιδιών, αφού η έρευνα εμπίπτει στις αρχές δεοντολογίας του Πανεπιστημίου Μακεδονίας. Με το έντυπο συγκατάθεσης, οι κηδεμόνες, αφενός επέτρεψαν τη συμμετοχή των παιδιών τους στο ερευνητικό πρόγραμμα και συμφώνησαν να μαγνητοφωνηθεί η ομιλία τους, και αφετέρου, μας παρείχαν κάποιες χρήσιμες πληροφορίες για τα παιδιά (βλ. Πίνακα 3). Τα ίδια τα παιδιά ρωτήθηκαν αν ήθελαν να πάρουν μέρος στην έρευνα, η οποία θα είχε τη μορφή μιας ψυχαγωγικής δραστηριότητας για εκείνα, και συμμετείχαν οικειοθελώς.

2.3.2 Γλωσσικό Υλικό και Τρόπος Παρουσίασης

Το γλωσσικό υλικό αποτελούνταν από 147 δισύλλαβες λέξεις συνολικά. Οι λέξεις ήταν στην πλειονότητά τους της μορφής ΣΦΣΦ, επιλέχθηκαν από το Λεξικό της Κοινής Νεοελληνικής του Μ. Τριανταφυλλίδη, και αναπαριστούσαν πρόσωπα ή πράγματα της καθημερινότητας που ήταν πολύ οικεία στα παιδιά. Προκειμένου να μην έχουν τελικό σύμφωνο χρησιμοποιήθηκαν στην ονομαστική ή την αιτιατική πτώση. Στην πλειονότητά τους ήταν ουσιαστικά, π.χ. μαμά [ma'ma], νύφη ['nifi], τσάντα ['tsada], βάζα ['vaza], χάπι ['xapi], τυρί [ti'ɾi], πανιά [pa'ɲa], κλπ.. Σε κάθε λέξη χρησιμοποιήσαμε τα φωνήεντα /i/ και /a/ και στις 2 θέσεις, με τονισμό και χωρίς, ώστε να βάλουμε το κάθε σύμφωνο σε 8 διαφορετικές συνθήκες: $Σ_i$[a]'ΣΦ / '$Σ_i$[a]ΣΦ / $Σ_i$[i]'ΣΦ / '$Σ_i$[i]ΣΦ / 'ΣΦ$Σ_i$[a] / ΣΦ'$Σ_i$[a] / 'ΣΦ$Σ_i$[i] / ΣΦ'$Σ_i$[i], (όπου $Σ_i$ το ίδιο σύμφωνο κάθε φορά). Φυσικά, υπήρχαν αδυναμίες στην εύρεση των κατάλληλων λέξεων. Στις περιπτώσεις που δεν βρέθηκαν *κοινά* ουσιαστικά που να συμφωνούν με τις παραπάνω συνθήκες, (είτε διότι δεν υπήρχαν τέτοιες δισύλλαβες λέξεις, είτε γιατί τα σύμφωνα ήταν αλλόφωνα που δεν συνδυάζονταν π.χ. με το [a], είτε γιατί οι λέξεις που βρίσκαμε θα ήταν άγνωστες και ακατανόητες από παιδιά δημοτικού),

χρησιμοποιήθηκαν λέξεις με τα υπόλοιπα φωνήεντα της ελληνικής, ή δεν συμπληρώθηκαν και οι 8 συνθήκες, ή επιλέξαμε *κύρια* ονόματα (π.χ. Τζίνι ['dzini], Λιάνα ['ʎana],...), ή πολύ οικεία επίθετα (π.χ. άσπρη ['aspri], ρηχή [ɾi'çi], ξινά [ksi'na], ...), 1 επίρρημα (ξανά [ksa'na]), 3 ηχομιμητικές λέξεις (νιάου ['ɲau], τσίου ['tsiu], γκίλι-γκίλι ['ɟili 'ɟili]), 5 λέξεις οι οποίες είχαν τελικό σύμφωνο (ζαμπόν [za'bon], δάσος ['ðasos], γκαράζ [ga'ɾaz], μπουφάν [bu'fan], άγχος ['aŋxos]), και 5 πιο αφηρημένες έννοιες (άγχος ['aŋxos], ζημιά [zi'mɲa], δίψα ['ðipsa], κλάμα ['klama], κιλά [ci'la]). Όλες οι λέξεις συνοδεύονταν από μία εικόνα και μία φράση -σε μορφή ακουστικού ερεθίσματος-, οπότε ακόμα και αυτές τις 5 αφηρημένες έννοιες ήταν πολύ εύκολο να τις κατανοήσουν τα παιδιά, αφού χρησιμοποιήθηκαν σε προτάσεις που αντιπροσώπευσαν την καθημερινότητα ενός ανθρώπου. Να σημειωθεί ότι συμπεριλάβαμε όλα τα φωνήματα και τα βασικά αλλόφωνα τα οποία ανήκουν στην ελληνική γλώσσα (Arvaniti, 1999˙ Mennen & Okalidou, 2006˙ Πετεινού & Οκαλίδου, 2010).

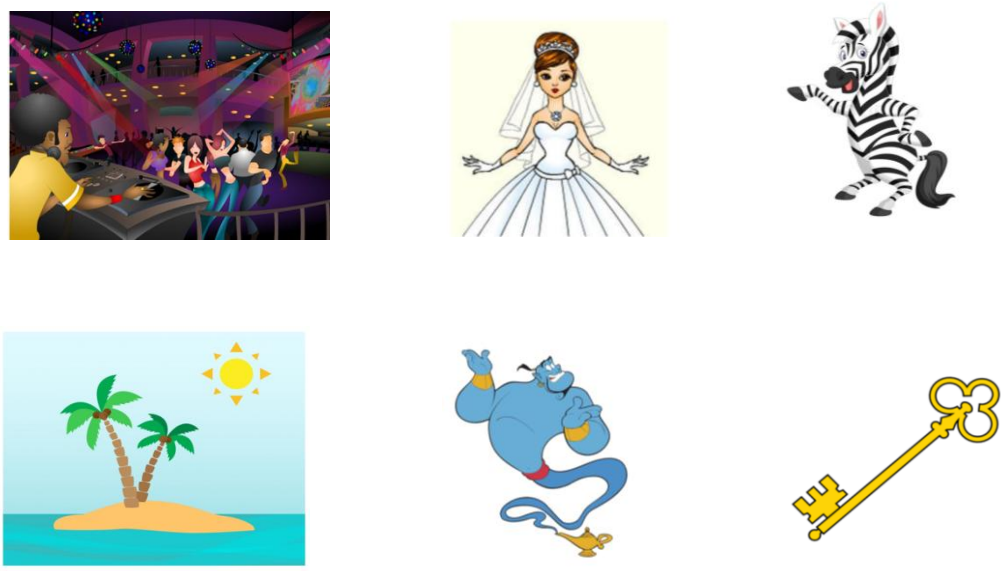
Λόγω των ανατομικών ανωμαλιών στην στοματική κοιλότητα των παιδιών με DS (μικρό στόμα, μυϊκή υποτονία, γλώσσα που προεξέχει, ουρανίσκος υπέρμετρα αψιδωτός), περιμέναμε να υπάρχουν δυσκολίες στην παραγωγή ήχων που απαιτούν αποτελεσματικό συντονισμό των αρθρωτών. Έτσι, στην παραπάνω λίστα των 147 λέξεων συμπεριλήφθηκαν και λέξεις με συμφωνικά συμπλέγματα σε αρχική και τελική θέση, με τα φωνήεντα /i/ και /a/ να έπονται συνήθως (εκτός αν δεν το επέτρεπαν οι συνθήκες, όπως αναφέρθηκε παραπάνω για τα σύμφωνα). Τα συμπλέγματα συμφώνων που επιλέχθηκαν να εξεταστούν ήταν τα παρακάτω: st, sp, sk, tr, tl, pr, pl, ps, kr, kl, ks, skr, skl, spr, str, τα οποία ποικίλλουν ως προς τη δυσκολία τους και ως προς την ηλικία κατάκτησης από τα παιδιά. Περιμέναμε να υπάρχουν δυσκολίες στην άρθρωση και να εντοπίσουμε διαφόρων ειδών φωνολογικές

διαδικασίες, γι’ αυτό και μελετήσαμε σύμφωνα και συμφωνικά συμπλέγματα σε επιλεγμένα περιβάλλοντα.

Τέλος, δημιουργήσαμε 10 επιπλέον λέξεις για την ακουστική ανάλυση των 5 φωνηέντων {i,e,a,o,u} της ελληνικής γλώσσας. Οι λέξεις αυτές της μορφής ΣΦΣΦ, είχαν πάντα και στις 2 θέσεις το κλειστό διχειλικό [p], και πάντα το ίδιο φωνήεν. Ήταν, δηλαδή, της μορφής $pΦ_ipΦ_i$ (όπου $Φ_i$ το ίδιο φωνήεν κάθε φορά). Στη μία περίπτωση ήταν τονισμένη η πρώτη συλλαβή, ενώ στην άλλη η δεύτερη. Για παράδειγμα για το φωνήεν /a/ είχαμε τις λέξεις ['papa] και [pa'pa], ενώ για το /e/ τις λέξεις ['pepe] και [pe'pe]. Αυτές που δεν είχαν κάποιο σημαινόμενο στην νέα ελληνική τις παρουσιάζαμε σαν κύριο όνομα κάποιου φανταστικού ήρωα.

Η παρουσίαση όλων των λέξεων έγινε σε τυχαία σειρά, με ένα αρχείο Power Point, το οποίο έδειχνε κάθε φορά μία εικόνα. Οι εικόνες αλιεύτηκαν από το διαδίκτυο και φροντίσαμε να είναι έγχρωμες ώστε να κρατούν την προσοχή των παιδιών. Οι πιο πολλές ήταν σκίτσα που θύμιζαν κινούμενα σχέδια, κάτι που έκανε ενδιαφέρουσα και ευχάριστη τη διαδικασία (βλ. Εικόνα 2). Λιγότερες ήταν οι εικόνες που απεικόνιζαν τα αντικείμενα με έναν πιο ρεαλιστικό τρόπο. Τα παιδιά για κάθε λέξη του πειράματος έβλεπαν μία διαφορετική διαφάνεια του Power Point κάθε φορά. Η εικόνα απεικόνιζε εύστοχα τη σημασία της λέξης-στόχου και συνοδευόταν από μία ηχογραφημένη καταφατική πρόταση και από μία ερώτηση. Η καταφατική πρόταση παρουσίαζε το εικονιζόμενο αντικείμενο και η ερώτηση γινόταν πάντα με το ίδιο ρήμα της καταφατικής πρότασης. Για παράδειγμα, ‘Αυτή είναι μία τσάντα. Τι είναι αυτή;’, ‘Αυτός είναι ο Πέπε. Ποιος είναι αυτός;’, ‘Τρώει ένα χάπι. Τι τρώει;’, ‘Το παιδί ανεβαίνει ένα σκαλί. Τι ανεβαίνει το παιδί;’. Στις πιο πολλές περιπτώσεις χρησιμοποιήθηκε η μορφή ‘Αυτό/ή είναι ένα/μία…… . Τι είναι αυτό/ή;’, εκτός αν το ρήμα «είναι» δεν ταίριαζε με την πτώση ή το νόημα. Πριν ξεκινήσουμε, εξηγήσαμε

τη διαδικασία και κάναμε ένα παράδειγμα. Ζητήθηκε από τα παιδιά να απαντούν στην ερώτηση χρησιμοποιώντας άρθρο και ουσιαστικό π.χ. ‘μία τσάντα/ ο Πέπε/ ένα χάπι/ ένα σκαλί’. Κανένα παιδί δεν δυσκολεύτηκε να καταλάβει τη δραστηριότητα. Αφού του δείχναμε την εικόνα, άκουγε τις ηχογραφημένες προτάσεις όσο η εικόνα παρέμενε στην οθόνη, και έδινε τη δική του απάντηση. Η ερευνήτρια το επιβράβευε συχνά και το ενθάρρυνε και προχωρούσε στην επόμενη διαφάνεια. Αν το παιδί δεν έδινε καμία απάντηση τότε η ερευνήτρια μπορεί να έβαζε το ηχητικό αρχείο να ξαναπαίξει ή να εκφωνούσε η ίδια την πρόταση ή τη λέξη-στόχο. Κάποιες φορές, αυτό βοήθησε και τα παιδιά έδωσαν απάντηση. Κάποιες άλλες όχι, και τότε προχωρούσαμε στην επόμενη διαφάνεια-εικόνα-λέξη.



Εικόνα 2: Παραδείγματα εικόνων από την παρουσίαση Power Point της έρευνας

2.3.3 Διαδικασία της Έρευνας

Οι ηχογραφήσεις των παιδιών πραγματοποιήθηκαν στη Θεσσαλονίκη. Τα 9 παιδιά τυπικής ανάπτυξης ηχογραφήθηκαν σε έναν ήσυχο χώρο συνήθως στο σπίτι τους. Τα 6 από τα παιδιά με DS ηχογραφήθηκαν στους Συλλόγους που ανήκαν και με τους οποίους συνεργαστήκαμε, οι οποίοι ήταν ο Σύλλογος Συνδρόμου Down Ελλάδος

στην Κάτω Τούμπα, το ΚΔΑΠ ΜΕΑ Νεάπολης και το ΚΔΑΠ ΜΕΑ Συκεών. Τα άλλα δύο παιδιά συμμετείχαν στην έρευνα από το σπίτι τους, ενώ το ένατο παιδί με DS ηχογραφήθηκε στο 9^{ο} Δημοτικό Σχολείο Θεσσαλονίκης, όπου φοιτούσε. Σε όλες τις περιπτώσεις επιλέχθηκε μία ήσυχη αίθουσα στην οποία βρίσκονταν μόνο η ερευνήτρια και το παιδί, ώστε να ελαχιστοποιηθούν όσο ήταν δυνατό οι εξωτερικοί θόρυβοι που θα μπορούσαν να αλλοιώσουν τα αποτελέσματα της έρευνας. Αρχικά, τα παιδιά ηχογραφήθηκαν μία φορά, η διάρκεια της οποίας ήταν 20 λεπτά. Μετά από λίγες ώρες, έγινε επανάληψη της ίδιας διαδικασίας, ώστε να έχουμε δύο δείγματα από κάθε παιδί. Στο τέλος της διαδικασίας, δόθηκε ένα μικρό συμβολικό δωράκι σε όλα τα παιδιά για να τα ευχαριστήσουμε για τη συμμετοχή τους στο πρόγραμμα. Το κάθε παιδί απασχολήθηκε από εμάς συνολικά περίπου 1 ώρα (γνωριμία, εξήγηση της διαδικασίας, συν 2 ηχογραφήσεις).

2.3.4 Τεχνικός Εξοπλισμός

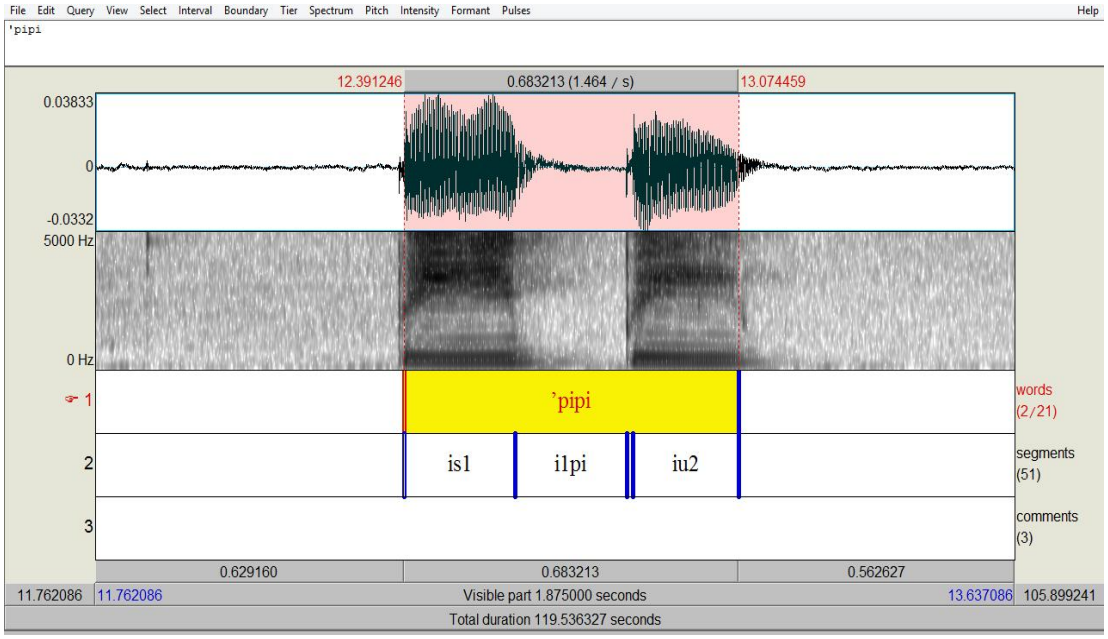
Η συσκευή εγγραφής του ήχου που χρησιμοποιήθηκε ήταν το Marantz PMD660 Handheld Digital Audio Recorder, ενώ για μικρόφωνο χρησιμοποιήσαμε το πυκνωτικό μικρόφωνο AKG C1000S. Το μικρόφωνο ήταν σε απόσταση περίπου 10-20 εκ. από το στόμα των παιδιών. Η παρουσίαση Power Point των εικόνων έγινε σε φορητό υπολογιστή.

2.3.5 Διαδικασία Ανάλυσης και Μετρήσεις

2.3.5.1 Ακουστική Ανάλυση

Ακολουθώντας την ακουστική φωνητική η οποία μελετά τις ιδιότητες των φθόγγων βάσει των φυσικών τους ιδιοτήτων (Fromkin, Rodman και Hyams, 2008),

εξετάσαμε με ακουστική ανάλυση τις 10 πειραματικές λέξεις της μορφής $pΦ_ipΦ_i$, τις οποίες δημιουργήσαμε για τη μελέτη των φωνηέντων, με το εργαλείο ανάλυσης και επεξεργασίας ηχητικών αρχείων, *PRAAT* (Paul Boersma & David Weenink, 2020). Από τα 18 παιδιά που συμμετείχαν στην έρευνα είχαμε συνολικά 36 ηχογραφήσεις, δηλαδή 360 λέξεις της μορφής $pΦ_ipΦ_i$ συνολικά. Οι λέξεις-στόχοι οριοθετήθηκαν μέσα στο συνεχές του λόγου, για να μετρηθεί η διάρκειά τους και στη συνέχεια, τεμαχίστηκαν σε φθόγγους ώστε να μετρηθούν τα χαρακτηριστικά τους. Στην Εικόνα 3 δίνεται ένα παράδειγμα:



Εικόνα 3: Παράδειγμα ακουστικής επεξεργασίας της λέξης «Πίπη»/['pipi]. Στη δεύτερη λωρίδα επισημείωσης (segments) βλέπουμε με τη σειρά το τονισμένο /i/ (is1), το μεσοφωνηεντικό /p/ (i1pi), τον χρόνο έναρξης φώνησης, και το άτονο /i/ (iu2)

Για κάθε λέξη δημιουργήσαμε στο αρχείο επεξεργασίας μία λωρίδα επισημείωσης με την ονομασία *words*, για να σημειωθεί το όνομα της λέξης και να μετρηθεί η διάρκειά της. Ορίσαμε ως αρχή της λέξης την αρχή του πρώτου φωνήεντος, καθώς η λέξη απομονώθηκε από ένα συνεχές λόγου και δεν ήταν πάντα δυνατό να οριστεί η αρχή του /p/. Στη δεύτερη λωρίδα επισημείωσης με την ονομασία *segments* επισημειώθηκαν τα δύο φωνήεντα, το μεσοφωνηεντικό /p/ και ο χρόνος έναρξης

φώνησης. Ορίσαμε ως αρχή του φωνήεντος (vowel onset) την έναρξη του πρώτου διακριτού φωνητικού παλμού στην κυματομορφή, σε συνδυασμό με την έναρξη των διαμορφωτών στο φασματογράφημα. Ορίσαμε ως λήξη του φωνήεντος (vowel offset) το σημείο στο οποίο είχαμε πτώση των διαμορφωτών και αλλαγές στο πλάτος ταλάντωσης της κυματομορφής, με τους φωνητικούς κύκλους να έχουν το μισό περίπου μέγεθος από τους προηγούμενους και τον αρχικό. Ως διάρκεια του συμφώνου /p/ στη μεσοφωνηεντική θέση, ορίσαμε το διάστημα από το τέλος του προηγούμενου φωνήεντος μέχρι τον πρώτο κρότο που δείχνει την απελευθέρωση του /p/. Ο χρόνος έναρξης φώνησης (Χ.Ε.Φ)/ Voice Onset Time (VOT) ορίζεται ως το χρονικό διάστημα που μεσολαβεί από τη στιγμή που απελευθερώνεται αρθρωτικά το στιγμικό σύμφωνο μέχρι την έναρξη της ηχηρότητας (Πετεινού και Οκαλίδου, 2010). Επομένως, ορίσαμε ως έναρξη του Χ.Ε.Φ. τη στιγμή που έχουμε την αιχμή (κρότο) που δείχνει την απελευθέρωση του /p/ και ως λήξη του Χ.Ε.Φ. την αρχή του επόμενου φωνήεντος. Η τρίτη λωρίδα επισημείωσης με την ονομασία *comments* αφορούσε σχόλια για τυχόν προβληματικές εκφορές που θα βοηθούσαν στην ομαδοποίηση, επανεξέταση και τον σχολιασμό των αποτελεσμάτων. Εκτός από τη διάρκεια της λέξης, των φωνηέντων, του συμφώνου και του Χ.Ε.Φ., μετρήθηκαν και οι διαμορφωτές F1 και F2 των πέντε φωνηέντων και στις δύο θέσεις.

Αφού τα στοιχεία προς εξέταση οριοθετήθηκαν και επισημειώθηκαν, οι μετρήσεις έγιναν με τις προεπιλεγμένες παραμέτρους και τους αυτόματους αλγορίθμους του προγράμματος PRAAT. Όσες από τις μετρήσεις είχαν μεγάλη απόκλιση από το αναμενόμενο εξετάστηκαν και μετρήθηκαν ξανά στο PRAAT με το χέρι. Στη συνέχεια, τα αποτελέσματα ομαδοποιήθηκαν σε αρχεία excel όπου έγινε περιγραφική στατιστική, βρέθηκαν οι μέσοι όροι και οι τυπικές αποκλίσεις (ΤΑ) των τιμών και δημιουργήθηκαν πίνακες και γραφήματα τα οποία θα παρουσιαστούν

παρακάτω. Να σημειωθεί ότι οι τιμές των μέσων όρων και των τυπικών αποκλίσεων στρογγυλοποιήθηκαν, ώστε να παρουσιαστούν ως ακέραιες τιμές στα αποτελέσματα.

