



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΓΕΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΛΟΓΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΘΕΜΑ: «Αλλαγές που υφίστανται οι γυναίκες στην
ομιλία τους κατά τον εμμηνορρυσιακό κύκλο:
Μέτρηση του χρόνου έναρξης φώνησης»**

**TITLE: “Speech changes during the menstrual
cycle: Analysis of VOT (Voice Onset Time) in Greek
speakers”**

ΦΟΙΤΗΤΡΙΕΣ: ΚΟΥΜΟΥΤΣΙΔΗ ΑΝΑΣΤΑΣΙΑ

ΚΟΥΤΡΗ ΕΛΕΝΗ ΜΑΡΙΑ

ΕΠΟΠΤΗΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: Δρ. ΠΑΠΑΚΥΡΙΤΣΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ

ΠΑΤΡΑ 2020

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Περίληψη	4
Abstract.....	6
Εισαγωγή	8
1.Βιβλιογραφική Ανασκόπηση	9
1.1 Ομιλία	9
1.2 Χαρακτηριστικά Ομιλίας.....	9
1.2.1 Αναπνοή	9
1.2.2 Φωνή.....	10
1.2.3 Αντήχηση	11
1.2.4 Άρθρωση	11
1.2.4.1 Χαρακτηριστικά συμφώνων.....	12
1.2.4.2 Χαρακτηριστικά εκκρότων συμφώνων: Παρουσίαση μελετών στην ελληνική γλώσσα.....	16
1.2.5 Προσωδία	19
1.3 Έμμηνος Ρύση.....	19
1.4 Virilisation (Εμμηνόπαυση).....	20
1.5 Εφηβεία.....	21
1.6 Ηβηφονία.....	21
1.7 Επίδραση φύλου και ορμονών στην ομιλία	22
1.8 Επίδραση φύλου και ορμονών στην παραγωγή συμφώνων: παρουσίαση μελετών στην αγγλική γλώσσα	23
1.9 Ερευνητικά ερωτήματα.....	25
2. Μεθοδολογία.....	26
2.1 Συμμετέχοντες.....	26

2.2 Συλλογή Δεδομένων	30
2.3 Ανάλυση Δεδομένων	31
3. Αποτελέσματα	32
4. Συζήτηση	38
4.1 Συμπεράσματα.....	38
4.2 Περιορισμοί.....	40
4.3 Μελλοντικές Συστάσεις.....	40
5. Βιβλιογραφία.....	42

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Πρωτίστως θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τον επιβλέπων καθηγητή Παπακυρίτση Ιωάννη, για την καθοδήγηση του και τη συνεχή βοήθειά του για τη διεκπεραίωση της πτυχιακής μας εργασίας και για το χρόνο που αφιέρωσε.

Επίσης, θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε κυρίως όλους τους συμμετέχοντες, που για να μας βοηθήσουν, αφιέρωσαν τον χρόνο τους με σκοπό τη διεκπεραίωση του ερευνητικού μέρους της εργασίας μας.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός: Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι να διερευνηθεί εάν οι ορμόνες, οι οποίες απελευθερώνονται κατά τη διάρκεια του εμμηνορρυσιακού κύκλου, επηρεάζουν το χρόνο έναρξης φώνησης (VOT) και εάν γενικότερα το φύλο επηρεάζει το VOT. Πιο συγκεκριμένα, η έρευνα εξετάζει την πιθανή ύπαρξη διαφορών, όσον αφορά το VOT, μεταξύ των γυναικών μεμονωμένα μέσα στον εμμηνορρυσιακό τους κύκλο. Επιπλέον, πραγματοποιείται μια σύγκριση μεταξύ των VOT των δύο φύλων και εξετάζεται εάν υπάρχει διαφορά στο VOT μεταξύ ανδρών-γυναικών κατά τη 2^η-4^η ημέρα, όπου οι ορμόνες (οιστρογόνα, προγεστερόνη) βρίσκονται σε χαμηλά επίπεδα και κατά την 20^η ημέρα, όπου οι γυναικείες ορμόνες βρίσκονται σε υψηλά επίπεδα.

Μεθοδολογία: Για το σκοπό της έρευνας χρησιμοποιήθηκε η εφαρμογή “Period Calendar”, η οποία ήταν εγκατεστημένη σε όλα τα κινητά του γυναικείου πληθυσμού που χρησιμοποιήθηκε ως δείγμα. Στη συγκεκριμένη εφαρμογή καταγράφονται όλες οι ημέρες του εμμηνορρυσιακού κύκλου. Με χρήση της εφαρμογής αυτής πραγματοποιούνταν οι ηχογραφήσεις κατά τη 2^η, την 4^η και την 20^η ημέρα. Για την ανάλυση των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το Praat 3.9, 18 October 2000, όπου πραγματοποιήθηκε επεξεργασία του κάθε φωνήματος μεμονωμένα και έγινε ανάλυση του VOT, διευκρινίζοντας στο πρόγραμμα τα χρονικά όρια αυτού. Στη συνέχεια, τα αρχεία αυτά αποθηκεύονταν ως αρχεία textGrid. Η ανάλυση των ποσοτικών δεδομένων για τα φωνήματα /p/, /t/, /k/, /c/, πραγματοποιήθηκε μέσω του Microsoft Office Excel (2019) όπου υπολογίστηκαν ο μέσος όρος και η τυπική απόκλιση μεμονωμένα για κάθε γυναίκα στα τρία διαφορετικά χρονικά σημεία και συνολικά για όλο το γυναικείο πληθυσμό. Τέλος, πραγματοποιήθηκε σύγκριση μεταξύ του γυναικείου και του ανδρικού πληθυσμού ως προς τον συνολικό μέσο όρο (M.O) του VOT των παραπάνω φωνημάτων.

