



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΣΤΙΣ ΕΠΙΣΤΗΜΕΣ ΤΩΝ ΔΙΑΤΑΡΑΧΩΝ ΤΗΣ
ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ**

ΤΜΗΜΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

«Ακουστική ανάλυση ελληνικών τριβόμενων: μελέτη περίπτωσης παιδιού με κοχλιακό εμφύτευμα σε σχέση με παιδιά τυπικής ανάπτυξης»

Μπακαλούδη Δήμητρα

A.E.M.:CSD 18019

Θεσσαλονίκη, 2020

ΔΟΜΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗΣ

- Στοιχεία παραγωγής τριβόμενων συμφώνων
- Κατάκτηση τριβόμενων συμφώνων
- Τριβόμενα και κώφωση
- Συμφωνικά αποθέματα παιδιών με Κ.Ε.
- Γλωσσικό υλικό
- Λέξεις – στόχοι της εργασίας
- Ερευνητικός σχεδιασμός
- Συμμετέχοντες
- Ανάλυση δεδομένων
- Ποιοτικά αποτελέσματα
- Ποσοτικά αποτελέσματα
- Κέντρο βάρους (COG)
- Διακύμανση (SDEV)
- Λοξότητα (SKEW)
- Κύρτωση (KURT)
- Συμπεράσματα



ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΤΡΙΒΟΜΕΝΩΝ ΣΥΜΦΩΝΩΝ

Τα τριβόμενα σύμφωνα αποτελούν δύσκολους φθόγγους, καθώς για την ορθή παραγωγή τους θα πρέπει να τηρούνται βασικές προϋποθέσεις.

- Στενή επαφή αρθρωτών.
- Αεροδυναμικοί και χρονικοί περιορισμοί.
- Διατήρηση συγκεκριμένων αρθρωτικών παραγόντων

(Signorello, Hassid & Demolin, 2018· Sole, 2003).



ΚΑΤΑΚΤΗΣΗ ΤΡΙΒΟΜΕΝΩΝ ΣΥΜΦΩΝΩΝ 1/2

- Το 1995 ο Πανελλήνιος Σύλλογος Λογοπεδικών (ΠΣΛ), προκειμένου να μελετηθούν τα στάδια της φωνολογικής εξέλιξης των παιδιών χορήγησαν σε ένα πλήθος τριακοσίων παιδιών τη «Δοκιμασία Φωνητικής και Φωνολογικής εξέλιξης».

- **πρώτο στάδιο (2,6 – 3 ετών):**

(/m/, /p/, /b/, (/f/), (/v/), /t/, (/n/), (/d/), (/l/), /ɲ/, [ç], [ʝ], ([ç]), ([j]), ([λ]), /k/, /g/, (/x/), (/ɣ/).

- **δεύτερο στάδιο (3,0 – 3,6 ετών):**

/m/, /p/, /b/, (/f/), /v/, /t/, /n/, (/d/), (/θ/), (/ð/), (/l/), (/s/), (/z/), (/ts/), (/dz/), /ɲ/, [ç], [ʝ], [ç], [j], ([λ]), /k/, /g/, /x/, /ɣ/.



ΚΑΤΑΚΤΗΣΗ ΤΩΝ ΤΡΙΒΟΜΕΝΩΝ ΣΥΜΦΩΝΩΝ 2/2

➤ τρίτο στάδιο (3,6 - 4 ετών):

/m/, /p/, /b/, /f/, /v/, /t/, /n/, /d/, (/θ/), (/ð/), /l/, /s/, /z/, (/ts/), (/dz/), /ɲ/, [ç], [ʃ], [ʒ], [j], ([λ]), /k/, /g/, /x/, /ɣ/

- Τα περισσότερα τριβόμενα σύμφωνα έχουν κατακτηθεί στο τρίτο στάδιο (3,6 – 4 ετών) με μόνη εξαίρεση τα οδοντικά τριβόμενα, τα οποία δεν έχουν κατακτηθεί πλήρως σε αυτό το στάδιο.

➤ τέταρτο στάδιο (4 – 4,6 ετών):

/m/, /p/, /b/, /f/, /v/, /t/, /n/, /d/, /θ/, /ð/, /l/, /s/, /z/, (/ts/), (/dz/), (/ɲ/), /r/, [ç], [ʃ], [j], [λ], /k/, /g/, /x/, /ɣ/.

- Στην ηλικία των 4 – 4,6 τα δύσκολα οδοντικά τριβόμενα (/θ/, /ð/) γίνονται ορατά στο φωνολογικό κατάλογο των παιδιών (PAL, 1995· Mennen & Okalidou, 2006).