2.3.5.2 Ακροατική Ανάλυση

Ακολουθώντας την ακροατική φωνητική η οποία μελετά τον τρόπο με τον οποίο το αυτί αντιλαμβάνεται και ερμηνεύει τους φθόγγους από τον ακροατή (στη μετάφραση των Fromkin κ.συν., 2008 αναφέρεται ως αντιληπτική φωνητική, στην παρούσα εργασία, όμως, θα αναφέρεται ως ακροατική σε αντιδιαστολή με την αντιληπτική που αφορά άλλο επίπεδο), εξετάσαμε ιμπρεσσιονιστικά τα σύμφωνα και τα συμφωνικά συμπλέγματα στα εκφωνήματα των παιδιών. Από τα 18 παιδιά που συμμετείχαν στην έρευνα είχαμε συνολικά 36 ηχογραφήσεις, με 147 λέξεις η καθεμία. Συνολικά μελετήθηκαν 2.646 απαντήσεις για τα παιδιά τυπικής ανάπτυξης και 2.646 απαντήσεις για τα παιδιά με DS. Για κάθε μία λέξη δημιουργήσαμε ένα ξεχωριστό φύλλο εργασίας σε ένα βιβλίο Excel, όπου καταγράψαμε με φωνητική μεταγραφή την απάντηση του κάθε παιδιού με τυπική ανάπτυξη και με DS για τη συγκεκριμένη λέξη, όπως προέκυπτε και από τις δύο ηχογραφήσεις του. Στη συνέχεια, για τα παιδιά τυπικής ανάπτυξης συνοψίσαμε τις παρατηρήσεις μας, ενώ για τα παιδιά με DS, ομαδοποιήσαμε τις απαντήσεις για κάθε μία από τις 147 λέξεις, σε ένα νέο αρχείο Excel, αφαιρώντας τις διπλότυπες και επαναλαμβανόμενες εκφορές. Αν, δηλαδή, μία λέξη είχε αρθρωθεί εσφαλμένα με τον ίδιο τρόπο 5 φορές, από διαφορετικά παιδιά, εμείς καταγράψαμε μόνο τη μία. Με αυτόν τον τρόπο έγινε μία προσπάθεια να περιοριστούν τα δεδομένα και να διευκολυνθεί η μελέτη τους με σκοπό να αναδείξουμε κυρίως την ποιότητα των λαθών που προέκυψαν και όχι την ποσότητά τους. Αφού αφαιρέθηκαν οι διπλότυπες απαντήσεις, εξετάσαμε τις αντικαταστάσεις και τις φωνολογικές διαδικασίες που προέκυψαν. Στη συνέχεια, τα

αποτελέσματα ομαδοποιήθηκαν ξανά για να αφαιρεθούν και πάλι τα λάθη που επαναλαμβάνονταν. Αν, για παράδειγμα, το /b/ αντικαταστάθηκε από το /p/ στην πρώτη θέση 8 φορές στην ίδια ή σε διαφορετικές λέξεις, εμείς θα το αναφέρουμε μόνο μία στον πίνακά μας, ενώ θα σχολιάσουμε τη συχνότητά του στα σχόλιά μας. Μόλις ολοκληρώθηκε και αυτή η ομαδοποίηση δημιουργήθηκαν πίνακες και γραφήματα τα οποία θα παρουσιαστούν στα αποτελέσματα. Τις ηχογραφήσεις τις ακούσαμε στο PRAAT, το οποίο διευκόλυνε την διακοπή, επανάληψη και συνέχιση του ηχητικού σήματος, αλλά και μας έδωσε πληροφορίες για την ποιότητα των φθόγγων σε περιπτώσεις που υπήρχε αμφιβολία για εκείνο που αντιλαμβάνεται το ανθρώπινο αυτί. Τα ακουστικά που χρησιμοποιήθηκαν ήταν τα ακουστικά κεφαλής Sennheiser HD 201.

3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

3.1 Αποτελέσματα Ακουστικής Ανάλυσης

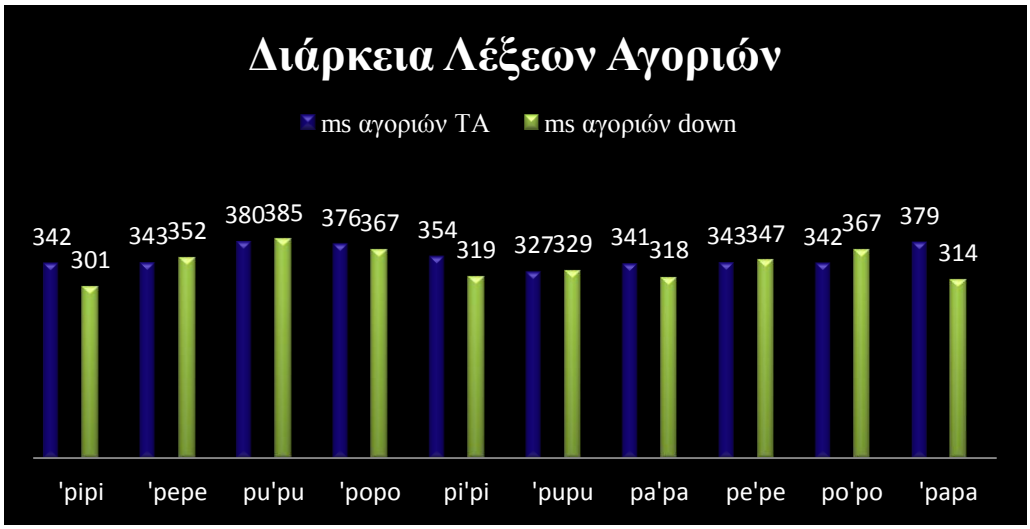
Διευκρινίσεις

Προτού παρουσιαστούν τα αποτελέσματα της ακουστικής ανάλυσης να δώσουμε μερικές διευκρινίσεις:

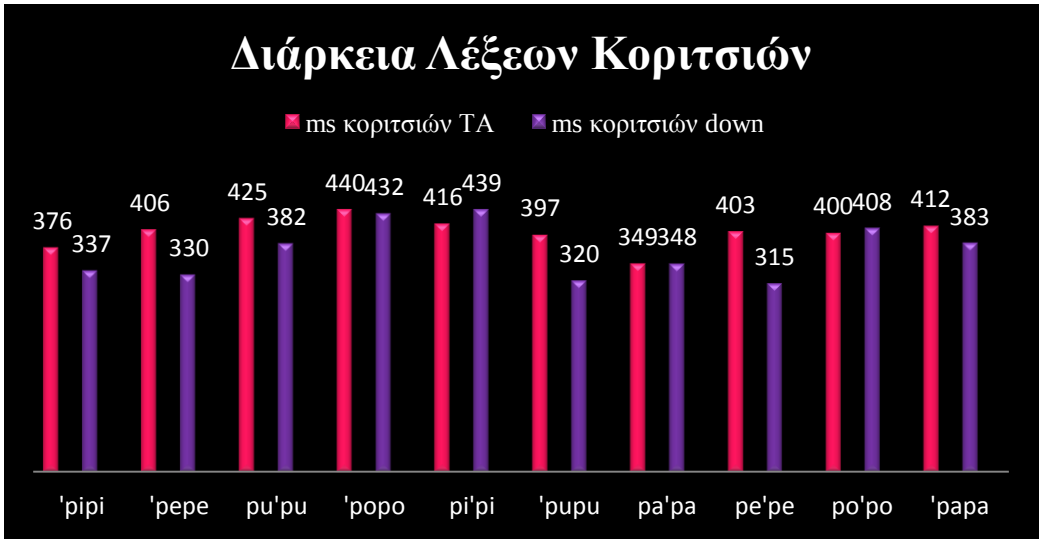
- Όλα τα γραφήματα παρουσιάζουν τους στρογγυλοποιημένους Μέσους Όρους των τιμών από όλα τα παιδιά.
- Οι τιμές της διάρκειας παρουσιάζονται σε ms (χιλιοστά του δευτερολέπτου/ milliseconds).
- Τα παιδιά τυπικής ανάπτυξης, είτε μόνο τα αγόρια, είτε μόνο τα κορίτσια, είτε όλα μαζί, κάποιες φορές αναφέρονται ως *ομάδα ελέγχου*.
- Οι πειραματικές λέξεις ήταν δισύλλαβες της μορφής $pΦ_ipΦ_i$, π.χ. 'papa και pa'pa. Ονομάσαμε την **πρώτη συλλαβή** της λέξης ως ***θέση 1***, ενώ τη **δεύτερη συλλαβή** ως ***θέση 2***.
- **Για τις απόλυτες τιμές και τις Τυπικές Αποκλίσεις (ΤΑ) των ομάδων βλ. Παράρτημα 3**
- Για τις τιμές των διαμορφωτών F1 και F2 σε τυπικό ελληνικό πληθυσμό από την έρευνα της Sfakianaki 2002, βλ. Παράρτημα 4

(Για επιπλέον πληροφορίες βλ. ενότητα 2.3.5.1 Ακουστική Ανάλυση)

3.1.1 Διάρκεια Λέξης



Σχήμα 1: Διάρκεια σε ms των 10 λέξεων-στόχων από τα αγόρια τυπικής ανάπτυξης (ΤΑ) και τα αγόρια με Σύνδρομο Down



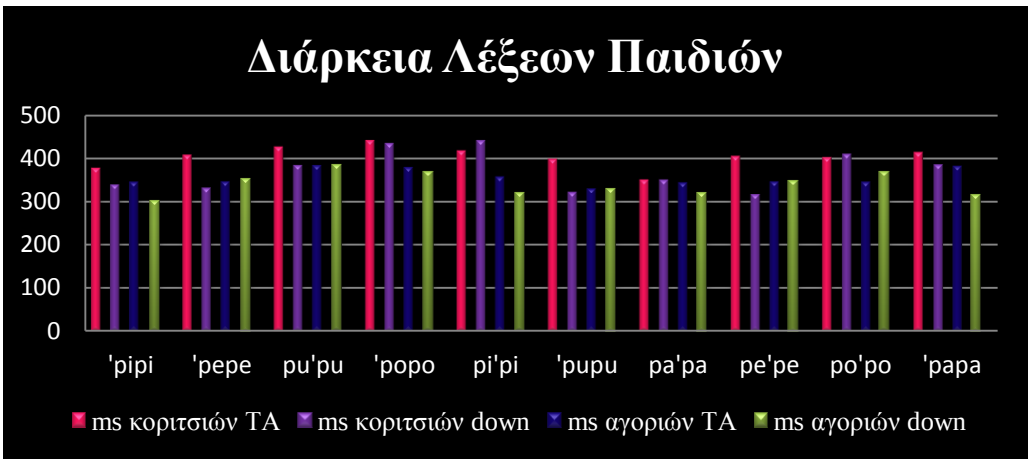
Σχήμα 2: Διάρκεια σε ms των 10 λέξεων-στόχων από τα κορίτσια τυπικής ανάπτυξης (ΤΑ) και τα κορίτσια με Σύνδρομο Down

Όσον αφορά τη διάρκεια των λέξεων στα αγόρια, βλέπουμε στο Σχήμα 1 ότι οι απαντήσεις των αγοριών τυπικής ανάπτυξης κυμαίνονται από 327 ms έως 380 ms, ενώ οι απαντήσεις των αγοριών με DS κυμαίνονται από 301 ms έως 385 ms. Εκτός από τη λέξη /pi'pi/, σε όλες τις άλλες περιπτώσεις οι απαντήσεις των αγοριών με DS ποικίλουν μεταξύ τους και γι’ αυτό η τυπική τους απόκλιση εμφανίστηκε μεγαλύτερη

από την αντίστοιχη της ομάδας ελέγχου (βλ. Παράρτημα 3). Τα αγόρια με DS εμφάνισαν μεγαλύτερες τιμές στους μέσους όρους της διάρκειας των λέξεων σε σχέση με τα αγόρια τυπικής ανάπτυξης μόνο στις λέξεις *'pepe, pe'pe, po'po, 'pupu, pu'pu*.

Όσον αφορά τη διάρκεια των λέξεων στα κορίτσια, βλέπουμε στο Σχήμα 2 ότι οι απαντήσεις των κοριτσιών τυπικής ανάπτυξης κυμαίνονται από 349 ms έως 440 ms, ενώ οι απαντήσεις των κοριτσιών με DS κυμαίνονται από 315 ms έως 439 ms. Σε όλες τις περιπτώσεις η τυπική απόκλιση των κοριτσιών με DS εμφανίστηκε να είναι κατά πολύ μεγαλύτερη από αυτήν της ομάδας ελέγχου (βλ. Παράρτημα 3). Τα κορίτσια με DS εμφάνισαν μεγαλύτερες τιμές στους μέσους όρους της διάρκειας των λέξεων σε σχέση με τα κορίτσια τυπικής ανάπτυξης μόνο στις λέξεις *pi'pi, po'po*.

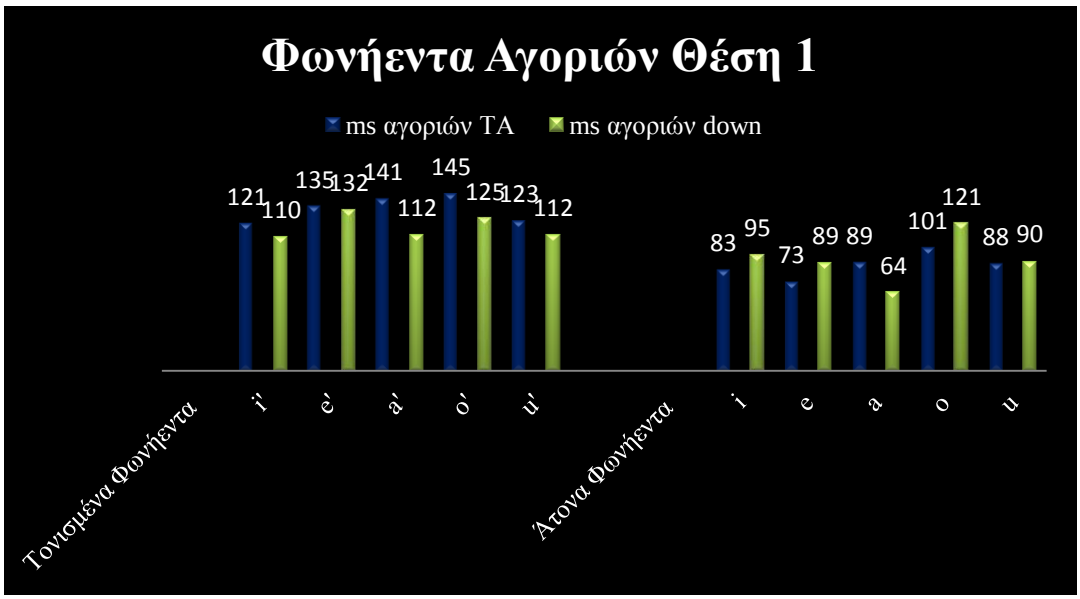
Να σημειωθεί ότι η θέση του τόνου δεν επηρέασε συστηματικά τη διάρκεια. Σε γενικές γραμμές και στις 2 ομάδες παιδιών (τυπικής ανάπτυξης και DS) τα κορίτσια εκφώνησαν τις λέξεις σε μεγαλύτερο χρόνο απ' ότι τα αγόρια. Στην ομάδα τυπικής ανάπτυξης αυτό συνέβη σε όλες τις λέξεις, ενώ στην ομάδα με DS στην πλειοψηφία των λέξεων, όπως φαίνεται και από το Σχήμα 3:



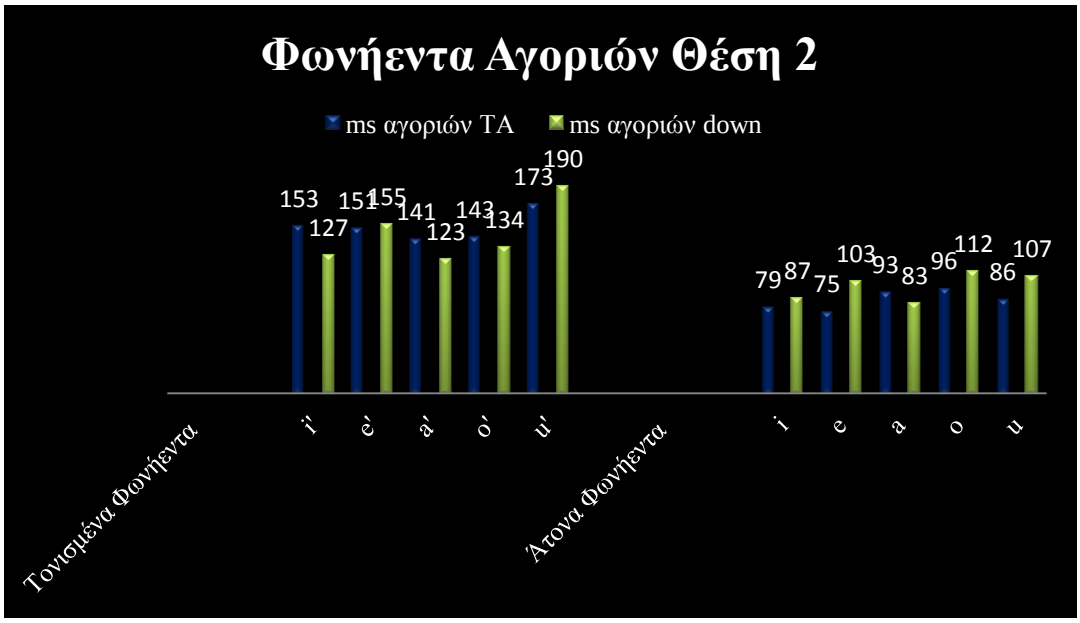
Σχήμα 3: Διάρκεια σε ms των 10 λέξεων-στόχων από τα παιδιά τυπικής ανάπτυξης (ΤΑ) και τα παιδιά με Σύνδρομο Down μαζί

3.1.2 Διάρκεια Φωνηέντων

Αγόρια



Σχήμα 4: Διάρκεια σε ms των αγοριών τυπικής ανάπτυξης (ΤΑ) και των αγοριών με Σύνδρομο Down για τα 5 φωνήεντα της ελληνικής σε τονισμένη και άτονη θέση 1 (πρώτη συλλαβή)



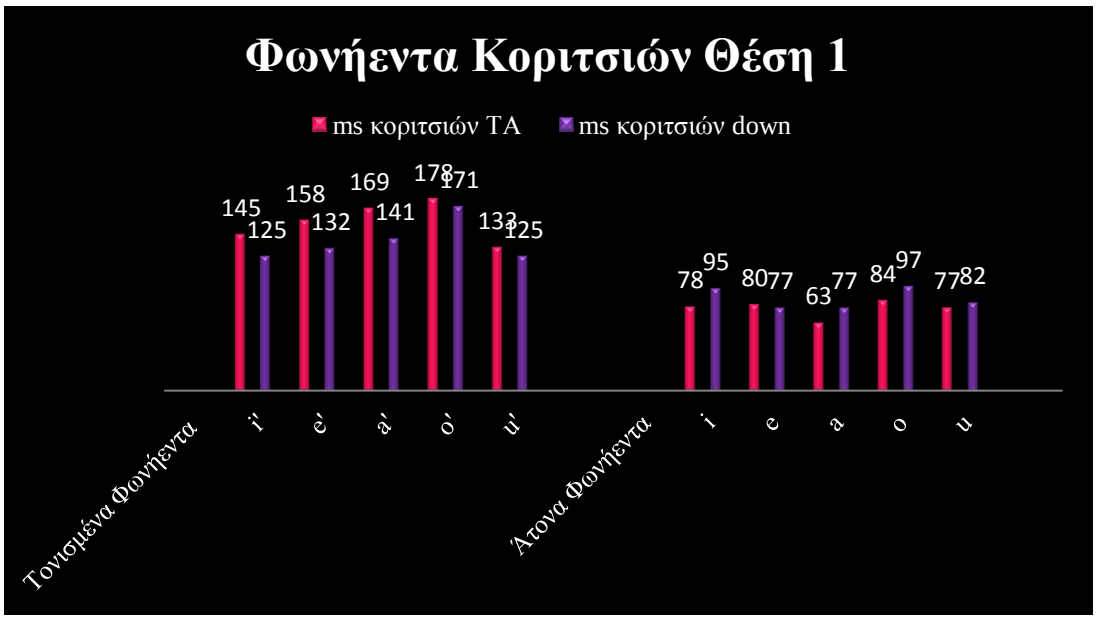
Σχήμα 5: Διάρκεια σε ms των αγοριών τυπικής ανάπτυξης (ΤΑ) και των αγοριών με Σύνδρομο Down για τα 5 φωνήεντα της ελληνικής σε τονισμένη και άτονη θέση 2 (δεύτερη συλλαβή)

Ως προς τη διάρκεια των φωνηέντων στα αγόρια παρατηρούμε στο Σχήμα 4 και 5 τα εξής:

- Στην πλειονότητα των απαντήσεων για όλα τα φωνήεντα οι τυπικές αποκλίσεις των αγοριών με DS εμφανίζονται μεγαλύτερες από τις αντίστοιχες της ομάδας ελέγχου (βλ. Παράρτημα 3). Αυτό φανερώνει μεγαλύτερη ποικιλομορφία στις απαντήσεις τους.
- Τα τονισμένα φωνήεντα και στις 2 θέσεις και στις 2 ομάδες αγοριών εμφανίζουν υψηλότερες τιμές σε σχέση με τα αντίστοιχα άτονα φωνήεντα.
- Στη θέση 2 η διάρκεια του τονισμένου φωνήεντος έχει ίσες ή μεγαλύτερες τιμές από το τονισμένο φωνήεν στη θέση 1 για τα αγόρια τυπικής ανάπτυξης, ενώ είναι πάντα μεγαλύτερη στα αγόρια με DS.
- Και στις 2 ομάδες εμφανίζεται υψηλός ο μέσος όρος για το τονισμένο /u/ στη θέση 2.
- Και στις 2 ομάδες αγοριών παρατηρούμε ένα αρκετά μεγάλο σε διάρκεια άτονο /o/ και στις 2 θέσεις. Στη θέση 1, μάλιστα, φαίνεται ότι στα αγόρια με DS δεν υπάρχει διαφορά τονισμένου-άτονου /o/.
- Τα αγόρια τυπικής ανάπτυξης εμφανίζουν μεγαλύτερες διάρκειες στα τονισμένα φωνήεντα σε σχέση με τα αγόρια με DS, εκτός από το /e/ και το /u/ στη θέση 2. Βέβαια, να σημειωθεί ότι σε αυτά τα δύο τονισμένα φωνήεντα παρουσιάζονται και οι μεγαλύτερες τυπικές αποκλίσεις στα αγόρια με DS σε σχέση με τα άλλα φωνήεντα.
- Τα αγόρια με DS εμφανίζουν μεγαλύτερες διάρκειες στα άτονα φωνηέντα σε σχέση με τα αγόρια τυπικής ανάπτυξης, εκτός από τις τιμές του /a/ που είναι χαμηλότερες.

3.1.3 Διάρκεια Φωνηέντων

Κορίτσια



Σχήμα 6: Διάρκεια σε ms των κοριτσιών τυπικής ανάπτυξης (ΤΑ) και των κοριτσιών με Σύνδρομο Down για τα 5 φωνηέντα της ελληνικής σε τονισμένη και άτονη θέση 1 (πρώτη συλλαβή)

Σχήμα 7: Διάρκεια σε ms των κοριτσιών τυπικής ανάπτυξης (ΤΑ) και των κοριτσιών με Σύνδρομο Down για τα 5 φωνηέντα της ελληνικής σε τονισμένη και άτονη θέση 2 (δεύτερη συλλαβή)

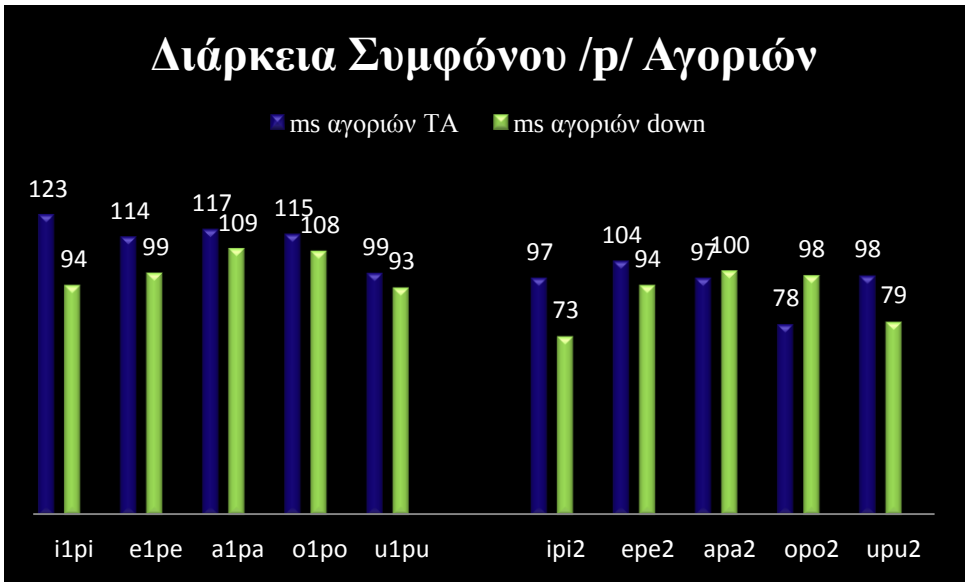
Ως προς τη διάρκεια των φωνηέντων στα κορίτσια παρατηρούμε στο Σχήμα 6 και 7 τα εξής:

- Σε όλες τις περιπτώσεις φωνηέντων οι τυπικές αποκλίσεις των κοριτσιών με DS είναι μεγαλύτερες από τις αντίστοιχες της ομάδας ελέγχου (βλ. Παράρτημα 3). Αυτό φανερώνει μεγαλύτερη ποικιλομορφία στις απαντήσεις τους.
- Τα τονισμένα φωνήεντα και στις 2 θέσεις και στις 2 ομάδες κοριτσιών εμφανίζουν υψηλότερες τιμές σε σχέση με τα αντίστοιχα άτονα φωνήεντα.
- Εκτός από το /a/ για τα κορίτσια τυπικής ανάπτυξης και το /o/ για τα κορίτσια με DS, όλα τα υπόλοιπα τονισμένα φωνήεντα εμφανίζουν μεγαλύτερη διάρκεια στη θέση 2 από τη θέση 1 και στις 2 ομάδες κοριτσιών. Επίσης, και τα άτονα φωνήεντα εμφανίζουν ίση ή μεγαλύτερη διάρκεια στη θέση 2 σε σχέση με τη θέση 1, εκτός από το /i/ για τα κορίτσια με DS.
- Και στις 2 ομάδες κοριτσιών παρατηρούμε ένα αρκετά μεγάλο σε διάρκεια άτονο /o/ στη θέση 2. Βέβαια, να σημειωθεί ότι σε αυτό το άτονο φωνήεν παρουσιάζεται και η μεγαλύτερη (ΤΑ) και στις 2 ομάδες κοριτσιών σε σχέση με τα άλλα φωνήεντα.
- Τα κορίτσια τυπικής ανάπτυξης εμφανίζουν ίσες ή μεγαλύτερες διάρκειες στα τονισμένα φωνήεντα σε σχέση με τα κορίτσια με DS, εκτός από το /u/ στη θέση 2.
- Τα κορίτσια με DS έχουν υψηλότερες τιμές στους μέσους όρους των άτονων φωνηέντων σε σχέση με τους αντίστοιχους των κοριτσιών τυπικής ανάπτυξης, εκτός από τις τιμές του /e/ που είναι χαμηλότερες και στις 2 θέσεις.