Αποτελέσματα: Αρχικά για το φώνημα /p/, όσον αφορά το γυναικείο πληθυσμό, η μέγιστη τιμή του VOT παρατηρήθηκε την 20^η ημέρα (14,236 msec) και η μικρότερη την 4^η ημέρα (12,735 msec). Ο μέσος όρος του VOT για τον ανδρικό πληθυσμό για το αντίστοιχο φώνημα είναι 16,312 msec. Για το φώνημα /t/, όσον αφορά το γυναικείο πληθυσμό η μέγιστη τιμή του VOT παρατηρήθηκε τη 2^η ημέρα (15,308 msec) και η μικρότερη την 20^η ημέρα (14,959 msec). Ο μέσος όρος του VOT για τον ανδρικό πληθυσμό για το αντίστοιχο φώνημα είναι 19,348 msec. Για το φώνημα /k/, όσον αφορά το γυναικείο πληθυσμό η μέγιστη τιμή του VOT παρατηρήθηκε την 2^η ημέρα (35,184 msec) και η μικρότερη την 4^η ημέρα (32,606 msec). Ο μέσος όρος του VOT για τον ανδρικό πληθυσμό για το αντίστοιχο φώνημα είναι 36,517 msec. Για το φώνημα /c/, όσον αφορά το γυναικείο πληθυσμό η μέγιστη τιμή του VOT παρατηρήθηκε την 20^η ημέρα (51,318 msec) και η μικρότερη την 4^η ημέρα (47,943 msec). Ο μέσος όρος του VOT για τον ανδρικό πληθυσμό για το αντίστοιχο φώνημα είναι 50,941 msec.

Συμπεράσματα: Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας στα έκκροτα σύμφωνα /p/ και /c/ στον γυναικείο πληθυσμό, ο μέσος όρος του VOT παρουσιάστηκε αυξημένος κατά την 20^η ημέρα που υποθέτουμε ότι τα επίπεδα των οιστρογόνων και της προγεστερόνης είναι αυξημένα, σε αντίθεση με την 2^η και 4^η ημέρα που το VOT παρουσίασε μικρότερες τιμές. Αντιθέτως, στα φωνήματα /t/ και /k/ η μεγαλύτερη τιμή εντοπίστηκε τη 2^η ημέρα του εμμηνορρυσιακού κύκλου και όχι την 20^η, δεδομένο που δεν συμφωνεί με τα χαμηλά επίπεδα ορμονών που παράγονται κατά την 2^η ημέρα. Στον αντρικό πληθυσμό, ο μέσος όρος του VOT των έκκροτων /t/, /k/, /c/, παρουσίαζε μικρότερη απόκλιση συγκριτικά με το μέσο όρο του VOT των αντίστοιχων φωνημάτων στο γυναικείο πληθυσμό, κατά την 2^η και την 4^η

ημέρα, γεγονός που εξηγείται από τα χαμηλά επίπεδα των γυναικείων ορμονών. Εξαίρεση αποτέλεσε το φώνημα /p/ στο οποίο ο μέσος όρος του VOT του αντρικού πληθυσμού παρουσίασε μικρή διαφορά σε σχέση με τον μέσο όρο του VOT της 20^{ης} ημέρας του γυναικείου πληθυσμού, το οποίο δε συμφωνεί με τα αυξημένα επίπεδα γυναικείων ορμονών.

Πιο αναλυτικά με τα αποτελέσματα που προέκυψαν, διαπιστώθηκε ότι κατά τις ημέρες του εμμηνορρυσιακού κύκλου και πιο συγκεκριμένα την 2^η και την 4^η, όπου τα οιστρογόνα και η προγεστερόνη βρίσκονται σε χαμηλά επίπεδα, ο μέσος όρος του VOT του φωνήματος /p/ και /c/ στην ελληνική γλώσσα είναι μικρότερος, συγκριτικά με αυτόν της 20^{ης}, κάτι που συμφωνεί με την έρευνα των Wandnerkar et al, (2006). Όσον αφορά τα φωνήματα /t/ και /k/ παρατηρήθηκε μία μείωση του μέσου όρου του VOT τους την 20^η ημέρα, όπου τα επίπεδα των γυναικείων ορμονών βρίσκονται σε υψηλά επίπεδα, εύρημα το οποίο δε συμφωνεί με τα αποτελέσματα της παραπάνω έρευνας των Wandnerkar et al, (2006).

Επιπλέον, προκύπτει ότι, αρχικά όσον αφορά το φώνημα /p/, ο μέσος όρος του VOT των ανδρών παρουσίασε πλησιέστερη τιμή με την περίοδο υψηλών επιπέδων των ορμονών (20^η ημέρα) του εμμηνορρυσιακού κύκλου των γυναικών και όχι με την 2^η – 4^η ημέρα. Το δεδομένο αυτό δε συμφωνεί με την έρευνα των Wadnerkar et al, (2006), οι οποίοι συσχέτισαν το μέσο όρο του VOT των ανδρών με τη 2^η και την 4^η μέρα των γυναικών και όχι την 20^η ημέρα όπου τα επίπεδα των γυναικείων ορμονών είναι υψηλά. Τέλος, αναφορικά με τα φωνήματα /t/, /k/ και /c/ η τιμή του μέσου όρου του VOT των ανδρών προσέγγιζε περισσότερο την τιμή που παρουσίασαν οι γυναίκες στη 2η και την 4η μέρα του εμμηνορρυσιακού κύκλου και λιγότερο την τιμή της 20^{ης} ημέρας, συμπέρασμα στο οποίο κατέληξαν και οι Wadnerkar et al, (2006).

Λέξεις-Κλειδιά: Χρόνος έναρξης φώνησης, εμμηνορρυσιακός κύκλος, ορμόνες, έκκροτα σύμφωνα, ομιλία, διαφορές φύλο

ABSTRACT

Objective: The purpose of this study is to investigate whether hormones, which are released during the menstrual cycle, affect the timing of the onset of voicing (VOT) during the production of voiceless stops, and whether sex overall also affects VOT. More specifically, this research examines possible differences, in terms of VOT, between women individually in their menstrual cycle. In addition, it is examined whether there is a difference in VOT between men and women on the 2nd-4th day, where the hormones (estrogen, progesterone) are at low levels and on the 20th day, where these hormones are high.

Methodology: For the purpose of the research, the Period Calendar application was used; it was installed on all the mobile phones of the female population that participated in this research. This application records all days of the menstrual cycle. Using this application, the recordings were made on the 2nd, 4th and 20th day. For the analysis of the data, Praat 3.9, 18 October 2000 was used, where each phoneme was processed individually and the VOT interval was measured. These files were then stored as textGrid files. The analysis of quantitative data for the phonemes / p /, / t /, / k /, / c /, was performed through Microsoft Office Excel (2019) where the average and the standard deviation were calculated individually for each female participant, for each time point. Finally, a comparison was made between the female and male populations with respect to the overall VOT average of the above phonemes.