ΤΡΙΒΟΜΕΝΑ ΚΑΙ ΚΩΦΩΣΗ

- Τα παιδιά με ακουστική απώλεια αντιμετωπίζουν σοβαρές δυσκολίες, τόσο σε τεμαχιακό όσο σε υπερτεμαχιακό επίπεδο (Νικολόπουλος, 2008).
- Όσον αφορά το τεμαχιακό επίπεδο η ομιλία των παιδιών με ακουστικά ελλείμματα συνηθίζεται να απαρτίζεται από λάθη κυρίως στα σύμφωνα, καθώς η ενέργεια τείνει να συγκεντρώνεται σε υψηλές συχνότητες (Owens & Schubert, 1986· Pickett, Martin, Johnson, Smith, Daniel & Willis, 1972).
- Ιδιαίτερα δύσκολο έργο αποτελεί η άρθρωση των οπίσθιων συμφώνων, διότι η διαδικασία παραγωγής τους δεν είναι ορατή σε αυτά τα παιδιά (Moeller, 2007· Chin, 2000· Cohen, 2007· Owens & Schubert, 1986· Pickett, Martin, Johnson, Smith, Daniel & Willis, 1972).



ΣΥΜΦΩΝΙΚΑ ΑΠΟΘΕΜΑΤΑ ΠΑΙΔΙΩΝ ΜΕ Κ.Ε. 1/2

- Από τη βιβλιογραφική ανασκόπηση του θέματος στα συμφωνικά αποθέματα των παιδιών με Κ.Ε. εντοπίστηκαν τα εξής:

- Ως προς τον **τρόπο άρθρωσης:**

Κυριάρχη τάξη συμφώνων τα έκκροτα. Αναπτύσσοντας τα παιδιά με Κ.Ε. παρόμοιο μοτίβο κατάκτησης συμφώνων με τα παιδιά τ.α. με πιο αργό ρυθμό. Τα τριβόμενα αναπτύσσονται αργότερα (Serry & Blamey, 1999· Moller, 2007· Bouchard, Normand, & Cohen, 2007· Grogan, Barker, Dettman, Blamey, & Shields, 1995· Tobey & Pancamo, 1991)



ΣΥΜΦΩΝΙΚΑ ΑΠΟΘΈΜΕΤΑ ΠΑΙΔΊΩΝ ΜΕ Κ.Ε. 2/2

➤ Ως προς τον **τόπο άρθρωσης**:

Αρχικά εμφανίζονται τα εμπρόσθια σύμφωνα και στη συνέχεια τα οπίσθια (Cohen, 2007· Serry & Blamey, 1999· Moeller, 2007)

➤ Ως προς την **ηχηρότητα**:

Συχνά λάθη τα σφάλματα ηχηρότητας. Τα άηχα σύμφωνα διαθέτουν υψηλότερες συχνότητες και είναι προβληματικά για τα παιδιά με ακουστικά ελλείματα (Νικολόπουλος, 2008· Cohen, 2007).



ΓΛΩΣΣΙΚΟ ΥΛΙΚΟ

- Επιλέχτηκε να εξεταστούν 10 ελληνικά τριβόμενα σύμφωνα (/f/, /v/, /θ/, /ð/, /s/, /z/, /x/, /ɣ/, [j], [ç]).
- Μελετήθηκαν σε 26 πραγματικές τρισύλλαβες λέξεις με απλή φωνοτακτική δομή ΣΦΣΦΣΦ (CVCVCV).
- Ως φωνηεντικό περιβάλλον επιλέχτηκε το κεντρικό φωνήεν /a/.
- Τα τριβόμενα επιλέχτηκε να εξεταστούν σε αρχική και μεσαία θέση.
- Οι λέξεις επιλέχτηκαν με ιδιαίτερη προσοχή, εφόσον θα έπρεπε να προέρχονται από το απλό και καθημερινό λεξιλόγιο των παιδιών.
- Ορισμένοι παράγοντες επιλέχτηκε να παραμείνουν σταθεροί:
 - Τόνος
 - Το φωνηεντικό περιβάλλον που περικλείει το τριβόμενο



ΟΙ ΛΈΞΕΙΣ – ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Τριβόμενα σε αρχική θέση

φάλαινα

βάτραχος

θάλασσα

δάχτυλο

σάντουιτς

Σάββατο

ζάχαρη

χάρακας

γάβγισμα

χίπισσα

γίγαντας

Ζάκυνθος

σμαράγδι

σιμάλτο

Τριβόμενα σε μεσαία θέση

κουφάλα

γοβάκι

σκαθάρι

ροδάκι

τασάκι

κρασάκι

καζάνι

μπαχάρι

παγάκι

κοχύλι

παγίδα

παζάρι

-

-



ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ

- Το εργαλείο της μελέτης αποτελείται από 26 έγχρωμες εικόνες και από 26 ηχητικά αρχεία, τα οποία περιλαμβάνουν τις λέξεις – στόχους.
- Αρχικά, παρουσιάζοταν στο παιδί η εικόνα και στη συνέχεια ακολουθούσε το αντίστοιχο ηχογραφημένο αρχείο.