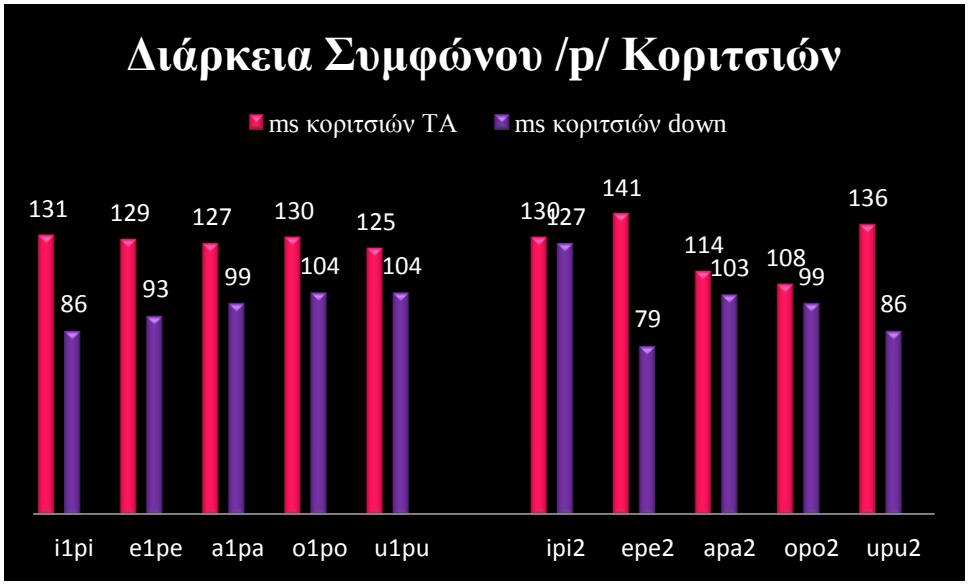
Να σημειωθεί ότι τα κορίτσια και των 2 ομάδων είχαν σχεδόν στην πλειοψηφία των τονισμένων φωνηέντων μεγαλύτερες διάρκειες σε σχέση με τα

αγόρια, ενώ στα άτονα φωνήεντα τα κορίτσια υπερτερούσαν στη διάρκεια φωνηέντων περίπου στις μισές περιπτώσεις.

3.1.4 Διάρκεια Συμφώνου /p/



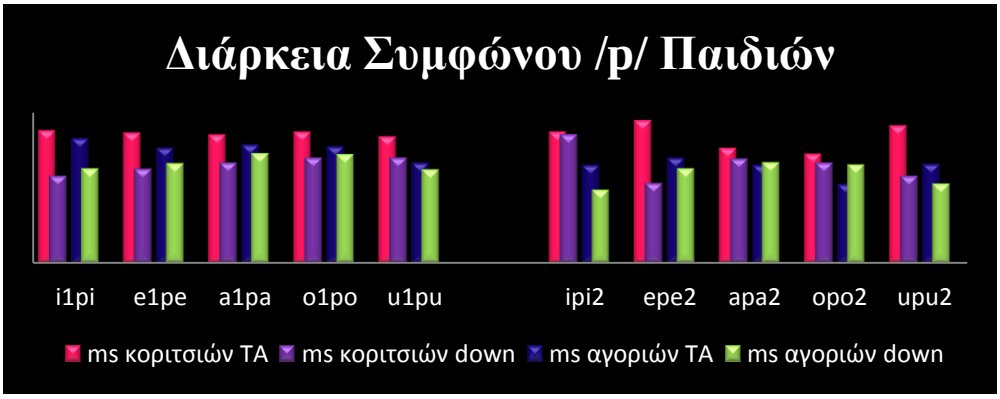
Σχήμα 8: Διάρκεια σε ms των αγοριών τυπικής ανάπτυξης (ΤΑ) και των αγοριών με Σύνδρομο Down για το σύμφωνο /p/ σε μεσοφωνηεντική θέση. Οι αριθμοί 1 και 2 δηλώνουν τη θέση του τόνου στην πρώτη και στη δεύτερη συλλαβή αντίστοιχα.



Σχήμα 9: Διάρκεια σε ms των κοριτσιών τυπικής ανάπτυξης (ΤΑ) και των κοριτσιών με Σύνδρομο Down για το σύμφωνο /p/ σε μεσοφωνηεντική θέση. Οι αριθμοί 1 και 2 δηλώνουν τη θέση του τόνου στην πρώτη και στη δεύτερη συλλαβή αντίστοιχα.

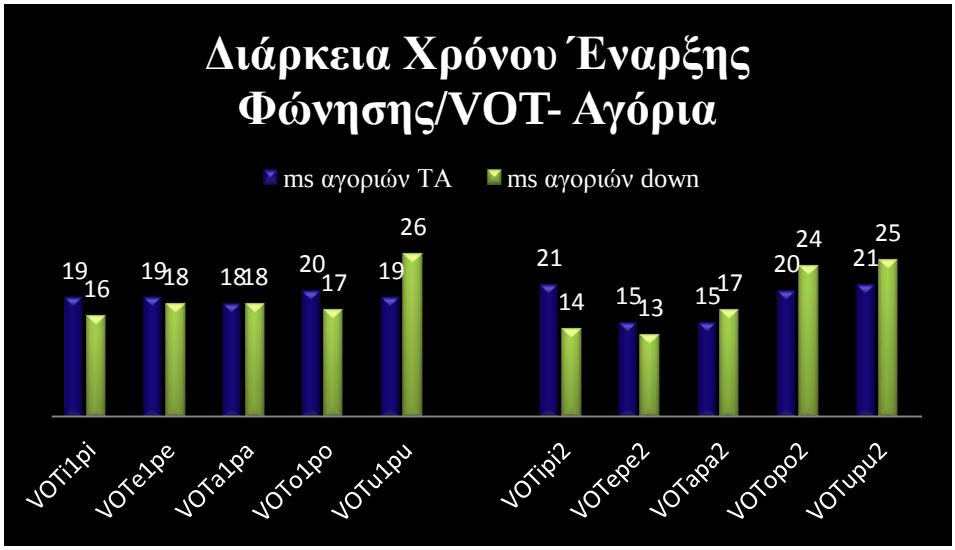
Όπως φαίνεται στο Σχήμα 8, η διάρκεια του μεσοφωνηεντικού /p/ στα αγόρια τυπικής ανάπτυξης κυμαίνεται από 78 ms έως 123 ms (**μέση τιμή 104 ms**), ενώ στα αγόρια με DS από 73 ms έως 109 ms (**μέση τιμή 95 ms**). Εκτός από δύο περιπτώσεις (apa2, opo2), σε όλες τις άλλες θέσεις το /p/ εμφανίζει μεγαλύτερη τιμή στα αγόρια τυπικής ανάπτυξης από την αντίστοιχη των αγοριών με DS. Και στις 2 ομάδες αγοριών παρατηρούμε ότι όταν το /p/ βρίσκεται σε άτονη συλλαβή, έχει μεγαλύτερη διάρκεια σε σχέση με το /p/ που βρίσκεται σε τονισμένη συλλαβή.

Όπως φαίνεται στο Σχήμα 9, η διάρκεια του μεσοφωνηεντικού /p/ στα κορίτσια τυπικής ανάπτυξης κυμαίνεται από 108 ms έως 141 ms (**μέση τιμή 127 ms**), ενώ στα κορίτσια με DS από 79 ms έως 127ms (**μέση τιμή 98 ms**). Σε όλες τις περιπτώσεις το /p/ εμφανίζει μεγαλύτερη τιμή στα κορίτσια τυπικής ανάπτυξης από την αντίστοιχη των κοριτσιών με DS. Η θέση του τόνου δεν φαίνεται να επηρέασε τη διάρκεια του συμφώνου στις 2 ομάδες κοριτσιών με κάποια συστηματικότητα όπως στις 2 ομάδες αγοριών. Τέλος, τα κορίτσια τυπικής ανάπτυξης εμφάνισαν σε όλες τις περιπτώσεις μεγαλύτερη διάρκεια από τα αντίστοιχα αγόρια, ενώ τα κορίτσια με DS εμφάνισαν μεγαλύτερη διάρκεια μόνο κατά το ήμισυ σε σχέση με τα αγόρια με DS, όπως φαίνεται και στο Σχήμα 10:



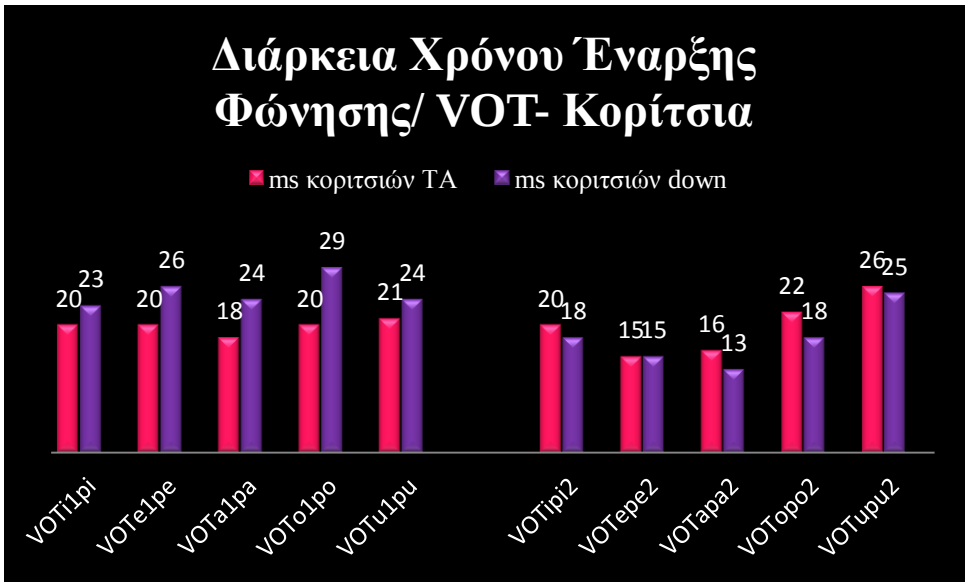
Σχήμα 10: Διάρκεια σε ms των παιδιών τυπικής ανάπτυξης (TA) και των παιδιών με Σύνδρομο Down για το σύμφωνο /p/ σε μεσοφωνηεντική θέση. Οι αριθμοί 1 και 2 δηλώνουν τη θέση του τόνου στην πρώτη και στη δεύτερη συλλαβή αντίστοιχα.

3.1.5 Διάρκεια Χρόνου Έναρξης Φώνησης-VOT



Σχήμα 11: Διάρκεια σε ms των αγοριών τυπικής ανάπτυξης (ΤΑ) και των αγοριών με Σύνδρομο Down για τον Χ.Ε.Φ/VOT του /p/ σε μεσοφωνηεντική θέση. Οι αριθμοί 1 και 2 δηλώνουν τη θέση του τόνου στην πρώτη και στη δεύτερη συλλαβή αντίστοιχα.

Σύμφωνα με το Σχήμα 11, ο Χ.Ε.Φ. των αγοριών τυπικής ανάπτυξης κυμαίνεται από 15 ms έως 21 ms (**μέση τιμή 19 ms**), ενώ των αγοριών με DS από 13 ms έως 26 ms (**μέση τιμή 19 ms**). Η θέση του τόνου δεν επηρέασε με κάποια συστηματικότητα.



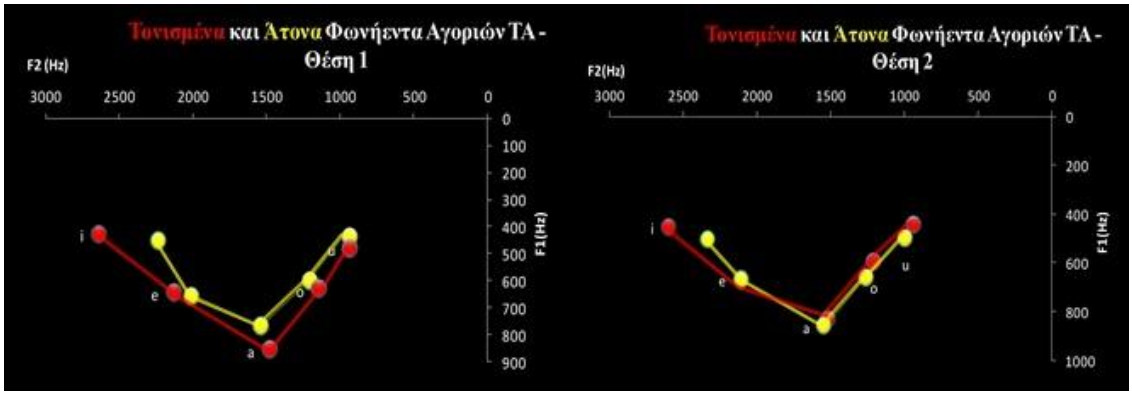
Σχήμα 12: Διάρκεια σε ms των κοριτσιών τυπικής ανάπτυξης (ΤΑ) και των κοριτσιών με Σύνδρομο Down για τον Χ.Ε.Φ/VOT του /p/ σε μεσοφωνηεντική θέση. Οι αριθμοί 1 και 2 δηλώνουν τη θέση του τόνου στην πρώτη και στη δεύτερη συλλαβή αντίστοιχα.

Σύμφωνα με το Σχήμα 12, ο Χ.Ε.Φ. των κοριτσιών τυπικής ανάπτυξης κυμαίνεται από 15 ms έως 26 ms (**μέση τιμή 20 ms**), ενώ των κοριτσιών με DS από 13 ms έως 29 ms (**μέση τιμή 22 ms**). Η θέση του τόνου δεν επηρέασε με κάποια συστηματικότητα.

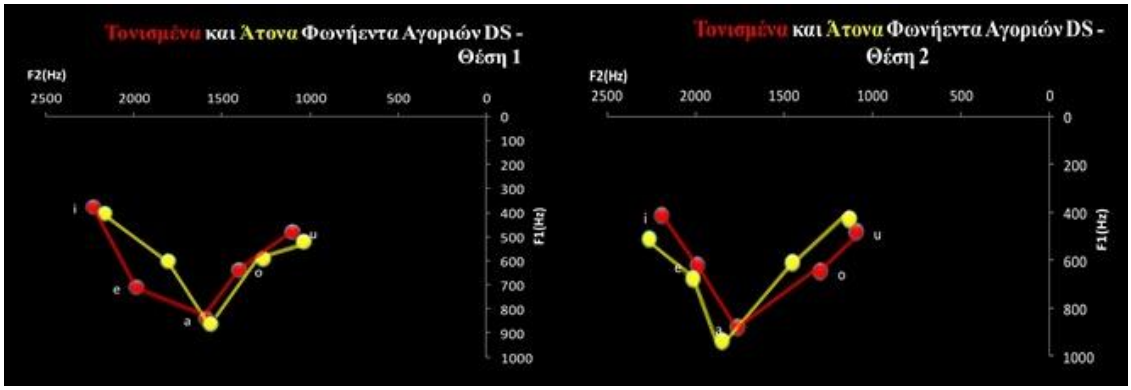
Οι τυπικές αποκλίσεις και στις 2 ομάδες παιδιών με DS εμφάνισαν μεγαλύτερη ποικιλομορφία μεταξύ των τιμών τους σε σχέση με αυτές από τις ομάδες ελέγχου (βλ. Παράρτημα 3).

3.1.6 Διαμορφωτές F1 και F2

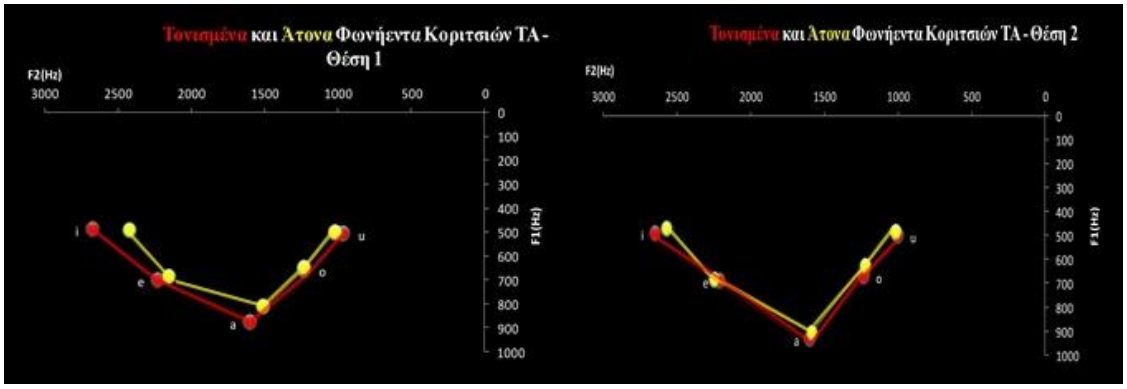
Παρακάτω εξετάζουμε τα τονισμένα και άτονα φωνήεντα στις 2 θέσεις, για κάθε ομάδα ξεχωριστά και παρουσιάζουμε τα παρακάτω γραφήματα που δείχνουν τις θέσεις των διαμορφωτών συγκριτικά και παρουσιάζουν τον φωνηεντικό χώρο (F1xF2) των παιδιών (Εικόνα 4, 5, 6 και 7). Το **κόκκινο** χρώμα αναπαριστά τα **τονισμένα** φωνήεντα ενώ το **κίτρινο** τα **άτονα**:



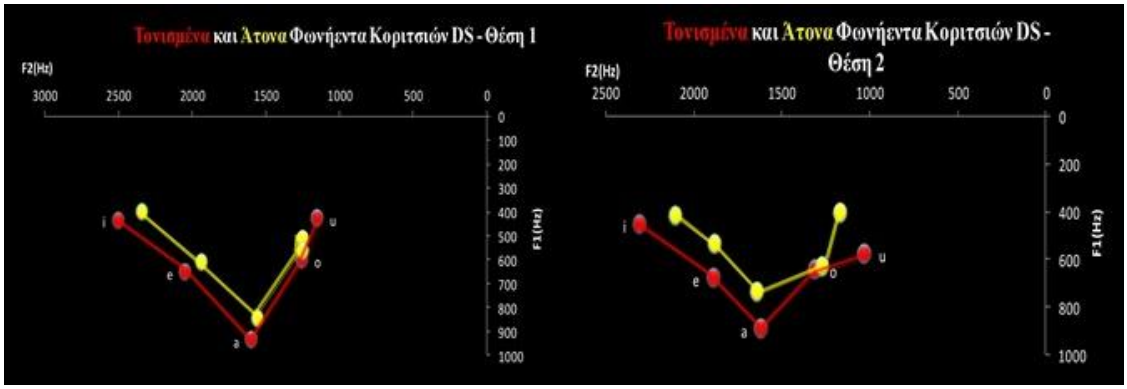
Εικόνα 4: Φωνηεντικός Χώρος F1xF2 για τα τονισμένα (κόκκινο χρώμα) και άτονα (κίτρινο χρώμα) φωνήεντα της ελληνικής (i, e, a, o, u ξεκινώντας από αριστερά) από τα αγόρια τυπικής ανάπτυξης στη θέση 1 και 2



Εικόνα 5: Φωνηεντικός Χώρος F1xF2 για τα τονισμένα (κόκκινο χρώμα) και άτονα (κίτρινο χρώμα) φωνηέντα της ελληνικής (i, e, a, o, u ξεκινώντας από αριστερά) από τα αγόρια με Σύνδρομο Down στη θέση 1 και 2



Εικόνα 6: Φωνηεντικός Χώρος F1xF2 για τα τονισμένα (κόκκινο χρώμα) και άτονα (κίτρινο χρώμα) φωνηέντα της ελληνικής (i, e, a, o, u ξεκινώντας από αριστερά) από τα κορίτσια τυπικής ανάπτυξης στη θέση 1 και 2

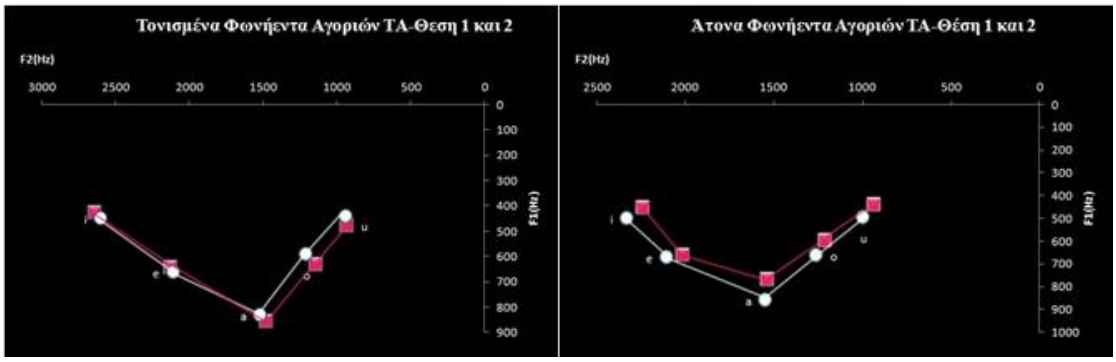


Εικόνα 7: Φωνηεντικός Χώρος F1xF2 για τα τονισμένα (κόκκινο χρώμα) και άτονα (κίτρινο χρώμα) φωνηέντα της ελληνικής (i, e, a, o, u ξεκινώντας από αριστερά) από τα κορίτσια με Σύνδρομο Down στη θέση 1 και 2

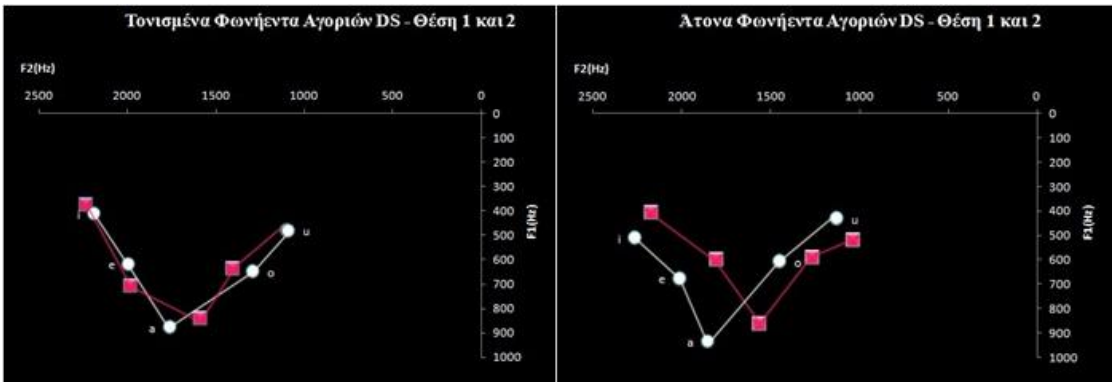
Στις ομάδες των κοριτσιών τυπικής ανάπτυξης και DS (Εικόνα 6 και 7) παρατηρούμε ότι σχεδόν όλα τα άτονα φωνήεντα έχουν χαμηλότερες τιμές F1 και ο

χώρος των άτονων φωνηέντων θα λέγαμε ότι εμπεριέχεται σε αυτόν των τονισμένων φωνηέντων. Δηλαδή, τα άτονα φωνήεντα εμφάνισαν πιο περιορισμένο και κεντρικό φωνηεντικό χώρο. Πολύ μικρές διαφορές παρατηρήθηκαν στα τονισμένα-άτονα φωνήεντα των κοριτσιών τυπικής ανάπτυξης στη θέση 2, καθώς και στα οπίσθια φωνήεντά τους στη θέση 1. Επίσης πολύ μικρές διαφορές εμφάνισε το τονισμένο και άτονο /ο/ των κοριτσιών με DS και στις 2 θέσεις. Στις ομάδες των αγοριών τυπικής ανάπτυξης και DS (Εικόνα 4 και 5) παρατηρούμε, επίσης, πιο περιορισμένους χώρους φωνηέντων στις άτονες θέσεις, όμως οι τιμές του F1 δεν είναι πάντα μικρότερες από τις αντίστοιχες τιμές των τονισμένων.