Results: Initially for the phoneme /p/ for the female population, the maximum value of VOT was observed on the 20th day (14,236 msec) and the lowest on the 4th day (12,735 msec). The average VOT for the male population for the corresponding phoneme is 16,312 msec. For the /t/ phoneme for the female population, the maximum value of VOT was observed on the 2nd day (15,308 msec) and the lowest on the 20th day (14,959 msec). The average VOT for the male population for the corresponding phoneme is 19,348 msec. For the /k/ phoneme for the female population, the maximum value of VOT was observed on the 2nd day (35,184 msec) and the lowest on the 4th day (32,606 msec). The average VOT for the male population for the corresponding phoneme is 36,517 msec. For the phoneme /c/ for the female population the maximum value of VOT was observed on the 20th day (51,318 msec) and the smallest on the 4th day (47,943 msec). The average VOT for the male population for the corresponding phoneme is 50,941 msec.

Conclusions: According to the results of the research, the average VOT for the plosive consonants /p/, /c/ for the female population was increased on the 20th day, that is characterized by increased levels of estrogen and progesterone, whereas on the 2nd and 4th day, VOT presented with lower values. On the contrary, for the phonemes /t/ and /k/ the highest value was found on the 2nd day of the menstrual cycle and not on the 20th, a fact that does not correspond to the low levels of hormones produced on the 2nd day. Regarding the male population, the mean VOT of the plosives /t/, /k/, /c/, showed a smaller deviation compared to the average VOT of the phonemes in the female population, on the 2nd and 4th day, which is explained by the low levels of female hormones. An exception was the phoneme /p/ in which the average VOT of the male population showed a slight difference compared to the average VOT of the 20th day of the female population.

An extensive overview of the results is presented below. It was found that during the days of the menstrual cycle and more specifically the 2nd and 4th, where estrogen and progesterone are at low levels, the average VOT of the phoneme /p/ and /c/ in Greek language is smaller than that of the 20th, which is consistent with the research of Wandnerkar et al., (2006).

Regarding the phonemes /t/ and /k/, there was a decrease in their average VOT on the 20th day, where the levels of female hormones are at high levels, a finding which does not agree with the research of Wandnerkar et al., (2006). In addition, it appears that in terms of phoneme /p/, the average VOT of men showed a closer value to the period of high hormone levels (20th day) of the menstrual cycle of women and not to the 2nd-4th day. This fact does not agree with the research of Wadnerkar et al, (2006), who correlated the average VOT of men with the 2nd and 4th day of women and not the 20th day where the levels of female hormones are high. Finally, regarding the phonemes /t/, /k/ and /c/, the value of the average VOT of men was closer to the value presented by women on the 2nd and 4th day of the menstrual cycle and less to the value of the 20th day, a conclusion also reached by Wadnerkar et al., (2006).

Keywords: VOT, menstrual cycle, hormones, plosives consonants, speech, sex differences

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο χρόνος έναρξης φωνής (VOT) είναι μια χαρακτηριστική ακουστική παράμετρος ομιλίας που σηματοδοτεί εάν ένα έκκροτο είναι ηχηρό ή άηχο (Whiteside et al., 2004). Ως μικρο-χρονική ακουστική παράμετρος, το VOT μπορεί να είναι ευαίσθητο στις μεταβολές των ορμονών που μπορεί να επηρεάσουν τα νευρομυϊκά συστήματα που εμπλέκονται στην παραγωγή ομιλίας (Whiteside et al., 2004). Η έρευνα των Wandnerkar et al., (2006) πραγματεύεται την επίδραση των ορμονών σε γυναίκες, κατά τη διάρκεια του εμμηνορρυσιακού κύκλου και σε άντρες, προκειμένου να εξεταστούν οι διαφορές των φύλων στην ομιλία και πιο συγκεκριμένα στον χρόνο έναρξης φώνησης (VOT). Κατά την έρευνα εξετάστηκαν 7 γυναίκες (20-23 ετών) σε δύο φάσεις του εμμηνορρυσιακού κύκλου (18^η-25^η ημέρα- υψηλά επίπεδα οιστρογόνων και προγεστερόνης), (2^η-5^η- χαμηλά επίπεδα οιστρογόνων και προγεστερόνης) και 5 άνδρες . Τα αποτελέσματα που προέκυψαν δείχνουν ότι υπήρξε σημαντική επίδραση στα χαρακτηριστικά των εκκρότων, τόσο στα άηχα όσο και στα ηχηρά. Τα δείγματα συγκρίθηκαν μεταξύ των δύο φύλων και προέκυψαν οι εξής διαφορές: Κατά την περίοδο χαμηλών επιπέδων των ορμονών δε βρέθηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ αυτών, σε αντίθεση με την περίοδο υψηλών επιπέδων των ορμονών. Στο γυναικείο πληθυσμό αποδείχθηκε πιο έντονη διαφορά μεταξύ άηχων και ηχηρών έκκροτων. Η έρευνα αυτή των Whiteside et al., (2004) αποτελεί το έναυσμα για την διεξαγωγή της παρούσας έρευνας σε ελληνικό πληθυσμό.

Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι να διερευνηθεί εάν οι ορμόνες, οι οποίες απελευθερώνονται κατά τη διάρκεια του εμμηνορρυσιακού κύκλου, επηρεάζουν το χρόνο έναρξης φώνησης (VOT) και εάν το φύλο συμβάλλει επίσης σε αυτό. Για το λόγο αυτό συλλέχθηκε ένα δείγμα 30 ατόμων (15 άνδρες και 15 γυναίκες), το οποίο εξετάστηκε ως προς το VOT σε τρεις φάσεις του εμμηνορρυσιακού κύκλου των γυναικών (2^η ημέρα, 4^η ημέρα και 20^η ημέρα). Στην συνέχεια, γίνεται μία βιβλιογραφική ανασκόπηση και αναλύονται η μεθοδολογία και τα αποτελέσματα της έρευνας, τα οποία θα σχολιαστούν αναλυτικά. Τέλος, παρουσιάζονται τα τελικά συμπεράσματα της συγκεκριμένης έρευνας, καθώς και οι μελλοντικές συστάσεις της ερευνητικής ομάδας σχετικά με τη διεύρυνση της παρούσας έρευνας.