Η πρόταση για κάθε λέξη – στόχο ήταν:

«*Βλέπω ένα/ μία _____*» και η ερώτηση που βρισκόταν στο τέλος κάθε πρότασης ήταν η εξής: «*Τι βλέπεις _____;*»

- 5 επαναλήψεις.



Παράδειγμα εικόνας που δόθηκε στο δείγμα για την
εκμαίευση της φράσης: **μία φάλαινα**



ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΕΣ

○ Μελέτη περίπτωσης:

Φύλο	Αγόρι
Ηλικία	15 ετών
Ηλικία διάγνωσης	2 ετών
Ηλικία εμφύτευσης	3,5 ετών
Αιτιολογία	Επιπλοκή πάνω στη γέννα/ εκ γενετής
Χρήση προφορικού λόγου ή νοηματικής γλώσσας	Συνδυασμός
Συννοσορότητα	Όχι

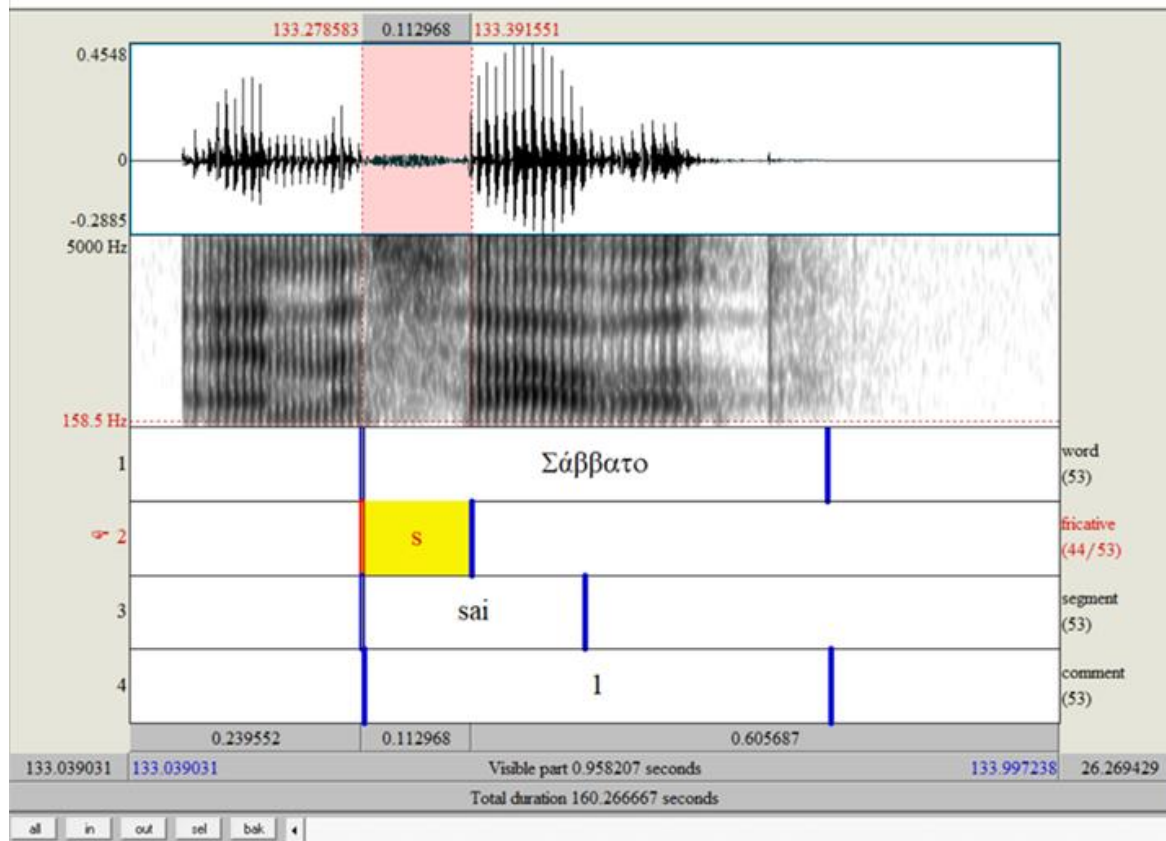
Ομάδα ελέγχου: εξετάστηκαν 5 παιδιά τυπικής ανάπτυξης. Όλα ήταν αγόρια τ. α. παραπλήσιας χρονολογικής ηλικίας (Μ.Ο.= 14,1). Κανένα παιδί δεν παρουσίασε προβλήματα ακοής και ομιλίας και όλα είχαν ως μητρική γλώσσα τα Ελληνικά.

ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

- Με τη βοήθεια του λογισμικού PRAAT έγινε ο τεμαχισμός και η επισήμανση των δεδομένων.
- Έπειτα, χρησιμοποιήθηκε ένα πρόγραμμα script μέσω του οποίου προέκυψε η αυτόματη εξαγωγή των ακουστικών χαρακτηριστικών των τριβόμενων συμφώνων και αυτά τα δεδομένα περάστηκαν στο πρόγραμμα excel.
- Τέλος, για τη στατιστική ανάλυση των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα «SPSS Statistics 23.0»,



Παράδειγμα τεμαχισμού και επισημειώσεων της παραγωγής λέξης – στόχου: **Σάββατο**.



ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Στις παραγωγές του παιδιού με Κ.Ε. εντοπίστηκαν τα εξής τεμαχιακά λάθη:

- Αποβολή συλλαβών και συμφώνων σε μεσαία και τελική θέση (φάλαινα ['fai], θάλασσα [θa'asa]).
- Φαινόμενο της «αηχοποίησης» (ζάχαρη ['saari]).
- Αντικαταστάσεις συμφώνων ως προς τον τρόπο άρθρωσης (χίπισσα ['peji]).
- Αντικαταστάσεις συμφώνων ως προς τον τόπο άρθρωσης (κουφάλα [pu'ɣaɣa]).
- Λάθη στα συμφωνικά συμπλέγματα (σάντουιτς [sa'ui]).



ΠΟΣΟΤΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

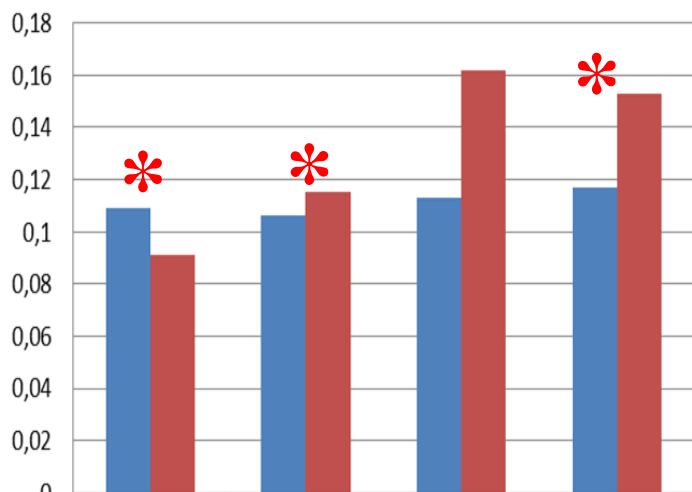
- Από τις παραγωγές του παιδιού με Κ.Ε. μπορέσαμε να εξετάσουμε στατιστικά το άηχο χειλο – οδοντικό τριβόμενο /f/, το άηχο οδοντικό /θ/, το άηχο φατνιακό /s/ και το άηχο υπερωικό /x/.
- Πραγματοποιήθηκε ο έλεγχος του Levene για την ισότητα των διακυμάνσεων και εξετάστηκε το p-value, με σκοπό να εντοπίσουμε εάν υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στα παιδιά τυπικής ανάπτυξης και στο παιδί με Κ.Ε. για τις 4 πρώτες φασματικές στιγμές.



Απόλυτη διάρκεια

Σχετική διάρκεια

Συνολική διάρκεια



■ Ομάδα ελέγχου

■ Κ.Ε.

f

θ

s

x

0,109

0,106

0,113

0,117

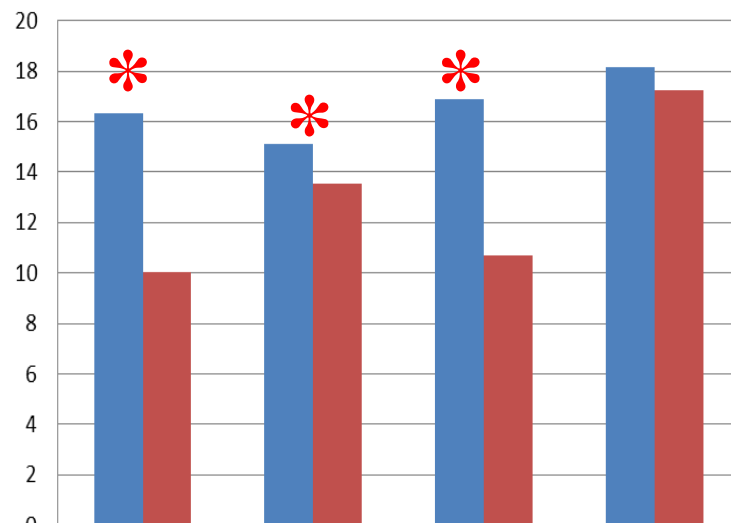
0,091

0,115

0,162

0,153

Σχετική διάρκεια



■ Ομάδα ελέγχου

■ Κ.Ε.