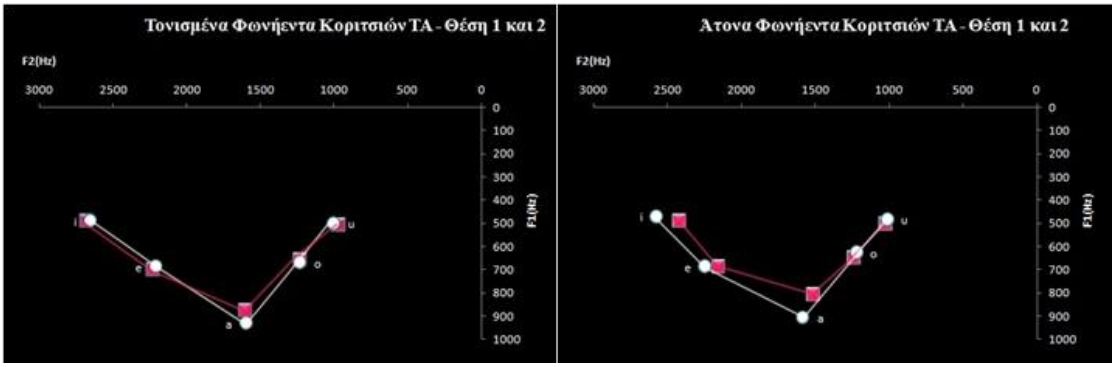
Στη συνέχεια, εξετάζουμε τις διαφορές των φωνηέντων στη θέση 1 (πρώτη συλλαβή) και στη θέση 2 (δεύτερη συλλαβή), σε κάθε ομάδα ξεχωριστά και παρουσιάζουμε τα παρακάτω γραφήματα (Εικόνα 8, 9, 10, 11). Το **ροζ** χρώμα αναπαριστά τη **θέση 1**, ενώ το **άσπρο** χρώμα τη **θέση 2**:



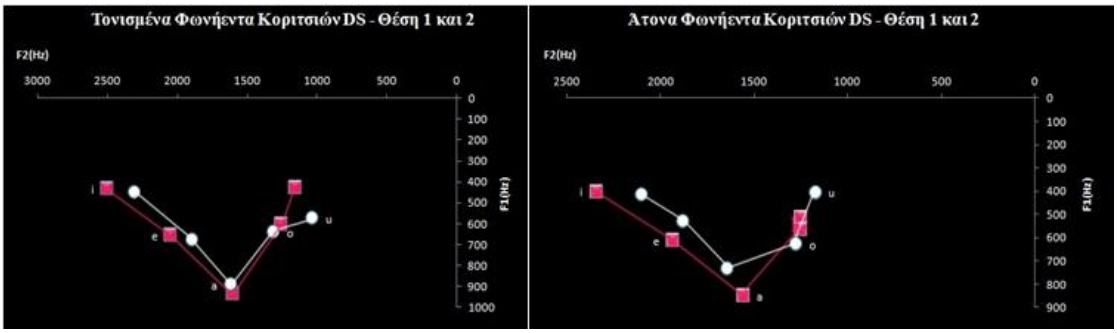
Εικόνα 8: Φωνηεντικός Χώρος F1xF2 για τα τονισμένα και άτονα φωνήεντα της ελληνικής (i, e, a, o, u ξεκινώντας από αριστερά) από τα αγόρια τυπικής ανάπτυξης στη θέση 1 (ροζ χρώμα) και στη θέση 2 (άσπρο χρώμα)



Εικόνα 9: Φωνηεντικός Χώρος F1xF2 για τα τονισμένα και άτονα φωνηέντα της ελληνικής (i, e, a, o, u ξεκινώντας από αριστερά) από τα αγόρια με Σύνδρομο Down στη θέση 1 (ροζ χρώμα) και στη θέση 2 (άσπρο χρώμα)



Εικόνα 10: Φωνηεντικός Χώρος F1xF2 για τα τονισμένα και άτονα φωνηέντα της ελληνικής (i, e, a, o, u ξεκινώντας από αριστερά) από τα κορίτσια τυπικής ανάπτυξης στη θέση 1 (ροζ χρώμα) και στη θέση 2 (άσπρο χρώμα)

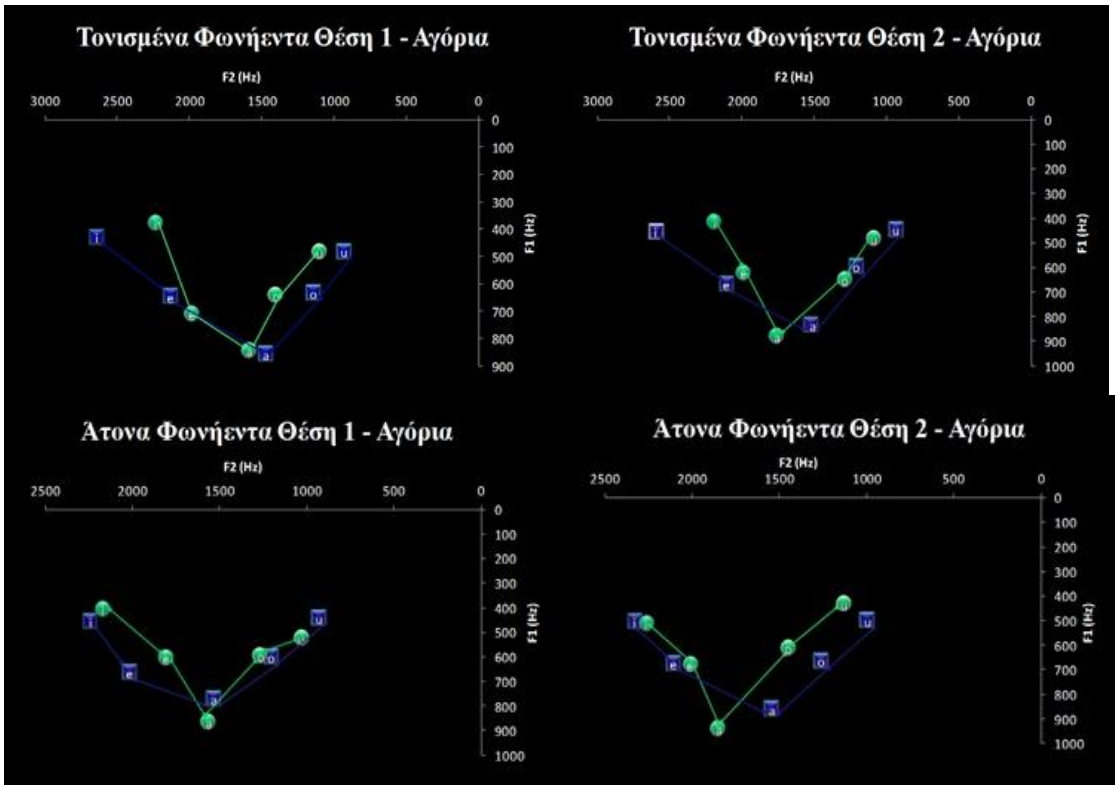


Εικόνα 11: Φωνηεντικός Χώρος F1xF2 για τα τονισμένα και άτονα φωνηέντα της ελληνικής (i, e, a, o, u ξεκινώντας από αριστερά) από τα κορίτσια με Σύνδρομο Down στη θέση 1 (ροζ χρώμα) και στη θέση 2 (άσπρο χρώμα)

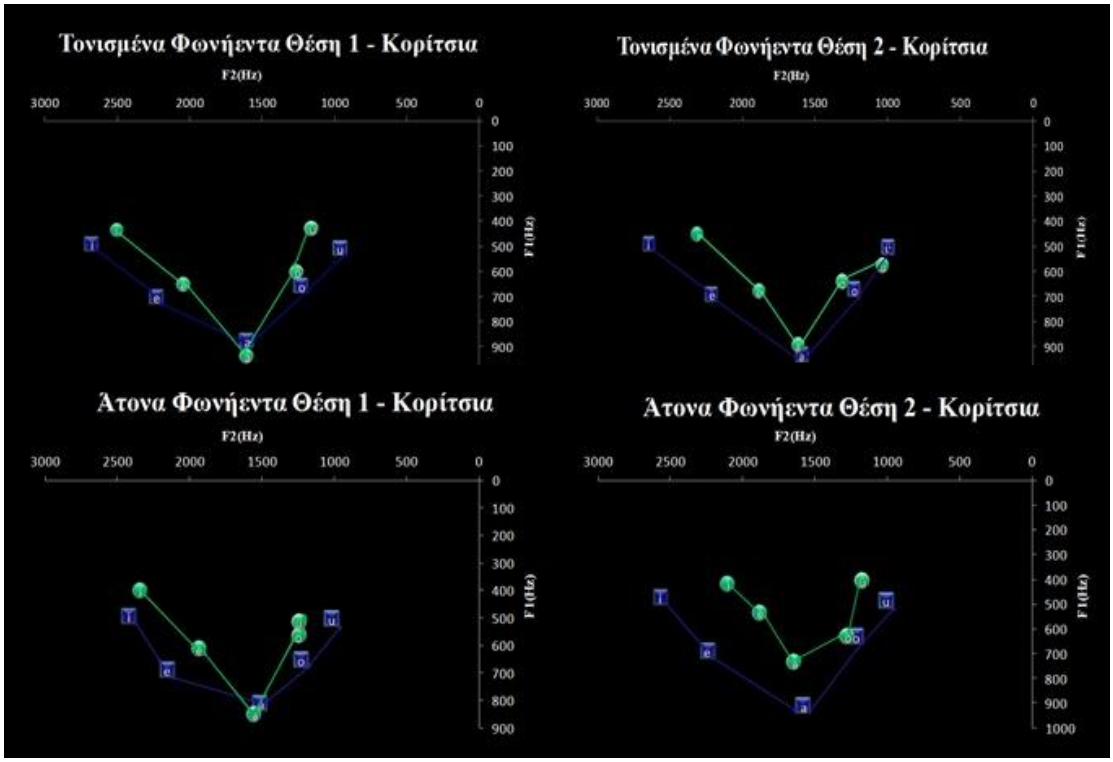
Στα παιδιά τυπικής ανάπτυξης, αγόρια και κορίτσια (Εικόνα 8 και 10), παρατηρούμε ότι η θέση δεν επηρεάζει ιδιαίτερα τα τονισμένα φωνήεντα, ενώ στα άτονα φωνήεντα στη θέση 1 (πρώτη συλλαβή της λέξης) παρατηρείται μια μικρή

μετατόπιση σε λίγο χαμηλότερες τιμές F1. Στα παιδιά με DS (Εικόνα 9 και 11) φαίνεται, επίσης, ότι η θέση επηρεάζει πιο πολύ τα άτονα φωνήεντα. Στα αγόρια με DS (Εικόνα 9) τα άτονα φωνήεντα στη θέση 1 (πρώτη συλλαβή της λέξης) μετατοπίζονται προς τα δεξιά στον φωνηεντικό χώρο, δηλαδή, σε χαμηλότερες τιμές F2. Στα άτονα φωνήεντα των κοριτσιών με DS (Εικόνα 11) παρατηρούμε ότι στη θέση 2 (δεύτερη συλλαβή της λέξης) ο φωνηεντικός χώρος είναι πιο περιορισμένος και μετατοπισμένος πιο ψηλά, δηλαδή σε χαμηλότερες τιμές F1.

Προχωρώντας στη σύγκριση των τιμών των διαμορφωτών της ομάδας ελέγχου και της ομάδας με Σύνδρομο Down παρουσιάζουμε παρακάτω γραφήματα (Εικόνα 12 και 13) που δείχνουν τις τιμές των 2 ομάδων συγκριτικά και παρουσιάζουν τον φωνηεντικό χώρο (F1xF2) των παιδιών. Το **μπλε** χρώμα αφορά τα παιδιά **τυπικής ανάπτυξης**, ενώ το **πράσινο** τα παιδιά με **Σύνδρομο Down**.



Εικόνα 12: Φωνηεντικός Χώρος F1xF2 όλων των φωνηέντων της ελληνικής (i, e, a, o, u ξεκινώντας από αριστερά) από τα αγόρια τυπικής ανάπτυξης (μπλε χρώμα) και τα αγόρια με DS (πράσινο χρώμα) σε τονισμένη και άτονη θέση 1 και 2



Εικόνα 13: Φωνηεντικός Χώρος F1xF2 όλων των φωνηέντων της ελληνικής (i, e, a, o, u ξεκινώντας από αριστερά) από τα κορίτσια τυπικής ανάπτυξης (μπλε χρώμα) και τα κορίτσια με DS (πράσινο χρώμα) σε τονισμένη και άτονη θέση 1 και 2

Μελετώντας τα γραφήματα των παιδιών (Εικόνα 12 και 13) παρατηρούμε ότι σε όλες τις περιπτώσεις, δηλαδή τόσο στα τονισμένα όσο και στα άτονα φωνήεντα και των δύο θέσεων, ο φωνηεντικός χώρος των παιδιών με Σύνδρομο Down είναι μειωμένος σε σχέση με τον αντίστοιχο των παιδιών τυπικής ανάπτυξης. Φαίνεται ότι οι κινήσεις της γλώσσας δρουν σε έναν πιο περιορισμένο αρθρωτικό χώρο μέσα στο στόμα. Παρατηρούμε, επίσης, ότι στα κορίτσια με DS είναι έντονη η μετατόπιση των φωνηέντων σε πιο ψηλή θέση στον φωνηεντικό χώρο, στην άτονη θέση 2.

Γενικά, οι διαφοροποιήσεις στις τιμές F1 και F2 από τα παιδιά με DS υποδηλώνουν διαφορετική τοποθέτηση της γλώσσας τους μέσα στο στόμα και διαφορά στο στοματικό άνοιγμα που μπορεί να οφείλονται στην υποτονία. Όταν τα παιδιά με DS εμφάνισαν χαμηλότερο F1 από αυτό των παιδιών τυπικής ανάπτυξης σημαίνει ότι είχαν μικρότερο στοματικό άνοιγμα ή ίσως υψηλότερη θέση γλώσσας

κατά την παραγωγή των συγκεκριμένων φωνηέντων. Αντίθετα, υψηλότερο F1 υποδηλώνει ότι το στοματικό άνοιγμα ήταν μεγαλύτερο. Μικρότερο F2 υποδεικνύει ότι το παιδί τοποθετεί τη γλώσσα πιο οπίσθια, ενώ το αντίθετο συμβαίνει όταν ο F2 αυξάνεται.

Τέλος, μελετώντας τις τιμές των αποτελεσμάτων (βλ. Παράρτημα 3) παρατηρήσαμε ότι οι τυπικές αποκλίσεις των όλων των παιδιών με DS έχουν μεγάλες διαφορές μεταξύ τους και είναι κατά πολύ μεγαλύτερες από αυτές των παιδιών τυπικής ανάπτυξης στις πιο πολλές περιπτώσεις.

Συγκρίνοντας τις απόλυτες τιμές που βρήκαμε με τις τιμές των διαμορφωτών για ενήλικους άντρες, ενήλικες γυναίκες και παιδιά από την έρευνα της Sfakianaki (2002) σε ελληνικό τυπικό πληθυσμό (βλ. Παράρτημα 4), παρατηρούμε ότι οι τιμές όλων των παιδιών της δικής μας έρευνας, στην πλειοψηφία τους είναι λίγο μεγαλύτερες από αυτές των ενηλίκων, αλλά χαμηλότερες από των παιδιών της έρευνας της Sfakianaki (2002) . Επίσης, σε γενικές γραμμές, τα κορίτσια και των δύο ομάδων εμφάνιζαν μεγαλύτερες τιμές από τα αγόρια της ομάδας τους.

3.2 Αποτελέσματα Ακροατικής Ανάλυσης

Προτού παρουσιαστούν τα αποτελέσματα της ακροατικής ανάλυσης να δώσουμε μερικές επιπλέον πληροφορίες και να κάνουμε κάποια σχόλια.

Κατ’ αρχάς, για τη διευκόλυνση της ανάλυσης, τα λάθη αγοριών DS και κοριτσιών DS εξετάστηκαν μαζί, ομαδοποιήθηκαν και συνοψίστηκαν, αφού αφαιρέθηκαν διπλότυπες και επαναλαμβανόμενες εκφορές (για περισσότερες πληροφορίες βλ. Ενότητα 2.3.5.2 Ακροατική Ανάλυση). Θα επιχειρήσουμε να παρουσιάσουμε στους πίνακες την ποιότητα των λαθών των παιδιών με DS, αναφέροντας σε κάποιες περιπτώσεις τη συχνότητα με την οποία εμφανίστηκαν

κάποια λάθη στις ήδη ομαδοποιημένες κατηγορίες.

Απαντήσεις οι οποίες αποτελούνταν από ένα ακατάληπτο συνεχές λόγου ή απαντήσεις οι οποίες ήταν μεν κατανοητές σαν λεκτικές οντότητες, αλλά απείχαν εντελώς από τη φωνοτακτική δομή της λέξης-στόχου, ούτε θύμιζαν κάποια άλλη υπαρκτή λέξη, θεωρήθηκαν λανθασμένες και δεν αναλύθηκαν περαιτέρω. Επίσης, δεν θεωρήθηκαν λάθος και δεν εξετάστηκαν 2-3 περιπτώσεις στις οποίες οι απαντήσεις ήταν αρθρωμένες σωστά, όμως δεν απέδιδαν νοηματικά τη λέξη-στόχο, αλλά κάποιο άλλο στοιχείο της εικόνας που παρουσιάστηκε.

Τα παιδιά τυπικής ανάπτυξης δεν παρουσίασαν δυσκολίες κατά την άρθρωση των συμφώνων και των συμφωνικών συμπλεγμάτων. Τα μόνα σχόλια που έχουμε να κάνουμε είναι πως αρκετές φορές παρουσίασαν ένα υπερωικοποιημένο [ɫ] (μεμονωμένα και μέσα στο συμφωνικό σύμπλεγμα /kl/), καθώς και την τάση για προρινικοποίηση των /b/ και /d/. Αυτά, αποτελούν διαλεκτικά στοιχεία ή στοιχεία ιδιολέκτου και δεν αντιμετωπίστηκαν ως λάθη. Επίσης, δεν θεωρήθηκε λάθος η εκφορά της λέξης «πρίζα» ως «μπρίζα», καθώς είναι συνηθισμένη και αποδεκτή στην καθημερινότητα. Τις παραπάνω εκφορές δεν τις θεωρήσαμε λανθασμένες ούτε στην ομάδα των παιδιών με DS.

Επιπλέον, τα παιδιά τυπικής ανάπτυξης πάντα συνόδευαν τη λέξη-στόχο με άρθρο, όπως είχε ζητηθεί, ενώ αρκετές φορές έβαλαν στην απάντησή τους και ρήμα ή έλεγαν ολοκληρωμένες προτάσεις με όλους τους όρους μιας πρότασης. Αντίθετα, στα παιδιά με DS πάνω από τις μισές απαντήσεις περιείχαν σκέτο ουσιαστικό, λιγότερες από τις μισές περιείχαν ουσιαστικό και άρθρο, μόνο 22 απαντήσεις αποτελούνταν από ρήμα-άρθρο-ουσιαστικό και μόνο 5 απαντήσεις ήταν ολοκληρωμένες προτάσεις με όλους τους όρους μιας πρότασης.

Από τα εννέα παιδιά με Σύνδρομο Down που συμπεριλαμβάνονταν στο

δείγμα μας, τέσσερα από αυτά, συγκεκριμένα τα 2 αγόρια (12 και 12,5 έτη) και τα 2 κορίτσια (13,2 και 13,3 έτη) με τη μεγαλύτερη ηλικία από όλο το δείγμα, είχαν αξιοσημείωτα καταληπτή και ικανοποιητική άρθρωση. Και στις δύο ηχογραφήσεις τους είχαν πολύ περισσότερες σωστές απαντήσεις σε σχέση με τα υπόλοιπα παιδιά.

Αξίζει να αναφέρουμε, επίσης, πως η συνέπεια των λαθών του κάθε παιδιού με DS ποικίλλει. Υπήρχαν λέξεις που το παιδί τις παρήγαγε και τις 2 φορές με τον ίδιο εσφαλμένο τρόπο και λέξεις που τις παρήγαγε διαφορετικά. Αρκετές ήταν και οι περιπτώσεις στις οποίες το παιδί με DS στη μία ηχογράφηση εκφωνούσε λάθος τη λέξη-στόχο, αλλά στην άλλη την παρήγαγε σωστά.

Οι πειραματικές λέξεις ήταν δισύλλαβες. Ονομάσαμε την πρώτη συλλαβή της λέξης ως *θέση 1*, ενώ τη δεύτερη συλλαβή ως *θέση 2*. (Για περισσότερες πληροφορίες για το γλωσσικό υλικό βλ. Ενότητα 2.3.2) Συνολικά μελετήθηκαν για τα παιδιά με DS 2.646 απαντήσεις, από τις οποίες οι 1.093 ήταν λάθος.

Ο Πίνακας 4 παρουσιάζει τον αριθμό των εσφαλμένων ή μη καταληπτών εκφορών των λέξεων-στόχων από τις 18 ηχογραφήσεις των παιδιών με DS. Όπως παρατηρούμε, λέξεις οικείες που χρησιμοποιούνται συχνά καθώς και απλές φωνοτακτικά λέξεις με τεμάχια που κατακτώνται νωρίς, όπως «μαμά/ ma'ma», δεν έχουν λάθη. Αντίθετα, λιγότερο συχνές λέξεις, με πιο σύνθετη φωνοτακτική δομή και τεμάχια ή συνδυασμό τεμαχίων που κατακτώνται αργότερα, όπως «στρείδι/ 'striδi», παρουσίασαν μεγαλύτερο αριθμό λαθών.