1.ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

1.1 Ομιλία

Η ομιλία είναι ένα λεκτικό μέσο επικοινωνίας ή μεταβίβασης νοήματος (Anderson et al., 2013). Η ομιλία απαιτεί ακριβή νευρομυϊκό συντονισμό και είναι το αποτέλεσμα συγκεκριμένων κινητικών συμπεριφορών (Anderson et al., 2013). Η ομιλία αποτελείται από συνδυασμούς ομιλητικών ήχων, ποιότητα φωνής, επιτονισμό και ρυθμό (Anderson et al., 2013). Κάθε ένα από αυτά τα τρία συστατικά μέρη χρησιμοποιείται για να τροποποιηθεί το προφορικό μήνυμα (Anderson et al., 2013). Σε μία συζήτηση πρόσωπο με πρόσωπο, ένα μεγάλο μέρος του μηνύματος μεταφέρεται και από μη λεκτικά μέσα, όπως οι εκφράσεις του προσώπου ή οι χειρονομίες (Anderson et al., 2013).

1.2 Χαρακτηριστικά Ομιλίας

1.2.1 Αναπνοή

Το αναπνευστικό σύστημα παράγει τις πιέσεις και τις ροές αέρα που παρέχουν τη βασική δύναμη της ομιλίας (Anderson et al., 2013). Υπάρχουν τρία βασικά είδη αναπνευστικών μοτίβων: η κλειδική αναπνοή, η θωρακική και η διαφραγματική-κοιλιακή αναπνοή (Anderson et al., 2013).

- Κλειδική αναπνοή: Κατά την εισπνοή, ο ασθενής σηκώνει τους ώμους, χρησιμοποιώντας τους επικούρικούς μυς του τραχήλου ως κύριους εισπνευστικούς μυς (Anderson et al., 2013). Αυτού του είδους η αναπνοή δεν είναι ικανοποιητική για την παραγωγή καλής φωνής για δύο λόγους: Πρώτον, η αδύναμη και ρηχή αναπνοή που προκύπτει δεν παρέχει επαρκή αναπνευστική αναπνοή για την ομιλία και τη φωνή (Anderson et al., 2013). Δεύτερον, υπερβολική χρήση αυτών των μυών μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση τάσης στο λάρυγγα (Anderson et al., 2013) .
- Θωρακική αναπνοή: Χαρακτηρίζεται από διαστολή του θώρακα και συστολή της κοιλίας κατά τη εισπνοή, και αντιστρόφως κατά την εκπνοή (Anderson et al., 2013). Αυτό είναι το φυσιολογικό μοτίβο αναπνοής για τους ανθρώπους (Anderson et al., 2013).
- Διαφραγματική-κοιλιακή αναπνοή: Είναι η προτιμώμενη μέθοδος αναπνοής, ειδικά εάν ο ασθενής ασχολείται με το τραγούδι ή την υποκριτική (Anderson et al., 2013). Αυτό το είδος αναπνοής χαρακτηρίζεται κατά την εισπνοή από κοιλιακή και κάτω θωρακική διαστολή με ανεπαίσθητη άνω θωρακική κίνηση και μία σταδιακή μείωση της κοιλιακής και κάτω θωρακικής διαστολής κατά την εκπνοή (Anderson et al., 2013).

1.2.2 Φωνή

Η φωνή παράγεται όταν οι φωνητικές χορδές προσάγονται ελαφρώς μαζί, γεγονός που επιτρέπει στον εκπνεόμενο αέρα να περάσει ανάμεσά τους και να οδηγήσει τις χορδές σε δόνηση (Boone et al., 2014). Αυτή η δόνηση παράγει τη φωνή (φώνηση) (Boone et al., 2014). Αυτή η φώνηση αντηχεί έπειτα στους διάφορους χώρους της φωνητικής οδού (Boone et al., 2014). Η αντήχηση της φωνής αρχίζει με αυτό τον παλλόμενο ήχο στο λάρυγγα που ταξιδεύει μέσω του φάρυγγα και της στοματικής και ρινικής κοιλότητας που βρίσκονται από πάνω (Boone et al., 2014).

Ο λάρυγγας είναι ένας σωλήνας με λεία επιφάνεια, εντοπίζεται εν τω βάθει μέσα στους μεγάλους μύες του τραχήλου και βρίσκεται κάθετα στο επίπεδο των σπονδύλων A4-A6 στους ενήλικες, αλλά βρίσκεται ψηλότερα στα παιδιά, στο επίπεδο των σπονδύλων A1-A3 (Boone et al., 2014). Ο λάρυγγας κατά προσέγγιση είναι 44 χιλιοστά στους ενήλικες άνδρες και 36 χιλιοστά στις ενήλικες γυναίκες (Boone et al., 2014). Συνδεόμενοι με αυτό το σύστημα είναι οι ετερόχθονες και αυτόχθονες μύες του λάρυγγα που διευκολύνουν την κίνηση είτε του λαρυγγικού συστήματος (στην περίπτωση των ετερόχθονων μυών) ή των φωνητικών χορδών (στην περίπτωση των αυτόχθονων μυών) (Boone et al., 2014).

Η Μυοελαστική-Αεροδυναμική θεωρία θεωρείται εν γένει το πιο ακριβές μοντέλο για την εξήγηση της μηχανικής της δόνησης των φωνητικών πτυχών (Boone et al., 2014). Οι βασικές αρχές αυτής της θεωρίας μπορούν να συνοψιστούν ως εξής: οι φωνητικές χορδές προσάγονται (έρχονται στη μέση γραμμή) μέσω της σύσπασης συγκεκριμένων αυτόχθονων λαρυγγικών μυών, όταν πλησιάζουν τελείως, αυξάνεται η υπογλωττιδική πίεση αέρα σε σχέση με την υπεργλωττιδική πίεση αέρα (Boone et al., 2014). Η αυξημένη υπογλωττιδική πίεση αέρα ωθεί τις φωνητικές χορδές να χωρίζονται πρώτα στο κάτω χείλος και έπειτα στο άνω χείλος και τελικά να απάγονται εντελώς (αλλά όχι απαραίτητα σε όλο το εύρος τους) (Boone et al., 2014). Όταν απάγονται, η ταχύτητα της ροής του αέρα μεταξύ των φωνητικών χορδών αυξάνεται και η πίεση μεταξύ των φωνητικών χορδών μειώνεται (αρχή Bernouilli) (Boone et al., 2014). Η μειωμένη πίεση αέρα, σε συνδυασμό με την ελαστική επαναφορά των φωνητικών χορδών, τις κάνει να κινούνται πίσω προς τη μέση γραμμή και οι φωνητικές χορδές πλησιάζουν πρώτα στο κάτω και έπειτα το άνω τους χείλος και τελικά προσάγονται (αλλά όχι απαραίτητα σφικτά ή σθεναρά) (Boone et al., 2014). Συνεπώς, οι φωνητικές χορδές έχουν ολοκληρώσει ένα κύκλο δόνησης (ανοικτές-κλειστές-ανοικτές) εξαιτίας τόσο των μυοελαστικών όσο και των αεροδυναμικών δυνάμεων και όχι απλώς λόγω της επαναληπτικής σύσπασης των μυών (Boone et al., 2014). Αυτός ο κύκλος θα επαναλαμβάνεται κατά προσέγγιση 125 φορές το δευτερόλεπτο (Hz) στη συνηθισμένη φώνηση ενός ενήλικα άνδρα, περίπου 225 Hz σε μια ενήλικη γυναίκα και κατά προσέγγιση 265 Hz σε ένα παιδί στην προεφηβεία (Boone et al., 2014).