f

θ

s

x

16,345

15,089

16,867

18,143

10,02

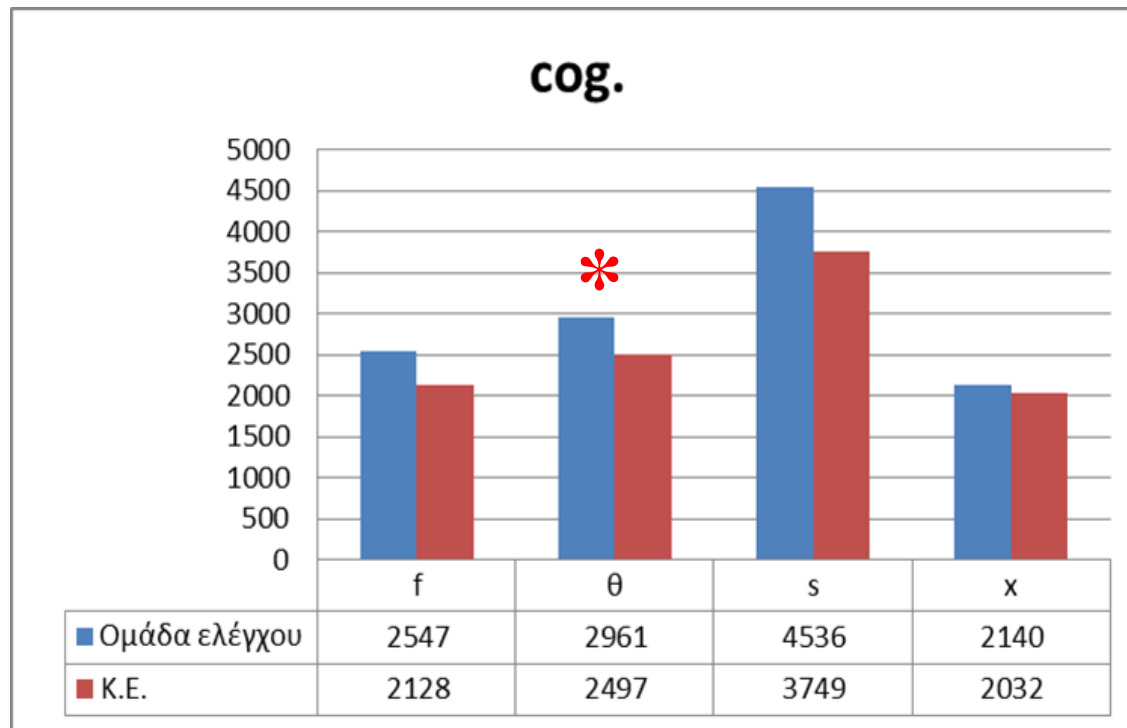
13,542

10,678

17,254

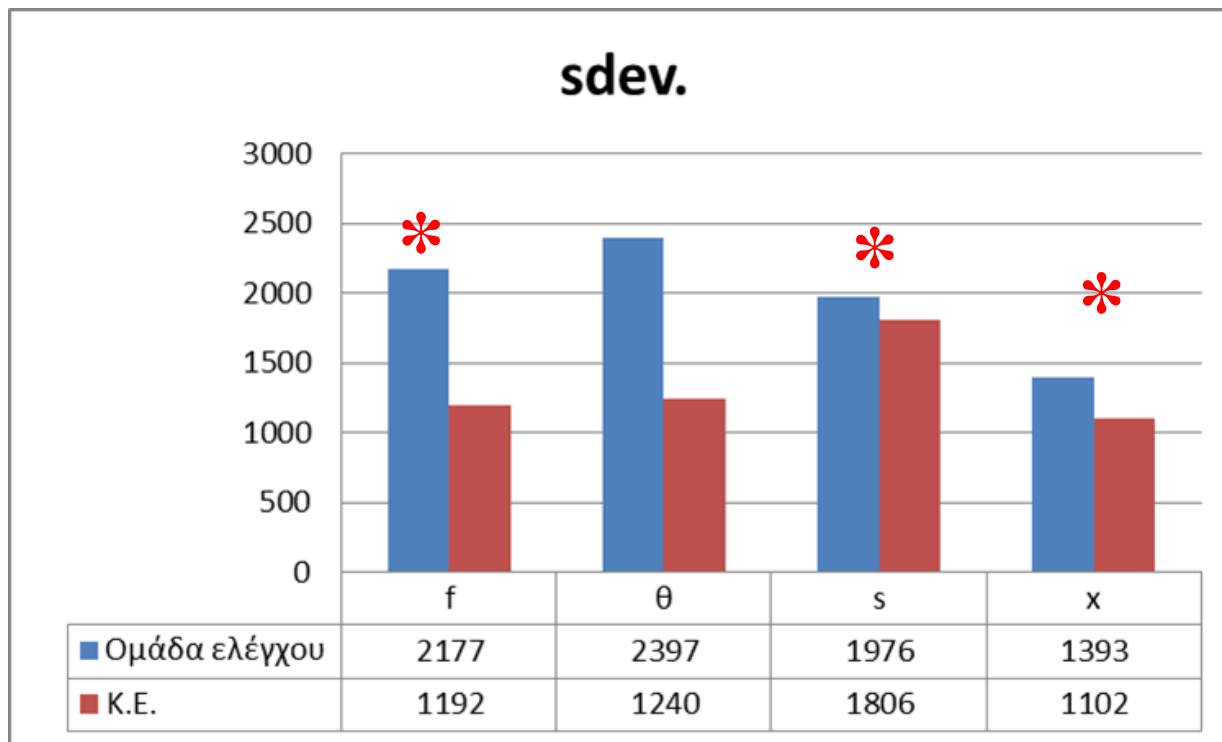
ΚΕΝΤΡΟ ΒΑΡΟΥΣ (COG)