Τζίνι / 'dzini	6	πλοία/ 'plia	6	τσίου/ 'tsiu	3
τσάντα/ 'tsada	7	νύφη/ 'nifi	4	χάπι/ 'xapi	11
κάστρα/ 'kastra	13	λιαστή/ ʎa'sti	13	σπαθί/ spa'θi	9
ζημιά/ zi'ma	6	πληγή/ pli'ʝi	8	σακί/ sa'ci	5
βοσκοί/ vo'sci	9	γιατροί/ ʝia'tri	12	στάχυ/ 'staçi	10
σκίτσα/ 'scitsa	16	κούνια/ 'kua	5	στράτα/ 'strata	14
λαγό/ la'γo	11	σκηνή/ sci'ni	9	κούκλα/ 'kukla	8
πράσα/ 'prasa	8	ζήτα/ 'zita	6	σκαλί/ ska'li	11

ντάμα/ 'dama	4	ζόμπι/ 'zobi	12	χαλιά/xa 'ʎa	6
κύκλοι/ 'cikli	6	πλάτη/ 'plati	4	λύρα/ 'liɾa	5
χύτρα/ 'çitra	9	νιάου/ 'au	4	μπάλα/ 'bala	1
Λιάνα/ 'ʎana	14	δάσος/ 'ðasos	5	ψήστη/ 'psisti	10
ταξί/ ta'ksi	6	νάνο/ 'nano	1	κιλά/ ci'la	5
ψάθα/ 'psaθα	9	κριτή/ kri'ti	8	μπαμπά/ ba'ba	1
φάρο/ 'faɾo	7	τυρί/ ti'ɾi	3	κλαδί/ kla'ði	6
ριγέ/ ɾi'ʝe	12	νησί/ ni'si	5	μάσκα/ 'maska	9
ζαμπόν/ za'bon	5	ντίσκο/ 'disko	16	κουτσή/ ku'tsi	8
κλήση/ 'klisi	5	γόβα/ 'γova	4	στυλό/ sti'lo	11
τράγοι/ 'traʝi	10	ρίγα/ 'ɾiγa	7	Βιβή/ vi'vi	3
σκάκι/ 'skaci	11	τάξη/ 'taksi	7	ζάρι/ 'zaɾi	5
καφέ/ ka'fe	1	όπλα/ 'opla	6	κρίνα/ 'krina	8
σιντί/ si'di	8	σπίτι/ 'spiti	6	ρύζι/ 'ɾizi	7
νταντά/ da'da	4	φύλλα/ 'fila	5	δίσκοι/ 'ðisci	11
γατί/ γa'ti	0	μαμά/ ma'ma	0	Άσπα/ 'aspa	10
ψητά/ psi'ta	6	ξανά/ ksa'na	7	μπουφάν/ bu'fan	6
σύκα/ 'sika	6	άκρη/ 'akri	7	γύψοι/ 'ʝipsi	11
θήκη/ 'θici	6	ροκά/ ɾo'ka	7	κλειδί/ kli'ði	5
ρέγγα/ 'ɾeγa	10	κρασί/ kra'si	4	τσαμπί/ tsa'bi	12
σπαστά/ spa'sta	11	τούφα/ 'tufa	6	Δανοί/ ða'ni	6
ρηχή/ ɾi'çi	12	κράνη/ 'krani	5	κουπί/ ku'pi	5
σκουφί/ sku'fi	9	δίψα/ 'ðipsa	11	άσπρη/ 'aspri	11
βάζα/ 'vaza	3	γάτζοι/ 'γadzi	9	φυτά/ fi'ta	6
Νανά/ na'na	1	θαμπά/ θa'ba	12	ξύστρα/ 'ksistra	10
μπιζού/ bi'zu	9	μακρύ/ ma'kri	6	πάστα/ 'pasta	14
τζάμι/ 'dzami	5	τριπλά/ tri'pla	9	στήθη/ 'stiθi	10
τρίπλα/ 'tripla	10	κουβά/ ku'va	4	πύλη/ 'pili	7
ληστή/ li'sti	8	πικρή/ pi'kri	7	στρατό/ stra'to	11
πουγκί/ pu'ɟi	11	τρίχα/ 'trixa	5	χυμοί/ çi'mi	4
πρίζα/ 'priza	8	μισά/ mi'sa	1	στρείδι/ 'striði	14
φακοί/ fa'ci	5	σπάγγοι/ 'spaɟi	12	γάντι/ 'γadi	12
ξινά/ ksi'na	8	μικρά/ mi'kra	3	μύξα/ 'miksa	8
ρηχά/ ɾi'xa	10	μούτζα/ 'mudza	4	λάσπη/ 'laspi	9
βίδα/ 'viða	5	τίτλοι/ 'titli	8	ράφι/ 'ɾafi	5
μπίλια/ 'biʎa	7	κλάμα/ 'klama	7	γκίλι γκίλι / 'ɟili 'ɟili	12
λάμπα/ 'laba	6	άγχος/ 'aŋxos	8	λουτρά/ lu'tra	10
σπυρί/ spi'ɾi	9	Πλατύ/ pla'ti	3	σάκα/ 'saka	6
κύμα/ 'cima	8	ταψί/ ta'psi	6	βαλέ/ va'le	4
ψαρά/ psa'ɾa	7	σκλάβοι/ 'sklavi	10		
γκαράζ/ ga'ɾaz	9	πανιά/ pa'a	4		
σκληρή/ skli'ɾi	11	σκράπα/ 'skrapa	10		

Πίνακας 4: Ο αριθμός των εσφαλμένων ή μη καταληπτών εκφορών των λέξεων-στόχων από τα παιδιά με DS στο σύνολο των 18 ηχογραφήσεων. Με κόκκινο χρώμα οι λέξεις που προφέρθηκαν λάθος τις μισές ή πάνω από τις μισές φορές

Στους παρακάτω Πίνακες 5 και 6 παρουσιάζονται όλες οι αντικαταστάσεις που συνέβησαν μία ή περισσότερες φορές για κάθε σύμφωνο και συμφωνικό σύμπλεγμα (ΣΣ) στην πρώτη και στη δεύτερη συλλαβή της ίδιας ή διαφορετικών λέξεων, στις απαντήσεις των παιδιών με Σύνδρομο Down. Το σύμβολο «ø» δηλώνει την πτώση (συμφώνου ή συμφωνικού συμπλέγματος αντίστοιχα σε κάθε πίνακα). Το σύμβολο «–» δηλώνει ότι το συγκεκριμένο φώνημα στη συγκεκριμένη θέση δεν υπήρχε σε καμία λέξη-στόχο.

Φώνημα-Στόχος	Μετατράπηκε στη Θέση 1 σε:	Μετατράπηκε στη Θέση 2 σε:
p	l, b, k, m, c, f	t, v
b	p, m, ø, v	m, p, f, d
m	n, c, ø, f, p	
f	ø, s, v	p, v, θ
v	l, b	j, f, ð, m
t	l, c, p, ø, ð	p, c
d	n, p, ð, ø, s	t, ð, s
θ	ç, f, t, x, ɣ, n, ø	ç, f, t, k, z
ð	z, θ, j, p	θ, s, l, v
n		ø, m, t
ɾ	ø, ð, l	t, l, d, ø
s	z, t, ø	ts,
z	ø, ç, s, θ, ð, p	θ, s, ts, n
l	n, z, s, p, ø, t, j, k	ʎ, n
ʎ	ø, l, s, ɾ, ɣ	li, ð, l
c	ø, k, p, m	s, θ, k
ɟ	c	c, ç, ð, s
ɲ	n	ø, n
ç	c, ø, j	j, c, s
j	θ, ø	ç, s, ð, v
k	n, t, ø, ɣ, x	c, f, t
g		ɣ, k
x	t, ø	t,
ɣ	θ, ø, l, g	g, v, ð, j
ŋ	-	ø
ts	t, n, s, ø	t, st
dz	d, t,	z, t, d

Πίνακας 5: Αντικαταστάσεις συμφώνων από τα παιδιά με DS στη θέση 1 και 2

ΣΣ-Στόχος	Μετατράπηκε στη Θέση 1 σε:	Μετατράπηκε στη Θέση 2 σε:
st	t, s, ø, ð, θ, sr, θr	s, k, θt, t, sp, p, ts, ft
sp	p, sf, br, ø	p, s
sk	k, ø, n, ç, b, ts, s, θk	θk, k, s, fk
tr	ð, t, ø, pl	t
tl	-	kl, pl, pç
pr	z, br, b, p, ø	-
pl	p, ð, fl, p, mn, pç	p, pç, f
ps	ts, s, p, ø	ks, θ, p, k, s, z
ks	ø, ts, kz, s	s, ts, z, ps, θ
kl	l, ø, k	p, ɟ
kr	ø, k, v, t	ç, ts, pç, r, k, kç, p, θ
skl	s, kl, pl, l, ts, θ, t, sk	-
skr	k, ø, s	-
spr	-	s, sp, p, pl
str	st, ts, t, θ, p, s, tr, r, skr, spr	tr, s, ts, st, t

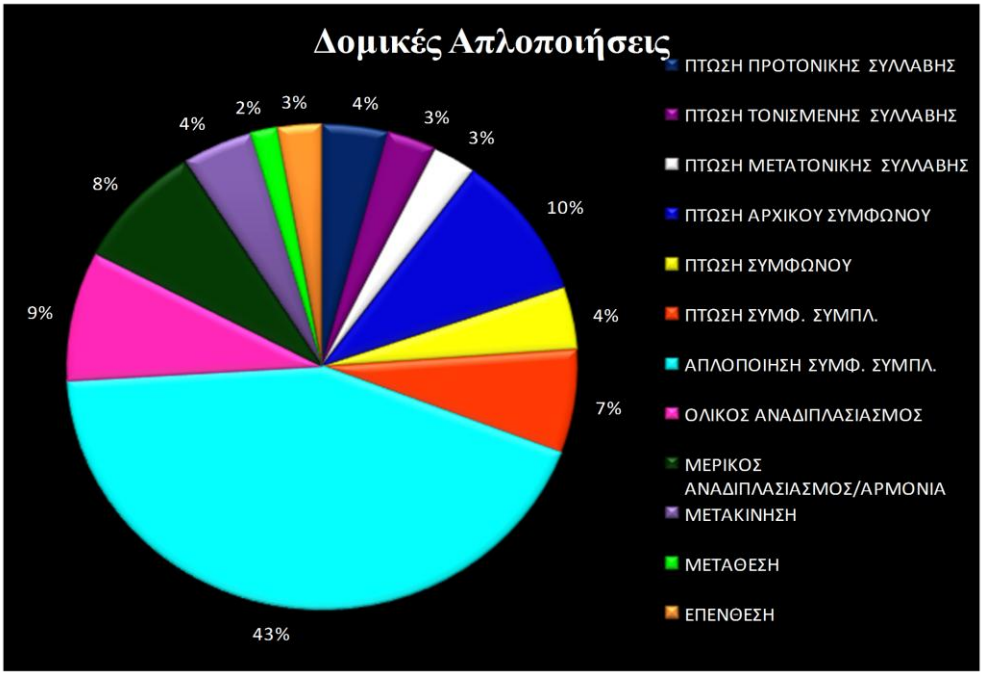
Πίνακας 6: Αντικαταστάσεις συμφωνικών συμπλεγμάτων (ΣΣ) από τα παιδιά με DS στη θέση 1 και 2

Λόγω του πολύ μεγάλου και ποικιλόμορφου δείγματος είναι δύσκολο να εξάγουμε γενικευμένα συμπεράσματα, μπορούμε παρ' όλα αυτά να πούμε ότι οι περισσότερες δυσκολίες παρατηρήθηκαν στην παραγωγή των ουρανικών και υπερωικών τριβόμενων (ç, ɟ, x, ɣ) , στα ηχηρά ουρανικά και υπερωικά στιγμικά (ɟ, g), καθώς και στο ουρανικό πλευρικό (ʎ), ειδικά όταν βρισκόταν στην αρχή της λέξης. Οι παραπάνω φθόγγοι άλλοτε αντικαθίσταντο, ενώ συχνά απαλείφονταν. Επίσης, μεγάλη συχνότητα λάθους εμφάνισε και το ηχηρό διχειλικό στιγμικό (b). Τα συμπλέγματα που δυσκόλεψαν πιο πολλές φορές τα παιδιά σύμφωνα με τη μελέτη μας ήταν τα /sk, st, sp, tr, str, spr, skl, skr /. Το /st/ συχνά γινόταν /ts/. Κάποιες φορές συνέβη και το αντίστροφο. Επίσης, μικρότερη δυσκολία εμφάνισε το /ps/. Τα συμφωνικά συμπλέγματα συνήθως απλοποιούνταν απαλείφοντας ένα ή δύο από τα τεμάχιά τους. Υπήρχαν, όμως, και περιπτώσεις που αντικαθίσταντο εξ' ολοκλήρου από έναν άλλο ήχο.

Οι παραπάνω πίνακες (5 και 6) δείχνουν γενικά ότι υπάρχει πολύ μεγάλη

ποικιλία στις αντικαταστάσεις του κάθε συμφώνου και συμφωνικού συμπλέγματος από τα παιδιά με DS. Εκτός από τα /n/ και /g/ στη θέση 1 και το /m/ στη θέση 2, όλα τα άλλα σύμφωνα αντικαταστάθηκαν έστω και μία φορά. Παρατηρούμε την προτίμηση πολλών συμφώνων να αντικατασταθούν σε /p, t, δ, n, s, l/, λιγότερα σύμφωνα δείχνουν την προτίμηση να αντικατασταθούν σε /m, f, v, θ, z, c, ç, j, k, ɣ/ και πολύ λίγα στα υπόλοιπα. Να υπενθυμίσουμε ξανά ότι στους πίνακες παρουσιάζεται η ποιότητα των λαθών των παιδιών και όχι η συχνότητά τους. Αυτό σημαίνει ότι μπορεί π.χ. το /b/ να έγινε /p/ στη θέση 1 έξι φορές, ενώ το /b/ να έγινε /m/ στη θέση 1 μόνο μία φορά.

Κατηγοριοποιώντας και καταμετρώντας τις απαντήσεις των παιδιών από τις ομαδοποιήσεις που κάναμε στα δεδομένα, θα επιχειρήσουμε να δώσουμε παρακάτω μια εικόνα για τη συχνότητα των κυριότερων φωνολογικών διαδικασιών των παιδιών (Εικόνα 14 και 15), ακολουθώντας την Καμπανάρου (2007) ως προς τις διαδικασίες απλοποίησης που συμβαίνουν στον λόγο των παιδιών κατά την ανάπτυξη ή σε παθολογικές περιπτώσεις (βλ. Ενότητα 1.4). Θα δώσουμε παραδείγματα από τις απαντήσεις των παιδιών DS της έρευνάς μας για την κάθε κατηγορία.



Εικόνα 14: Δομικές διαδικασίες απλοποίησης των παιδιών με DS στη θέση 1 και 2

Εικόνα 15: Συστημικές διαδικασίες απλοποίησης των παιδιών με DS στη θέση 1 και 2

Ως δομικές ορίζονται οι διαδικασίες που αφορούν την απλοποίηση στη δομή μιας φωνητικής ακολουθίας (συλλαβής, λέξης, πρότασης) (Καμπανάρου, 2007). Με τη λέξη «πτώση» στο γράφημά μας εννοούμε την απαλοιφή μιας συγκεκριμένης δομής. Παρακάτω παρουσιάζονται μερικά παραδείγματα από τις απαντήσεις των παιδιών DS της έρευνάς μας:

-*Πτώση προτονικής συλλαβής*: Το «ψητά/ psi'ta» έγινε «'ta»

-*Πτώση τονισμένης συλλαβής*: Το «τρίπλα/ 'tripla» έγινε «pla»

-*Πτώση μετατονικής συλλαβής*: Το «στρείδι/ 'striði» έγινε «'tri»

-*Πτώση αρχικού συμφώνου*: Το «ράφι/ 'rafi» έγινε «'afi»

-*Πτώση συμφώνου μέσα στη λέξη*: Το «λύρα/ 'lira» έγινε «'lia»

-*Πτώση συμφωνικού συμπλέγματος*: Το «κρίνα/ 'krina» έγινε «'ina», το «σκουφί/ sku'fi» έγινε «u'fi». Είχαμε απαλοιφή συμπλεγμάτων μόνο στη θέση 1, ενώ απλοποίηση ή αντικατάσταση συμπλέγματος στη θέση 1 και 2.

-*Απλοποίηση συμφωνικού συμπλέγματος*: Το «μάσκα/ 'ma**sk**a» έγινε «'ma**k**a», το «άσπρη/ 'a**spr**i» έγινε «'a**p**i»

-*Ολικός αναδιπλασιασμός*: Το «σκουφί/ sku'fi» έγινε «fi'fi», το «ζόμπι/ 'zobi» έγινε «bi'bi»

-*Μερικός Αναδιπλασιασμός*: Το «τούφα/ 'tufa» έγινε «'tuta», το «λύρα/ 'liɾa» έγινε «'lila», το «κράνη/ 'krani» έγινε «'nani», το «σκίτσα/ 'scitsa» έγινε «'tsitsa». Θεωρήσαμε τον μερικό αναδιπλασιασμό και ως ένα είδος αρμονίας, καθώς ένα φώνημα εναρμονίζεται ως προς ένα άλλο που ήδη υπάρχει στη λέξη και ως προς τα 3 χαρακτηριστικά του (τόπο και τρόπο άρθρωσης και ηχηρότητα).

-*Μετακίνηση*: Το «στρατό/ stra'to» έγινε «sta'tro», το «σκίτσα/ 'scitsa» έγινε «'scista»

-*Μετάθεση*: Το «νησί/ ni'si» έγινε «si'ni», το «κουτσή/ ku'tsi» έγινε «tsu'ci».

-*Επένθεση*: Το «μούτζα/ 'mudza» έγινε «'mud**u**za», το «σκίτσα/ 'scitsa» έγινε «'sci**r**tsa».

Ως συστημικές ορίζονται οι διαδικασίες που αφορούν την απλοποίηση των φωνημικών αντιθέσεων και αφορούν αλλαγές στον τόπο και τον τρόπο άρθρωσης (Καμπανάρου, 2007). Ας δούμε παρακάτω παραδείγματα από τις απαντήσεις των παιδιών DS της έρευνάς μας:

-*Εμπροσθοποίηση*: Το «σάκα/ 'sa**k**a» έγινε «'sa**t**a», το «ριγέ/ ɾi'**ʝ**e» έγινε «ɾi'**ð**e», το «ντάμα/ '**d**ama» έγινε «'**p**ama»

-*Οπισθοποίηση*: Το «θαμπά/ **θ**a'ba» έγινε «**ɣ**a'ba», η «δίψα/ '**ð**ipsa» έγινε «'**ʝ**ipsa».

-*Φατνικοποίηση*: Το «φάρο/ '**f**aɾo» έγινε «'**s**aɾo», το «δίσκοι/ '**ð**isci» έγινε «'**z**ici»

-*Χειλικοποίηση*: Το «ψάθα/ 'psa**θ**a» έγινε «'psa**f**a»

-*Στιγμικοποίηση (ή εκκροτοποίηση)*: Το «βοσκοί/ **v**o'sci» έγινε «**b**o'θci», το «ψάθα/ 'psa**θ**a» έγινε «'a**t**a»

-*Ηχηροποίηση*: Το «πύλη/ '**p**ili» έγινε «'**b**ili», το «χύτρα/ '**ç**itra» έγινε «'**ɟ**itra»

-*Αηχοποίηση*: Το «πουγκί/ pu'**ɟ**i» έγινε «pu'**c**i», το «τσάντα/ 'tsa**d**a» έγινε «'tsa**t**a», το «ζήτα/ '**z**ita» έγινε «'**s**ita»

Σε ένα πολύ μικρότερο ποσοστό από τα παραπάνω συναντήσαμε ουρανικοποίηση και απουρανικοποίηση (κυρίως όσον αφορά τα /l/ και /ʎ/), πτώση αρχικού φωνήεντος και λίγες φορές αλλαγή του φωνήεντος μέσα στη λέξη. Υπήρχαν λίγες περιπτώσεις στις οποίες φαίνεται ότι υπήρχε αδυναμία παραγωγής του σωστού αλλοφώνου όσον αφορά τα /k/, /c/ και /ɲ/. Επίσης, υπήρχαν άτυπες απαντήσεις συνήθως με την προσθήκη επιπλέον συλλαβών που δεν αποτελούσαν προϊόν κάποιου κανόνα και δεν αναλύθηκαν. Όσον αφορά τις αντικαταστάσεις συμφώνων από άλλα, όσες δεν συμπεριλαμβάνονταν σε κάποια από τις παραπάνω συστημικές διαδικασίες, τότε είτε δεν ακολουθούσαν κάποιον κανόνα είτε αποτελούσαν προϊόν αφομοίωσης ως προς ένα χαρακτηριστικό κάποιου άλλου φωνήματος μέσα στη λέξη. Τα συμφωνικά συμπλέγματα σε πάρα πολύ μεγάλο ποσοστό απαλείφθηκαν ή απλοποιήθηκαν, ενώ κάποιες φορές αντικαταστάθηκε ένα τμήμα τους με άλλο σύμφωνο.

Στις απαντήσεις των παιδιών, όπως παρατηρούμε στις Εικόνες 14 και 15, εντοπίζουμε πληθώρα φωνολογικών διαδικασιών απλοποίησης με κυριότερες την πτώση συμφώνου, πτώση συμφωνικού συμπλέγματος, αναδιπλασιασμό (ολικό και μερικό), εμπροσθοποίηση, στιγμικοποίηση και αηχοποίηση. Με βάση αυτά, είναι φανερό πως η παραγωγή των στιγμικών φθόγγων και των μπροστινών φθόγγων τούς είναι πιο εύκολη και προτιμητέα. Επίσης, στις ομαδοποιημένες απαντήσεις των

παιδιών (Πίνακας 5) φαίνεται ότι υπάρχει προτίμηση για τους φθόγγους να αντικατασταθούν από πρόσθια άηχα στιγμικά, πρόσθια φατνιακά, το υγρό /l/ και το έρρινο /n/. Στα συμφωνικά συμπλέγματα (Πίνακας 6) συναντήσαμε απλοποίηση σε ένα ή περισσότερα τεμάχιά τους σε πάρα πολύ μεγάλο ποσοστό.

4. Συζήτηση-Συμπεράσματα

4.1 Ακουστική Ανάλυση

Στην παρούσα έρευνα μελετήσαμε λέξεις της μορφής pΦpΦ (όπου Φ όλα τα φωνήεντα της ελληνικής) με τόνο και στις δύο συλλαβές εναλλάξ. Μετρήθηκε η διάρκεια της λέξης, του μεσοφωνηεντικού /p/, του Χ.Ε.Φ, των φωνηέντων και των διαμορφωτών F1 και F2.

Όσον αφορά τη διάρκεια λέξης τα παιδιά με DS στην πλειοψηφία των λέξεων εμφάνισαν μικρότερη διάρκεια από τα παιδιά τυπικής ανάπτυξης. Αντίθετα αποτελέσματα έδειξε η έρευνα των Hohoff, Seifert, Ehmer & Lamprecht-Dinnesen (1998) σε παιδιά 7 ετών. Από την άλλη, οι Albertini κ.συν. (2010) βρήκαν μικρότερη διάρκεια λέξεων σε ενήλικους άντρες με DS. Επίσης, οι τυπικές αποκλίσεις των παιδιών με DS ήταν κατά πολύ μεγαλύτερες από τις αντίστοιχες των ομάδων ελέγχου και αυτό δείχνει τη μεγάλη ποικιλομορφία του λόγου τους. Τα αγόρια με DS έδειξαν μεγαλύτερη διάρκεια από την ομάδα ελέγχου μόνο στις λέξεις *'pepe, pe'pe, po'po, 'pupu, pu'pu*, ενώ τα κορίτσια με DS είχαν μεγαλύτερη διάρκεια μόνο στις λέξεις *pi'pi, po'po*. Αυτό ίσως οφείλεται στο ότι οι λέξεις αυτές δεν ήταν πραγματικές, ενώ κάποιες από αυτές (*pi'pi, po'po)* έχουν ιδιαίτερη σημασία και χρήση στον παιδικό λόγο. Επίσης, τα κορίτσια εκφώνησαν τις λέξεις σε μεγαλύτερους χρόνους από τα αγόρια (σε όλες τις περιπτώσεις στην ομάδα ελέγχου και στην πλειοψηφία των

περιπτώσεων στην ομάδα DS), κάτι που μπορεί να σχετίζεται με κοινωνιογλωσσικούς παράγοντες, οι οποίοι όμως δε μελετήθηκαν στην παρούσα έρευνα. Η θέση του τόνου δε φαίνεται να επηρέασε τη διάρκεια συστηματικά.