Στο σημείο αυτό παρατίθεται η έρευνα των Çelik et al. (2013), η οποία μελετά τη σχέση μεταξύ των ορμονών (προγεστερόνη και οιστρογόνα) και τον τρόπο με τον οποίο προκαλούν αλλαγές στη φωνή, μέσω ακουστικών και αντιληπτικών (όπως η κλίμακα GRBAS) μεθόδων ανάλυσης φωνής, σε 4 φάσεις του εμμηνορρυσιακού κύκλου. Το δείγμα αποτελούνταν από 16 ενήλικες γυναίκες (μέσης ηλικίας 28,69 ετών), στις οποίες χορηγήθηκε ένα ερωτηματολόγιο με στόχο τη συλλογή στοιχείων όσον αφορά τη γενική κατάσταση υγείας τους, την καθημερινή χρήση φωνής και τη διάρκεια του κύκλου τους. Λήφθηκαν δείγματα αίματος από τους συμμετέχοντες, σε 4 διαφορετικές φάσεις του εμμηνορρυσιακού κύκλου. Κατά τη διάρκεια της εμμήνου ρύσεως (2^η -5^η ημέρα κύκλου, όπου τα επίπεδα των ορμονών είναι κοντά στην αρχική τιμή), αμέσως μετά το τέλος της εμμήνου ρύσεως (7^η -9^η

ημέρα κύκλου, όπου η οιστραδιόλη αρχίζει να αυξάνεται), κατά το μέσο των ημερών του κύκλου (12^η -16^η ημέρα κύκλου, όπου η οιστραδιόλη φτάνει στα μέγιστα επίπεδα) και κατά την προεμμηνορρυσιακή περίοδο (22^η -29^η ημέρα κύκλου, όπου η προγεστερόνη βρίσκεται σε υψηλότερα επίπεδα. Τα επίπεδα οιστραδιόλης και προγεστερόνης ορού αναλύθηκαν με χρήση της μεθόδου ανοσοχημειφωταύγειας (Çelik et al., 2013).

Οι συμμετέχοντες ηχογραφήθηκαν συνολικά για 10-15 λεπτά την ίδια μέρα που πραγματοποιήθηκε η λήψη δείγματος αίματος (Çelik et al., 2013). Κατά την ηχογράφιση, τα άτομα κλήθηκαν να πραγματοποιήσουν επιμήκυνση του φωνήεντος /a/ για 5 δευτερόλεπτα και σε δεύτερη φάση την επιμήκυνση του ίδιου φωνήματος 3 φορές όσο περισσότερο μπορούσε η κάθε εξεταζόμενη, με στόχο τη μέτρηση του μέγιστου χρόνου φώνησης. Ένα διάστημα 3 δευτερολέπτων από το μεσαίο τμήμα του κάθε δείγματος επιλέχθηκε για ακουστική ανάλυση, περιλαμβάνοντας τη θεμελιώδη συχνότητα (F₀), την ένταση, το jitter, το shimmer και το HNR, μέσω του προγράμματος Praat. Επιπλέον, ζητήθηκε η επιμήκυνση των φωνημάτων /s/ και /z/ όσο το δυνατόν περισσότερο μπορούσε η κάθε εξεταζόμενη μετά από βαθιά ανάσα. Στη συνέχεια, οι συμμετέχοντες έκαναν ανάγνωση μιας παραγράφου και το δείγμα αναλύθηκε μέσω της κλίμακας GRBAS. Ακόμη, δόθηκε στους συμμετέχοντες η δυνατότητα να αξιολογήσουν οι ίδιοι τη φωνή τους μέσω της κλίμακας ‘Δείκτης Φωνητικής Δυσχέρειας’ (VHI-10). Έπειτα από ανάλυση των δεδομένων στο SPSS, δε διαπιστώθηκε διαφορά σε καμία από τις ακουστικές παραμέτρους και του μέγιστου χρόνου φώνησης μεταξύ των 4 φάσεων του εμμηνορρυσιακού κύκλου, ενώ σύμφωνα με την κλίμακα GRBAS υπήρξαν διαφορές των παραμέτρων μεταξύ των παραπάνω φάσεων του κύκλου. Τέλος, και από την κλίμακα Φωνητικής Δυσχέρειας παρατηρήθηκαν σημαντικές αλλαγές στην ποιότητα της φωνής από τις ίδιες τις εξεταζόμενες.

1.2.3 Αντήχηση

Κατά την παραγωγή της ομιλίας, ο ήχος μεταβάλλεται καθώς αντηχεί στις τρεις κοιλότητες της φωνητικής οδού (Plante et al., 2012). Οι κοιλότητες αυτές είναι η φαρυγγική, η στοματική και η ρινική, στις οποίες ενισχύονται ή εξασθενούν συγκεκριμένες συχνότητες του λαρυγγικού ήχου (Plante et al., 2012). Η αντήχηση, διαμορφώνεται από το μέγεθος, το σχήμα των κοιλοτήτων αλλά και τη λειτουργία της υπερωοφαρυγγικής βαλβίδας (Plante et al., 2012).