- Αντικατοπτρίζει τη συγκέντρωση της μέσης ενέργειας (Jongman et al. 2000).
- Αναμέναμε χαμηλότερες τιμές για το παιδί με Κ.Ε.



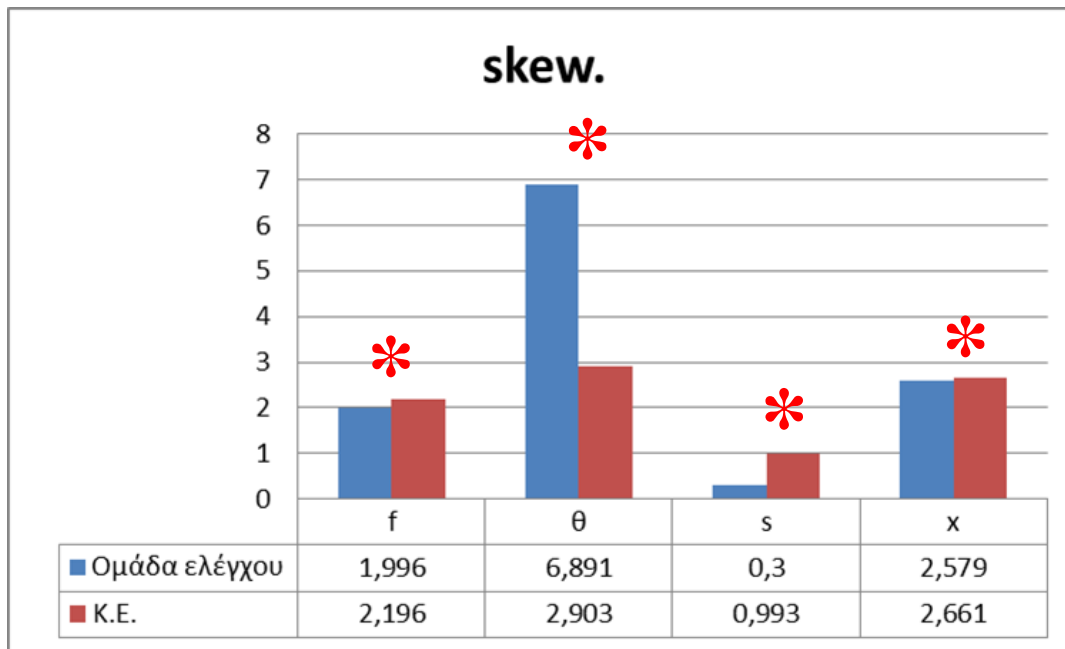
ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ (SDEV)

- Η διακύμανση παρουσιάζει τη διασπορά ενέργειας γύρω από το μέσο όρο (Νιργιανάκη, 2014).
- Αναμέναμε χαμηλότερες τιμές για το παιδί με Κ.Ε.