Στην έρευνά μας η μέση τιμή διάρκειας του /p/ για τα παιδιά τυπικής ανάπτυξης είναι 104 ms για τα αγόρια και 127 ms για τα κορίτσια, ενώ για την ομάδα DS είναι 95 ms για τα αγόρια και 98 ms τα κορίτσια. Οι μέσες τιμές και το γεγονός ότι τα κορίτσια εμφανίζουν μεγαλύτερη διάρκεια συμφώνου σε σχέση με τα αγόρια συμφωνεί και με την έρευνα των Nicolaidis, Sfakianaki, Vlahavas & Kafentzis (2019) που βρήκαν σε παιδιά τυπικής ανάπτυξης 8-10 χρονών τη διάρκεια του /p/ να είναι 117 ms για τα αγόρια και 127 ms για τα κορίτσια. Στην ίδια έρευνα ο Χ.Ε.Φ ήταν 17 ms για τα αγόρια και 21 ms για τα κορίτσια. Στην παρούσα έρευνα η μέση τιμή του Χ.Ε.Φ είναι 19 ms για τα κορίτσια και 20 ms για τα αγόρια τυπικής ανάπτυξης. Στην ομάδα των DS τα αγόρια έδειξαν Χ.Ε.Φ. 19 ms επίσης, ενώ τα κορίτσια 22 ms. Επίσης, σε παιδιά τυπικής ανάπτυξης οι Chionidou & Nicolaidis (2015) βρήκαν Χ.Ε.Φ 17 ms (ηλικία 8;2-12;6 έτη), ενώ οι Okalidou, Petinou, Theodorou & Karasimou (2010) βρήκαν Χ.Ε.Φ. 10-50 ms για τα άηχα κλειστά σε παιδιά 2-4 ετών. Η μικρότερη διάρκεια του συμφώνου στην ομάδα με DS μπορεί να οφείλεται σε διαφορά στην πίεση του αέρα. Σύμφωνα με τους Rosin κ.συν. (1988, όπ. αναφ. στους Kent & Vorperian, 2013) υπάρχει αυξημένη ενδοστοματική πίεση αέρα για το /p/ σε ομιλητές με DS. Στην Arvaniti (2007) διαβάζουμε πως έρευνες έδειξαν ότι το /p/ έχει τη μεγαλύτερη διάρκεια σε σχέση με τα τρία άηχα κλειστά και τον μικρότερο Χ.Ε.Φ. . Επίσης, αναφέρεται πως η διάρκεια του συμφώνου είναι μεγαλύτερη σε τονισμένες συλλαβές. Στην παρούσα έρευνα παρατηρήσαμε ότι και στις 2 ομάδες των αγοριών το μεσοφωνηεντικό /p/ είχε μεγαλύτερη διάρκεια όταν ήταν στην άτονη συλλαβή, ενώ στα κορίτσια δε συνέβη με συστηματικότητα. Στη Nicolaidis (2002) διαβάζουμε,

επίσης, πως έχει αναφερθεί στη βιβλιογραφία ότι υπάρχει μία συστηματική σχέση μεταξύ του Χ.Ε.Φ. και του ύψους της γλώσσας του μετα-συμφωνικού φωνήεντος και ότι ο Χ.Ε.Φ. είναι μεγαλύτερος όταν ακολουθούν υψηλά φωνήεντα. Στην παρούσα έρευνα αν δούμε τα Σχήματα 11 και 12 θα παρατηρήσουμε ότι οι τιμές του Χ.Ε.Φ. όταν ακολουθεί /i/ και /u/ είναι μεγάλες αλλά όχι απαραίτητα οι μεγαλύτερες από το σύνολο των τιμών. Σχετικά με τα φωνήεντα, οι τυπικές αποκλίσεις των παιδιών με DS ήταν μεγαλύτερες από αυτές της ομάδας ελέγχου δείχνοντας ξανά ότι οι ατομικές τους διαφορές είναι μεγάλες, κάτι που συμφωνεί και με την έρευνα των Rochet-Capellan & Dohen (2015) οι οποίοι βρήκαν μεγάλη ποικιλομορφία στη διάρκεια των φωνηέντων νεαρών ενηλίκων με DS. Σε όλες τις θέσεις και στις 2 ομάδες της έρευνας, τα τονισμένα φωνήεντα ήταν μεγαλύτερα σε διάρκεια από τα άτονα. Αυτό συμφωνεί με τους Klatt (1975), Fourakis, Botinis & Katsaiti (1999), τη Nicolaidis (2003), τη Baltazani (2007) και πλήθος ακόμα ερευνών που όπως αναφέρεται στην Arvaniti (2007) έδειξαν ότι στην ελληνική τα τονισμένα φωνήεντα είναι 30-40% μακρύτερα σε διάρκεια από τα άτονα. Τα παιδιά τυπικής ανάπτυξης σε γενικές γραμμές εκφώνησαν μακρύτερα τονισμένα φωνήεντα από τα παιδιά με DS, ενώ τα τελευταία έδειξαν μεγαλύτερες διάρκειες από την ομάδα ελέγχου στα άτονα φωνήεντα. Ο Ladefoged (2007) παρατηρεί ότι στις τονισμένες συλλαβές απαιτείται μεγαλύτερη εξώθηση αέρα και περισσότερη αναπνευστική ενέργεια κάτι που ίσως δυσκολεύει τα παιδιά με DS. Επιπλέον, παρατηρήθηκε ένα πολύ μεγάλο σε διάρκεια άτονο /o/, και στις 2 θέσεις για όλα τα αγόρια, ενώ για όλα τα κορίτσια αυτό συνέβη στη θέση 2. Αυτό δε βρίσκεται σε συμφωνία με τους Fourakis κ.συν. (1999) και την Nicolaidis (2003) που αναφέρουν το /a/ ως το μακρύτερο φωνήεν. Παρ’ όλα αυτά, το γεγονός αυτό οφείλεται μάλλον στο ότι η λέξη *po'po* έχει ιδιαίτερη χρήση στον παιδικό λόγο και η λέξη *'popo* μπορεί να παραχθεί ως επιφωνηματικό μόριο που ίσως

επηρεάζει τη διάρκεια. Επίσης, παρατηρήθηκε ότι τα τονισμένα φωνήεντα στη θέση 2 είχαν ίσες ή μεγαλύτερες διάρκειες από τα τονισμένα φωνήεντα στη θέση 1 σε όλες τις ομάδες των παιδιών. Αυτό αντιβαίνει με τον Fourakis (1986) που υποστήριξε ότι τα φωνήεντα έχουν μεγαλύτερη διάρκεια όταν βρίσκονται σε αρχική συλλαβή, συμφωνεί όμως με τον Klatt (1975) που υποστήριξε ότι τα φωνήεντα έχουν μεγαλύτερη διάρκεια όταν βρίσκονται στην τελική συλλαβή της λέξης. Τέλος, στην πλειοψηφία των τονισμένων φωνηέντων όλα τα κορίτσια έδειξαν μεγαλύτερες διάρκειες σε σχέση με τα αγόρια και των δύο ομάδων, ενώ στα άτονα φωνήεντα αυτό συνέβη περίπου στις μισές περιπτώσεις.

Περνώντας στους διαμορφωτές F1 και F2 παρατηρήσαμε ότι ο φωνηεντικός χώρος των παιδιών με DS παρουσιάστηκε σε όλες τις περιπτώσεις μειωμένος σε σχέση με αυτόν της ομάδας ελέγχου, κάτι που συμφωνεί με τα ευρήματα των Vorperian & Kent (2014) για συμμετέχοντες 4-20 ετών με DS, των Moura κ.συν. (2008) σε παιδιά 3-8 ετών με DS, των Bunton & Leddy (2011) για νεαρούς άντρες ενήλικες με DS και της Fiorentzi (2017) σε ελληνόφωνους ενήλικες με DS. Επίσης, οι Fourakis, Karlsson, Tilkens & Shriberg (2010) παρατήρησαν σε εφήβους 15-17 χρονών με DS ότι τα υψηλά φωνήεντα είχαν χαμηλότερες τιμές F2 και το /e/ εμφάνισε υψηλότερο F1 και F2. Ομοίως, στην παρούσα έρευνα παρατηρήθηκαν χαμηλότερες τιμές F2 για το /i/, αλλά όχι για το /u/. Όσον αφορά το /e/ στην παρούσα έρευνα οι τιμές των παιδιών DS ήταν χαμηλότερες από των παιδιών τυπικής ανάπτυξης. Οι Fourakis κ.συν. (2010) αναφέρουν, επίσης, παρόμοιες τιμές των δύο ομάδων για το χαμηλό /æ/, ενώ οι Lester κ.συν. (2012) αναφέρουν μη τυπικές παραγωγές για τα /æ/ και /a/. Στην παρούσα έρευνα, το /a/ των παιδιών με DS κάποιες φορές εμφάνισε μεγαλύτερο F1 αλλά και F2 από τα παιδιά τυπικής ανάπτυξης. Γενικά, οι διαφορετικές τιμές που εμφανίζει η ομάδα DS στους

διαμορφωτές των υπόλοιπων φωνηέντων δείχνει ότι οι αρθρωτικές τους κινήσεις είναι πιο περιορισμένες ή και ότι συμβάλλουν στην μη καταληπτότητα του λόγου τους. Στην Arvaniti (2007) διαβάζουμε πως έρευνες έχουν δείξει ότι τα περισσότερα τονισμένα φωνήεντα έχουν υψηλότερες τιμές F1 σε σχέση με τα άτονα, κάτι που στην έρευνά μας παρατηρείται στο δείγμα όλων των κοριτσιών αλλά λιγότερο συχνά στις δύο ομάδες των αγοριών. Να αναφέρουμε, τέλος, ότι στην ομάδα των κοριτσιών DS, στην άτονη θέση 1 το /o/ σχεδόν επικαλύπτεται με το /u/, ενώ στην άτονη θέση 2 υπάρχει μια μετατόπιση των φωνηέντων σε πιο ψηλή θέση στον φωνηεντικό χώρο. Σύμφωνα με την Baltazani (2007) η έλλειψη τόνου οδηγεί σε μείωση του φωνηεντικού χώρου και πιο κεντρικές παραγωγές των φωνηέντων. Πράγματι, τα άτονα φωνήεντα εμφάνισαν πιο μικρό χώρο φωνηέντων σε σχέση με τα αντίστοιχα τονισμένα σε όλες τις ομάδες παιδιών. Επίσης, η θέση του φωνήεντος (πρώτη ή δεύτερη συλλαβή μέσα στη λέξη) φαίνεται να επηρέασε περισσότερο τα άτονα φωνήεντα όλων των ομάδων παρά τα τονισμένα. Τα παιδιά τυπικής ανάπτυξης και των δύο φύλων εμφάνισαν μετατόπιση των άτονων φωνηέντων σε χαμηλότερα F1 στη θέση 1. Τα αγόρια με DS εμφάνισαν μετατόπιση των άτονων φωνηέντων σε χαμηλότερα F2 στη θέση 1, ενώ τα κορίτσια με DS εμφάνισαν στη θέση 2 των άτονων φωνηέντων αρκετά πιο περιορισμένο χώρο και μετατόπισή του σε χαμηλότερα F1. Γενικά, στα παιδιά με DS υπήρχαν μεγάλες ατομικές διαφορές που οδήγησαν και σε μεγαλύτερες τυπικές αποκλίσεις από αυτές της ομάδας ελέγχου.

Τέλος, σε σύγκριση με τις τιμές των παιδιών τυπικής ανάπτυξης από την έρευνα της Sfakianaki (2002) (βλ. Παράρτημα 4) τα παιδιά της παρούσας έρευνας εμφάνισαν διαφορετικές τιμές, οι οποίες πιθανόν οφείλονται στη διαφορετική ηλικία τους, καθώς όλα ήταν μεγαλύτερα από το δείγμα της Sfiakianaki (2002). Στην πλειοψηφία τα κορίτσια και των 2 ομάδων εμφάνισαν λίγο μεγαλύτερες τιμές από

αυτές των αγοριών και των 2 ομάδων. Η βιβλιογραφία υποστηρίζει ότι τα παιδιά τείνουν να έχουν υψηλότερες συχνότητες από αυτές των ενηλίκων, λόγω της πιο μικρής φωνητικής οδού (Raphael κ.συν., 2011), που μειώνονται καθώς αυξάνεται η ηλικία (Huber, Stathopoulos, Curione, Ash & Johnson, 1999). Ο Sundberg (1987) αναφέρει, επίσης, ότι τα κορίτσια εμφανίζουν υψηλότερες συχνότητες από τα αγόρια και ότι τα μεγαλύτερα παιδιά τείνουν να έχουν χαμηλότερες τιμές διαμορφωτών από τα νεότερα παιδιά.

4.2 Ακροατική Ανάλυση

Στην παρούσα έρευνα εξετάσαμε ακροατικά δισύλλαβες λέξεις, στην πλειοψηφία της μορφής ΣΦΣΦ, με σκοπό να εξετάσουμε τα σύμφωνα και τα συμφωνικά συμπλέγματα. Μελετήσαμε το είδος των αντικαταστάσεων και των φωνολογικών διεργασιών των παιδιών με DS.

Ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι τέσσερα παιδιά από την ομάδα των DS, συγκεκριμένα τα 2 αγόρια και τα 2 κορίτσια με τη μεγαλύτερη ηλικία από όλο το δείγμα, είχαν αξιοσημείωτα καταληπτή και ικανοποιητική άρθρωση και σημείωσαν πιο πολλές σωστές απαντήσεις σε σχέση με τα υπόλοιπα παιδιά. Τα τρία από αυτά τα 4 παιδιά παρακολουθούσαν συνεδρίες λογοθεραπείας περισσότερα χρόνια σε σχέση με το υπόλοιπο δείγμα της έρευνας (βλ. Πίνακα 3) και αυτό ίσως αποτελεί μία ένδειξη για το πόσο σημαντικά οφέλη μπορεί να έχει η λογοθεραπευτική παρέμβαση. Η έρευνα των Ongun κ.συν. (2017) έδειξε ότι λιγότερα αρθρωτικά προβλήματα αντιμετώπισαν παιδιά που είχαν λάβει από νωρίς θεραπευτική αγωγή και η έρευνα των Cleland κ.συν. (2009) έδειξε ότι μετά από την παρέμβαση με ηλεκτροπαλατογράφο τα ποσοστά των σωστών απαντήσεων βελτιώθηκαν.

Δεν υπήρχε πάντα συνέπεια στις εκφορές των παιδιών στις δύο φορές που ηχογραφήθηκαν, κάτι που συμφωνεί με τους Dodd & Thompson (2001) που βρήκαν ασυνέπεια στην παραγωγή λόγου παιδιών με DS με πάνω από τις μισές λέξεις να προφέρονται διαφορετικά σε επαναλαμβανόμενες εκφορές.

Αν και αρκετές ήταν οι φορές που διαφορετικά παιδιά με DS κάνανε τα ίδια λάθη, υπήρχε παρ' όλα αυτά μία μεγάλη ποικιλία στις αντικαταστάσεις συμφώνων και συμπλεγμάτων. Τα παιδιά έδειξαν μία προτίμηση να αντικαθιστούν σύμφωνα και συμφωνικά συμπλέγματα (ή τμήματά τους) με πρόσθια άηχα στιγμικά, πρόσθια φατνιακά, το υγρό /l/ και το ρινικό / n/ ενώ οι κυριότερες διαδικασίες απλοποίησης ήταν πτώση συμφώνων, απλοποίηση συμφωνικών συμπλεγμάτων και στις 2 συλλαβές, πτώση συμφωνικών συμπλεγμάτων στην πρώτη συλλαβή, αναδιπλασιασμός, εμπροσθοποίηση, στιγμικοποίηση, αηχοποίηση. Παρόμοιες φωνολογικές διεργασίες παρουσιάζονται και στις έρευνες των McCann κ.συν. (2008) (απλοποίηση συμφωνικών συμπλεγμάτων, εμπροσθοποίηση υπερωικών, απαλοιφή αρχικού συμφώνου), των Roberts κ.συν. (2005) (απαλοιφή συμφώνων και συλλαβών, απλοποίηση συμφωνικών συμπλεγμάτων, πτώση συμφωνικών συμπλεγμάτων και στιγμικοποίηση φθόγγων που κατακτώνται πιο αργά στην ανάπτυξη) και του Stoel-Gammon (2001) (απλοποίηση συμφωνικών συμπλεγμάτων, στιγμικοποίηση, αηχοποίηση). Επίσης, όλοι οι φθόγγοι επηρεάστηκαν και εμφάνισαν λάθη, αλλά μεγαλύτερη συχνότητα λαθών παρουσιάστηκε στην παραγωγή των ουρανικών και υπερωικών τριβόμενων [ç, ʝ, x, ɣ], στα ηχηρά ουρανικά και υπερωικά στιγμικά [ɟ, g]. και στο ηχηρό διχειλικό στιγμικό [b]. Οι Timmins κ.συν. (2007) αναφέρουν δυσκολίες στην παραγωγή τριβόμενων φθόγγων, ενώ οι δυσκολίες στους ουρανικούς και υπερωικούς φθόγγους αναμένονται λόγω της ανατομίας της στοματικής κοιλότητας των παιδιών με DS (στενός και ψηλός ουρανίσκος, υπερμεγέθης γλώσσα

σε ένα μικρό στόμα, υποτονία). Συχνά λάθη στα στιγμικά σύμφωνα εντόπισαν οι Sommers κ.συν. (1988, όπ. αναφ. στους Kent & Vorperian, 2013). Επίσης, οι Kent & Vorperian (2013) αναφέρουν διαταραχές στη δόνηση των φωνητικών πτυχών και μη τυπικές αντηχήσεις της φωνητικής οδού στα άτομα με DS. Οι διαφορές στις φωνητικές χορδές σε συνδυασμό με τη μυϊκή υποτονία μάλλον δυσκολεύουν την παραγωγή ηχηρών φθόγγων (συχνή φωνολογική διεργασία παρουσιάστηκε και η αηχοποίηση). Τα συμπλέγματα που δυσκόλεψαν πιο πολλές φορές τα παιδιά σύμφωνα με τη μελέτη μας ήταν με τυχαία σειρά τα [sk, st, sp, tr, str, spr, skl, skr]. Αν και οι Syrika, Nicolaidis, Edwards & Beckman (2011) βρήκαν περισσότερα μοτίβα λαθών στα συμπλέγματα που συνδύαζαν [στιγμικό+s], σε παιδιά 2-5 ετών τυπικής ανάπτυξης, στην παρούσα έρευνα συναντήσαμε το αντίθετο. Τα συμπλέγματα με [s+στιγμικό] εμφάνισαν μεγαλύτερη συχνότητα λαθών στα παιδιά με DS της έρευνάς μας. Πολλές φορές μάλιστα αυτά τα συμπλέγματα αντικαθίσταντο με το /ts/ που έχει την αντίθετη δομή. Οι λέξεις που είχαν τριπλό συμφωνικό σύμπλεγμα εμφάνισαν περισσότερες δυσκολίες από άλλες. Στα τριπλά συμφωνικά συμπλέγματα συνήθως τα παιδιά απλοποιούσαν τη δομή απαλείφοντας το ένα ή τα δύο από τα τεμάχια του συμπλέγματος ενώ η πτώση ολόκληρου του τριπλού συμπλέγματος ήταν λιγότερο κοινή σε σύγκριση με τα συμφωνικά συμπλέγματα με 2 σύμφωνα. Δεν έλειπαν, βέβαια, και αντικαταστάσεις που δεν ακολουθούσαν κάποιον κανόνα.

Γενικά, υπήρξε μεγάλη ποικιλομορφία στις επιλογές των αντικαταστάσεων των παιδιών. Τα παιδιά εκτός από παραγωγές που συναντώνται και σε παιδιά μικρότερης ηλικίας κατά την ανάπτυξη, είχαν και πολλές άτυπες παραγωγές, οι οποίες δεν αναλύθηκαν, που συνιστούν ότι ο λόγος τους εμφανίζει τόσο διαδικασίες που υποδηλώνουν καθυστέρηση όσο και διαδικασίες που υποδηλώνουν διαταραχή.

5. Περιορισμοί της έρευνας-Προτάσεις

Διάφοροι παράγοντες περιορισμού σημειώνονται κατά τη διεξαγωγή της έρευνας. Η εύρεση δείγματος παιδιών με Σύνδρομο Down προεφηβικής ηλικίας ήταν αρκετά δύσκολη, γι' αυτό και το δείγμα ήταν μικρό και συμμετείχαν στην έρευνα και τέσσερα παιδιά με ηλικία από 12 έως 13;3 ετών (αντίστοιχα και στην ομάδα τυπικής ανάπτυξης). Τα ηλικιακά όρια, βέβαια, διαφέρουν από παιδί σε παιδί σχετικά με την έναρξη της εφηβείας. Παρ' όλα αυτά, το επισημαίνουμε, καθώς στην εφηβεία ολόκληρος ο φωνητικός μηχανισμός μεταβάλλεται ραγδαία και μπορεί να επηρεαστούν τα αποτελέσματα. Προκειμένου να μπορούν να γενικευτούν τα συμπεράσματα και να αυξηθεί η αξιοπιστία θα ήταν χρήσιμο μελλοντικές έρευνες να εξετάσουν έναν μεγαλύτερο αριθμό συμμετεχόντων και να εκμαιευτούν περισσότερες εκφορές από τον καθένα, καθώς είδαμε ότι δεν υπήρχε πάντα συνέπεια στις παραγωγές των παιδιών. Επιπλέον, θα ήταν χρήσιμο να ξαναγίνουν μετρήσεις σε βάθος χρόνου στα ίδια παιδιά, για να διαπιστωθεί αν με την αύξηση της ηλικίας τα λάθη μειώνονται και αν βοήθησαν οι λογοθεραπευτικές παρεμβάσεις. Ένας ακόμα περιορισμός της παρούσας έρευνας αφορούσε το γεγονός ότι δεν ήταν δυνατόν να βρεθούν πάντα λέξεις με τα συγκεκριμένα σύμφωνα ή συμφωνικά συμπλέγματα που θέλαμε, που να συμφωνούν με τα κριτήρια που ορίσαμε. Έτσι, η κατανομή των συμφώνων και των συμφωνικών συμπλεγμάτων για την ακροατική ανάλυση και η συχνότητα εμφάνισής τους σε κάθε θέση μέσα στη λέξη, δεν ήταν ισοδύναμη. Επιπλέον, δεν ήταν εύκολο να δοθούν τα ποσοστά των λαθών των παιδιών ως προς τα σύμφωνα και τα συμφωνικά συμπλέγματα, καθώς για την διευκόλυνση της ανάλυσης αφαιρούσαμε τις ίδιες εσφαλμένες εκφορές από διαφορετικά παιδιά και συνοψίζαμε τα δεδομένα, ώστε να μειωθεί ο αριθμός τους και να μπορέσουμε να εξάγουμε κάποια συμπεράσματα. Με την παρούσα έρευνα προσπαθήσαμε να συνεισφέρουμε στην

κατανόηση της άρθρωσης και των λαθών που κάνουνε τα παιδιά με Σύνδρομο Down σχολικής ηλικίας. Προτείνουμε σε μελλοντικές έρευνες να χρησιμοποιήσουν και άλλα εργαλεία για τις μετρήσεις τους, όπως για παράδειγμα ο ηλεκτροπαλατογράφος, ο οποίος μας βοηθά να κατανοήσουμε σε πραγματικό χρόνο πώς αρθρώνεται ένας ήχος που το ανθρώπινο αυτί εκλαμβάνει ως αλλοιωμένο ή μη καταληπτό.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Albertini, G., Bonassi, S., Dall'Armi, V., Giachetti, I., Giaquinto, S., & Mignano, M. (2010). Spectral analysis of the voice in Down syndrome. *Research in Developmental Disabilities*, *31*(5), 995-1001. Ανακτήθηκε από: https://doi.org/10.1016/j.ridd.2010.04.024

Al-Biltagi, M. (2015). Down syndrome from Epidemiologic Point of View. *EC Paediatrics*, *2*(1), 82-91.

Andreou, G., Katsarou, D., & Galantomos, I. (2012). Phonological skills in Down Syndrome (DS): Experimental findings from a Greek sample. *Proceedings of 5th Tutorial and Research Workshop on Experimental Linguistics*, 5-8. Ανακτήθηκε από: https://doi.org/10.36505/ExLing-2012/05/0002/000208

Andreou, G., & Katsarou, D. (2013). Language learning in children with Down syndrome (DS): Receptive and expressive morphosyntactic abilities. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, *93*, 921-924. Ανακτήθηκε από: https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.09.304

Andreou, G., & Katsarou, D., (2015). Expressive language in 4 to 8 years old children with Down syndrome and typical development: Evidence from the Greek language. *6th Tutorial and Research Workshop on Experimental Linguistics*, 1-4. Ανακτήθηκε από: https://doi.org/10.36505/ExLing-2015/06/0001/000238

Arvaniti, A. (1999). Standard modern Greek. *Journal of the International Phonetic Association*, *29*(2), 167-172.

Arvaniti, A. (2007). Greek Phonetics: The State of the Art. *Journal of Greek Linguistics*, *8*(1), 97-208. Ανακτήθηκε από: https://doi.org/10.1075/jgl.8.08arv

Βάκαλος, Α. Ε. (2009). Ακουστική φωνητική μελέτη της παραγωγής και αναγνώρισης των φωνηέντων σε βαρήκοα άτομα (Διδακτορική διατριβή). *Ωτορινολαρυγγολογία Χειρουργική Κεφαλής & Τραχήλου*, *35*, 42-47.

Baltazani, M. (2007). Prosodic Rhythm and the status of vowel reduction in Greek. *17th International Symposium on Theoretical and Applied Linguistics, Thessaloniki 14-17 April 2005*, *17*(1). doi: https://doi.org/10.26262/istal.v17i1.5539

Baltazani, M. & Nicolaidis, K. (2012) Production of the Greek rhotic in initial and intervocalic position: an acoustic and electropalatographic study. Στο Gavriilidou, Z., Efthymiou, A., Thomadaki E. & Kambakis-Vougiouklis, P. (εκδ.) *Selected papers of the 10th International Conference on Greek Linguistics*, (σ.141-152). Komotini/Greece: Democritus University of Thrace.

Barberena, L. S., Portalete, C. R., Simoni, S. N., Prates, A. C. M., Keske-Soares, & M., Mancopes, R. (2017). Electropalatography and its correlation to tongue movement ultrasonography in speech analysis. *CoDAS*, *29*(2), 1-12. Ανακτήθηκε από: https://doi.org/10.1590/2317-1782/20172016106

Boersma, P., & Weenink, D. (2020). Praat: doing phonetics by computer. Version 6.1.30, ανακτήθηκε 5 Νοεμβρίου 2020 από http://www.praat.org/

Bray, M. (2008). Speech production in people with Down syndrome. *Down Syndrome Research and Practice.* doi:10.3104/reviews.2075

Bunton, K., Leddy, M., & Miller, J. (2007). *Phonetic Intelligibility Testing in Adults with Down Syndrome. Down Syndrome Research and Practice, 12*(1), *1-4.* https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2805101/

Bunton, K., & Leddy, M. *(2011).* An evaluation of articulatory working space area in vowel production of adults with Down syndrome. *Clinical Linguistics and Phonetic, 25*(4), *321-334.* Ανακτήθηκε από: https://doi.org/10.3109/02699206.2010.535647

Chapman, R. S. (2006). Language learning in Down syndrome: The speech and language profile compared to adolescents with cognitive impairment of unknown origin. *Down Syndrome Research and Practice 10*(2), 61-66.