1.2.4 Άρθρωση

Η φωνητική οδός αποτελείται από την γλώσσα, τα χείλη, την κάτω γνάθο, την υπερώα και τα δόντια (Plante et al., 2012). Η ακρίβεια των κινήσεων των αρθρωτών είναι σημαντική προϋπόθεση για την ακριβή άρθρωση (Plante et al., 2012). Η φωνητική οδός ολοκληρώνεται με τα χείλη, τα οποία επηρεάζουν σημαντικά την παραγωγή πολλών συμφώνων (Plante et al., 2012). Η κάτω γνάθος συμβάλλει επίσης στην παραγωγή ομιλίας, ενώ η υπερώα διαχωρίζει τη στοματική από τη ρινική κοιλότητα με την ανύψωση της μαλακής υπερώας, επιτρέποντας έτσι την στοματική αντήχηση των ήχων (Plante et al., 2012). Τα δόντια

συνεργάζονται με τα χείλη και την γλώσσα για την παραγωγή διάφορων συμφώνων(Plante et al.,2012).

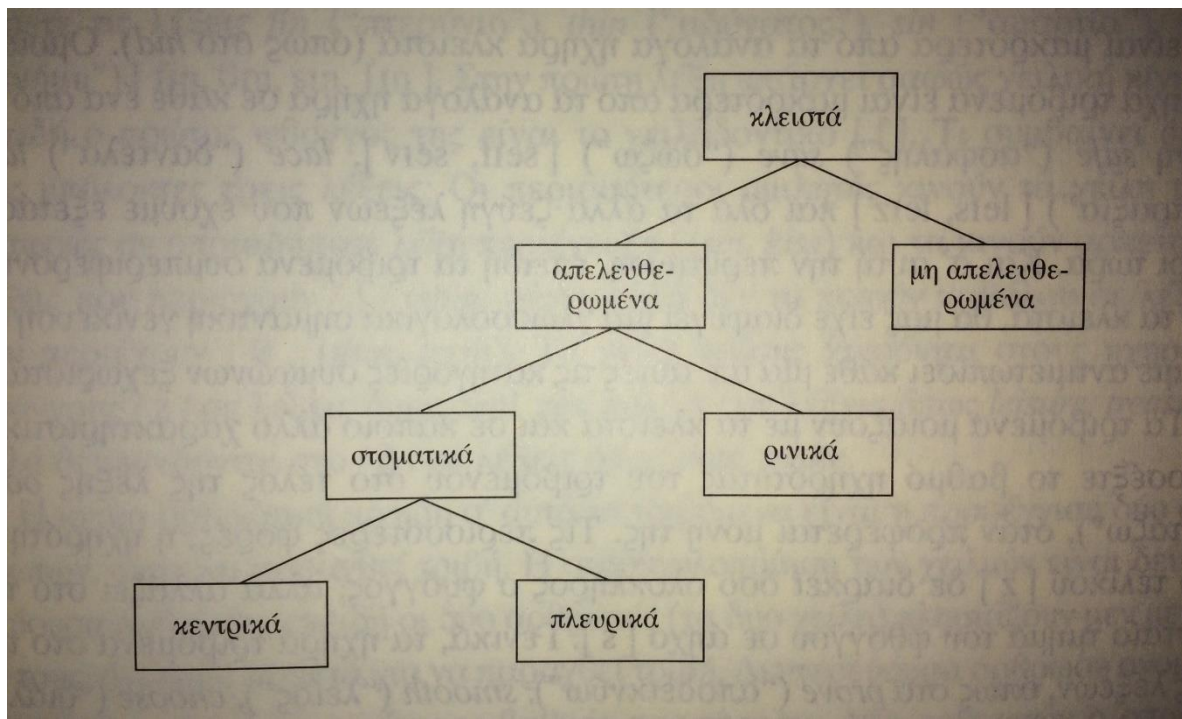
1.2.4.1 Χαρακτηριστικά συμφώνων

Οι γλωσσολόγοι περιγράφουν το σύστημα ήχων μίας γλώσσας αναφορικά με τις στοιχειώδεις μονάδες τους, που ονομάζονται φωνήματα. Η ελληνική γλώσσα έχει 30 φωνήματα, ενώ η αμερικάνικη αγγλική έχει 45 φωνήματα. Τα φωνήματα χωρίζονται σε δύο βασικές κατηγορίες, τα φωνήεντα και τα σύμφωνα. Γενικά, τα φωνήεντα παράγονται με μία σχετικά ανοιχτή φωνητική οδό (δηλαδή δεν προκύπτουν εμπόδια από τους αρθρωτές κατά την παραγωγή). Αντίθετα, τα σύμφωνα, συνήθως ,παράγονται με αξιοσημείωτους περιορισμούς στην ίδια θέση στη φωνητική οδό και δεν έχουν την εμφανή αντηχητική ποιότητα των φωνηέντων. Τα σύμφωνα περιγράφονται αναφορικά με 3 χαρακτηριστικά: τον τόπο άρθρωσης (το που διαμορφώνεται ένας ήχος), τον τρόπο άρθρωσης (το πως διαμορφώνεται ένας ήχος) και την ηχηρότητα (εάν οι φωνητικές χορδές δονούνται για τον ήχο). Παρακάτω αναφέρονται πιο αναλυτικά τα χαρακτηριστικά των συμφώνων.

Τρόπος Άρθρωσης

Στα περισσότερα σημεία άρθρωσης υπάρχουν πολλοί βασικοί τρόποι με τους οποίους μπορεί να ολοκληρωθεί η αρθρωτική κίνηση: οι αρθρωτές μπορεί να σφραγίσουν εντελώς τη στοματική κοιλότητα για ελάχιστο ή για σχετικά περισσότερο χρόνο (Ladefoged & Johnson, 2014). Μπορεί επίσης να αφήσουν ένα πολύ στενό πέρασμα ή, τέλος, μπορεί απλώς να αλλάξουν το σχήμα της στοματικής κοιλότητας πλησιάζοντας μεταξύ τους (Ladefoged & Johnson, 2014). Τα είδη συμφώνων με βάση τον τρόπο άρθρωσης είναι: ρινικά (η χαμηλωμένη υπερώα επιτρέπει στον αέρα να διαφύγει μέσω της ρινικής κοιλότητας) (m,n, η κλπ.), κλειστά (πλήρης φραγή δύο αρθρωτών, ανυψωμένη υπερώα, σχηματίζει υπερωική φραγή) (p,b,t κλπ.), (πλήρης φραγή δύο αρθρωτών, στένωση δημιουργούμενη από προσέγγιση δύο αρθρωτών, ώστε να δημιουργηθούν αναταράξεις στο ρεύμα του αέρα) (f,v,θ, κλπ.), προσεγγιστικά (προσέγγιση δύο αρθρωτών, η οποία δεν παράγει αναταράξεις στο ρεύμα του αέρα) (w,j,l κλπ), ακραία μονοπαλλόμενα (η άκρη της γλώσσας χτυπά την οροφή της στοματικής κοιλότητας) (r) και πλευρικά μονοπαλλόμενα (με κεντρική φραγή, ώστε ο αέρας να διαφεύγει από τα πλάγια) (l,λ) (Ladefoged & Johnson, 2014).