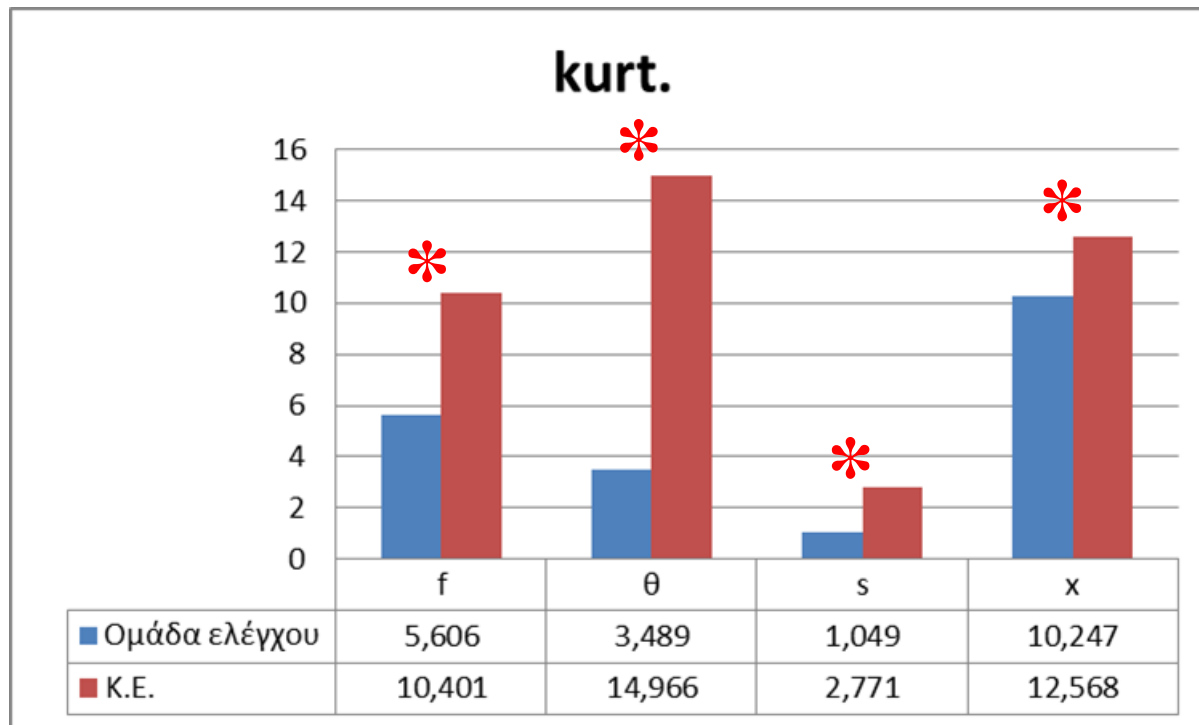
ΛΟΞΟΤΗΤΑ (SKEW)

- Δείκτης ασυμμετρίας της κατανομής.
- Οι τιμές ήταν θετικές και για τις 2 ομάδες παιδιών, επομένως η ενέργεια τείνει να συγκεντρώνεται στις χαμηλότερες συχνότητες.



ΚΥΡΤΩΣΗ (KURT)

- Δείκτης μέγιστης κατανομής.
- Σημειώθηκαν θετικές τιμές και για τις δύο ομάδες παιδιών, επομένως αναμένεται ένα καλά καθορισμένο φάσμα με υψηλές κορυφές (Jongman et al., 2000).



ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ 1/3

- Από τα ευρήματα της παρούσας μελέτης συμπεραίνουμε ότι τα τριβόμενα σύμφωνα που παράγονται από το παιδί με Κ.Ε. διαφοροποιούνται με τα αντίστοιχα της ομάδας ελέγχου.
- Από την ποιοτική ανάλυση των αποτελεσμάτων του παιδιού με Κ.Ε. εντοπίστηκαν τεμαχιακά λάθη και φωνολογικές διαδικασίες, στοιχεία που χαρακτηρίζουν το λόγο των παιδιών με προβλήματα ακοής (Smith, 1975).
- Όσον αφορά την ποσοτική ανάλυση των δεδομένων εντοπίστηκαν διαφοροποιήσεις ως προς την παραγωγή των /f/, /θ/, /s/ και /x/ μεταξύ των δύο ομάδων.
- Διαφοροποίηση ως προς τη θέση άρθρωσης του άηχου φατνιακού τριβόμενου /s/.



ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ 2/3

- Το παιδί με Κ.Ε. παρατηρήθηκε να παράγει πιο οπίσθια το αήχο φατνιακό τριβόμενο /s/, σημειώνοντας χαμηλότερη τιμή στην πρώτη φασματική στιγμή σε σχέση με την ομάδα ελέγχου.
- Ήταν αναμενόμενο ότι το παιδί με Κ.Ε. για το συριστικό σύμφωνο να σημείωνε χαμηλότερες τιμές (Uchanski & Geers, 2003· Todd, Edwards & Litovsky, 2010· Scarber, Vilain, Loevenbruck, Schmerber 2012· Grandon & Vilain, 2020 · Yang, Vadlamudi, Yin, Lee & Xu, 2017).



ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ 3/3

- Το παιδί με Κ.Ε. έλαβε χαμηλότερες τιμές για όλα τα τριβόμενα της μελέτης στη δεύτερη φασματική στιγμή, συγκριτικά με την ομάδα ελέγχου.
- Επιπρόσθετα, παρατηρήθηκε ότι τα παιδιά με Κ.Ε. τείνουν να συγκεντρώνουν χαμηλότερες τιμές για το /f/ σε σχέση με /s/ στη μεταβλητή της διακύμανσης.
- Οι τιμές που εντοπίστηκαν για τη δεύτερη φασματική στιγμή /f/, το οποίο παράχθηκε από το παιδί με Κ.Ε. δεν παρουσίασε μεγάλη διασπορά συχνοτήτων γύρω από το κέντρο βάρους.
- «Τα ακουστικά χαρακτηριστικά της ομιλίας των παιδιών με Κ.Ε. διαφέρουν από τα παιδιά τ.α. ως προς τη μεταβλητή της λοξότητας» (Yang, Vadlamudi, Yin, Lee & Xu, 2017).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Bouchard, G. M., Normand, M., & Cohen, H. (2007). Production of consonants by prelinguistically deaf children with cochlear implants. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 21(11-12), 875–884. doi:10.1080/02699200701653634.
- Chin, S. B., Pisoni, D. B. (2000). A phonological system at 2 years after cochlear implantation. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 14(1), 53–73. doi:10.1080/026992000298940.
- Grandon, B. & Vilain A. (2020). Development of fricative production in French-speaking school-aged children using cochlear implants and children with normal hearing. *Journal of Communication Disorders*, 86. doi.org/10.1016/j.jcomdis.2020.105996.
- Grogan, M. L., Barker, E. J., Dettman, S. J., Blamey, P. J., & Shields, M. B. (1995). Phonetic and phonological changes in the connected speech of children using a cochlear implant. *Annals of Otology, Rhinology & Laryngology*, 106 (Suppl.), 390–393.
- Jongman, A., Wayland, R., & Wong, S. (2000). Acoustic characteristics of English fricatives. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 108(3), 1252-1263. doi:10.1121/1.1288413.
- Mennen, I., Okalidou, A., (2006). Acquisition of Greek Phonology: an overview. QMUC Speech Science Research Center Working Paper WP10.

Διαθέσιμο στο: <https://eresearch.qmu.ac.uk/handle/20.500.12289/153>.



ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Moeller, M. P., Hoover, B., Putman, C., Arbataitis, K., Bohnenkamp, G., Peterson, B., Wood, S., Lewis, D., Pittman, A., Stelmachowicz, P. (2007). Vocalizations of Infants with Hearing Loss Compared with Infants with Normal Hearing: Part I - Phonetic Development. *Ear and Hearing*, 28(5), 605–627. doi:10.1097/aud.0b013e31812564ab.
- Neumeyer, V., Schiel, F., Hoole, P. (2014). Speech of cochlear implant patients: An acoustic analysis of vowel production. Proc. 15th ICPLA Stockholm, 97.
- Νικολόπουλος, Δ. (2008). *Γλωσσική Ανάπτυξη και Διαταραχές*. Αθήνα: Τόπος.
- Nirgianaki, E. (2014). Acoustic characteristics of Greek fricatives. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 135(5), 2964–2976. doi:10.1121/1.4870487.
- Πανελλήνιος Σύλλογος Λογοπεδικών (Π.Σ.Λ.), (1995). *Δοκιμασία Φωνητικής και Φωνολογικής Εξέλιξης*. Αθήνα: ΠΣΛ.
- Serry, T. A., & Blamey, P. J. (1999). A 4-Year Investigation Into Phonetic Inventory Development in Young Cochlear Implant Users. *Journal of Speech Language and Hearing Research*, 42(1), 141. doi:10.1044/jslhr.4201.141.
- Signorello, R., Hassid, S., & Demolin, D. (2018). Toward an aerodynamic model of fricative consonants. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 143(5), EL386–EL392. doi:10.1121/1.5038123.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Sole, M. J. (2003). Aerodynamic characteristics of onset and coda fricatives. In M. J. Sole', D. Recasens, & J. Romero (Eds.), *Proceedings of the 15th international congress of phonetic sciences*, Vol. 3 (pp. 2761–2764), Barcelona.
- Tobey, E. A., Pancamo, S., Staller, S. J., Brimacombe, J. A., & Beiter, A. L. (1991). Consonant production in children receiving a multichannel cochlear implant. *Ear and Hearing*, 12, 23–31.
- Todd, A., Edwards, J., Litovsky, R. (2011). Production of contrast between sibilant fricatives by children with cochlear implants. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 130(6), 3969-3979.
- Uchanski, R., Geers, E. (2003). Acoustic characteristics of the speech of young cochlear implant users: A comparison with normal-hearing age-mates. *Ear & Hearing*, 24(1S), 90-105.
- Yang, J., Vadlamudi, J., Yin, Z., Lee, C., & Xu, L. (2017). Production of word-initial fricatives of Mandarin Chinese in prelingually deafened children with cochlear implants. *International Journal of Speech-Language Pathology*, 19, 153–164.