Chionidou, A., & Nicolaidis, K. (2015). Voice onset time in bilingual Greek-German children. *Proceedings of the 18th International Congress of Phonetic Sciences*. Glasgow. Ανακτήθηκε από: https://www.semanticscholar.org/paper/Voice-onset-time-in-bilingual-Greek-German-children-Chionidou-Nicolaidis/673162d372a9d029ebc60bd09165a0f09d3bfb3f

Cleland, J., Timmins, C., Wood, S. E., Hardcastle, W. J., & Wishart, J. G. (2009). Electropalatographic therapy for children and young people with Down's syndrome. *Clinical Linguistics & Phonetics, 23*(12), 926-939. Ανακτήθηκε από: https://doi.org/10.3109/02699200903061776

Desai, S. S. (1997). Down syndrome: a review of the literature. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology, 84*(3), 279-285.

Dey, S. K., & Ghosh, S. (2011). Down syndrome birth: Impact of environmental risk factors on maternal meiotic errors. Ανακτήθηκε από: https://www.researchgate.net/publication/274007425_Down_syndrome_birth_Impact_of_environmental_risk_factors_on_maternal_meiotic_errors

Dodd, B., & Thompson, L. (2001). Speech disorder in children with Down's syndrome. *Journal of Intellectual Disability Research, 45*(4), 308-316.

Down, J. L. H. (1866). Observation on an ethnic classification of idiots. *London Hospital Reports, 3,* 259-262.

Down's Syndrome Association (1993), Πληροφορίες για δασκάλους, κοινωνικούς λειτουργούς και ομάδες νέων. Εκδόσεις Σύλλογος Συνδρόμου Down Ελλάδος, Θεσσαλονίκη. Ανακτήθηκε από: https://www.down.gr/sites/default/files/ekp15_0.pdf

Eggers, K., & Eerdenbrugh, S. V. (2018). Speech disfluencies in children with Down Syndrome. *Journal of Communication Disorders, 71*, 72-84. Ανακτήθηκε από: https://doi.org/10.1016/j.jcomdis.2017.11.001

Fiorentzi, K. (2017). *Articulatory problems in adults with Down Syndrome: A study of Greek vowels and consonants* (Μεταπτυχιακή εργασία). Ανακτήθηκε από: http://ikee.lib.auth.gr/record/288771?ln=el

Fourakis, M. (1986). An acoustic study of the effects of tempo and stress on segmental intervals in modern Greek. *Phonetica, 43,* 172-188.

Fourakis, M., Botinis, A., & Katsaiti, M. (1999). Acoustic Characteristics of Greek Vowels. *Phonetica, 56,* 28-43. Ανακτήθηκε από: https://doi.org/10.1159/000028439

Fourakis, M., Karlsson, H., Tilkens, C., & Shriberg, L. (2010, August 25-27). *Acoustic correlates of nasal and nasopharyngeal resonance.* ExLing 2010 - Third Workshop on Experimental Linguistics, Athens, Greece. https://www.isca-speech.org/archive/exling_2010/el10_041.html

Fromkin, V., Rodman, R., & Hyams, N. (2008). *Εισαγωγή στη Μελέτη της Γλώσσας* (Ε. Βάζου, Γ. Ι. Ξυδόπουλος, Φ. Παπαδοπούλου, Α. Τσαγγαλίδης Μετ.). Αθήνα: Πατάκης.

Ghosh, S., & Dey, S. K. (2013). Risk Factors for Down Syndrome Birth: Understanding the causes from genetics and epidemiology. Στο S. Dey (εκδ.), *Down syndrome*, 149-172. doi: 10.5772/52903

Hohoff, A., Seifert, E., Ehmer, U., & Lamprecht-Dinnesen, A. (1998). Articulation in Children with Down's Syndrome. *Journal of Orofacial Orthopedics, 59*(4), 220-228.

Huber, J. E., Stathopoulos, E. T., Curione, G. M., Ash, T. A., & Johnson, K. (1999). Formants of children, women, and men: The effects of vocal intensity variation. *The Journal of the Acoustical Society of America, 106*(3), 1532-1542. Ανακτήθηκε από: https://doi.org/10.1121/1.427150

Καμπανάρου, Μ. (2007). *Διαγνωστικά Θέματα Λογοθεραπείας*. Αθήνα: Έλλην.

Κανακούδη- Τσακαλίδου, Φ., Κατζός, Γ., Παπαχρήστου, Φ., & Δρόσου- Αγακίδου, Β. (2017). *Βασική Παιδιατρική* (3η αναθεωρημένη εκδ.). Θεσσαλονίκη: University Studio Press A.E.

Karamanou, M., Kanavakis, E., Mavrou, A., Petridou, E., & Androutsos, G. (2012). Jérôme Lejeune (1926-1994): Father of Modern Genetics. *Acta medico-history Adriatica, 10*(2), 311-316.

Κατσαρού, Δ. Β. (2018). *Σύνδρομο Down: Γλωσσική Ανάπτυξη, Γλωσσικές Δεξιότητες και Παθολογία Λόγου*. Θεσσαλονίκη: Μέθεξις.

Kent, R. D., & Vorperian, H. K. (2013). Speech Impairment in Down Syndrome: A Review. *Journal of Speech Language and Hearing Research, 56*. 178-210. doi: 10.1044/1092-4388 (2012/12-0148)

Kent, R. D., & Vorperian, H. K. (2018). Static measurements of vowel formant frequencies and bandwidths: A review. *Journal of Communication Disorders, 74*, 74-97.

Klatt, D. H. (1975). Vowel lengthening is syntactically determined in a connected discourse. *Journal of Phonetics, 3*(129-140).

Korlimarla, A., Hart, S. J., Spiridigliozzi, G. A., & Kishnani, P. S. (2021). Down Syndrome. Στο J. C. Carey, A. Battaglia, D. Viskochil & S. B. Cassidy (Επιμ.), *Cassidy and Allanson's Management of Genetic Syndromes* (4η εκδ.) (σ.355-387). NJ: John Wiley & Sons.

Ladefoged, P. (2007). *Εισαγωγή στη Φωνητική (A Course in Phonetics)* (Μαρία Μπαλτατζάνη, Μετ.). Αθήνα: Πατάκης.

Lester, K., Kent R. D., & Vorperian H. K. (2012, November 15). *A developmental study of vowel acoustics in individuals with Down syndrome* [poster session]. ASHA Convention 2012, Atlanta. Ανακτήθηκε από: https://www2.waisman.wisc.edu/vocal/docs/pres/ASHA%202012%20DS%20poster%20-FINAL-version-1.pdf

López, M. P. M., López, P. R., Parés, V. G., Borges, Y. S. A., & Valdespino, E. L. (2000). Historical review of Down syndrome. *Revista ADM, 57*(5), 193-199. Ανακτήθηκε από: https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumenI.cgi?IDARTICULO=2627

Marcdante, K. J., & Kliegman, R. M. (2015). *Nelson Βασική Παιδιατρική* (4η εκδ.) (Μαρία Εμποριάδου, Μαρία Χατζηστυλιάνου, ελλ. εκδ.). Philadelphia: Elsevier Saunders.

McCann, J., Wood, S. E., Hardcastle, W. J., Wishart, J. G., & Timmins, C. (2008). The relationship between speech, oromotor, language and cognitive abilities in children with Down's syndrome. *QMU Speech Science Research Centre Working Paper WP15,* 1-17. Ανακτήθηκε από: http://eresearch.qmu.ac.uk/155/

Mennen, I., & Okalidou, A. (2006). Acquisition of Greek phonology: an overview. *QMU Speech Science Research Centre Working Papers, WP10*. Ανακτήθηκε από: https://eresearch.qmu.ac.uk/handle/20.500.12289/153

Morris, J., Mutton, D., & Alberman, E. (2005). Corrections to maternal age-specific live birth prevalence of Down's syndrome. *Journal of Medical Screening, 12*(4), 202. doi: 10.1258/096914105775220679

Moura, C. P., Cunha, L. M., Vilarinho, H., Cunha, M. J., Freitas, D., Palha, M., … Prasi-Clemente, M. (2008). Voice Parameters in Children With Down Syndrome. *Journal of Voice, 22*(1), 34-42. Ανακτήθηκε από: https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2006.08.011

Nicolaidis, K. (2002). Durational variability in Vowel-Consonant-Vowel sequences in Greek: The influence of phonetic identity, context and speaker. *Selected papers on theoretical and applied linguistics, 14*, 280-294. Ανακτήθηκε από: https://doi.org/10.26262/istal.v14i0.6212

Nicolaidis, K. (2003). Acoustic variability of vowels in Greek spontaneous speech. Στο M. J. So lé, D. Recasens & J. Romero (Επιμ.), *Proceedings of 15th ICPhS Barcelona* (σ.3221-3224). Barcelona: Autonomous University of Barcelona.

Nicolaidis, K., & Baltazani, M. (2013). The Greek Rhotic in /rC/ Sequences: An Acoustic and Electropalatographic Study. Στο Lavidas, N., Alexiou, Th., & Sougari, A. M. (εκδ.) *Major Trends in Theoretical and Applied Linguistics 1*, De Gruyter, (σ. 157-176). doi: https://doi.org/10.2478/9788376560762.p22

Nicolaidis, K., & Baltazani, M. (2014). An investigation of acoustic and articulatory variability during the rhotic production in Greek. *Selected papers, 11th International Conference on Greek Linguistics* (σ.1192-1207), Rhodes, Greece.

Nicolaidis, K., Sfakianaki, A., Vlahavas, G., & Kafentzis, G. (2019). An acoustic study of Greek voiceless stops. Στο S. Calhoun, P. Escudero, M. Tabain & P. Warren, *19th International Congress of Phonetic Sciences* (σ.1184-1188).

Melbourne, Australia: Australasian Speech Science and Technology Association Inc.

Οκαλίδου, Α. (2008). Ομιλία: Ανάπτυξη και διαταραχές τεμαχιακής δομής. Στο Δ. Νικολόπουλος (Επιμ.), *Γλωσσική Ανάπτυξη και Διαταραχές* (σ.176-229). Αθήνα: Τόπος.

Okalidou, A., Petinou, K., Theodorou, E., & Karasimou, E. (2010). Development of voice onset time in standard-Greek and Cypriot-Greek-speaking preschoolers. *Clinical Linguistics & Phonetics, 24*(7), 503-519. Ανακτήθηκε από: https://doi.org/10.3109/02699200903437914

Ongun, M., Gumus, N. M., Ünsal, S., Yildirim, A., Yüksel, S., Yüksel, M., & Gündüz, M. (2017). Research on articulation problems of Turkish children who have Down syndrome at age 3 to 12. *International Journal on Disability and Human Development* (January 2017). doi: 10.1515/ijdhd-2016-0017

Πετεινού, Κ., & Οκαλίδου, Α. (2010). *Θεωρητικά και Κλινικά Θέματα Φωνητικής και Φωνολογίας*. Λευκωσία: Ηλίας Επιφανίου.

Πρώιου, Χ. (2005). *Δυσφαγία, Δυσφασία, Δυσαρθρία: Λογοπαθολογία για ενήλικες και παιδιά* (2η εκδ.). Θεσσαλονίκη: Grapholine.

Raphael, L. R., Borden, G. J., & Harris, K. S. (2011). *Physiology, Acoustics, and Perception of Speech* (6η εκδ). ΗΠΑ: Lippincott Williams & Wilkins.

Roberts, J., Long, S. H., Malkin, C., Barnes, E., Skinner, M., Hennon, E. A., & Anderson, K. (2005). A comparison of phonological skills of boys with fragile

X syndrome and Down syndrome. *Journal of Speech Language and Hearing Research, 48*(5), 980-995. doi: 10.1044/1092-4388(2005/067)

Rochet-Capellan, A., & Dohen, M. (2015). Acoustic characterisation of vowel production by young adults with Down syndrome. Στο M. Wolters, J. Livingstone, B. Beattie, R. Smith, M. MacMahon, J. Stuart-Smith & J. Scobbie, *18th International Congress of Phonetic Sciences*, Glasgow, Scotland: University of Glasgow.

Sfakianaki, A. (2002). The acoustic characteristics of Greek vowels produced by adults and children. Ανακτήθηκε από: https://www.researchgate.net/publication/264121437

Stoel-Gammon, C. (2001). Down syndrome phonology: Developmental patterns and intervention strategies. *Down Syndrome Research and Practice 7*(3), 93 - 100.

Sundberg, J. (1987). *The Science of the Singing Voice*. Illinois: Northern Illinois University Press.

Syrika, A., Nicolaidis, K., Edwards, J., & Beckman, M. (2011). Acquisition of initial /s/-stop and stop-/s/ sequences in Greek. *Language and Speech, 54*(3), 361-386.

Timmins, C., Hardcastle, W., Wood, S., McCann, J., & Wishart, J. (2007).Variability in fricative production of young people with Down's syndrome: An EPG analysis. Στο J. Trouvain & W. Barry (εκδ.), *Proceedings of the 16th international congress of ICPhS*, 1981-1984.

Van Borsel, J. (1996). Articulation in Down's syndrome adolescents and adults. *European Journal of Disorders of Communication, 31*, 415-444.

Vičić, A., Hafner, T., Vlatković, I. B., Korać, P., Habek, D., & Stipoljev, F. (2017). Prenatal diagnosis of Down syndrome: A 13-year retrospective study. *Taiwanese Journal of Obstetrics and Gynecology, 56*(6), 731-735. Ανακτήθηκε από: https://doi.org/10.1016/j.tjog.2017.10.004

Vorperian, H. K., & Kent, R. D. (2014, February 27). *Development of the acoustic vowel quadrilateral: Normative data and a clinical application* [poster session]. MCS Meeting, Sarasota, Florida. Ανακτήθηκε από: http://www2.waisman.wisc.edu/vocal/presentations

Wild, A., Vorperian, H. K., Kent, R. D., Bolt, D. M., & Austin, D. (2018). Single-Word Speech Intelligibility in children and adults with Down syndrome. *American Journal of Speech-Language Pathology*, *27*, 222-236.

Wilson, E. M., Abbeduto, L., Camarata, S. M., & Shriberg, L. D. (2019). Speech and motor speech disorders and intelligibility in adolescents with Down syndrome. *Clinical Linguistics & Phonetics, 33*(8), 790-814. Ανακτήθηκε από: https://doi.org/10.1080/02699206.2019.1595736

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1 – Ενημερωτικό Γράμμα Γονέων

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΤΩΝ ΔΙΑΤΑΡΑΧΩΝ ΤΗΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ
Εγνατία 156, Θεσσαλονίκη 540 06
Τηλ. 2310 891 641

12/2/17

Αγαπητοί Γονείς,

Σας γράφουμε για να σας ενημερώσουμε για μία έρευνα που εκπονείται από το Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, στα πλαίσια του προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών 'Επιστήμες των Διαταραχών της Επικοινωνίας'.

Το πρόγραμμα στοχεύει να ερευνήσει την άρθρωση παιδιών δημοτικού, με Σύνδρομο Down, και τις δυσκολίες που αντιμετωπίζουν κατά την παραγωγή ορισμένων φωνηέντων και συμφώνων της γλώσσας μας. Θέλουμε να συγκρίνουμε τις φωνολογικές διαδικασίες των παιδιών με Σύνδρομο Down με αυτές των παιδιών τυπικής ανάπτυξης, με σκοπό να προσδιορίσουμε και να ερμηνεύσουμε τα αρθρωτικά προβλήματα που θα προκύψουν. Για την Ελληνική γλώσσα υπάρχει πολύ λίγη έρευνα σ' αυτό το χώρο, χωρίς καμία εμβάθυνση στην ομιλία παιδιών σχολικής ηλικίας με Σύνδρομο Down. Έτσι, η έρευνα αποσκοπεί στο να δώσει σημαντικές πληροφορίες για την ομιλία των παιδιών αυτών, ώστε μακροπρόθεσμα να χρησιμοποιηθούν από τους λογοθεραπευτές και τους εκπαιδευτικούς, για την αποτελεσματικότερη παρέμβαση και βελτίωση της ομιλίας και της καταληπτότητας του λόγου των παιδιών.

Με την επιστολή αυτή θα θέλαμε να σας ρωτήσουμε εάν επιθυμείτε τη συμμετοχή του παιδιού σας στην έρευνα. Προσδοκούμε ότι πολλά παιδιά από τον Σύλλογο θα πάρουν μέρος στην έρευνα. Για την ενημέρωσή σας, εσωκλείουμε μια λεπτομερή περιγραφή της έρευνας και των διαδικασιών που περιλαμβάνει. Όπως θα δείτε, θα ζητήσουμε από τα παιδιά να δουν κάποιες εικόνες με οικεία, καθημερινά αντικείμενα

και τα παιδιά θα πρέπει να πουν τη λέξη του εικονίζεται. Η άσκηση αυτή ελπίζουμε να μη δυσκολέψει τα παιδιά. Θέλουμε να χαρούν με τη συνεργασία μας και θα τους προσφέρουμε ένα μικρό δωράκι για να τους ευχαριστήσουμε για τη συμμετοχή τους.

Η όλη διαδικασία θα ολοκληρωθεί σε μία συνάντηση 1 ώρας με κάθε παιδί στον Σύλλογο, κατόπιν συνεννόησης για τη μέρα και την ώρα.

Εάν επιθυμείτε τη συμμετοχή του παιδιού σας στην έρευνα, παρακαλούμε να συμπληρώσετε και να υπογράψετε το επισυναπτόμενο έντυπο ενημέρωσης και συγκατάθεσης γονέα ή κηδεμόνα. Σας παρακαλούμε να αφαιρέσετε μόνο την τελευταία σελίδα του εντύπου, να συμπληρώσετε τα στοιχεία και την υπογραφή σας, και να την επιστρέψετε στον Σύλλογο. Μπορείτε να κρατήσετε το υπόλοιπο έντυπο έτσι ώστε να έχετε όλες τις πληροφορίες στη διάθεσή σας. Υπολογίζουμε ότι η έναρξη της μαγνητοφώνησης μπορεί να γίνει από μέσα Μαρτίου και έτσι θα σας παρακαλούσαμε να επιστρέψετε το έντυπο το συντομότερο δυνατό.

Σας ευχαριστούμε πολύ για τη συνεργασία σας και τη βοήθεια που μας προσφέρετε. Για οποιαδήποτε ερώτηση έχετε μπορείτε να απευθυνθείτε στην Δρ. Κατερίνα Νικολαΐδου, στο τηλέφωνο 2310 997429, ή στην μεταπτυχιακή φοιτήτρια Βασιλική Σιββά, στο τηλέφωνο 6937453644.

Με εκτίμηση,

Κατερίνα Νικολαΐδου, Ph.D.	Βασιλική Σιββά
Καθηγήτρια	Μεταπτυχιακή Φοιτήτρια
Τομέας Γλωσσολογίας	Π.Μ.Σ 'Επιστήμες των Διαταραχών της Επικοινωνίας'
Τμήμα Αγγλικής	Τμήμα Εκπαιδευτικής και Κοινωνικής Πολιτικής
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο	Πανεπιστήμιο Μακεδονίας

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2 – Έντυπο Συγκατάθεσης Γονέων

ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ ΚΑΙ ΣΥΓΚΑΤΑΘΕΣΗ ΓΟΝΕΑ Ή ΚΗΔΕΜΟΝΑ

Τίτλος Έρευνας: Ακουστική ανάλυση των φωνηέντων και αντιληπτική ανάλυση των συμφώνων παιδιών δημοτικού με Σύνδρομο Down

Περιγραφή της έρευνας: Η έρευνα έχει ως στόχο να εξετάσει τους ήχους που παράγονται από τα παιδιά δημοτικού με Σύνδρομο Down στην ομιλία. Συγκεκριμένα, μελετά ποιους ήχους (φωνήεντα και σύμφωνα) τα παιδιά με Σύνδρομο Down παράγουν όπως και τα συνομήλικα παιδιά τυπικής ανάπτυξης, και σε ποιους έχουν δυσκολία κατά την άρθρωση. Θα γίνει ανάλυση των φωνολογικών διαδικασιών και θα μετρηθούν με ηλεκτρονικά προγράμματα τα ακουστικά χαρακτηριστικά των φθόγγων που παράγουν τα παιδιά. Ο απώτερος στόχος είναι να αξιοποιηθούν τα αποτελέσματα για να κατευθύνουν τους λογοπαθολόγους ως προς τις αρθρωτικές ανάγκες των παιδιών με Σύνδρομο Down και να τα βοηθήσουν να βελτιώσουν την ομιλία τους.

Τοποθεσία: Η διαδικασία θα λάβει χώρα στον Σύλλογο …….

Διαδικασία: Αφού γνωριστούμε με το παιδί και του εξηγήσουμε τι θέλουμε να κάνει, δείχνουμε εικόνες στην οθόνη ενός υπολογιστή (1 εικόνα κάθε φορά), από διάφορα οικεία αντικείμενα π.χ. μια μπάλα. Ακούγεται από τον υπολογιστή η πρόταση ‘Αυτή είναι μία μπάλα! Τι είναι αυτή;’ και θέλουμε το παιδί να ονομάσει το αντικείμενο που απεικονίζεται. Όλες οι λέξεις που παράγει μαγνητοφωνούνται. Θα χρειαστούμε το παιδί για περίπου 1 ώρα, όμως μπορεί να πάρει μέρος στη διαδικασία για όσο επιθυμεί, χωρίς να του ασκηθεί καμία πίεση. Η εμπειρία μάς έχει δείξει ότι τα παιδιά διασκεδάζουν κατά τη διάρκεια αυτής της διαδικασίας.

Κίνδυνοι και ωφέλειες: Τα παιδιά που παίρνουν μέρος στην παραπάνω διαδικασία δεν διατρέχουν κανέναν απολύτως κίνδυνο. Τα οφέλη της μελέτης είναι εξαιρετικά μεγάλα για το μέλλον, δεδομένου ότι σχετίζονται με πιθανές αλλαγές στις διαδικασίες που χρησιμοποιούν οι λογοθεραπευτές για να βοηθήσουν τα παιδιά που έχουν προβλήματα άρθρωσης να βελτιώσουν την ομιλία τους.

Διαφύλαξη προσωπικών δεδομένων: Η ανωνυμία των παιδιών διαφυλάσσεται απόλυτα. Καμία πληροφορία για το παιδί σας δεν θα διατεθεί σε κανέναν εκτός αν το επιθυμείτε εσείς. Για την διαφύλαξη της ανωνυμίας χρησιμοποιούμε έναν αριθμό αντί για το όνομα του παιδιού. Μόνο η ερευνήτρια μπορεί να ξέρει σε ποιο όνομα αντιστοιχεί ο κάθε αριθμός.

Δικαιώματα: Και τώρα και στο μέλλον, έχετε το δικαίωμα να ζητήσετε οποιαδήποτε πληροφορία για την έρευνα γενικά ή τη συμμετοχή του παιδιού σας στην έρευνα. Η ερευνήτρια είναι η κ. Βασιλική Σιββά, μεταπτυχιακή φοιτήτρια του προγράμματος 'Επιστήμες των Διαταραχών της Επικοινωνίας', του τμήματος Εκπαιδευτικής και Κοινωνικής Πολιτικής, του Πανεπιστημίου Μακεδονίας και επιβλέπουσα καθηγήτρια η Δρ. Κατερίνα Νικολαΐδου, Καθηγήτρια από το Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης. Μπορείτε να επικοινωνήσετε με την κ. Σιββά στο τηλέφωνο: 6937453644 και την κ. Νικολαΐδου στο τηλέφωνο: 2310 997429. Μπορείτε εσείς ή το παιδί σας να αποσύρει τη συμμετοχή του από την έρευνα οποιαδήποτε στιγμή.

Συγκατάθεση γονέα ή κηδεμόνα:

Εγώ, ως γονέας ή κηδεμόνας, διάβασα και κατανόησα την παραπάνω περιγραφή της έρευνας, τους στόχους της έρευνας, την διαδικασία που θα ακολουθηθεί, και τα δικαιώματά μου. Όλες οι ερωτήσεις μου έχουν απαντηθεί ικανοποιητικά και κατανοώ ότι οποιεσδήποτε περαιτέρω ερωτήσεις μου θα απαντηθούν. Δίνω εθελουσίως τη συγκατάθεσή μου για να συμμετάσχει το παιδί μου στο ερευνητικό πρόγραμμα. Συμφωνώ να μαγνητοφωνηθεί η ομιλία του παιδιού μου κατά τη διάρκεια του πειράματος. Έχω λάβει αντίγραφο του παρόντος εντύπου.