Συνοψίζοντας την παρουσίαση των κλειστών συμφώνων παρακάτω παρατίθεται το

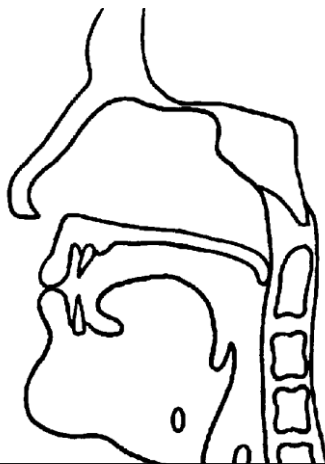


Εικόνα 1: Απεικόνιση δενδρικού διαγράμματος κλειστών ήχων

Αντλήθηκε από: Ladefoged, P., & Johnson, K. (2014). *A Course in Phonetics*.
Mason, OH: Cengage.

δενδρικό διάγραμμα στην εικόνα 1. Αν η φραγή για το κλειστό απελευθερώνεται τότε σχηματίζεται στοματικό έκκροτο (Ladefoged & Johnson, 2014). Σε περίπτωση όμως που ο αέρας απελευθερώνεται από τη ρινική κοιλότητα μετά το χαμήλωμα της υπερώας τότε δημιουργείται ρινική εκτόνωση (ρινικό) (Ladefoged & Johnson, 2014). Αν ο φθόγγος εκτονώνεται στοματικά, η στοματική φραγή ενδέχεται να ελευθερωθεί εντελώς (κεντρικά) ή να διατηρηθεί στο κέντρο της γλώσσας και να εκτονωθεί πλευρικά χαμηλώνοντας τις πλευρές της γλώσσας (πλευρικά) (Ladefoged & Johnson, 2014).

Πιο αναλυτικά τα κλειστά φωνήματα, κατά την παραγωγή τους απαιτούν απόλυτη επαφή των αρθρωτών, ώστε το ρεύμα του αέρα να μην μπορεί να διαφύγει από το στόμα (Ladefoged & Johnson, 2014). Πιο συγκεκριμένα, οι στοματικοί κλειστοί φθόγγοι, όταν παράγονται, εκτός από τη φραγή της στοματικής κοιλότητας, η υπερώα είναι υψωμένη ώστε να φράσσεται και η ρινική κοιλότητα, τότε το ρεύμα του αέρα φράσσεται εντελώς (Ladefoged & Johnson, 2014). Η πίεση στη στοματική κοιλότητα αυξάνεται και σχηματίζεται στοματικός κλειστός φθόγγος (Ladefoged & Johnson, 2014). Τη στιγμή αποκόλλησης των αρθρωτών, ο αέρας απελευθερώνεται δημιουργώντας κρότο (Ladefoged & Johnson, 2014).



Εικόνα 2: Απεικόνιση κλειστών στοματικών ήχων

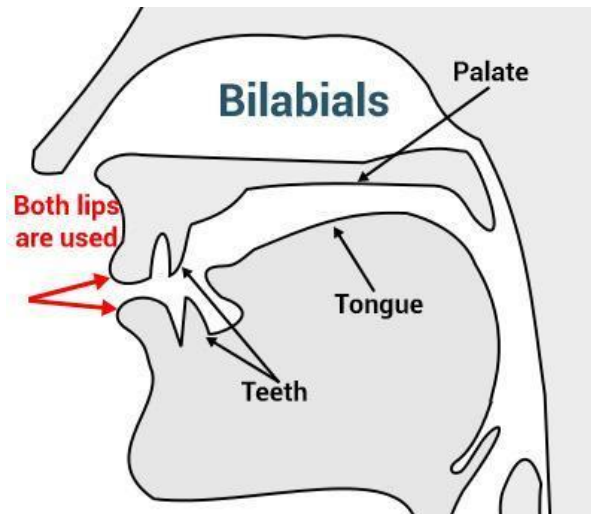
Αντλήθηκε από <https://www.sltinfo.com/ess101-plosives/>

Τόπος Άρθρωσης

Για να αρθρωθούν τα σύμφωνα, πρέπει το ρεύμα του αέρα που περνά δια μέσου της φωνητικής οδού να συναντήσει εμπόδια (Ladefoged & Johnson, 2014). Τα σύμφωνα μπορούν να ταξινομηθούν σύμφωνα με το σημείο και τον τρόπο που εμποδίζεται το ρεύμα (Ladefoged & Johnson, 2014). Οι κύριοι αρθρωτές που μπορούν να αποτελέσουν εμπόδιο στις περισσότερες γλώσσες είναι τα χείλη, η άκρη και η προράχη της γλώσσας, καθώς επίσης και το πίσω μέρος της γλώσσας (Ladefoged & Johnson, 2014). Πιο συγκεκριμένα, ανάλογα με τον τόπο άρθρωσης τα σύμφωνα χωρίζονται σε διχειλικά (Bilabial), χειλοδοντικά (Labiodental), οδοντικά (Dental), φατνιακά (Alveolar), ανακεκαμμένα (Retroflex), ουρανικοφατνιακά (Palato-Alveolar), ουρανικά (Palatal), υπερωικά (Velar) (Ladefoged &

Johnson, 2014).