_____ _____

Υπογραφή γονέα ή κηδεμόνα
Ημερομηνία

<u>Στοιχεία Παιδιού:</u>

Όνομα: _____ Επώνυμο (προαιρετικά): _____

Ηλικία: _____

Φύλο: _____

Ημερομηνία γέννησης: _____

Εθνικότητα: _____

Τα Ελληνικά είναι η μητρική γλώσσα του παιδιού σας; ΝΑΙ _____ ΟΧΙ _____

Ποια είναι η εθνικότητα του πατέρα; _____

Ποια είναι η εθνικότητα της μητέρας; _____

Σε ποιο σχολείο πηγαίνει το παιδί και τι τάξη είναι; _____

Κάνει λογοθεραπεία; Αν ναι πόσο καιρό; _____

Έχει προβλήματα **όρασης** ή **ακοής**; _____

Χρησιμοποιεί το παιδί κάποια συσκευή ενίσχυσης της ακοής; ΝΑΙ _____ ΟΧΙ _____

Τηλέφωνα επικοινωνίας: _____ (σπίτι) _____(κινητό)

Κατάλληλες ώρες για επικοινωνία: _____

Σας ευχαριστούμε πολύ για τη συμμετοχή του παιδιού σας στο ερευνητικό πρόγραμμα

Βασιλική Σιββά
Μεταπτυχιακή Φοιτήτρια
Π.Μ.Σ 'Επιστήμες των Διαταραχών της Επικοινωνίας'
Τμήμα Εκπαιδευτικής και Κοινωνικής Πολιτικής
Πανεπιστήμιο Μακεδονίας

Κατερίνα Νικολαΐδου, Ph.D.
Καθηγήτρια
Τομέας Γλωσσολογίας
Τμήμα Αγγλικής
Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3 – Απόλυτες Τιμές και Τυπικές Αποκλίσεις των αποτελεσμάτων

Διάρκεια Λέξης-Αγόρια

Αγόρια Τυπ.Αν.			Αγόρια DS		
Λέξεις	Διάρκεια σε ms	(TA)	Λέξεις	Διάρκεια σε ms	(TA)
'pipi	342	(67)	'pipi	301	(85)
pi'pi	354	(70)	pi'pi	319	(29)
'pepe	343	(55)	'pepe	352	(103)
pe'pe	343	(47)	pe'pe	347	(144)
'papa	379	(40)	'papa	314	(55)
pa'pa	341	(37)	pa'pa	318	(58)
'popo	376	(70)	'popo	367	(98)
po'po	342	(57)	po'po	367	(132)
'pupu	327	(56)	'pupu	329	(67)
pu'pu	380	(63)	pu'pu	385	(117)

Πίνακας 7: Διάρκεια σε ms και Τυπική Απόκλιση (TA) των 10 λέξεων-στόχων από τα αγόρια τυπικής ανάπτυξης (Αγόρια Τυπ.Αν.) και τα αγόρια με Σύνδρομο Down (Αγόρια DS)

-Κορίτσια

Κορίτσια Τυπ.Αν.			Κορίτσια DS		
Λέξεις	Διάρκεια σε ms	(TA)	Λέξεις	Διάρκεια σε ms	(TA)
'pipi	376	(43)	'pipi	337	(76)
pi'pi	416	(67)	pi'pi	439	(157)
'pepe	406	(47)	'pepe	330	(74)
pe'pe	403	(43)	pe'pe	315	(85)
'papa	412	(25)	'papa	383	(60)
pa'pa	349	(28)	pa'pa	348	(102)
'popo	440	(56)	'popo	432	(208)
po'po	400	(40)	po'po	408	(150)
'pupu	397	(72)	'pupu	320	(103)
pu'pu	425	(40)	pu'pu	382	(116)

Πίνακας 8: Διάρκεια σε ms και Τυπική Απόκλιση (TA) των 10 λέξεων-στόχων από τα κορίτσια τυπικής ανάπτυξης (Κορίτσια Τυπ.Αν.) και τα κορίτσια με Σύνδρομο Down (Κορίτσια DS)

Διάρκεια Φωνηέντων

Αγόρια

	Αγόρια Τυπ.Αν.		Αγόρια DS	
Τονισμένα Φωνήεντα Θέση 1	**Διάρκεια σε ms**	**(ΤΑ)**	**Διάρκεια σε ms**	**(ΤΑ)**
i'	121	(25)	110	(34)
e'	135	(35)	132	(38)
a'	141	(19)	112	(34)
o'	145	(27)	125	(48)
u'	123	(30)	112	(31)
Άτονα Φωνήεντα Θέση 1	**Διάρκεια σε ms**	**(ΤΑ)**	**Διάρκεια σε ms**	**(ΤΑ)**
i	83	(24)	95	(32)
e	73	(20)	89	(58)
a	89	(28)	64	(15)
o	101	(20)	121	(85)
u	88	(18)	90	(35)

Πίνακας 9: Διάρκεια σε ms και Τυπική Απόκλιση (ΤΑ) των αγοριών τυπικής ανάπτυξης (Αγόρια Τυπ.Αν.) και των αγοριών με Σύνδρομο Down (Αγόρια DS) για τα 5 φωνηέντα της ελληνικής σε τονισμένη και άτονη θέση 1

	Αγόρια Τυπ.Αν.		Αγόρια DS	
Τονισμένα Φωνήεντα Θέση 2	**Διάρκεια σε ms**	**(ΤΑ)**	**Διάρκεια σε ms**	**(ΤΑ)**
i'	153	(37)	127	(27)
e'	151	(26)	155	(94)
a'	141	(22)	123	(49)
o'	143	(32)	134	(40)
u'	173	(35)	190	(85)
Άτονα Φωνήεντα Θέση 2	**Διάρκεια σε ms**	**(ΤΑ)**	**Διάρκεια σε ms**	**(ΤΑ)**
i	79	(16)	87	(49)
e	75	(17)	103	(51)
a	93	(20)	83	(17)
o	96	(21)	112	(50)
u	86	(10)	107	(14)

Πίνακας 10: Διάρκεια σε ms και Τυπική Απόκλιση (ΤΑ) των αγοριών τυπικής ανάπτυξης (Αγόρια Τυπ.Αν.) και των αγοριών με Σύνδρομο Down (Αγόρια DS) για τα 5 φωνηέντα της ελληνικής σε τονισμένη και άτονη θέση 2

Διάρκεια Φωνηέντων

Κορίτσια

	Κορίτσια Τυπ.Αν.		Κορίτσια DS	
Τονισμένα Φωνήεντα Θέση 1	**Διάρκεια σε ms**	**(ΤΑ)**	**Διάρκεια σε ms**	**(ΤΑ)**
i'	145	(25)	125	(40)
e'	158	(24)	132	(46)
a'	169	(30)	141	(33)
o'	178	(18)	171	(101)
u'	133	(30)	125	(38)
Άτονα Φωνήεντα Θέση 1	**Διάρκεια σε ms**	**(ΤΑ)**	**Διάρκεια σε ms**	**(ΤΑ)**
i	78	(8)	95	(24)
e	80	(9)	77	(23)
a	63	(14)	77	(28)
o	84	(22)	97	(52)
u	77	(15)	82	(30)

Πίνακας 11: Διάρκεια σε ms και Τυπική Απόκλιση (ΤΑ) των κοριτσιών τυπικής ανάπτυξης (Κορίτσια Τυπ.Αν.) και των κοριτσιών με Σύνδρομο Down (Κορίτσια DS) για τα 5 φωνήεντα της ελληνικής σε τονισμένη και άτονη θέση 1

	Κορίτσια Τυπ.Αν.		Κορίτσια DS	
Τονισμένα Φωνήεντα Θέση 2	**Διάρκεια σε ms**	**(ΤΑ)**	**Διάρκεια σε ms**	**(ΤΑ)**
i'	187	(40)	179	(81)
e'	167	(18)	138	(59)
a'	156	(23)	156	(54)
o'	180	(29)	169	(91)
u'	173	(23)	180	(81)
Άτονα Φωνήεντα Θέση 2	**Διάρκεια σε ms**	**(ΤΑ)**	**Διάρκεια σε ms**	**(ΤΑ)**
i	80	(28)	94	(30)
e	89	(22)	85	(23)
a	99	(22)	119	(54)
o	112	(39)	145	(113)
u	77	(18)	88	(22)

Πίνακας 12: Διάρκεια σε ms και Τυπική Απόκλιση (ΤΑ) των κοριτσιών τυπικής ανάπτυξης (Κορίτσια Τυπ.Αν.) και των κοριτσιών με Σύνδρομο Down (Κορίτσια DS) για τα 5 φωνήεντα της ελληνικής σε τονισμένη και άτονη θέση 2

Διάρκεια Συμφώνου και Χρόνου Έναρξης Φώνησης-VOT

Αγόρια

	Αγόρια Τυπ.Αν.		Αγόρια DS	
Σύμφωνα	**Διάρκεια σε ms**	**(ΤΑ)**	**Διάρκεια σε ms**	**(ΤΑ)**
i1pi	123	(31)	94	(27)
ipi2	97	(18)	73	(16)
e1pe	114	(11)	99	(35)
epe2	104	(32)	94	(19)
a1pa	117	(17)	109	(39)
apa2	97	(18)	100	(22)
o1po	115	(43)	108	(39)
opo2	78	(19)	98	(34)
u1pu	99	(29)	93	(15)
upu2	98	(19)	79	(17)

Πίνακας 13: Διάρκεια σε ms και Τυπική Απόκλιση (ΤΑ) των αγοριών τυπικής ανάπτυξης (Αγόρια Τυπ.Αν.) και των αγοριών με Σύνδρομο Down (Αγόρια DS) για το σύμφωνο /p/ σε μεσοφωνηεντική θέση. Οι αριθμοί 1 και 2 δηλώνουν τη θέση του τόνου στην πρώτη και στη δεύτερη συλλαβή αντίστοιχα.

	Αγόρια Τυπ.Αν.		Αγόρια DS	
Χ.Ε.Φ/ VOT	**Διάρκεια σε ms**	**(ΤΑ)**	**Διάρκεια σε ms**	**(ΤΑ)**
VOTi1pi	19	(5)	16	(14)
VOTipi2	21	(8)	14	(4)
VOTe1pe	19	(7)	18	(13)
VOTepe2	15	(4)	13	(8)
VOTa1pa	18	(6)	18	(15)
VOTapa2	15	(4)	17	(11)
VOTo1po	20	(3)	17	(6)
VOTopo2	20	(6)	24	(10)
VOTu1pu	19	(5)	26	(19)
VOTupu2	21	(7)	25	(8)

Πίνακας 14: Διάρκεια σε ms και Τυπική Απόκλιση (ΤΑ) των αγοριών τυπικής ανάπτυξης (Αγόρια Τυπ.Αν.) και των αγοριών με Σύνδρομο Down (Αγόρια DS) για τον Χ.Ε.Φ/VOT του /p/ σε μεσοφωνηεντική θέση. Οι αριθμοί 1 και 2 δηλώνουν τη θέση του τόνου στην πρώτη και στη δεύτερη συλλαβή αντίστοιχα.

Διάρκεια Συμφώνου και Χρόνου Έναρξης Φώνησης-VOT

Κορίτσια

	Κορίτσια Τυπ.Αν.		Κορίτσια DS	
Σύμφωνα	**Διάρκεια σε ms**	**(ΤΑ)**	**Διάρκεια σε ms**	**(ΤΑ)**
i1pi	131	(22)	86	(30)
ipi2	130	(38)	127	(41)
e1pe	129	(28)	93	(24)
epe2	141	(31)	79	(31)
a1pa	127	(26)	99	(32)
apa2	114	(20)	103	(41)
o1po	130	(22)	104	(31)
opo2	108	(19)	99	(22)
u1pu	125	(27)	104	(27)
upu2	136	(21)	86	(30)

Πίνακας 15: Διάρκεια σε ms και Τυπική Απόκλιση (ΤΑ) των κοριτσιών τυπικής ανάπτυξης (Κορίτσια Τυπ.Αν.) και των κοριτσιών με Σύνδρομο Down (Κορίτσια DS) για το σύμφωνο /p/ σε μεσοφωνηεντική θέση. Οι αριθμοί 1 και 2 δηλώνουν τη θέση του τόνου στην πρώτη και στη δεύτερη συλλαβή αντίστοιχα.

	Κορίτσια Τυπ.Αν.		Κορίτσια DS	
Χ.Ε.Φ/ VOT	**Διάρκεια σε ms**	**(ΤΑ)**	**Διάρκεια σε ms**	**(ΤΑ)**
VOTi1pi	20	(3)	23	(12)
VOTipi2	20	(10)	18	(7)
VOTe1pe	20	(6)	26	(18)
VOTepe2	15	(2)	15	(7)
VOTa1pa	18	(9)	24	(10)
VOTapa2	16	(7)	13	(3)
VOTo1po	20	(4)	29	(11)
VOTopo2	22	(4)	18	(8)
VOTu1pu	21	(7)	24	(20)
VOTupu2	26	(6)	25	(11)

Πίνακας 16: Διάρκεια σε ms και Τυπική Απόκλιση (ΤΑ) των κοριτσιών τυπικής ανάπτυξης (Κορίτσια Τυπ.Αν.) και των κοριτσιών με Σύνδρομο Down (Κορίτσια DS) για τον Χ.Ε.Φ/VOT του /p/ σε μεσοφωνηεντική θέση. Οι αριθμοί 1 και 2 δηλώνουν τη θέση του τόνου στην πρώτη και στη δεύτερη συλλαβή αντίστοιχα.

Διαμορφωτές F1 και F2

Αγόρια

Τονισμένα Φωνήεντα Θέση 1				
Αγόρια Τυπ.Αν.				
	F1		F2	
	Μ.Ο.	(ΤΑ)	Μ.Ο.	(ΤΑ)
i'	427	(34)	2640	(195)
e'	645	(45)	2129	(172)
a'	856	(91)	1478	(49)
o'	632	(33)	1144	(75)
u'	480	(32)	930	(37)
Αγόρια DS				
	F1		F2	
	Μ.Ο.	(ΤΑ)	Μ.Ο.	(ΤΑ)
i'	377	(51)	2234	(313)
e'	709	(75)	1983	(175)
a'	841	(172)	1589	(135)
o'	639	(125)	1405	(310)
u'	481	(72)	1096	(208)
Τονισμένα Φωνήεντα Θέση 2				
Αγόρια Τυπ.Αν.				
	F1		F2	
	Μ.Ο.	(ΤΑ)	Μ.Ο.	(ΤΑ)
i'	452	(33)	2599	(212)
e'	665	(32)	2108	(144)
a'	833	(75)	1516	(75)
o'	594	(47)	1209	(50)
u'	444	(18)	939	(38)
Αγόρια DS				
	F1		F2	
	Μ.Ο.	(ΤΑ)	Μ.Ο.	(ΤΑ)
i'	415	(96)	2189	(524)
e'	619	(174)	1991	(294)
a'	880	(214)	1761	(108)
o'	649	(88)	1289	(153)
u'	482	(57)	1087	(141)

Πίνακας 17: Τιμή Διαμορφωτών F1 και F2 Τυπική Απόκλιση (ΤΑ) των αγοριών τυπικής ανάπτυξης (Αγόρια Τυπ.Αν.) και των αγοριών με Σύνδρομο Down (Αγόρια DS) για τα 5 φωνήεντα της ελληνικής σε τονισμένη θέση 1 και 2

Άτονα Φωνήεντα Θέση 1				
Αγόρια Τυπ.Αν.				
	F1		**F2**	
	M.O.	(TA)	M.O.	(TA)
i	454	(33)	2240	(290)
e	661	(29)	2015	(202)
a	768	(34)	1536	(88)
o	600	(51)	1207	(64)
u	440	(21)	932	(31)
Αγόρια DS				
	F1		**F2**	
	M.O.	(TA)	M.O.	(TA)
i	406	(95)	2168	(410)
e	602	(66)	1805	(221)
a	863	(193)	1565	(220)
o	593	(149)	1266	(171)
u	520	(74)	1033	(239)
Άτονα Φωνήεντα Θέση 2				
Αγόρια Τυπ.Αν.				
	F1		**F2**	
	M.O.	(TA)	M.O.	(TA)
i	502	(128)	2332	(239)
e	673	(111)	2105	(175)
a	859	(80)	1545	(90)
o	662	(70)	1262	(186)
u	499	(60)	995	(83)
Αγόρια DS				
	F1		**F2**	
	M.O.	(TA)	M.O.	(TA)
i	512	(116)	2263	(393)
e	678	(70)	2011	(296)
a	937	(189)	1850	(427)
o	609	(107)	1450	(353)
u	431	(46)	1128	(130)

Πίνακας 18: Τιμή Διαμορφωτών F1 και F2 Τυπική Απόκλιση (TA) των αγοριών τυπικής ανάπτυξης (Αγόρια Τυπ.Αν.) και των αγοριών με Σύνδρομο Down (Αγόρια DS) για τα 5 φωνηέντα της ελληνικής σε άτονη θέση 1 και 2

Διαμορφωτές F1 και F2

Κορίτσια

Τονισμένα Φωνήεντα Θέση 1				
Κορίτσια Τυπ.Αν.				
	F1		**F2**	
	Μ.Ο.	(ΤΑ)	Μ.Ο.	(ΤΑ)
i	490	(57)	2678	(145)
e	701	(30)	2228	(120)
a	877	(45)	1600	(171)
o	658	(57)	1231	(116)
u	508	(62)	964	(93)
Κορίτσια DS				
	F1		**F2**	
	Μ.Ο.	(ΤΑ)	Μ.Ο.	(ΤΑ)
i	434	(42)	2504	(310)
e	653	(101)	2045	(101)
a	936	(139)	1600	(178)
o	601	(32)	1257	(157)
u	428	(67)	1153	(235)
Τονισμένα Φωνήεντα Θέση 2				
Κορίτσια Τυπ.Αν.				
	F1		**F2**	
	Μ.Ο.	(ΤΑ)	Μ.Ο.	(ΤΑ)
i	491	(35)	2649	(284)
e	690	(32)	2209	(167)
a	933	(155)	1594	(145)
o	671	(110)	1232	(115)
u	502	(55)	999	(85)
Κορίτσια DS				
	F1		**F2**	
	Μ.Ο.	(ΤΑ)	Μ.Ο.	(ΤΑ)
i	453	(68)	2308	(385)
e	678	(151)	1890	(248)
a	892	(262)	1617	(190)
o	642	(119)	1311	(201)
u	576	(104)	1032	(187)

Πίνακας 19: Τιμή Διαμορφωτών F1 και F2 Τυπική Απόκλιση (ΤΑ) των κοριτσιών τυπικής ανάπτυξης (Κορίτσια Τυπ.Αν.) και των κοριτσιών με Σύνδρομο Down (Κορίτσια DS) για τα 5 φωνήεντα της ελληνικής σε τονισμένη θέση 1 και 2

Άτονα Φωνήεντα Θέση 1				
Κορίτσια Τυπ.Αν.				
	F1		**F2**	
	Μ.Ο.	(ΤΑ)	Μ.Ο.	(ΤΑ)
i	492	(48)	2422	(189)
e	688	(63)	2155	(185)
a	810	(77)	1515	(130)
o	651	(37)	1234	(84)
u	502	(53)	1019	(101)
Κορίτσια DS				
	F1		**F2**	
	Μ.Ο.	(ΤΑ)	Μ.Ο.	(ΤΑ)
i	402	(70)	2342	(308)
e	613	(39)	1935	(120)
a	849	(123)	1557	(105)
o	564	(96)	1250	(228)
u	513	(47)	1248	(266)
Άτονα Φωνήεντα Θέση 2				
Κορίτσια Τυπ.Αν.				
	F1		**F2**	
	Μ.Ο.	(ΤΑ)	Μ.Ο.	(ΤΑ)
i	472	(30)	2572	(207)
e	688	(32)	2245	(178)
a	909	(106)	1582	(110)
o	630	(48)	1219	(96)
u	485	(44)	1012	(94)
Κορίτσια DS				
	F1		**F2**	
	Μ.Ο.	(ΤΑ)	Μ.Ο.	(ΤΑ)
i	417	(57)	2102	(316)
e	533	(157)	1880	(116)
a	735	(102)	1644	(200)
o	629	(65)	1274	(263)
u	406	(71)	1171	(206)

Πίνακας 20: Τιμή Διαμορφωτών F1 και F2 Τυπική Απόκλιση (ΤΑ) των κοριτσιών τυπικής ανάπτυξης (Κορίτσια Τυπ.Αν.) και των κοριτσιών με Σύνδρομο Down (Κορίτσια DS) για τα 5 φωνήεντα της ελληνικής σε άτονη θέση 1 και 2

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4 – Μέσες τιμές διαμορφωτών F1, F2, F3 σε άνδρες, γυναίκες και παιδιά για τα 5 φωνήεντα της ελληνικής, όπως παρουσιάζονται στην Sfakianaki (2002), σελ. 387

	Male	Female	Child
		i	
F_1	423	469	581
F_2	2073	2571	2873
F_3	2593	3109	3637
		e	
	Male	Female	Child
F_1	601	687	719
F_2	1811	2231	2607
F_3	2560	3051	3612
		a	
	Male	Female	Child
F_1	736	873	922
F_2	1466	1699	1811
F_3	2459	2713	3197
		o	
	Male	Female	Child
F_1	583	657	730
F_2	1137	1219	1462
F_3	2479	2817	3240
		u	
	Male	Female	Child
F_1	434	451	560
F_2	921	955	1190
F_3	2460	2804	3172

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 5 – ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΕΣ ΛΕΞΕΙΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Για την ακουστική ανάλυση των 5 φωνηέντων της ελληνικής οι πειραματικές λέξεις ήταν /'pipi/, /pi'pi/, /'pepe/, /pe'pe/, /'papa/, /pa'pa/, /'popo/, /po'po/, /'pupu/, /pu'pu/.

Για τα σύμφωνα και τα συμφωνικά συμπλέγματα το σώμα των λέξεων ήταν το παρακάτω:

/'dzini/	/'sika/	/'plia/	/'akri/
/'tsada/	/'θici/	/'nifi/	/ɾo'ka/
/'kastra/	/'ɾega/	/ʎa'sti/	/kra'si/

/zi'mɲa/	/spa'sta/	/pli'ʝi/	/'tufa/
/ vo'sci/	/ɾi'çi/	/ʝia'tɾi/	/'krani/
/'scitsa/	/sku'fi/	/'kuɲa/	/'ðipsa/
/la'ɣo/	/'vaza/	/sci'ni/	/'γadzi/
/'prasa/	/na'na/	/'zita/	/θa'ba/
/'dama/	/bi'zu/	/'zobi/	/ma'kri/
/'cikli/	/'dzami/	/'plati/	/tri'pla/
/'çitra/	/'tripla/	/'ɲau/	/ku'va/
/'ʎana/	/li'sti/	/'ðasos/	/pi'kri/
/ta'ksi/	/pu'ɟi/	/'nano/	/'trixa/
/'psaθα/	/'priza/	/kri'ti/	/mi'sa/
/'faɾo/	/fa'ci/	/ti'ɾi/	/'spaɟi/
/ɾi'ʝe/	/ksi'na/	/ni'si/	/mi'kra/
/za'bon/	/ɾi'xa/	/'disko/	/'mudza/
/'klisi/	/'viða/	/'γova/	/'titli/
/'traʝi/	/'biʎa/	/'ɾiγa/	/'klama/
/'skaci/	/'laba/	/'taksi/	/'aŋxos/
/ka'fe/	/spi'ɾi/	/'opla/	/pla'ti/
/si'di/	/'cima/	/'spiti/	/ta'psi/
/da'da/	/psa'ɾa/	/'fila/	/'sklavi/
/ɣa'ti/	/ga'ɾaz/	/ma'ma/	/pa'ɲa/
/psi'ta/	/skli'ɾi/	/ksa'na/	/'skrapa/
/'ʝipsiʔ	/'tsiu/	/'ksistra/	/ska'li/
/kli'ði/	/'xapi/	/'pasta/	/xa 'ʎa/
/tsa'bi/	/spa'θi/	/'stiθi/	/'liɾa/
/ða'ni/	/sa'ci/	/'pili/	/'bala/
/ku'pi/	/'staçi/	/stra'to/	/'psisti/
/'aspri/	/'strata/	/çi'mi/	/ci'la/
/fi'ta/	/'kukla/	/'striði/	/ba'ba/
/'ðisci/	/'saka/	/'γadi/	/kla'ði/
/'aspa/	/va'le/	/'miksa/	/'maska/
/bu'fan/	/lu'tra/	/'laspi/	/ku'tsi/
/'ɟili 'ɟili/	/vi'vi/	/'ɾafi/	
/'zaɾi/	/'krina/	/'ɾizi/	