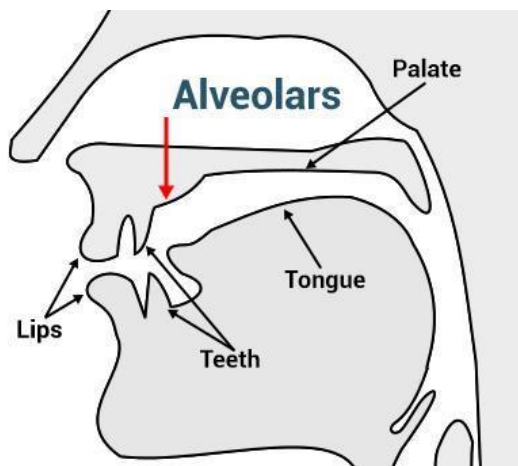
Ως προς τον τόπο άρθρωσης, τα διχειλικά (bilabial) αρθρώνονται με τα δύο χείλη κλειστά (Ladefoged & Johnson, 2014).



Εικόνα 3: Απεικόνιση διχειλικών ήχων

Αντλήθηκε από <http://www.learnlanguagesonyourown.com/places-of-articulation.html>

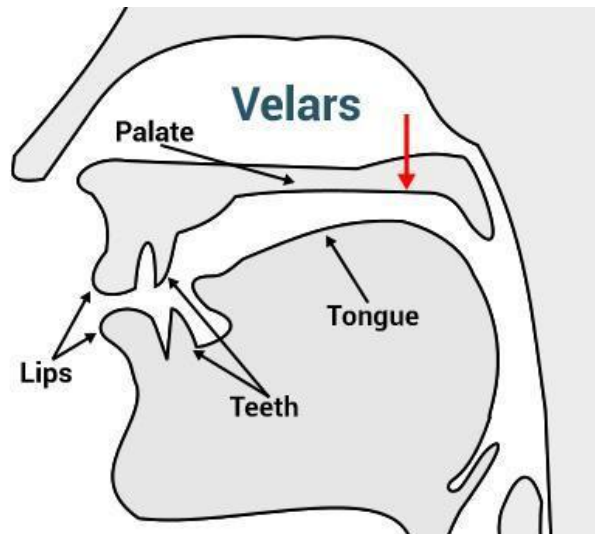
Τα φατνιακά (alveolar) φωνήματα αρθρώνονται με την άκρη της γλώσσας στην περιοχή πίσω από τα φατνία (Ladefoged & Johnson, 2014).



Εικόνα 4: Απεικόνιση φατνιακών ήχων

Αντλήθηκε από <http://www.learnlanguagesonyourown.com/places-of-articulation.html>

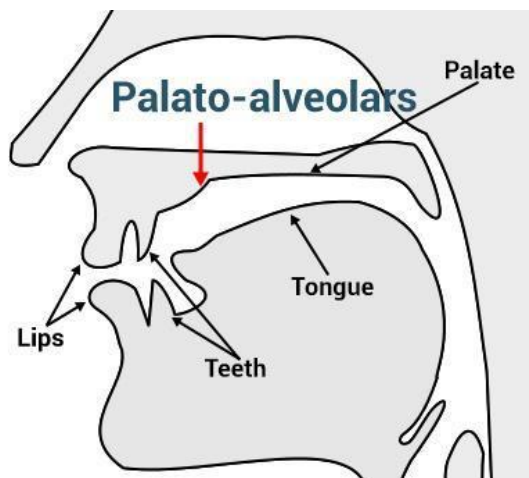
Τα υπερωικά (velar) φωνήματα αρθρώνονται με τη ράχη της γλώσσας στην υπερώα (Ladefoged & Johnson, 2014).



Εικόνα 5: Απεικόνιση υπερωικών ήχων

Αντλήθηκε από <http://www.learnlanguagesonyourown.com/places-of-articulation.html>

Τα ουρανικά (palatal) φωνήματα αρθρώνονται με το πρόσθιο μέρος της γλώσσας στον ουρανίσκο (Ladefoged & Johnson, 2014).



Εικόνα 6: Απεικόνιση ουρανικών ήχων

Αντλήθηκε από <http://www.learnlanguagesonyourown.com/places-of-articulation.html>

Ηχηρότητα

Οι φθόγγοι που παράγονται ενώ οι φωνητικές πτυχές πάλλονται λέγονται ηχηροί(voiced), σε αντίθεση με αυτούς που παράγονται με τις φωνητικές πτυχές ανοιχτές, λέγονται άηχοι (voiceless) (Ladefoged & Johnson, 2014).

Πιο συγκεκριμένα τα φωνήματα που χρησιμοποιήθηκαν για τη συλλογή του δείγματος ήταν στοματικά κλειστά (έκκροτα) ως προς τον τρόπο άρθρωσης, διχειλικά (/p/), φατνιακά (/t/), υπερωικά (/k/) και ουρανικά (/c/) ως προς τον τόπο άρθρωσης και άηχα ως προς την ηχηρότητα.

Χρόνος Έναρξης Φώνησης (VOT)

Ο χρόνος έναρξης φωνής (VOT) είναι μια χαρακτηριστική ακουστική παράμετρος ομιλίας που σηματοδοτεί εάν ένα έκκροτο είναι ηχηρό ή άηχο (Whiteside et al., 2004). Ως μικρο-χρονική ακουστική παράμετρος, το VOT μπορεί να είναι ευαίσθητο στις μεταβολές των ορμονών που μπορεί να επηρεάσουν τα νευρομυϊκά συστήματα που εμπλέκονται στην παραγωγή ομιλίας (Whiteside et al., 2004).

1.2.4.2 Χαρακτηριστικά εκκρότων συμφώνων: Παρουσίαση μελετών στην ελληνική γλώσσα

Είναι γενικά αποδεκτό ότι η ελληνική γλώσσα διαθέτει άηχα έκκροτα σε διχειλικούς, φατνιακούς, ουρανικούς και υπερωικούς τόπους άρθρωσης (Arvaniti, 2007). Η φωνολογική ιδιότητα των ελληνικών ηχηρών έκκροτων, [b, d, g], από την άλλη πλευρά, συχνά αμφισβητείται. π.χ., οι Mirambel (1959) και Householder (1964) υποστηρίζουν ότι το [b,d,g] είναι φωνήματα, ενώ ο Newton (1961, 1972) τα αντιμετωπίζει ως αλληλουχίες ομαδικών συμπλεγμάτων ρινικών + άηχων εκκρότων (Arvaniti, 2007). Ανεξάρτητα ποια φωνολογική ανάλυση υιοθετούμε, παραμένει αδιαμφισβήτητο ότι τα έκκροτα υπάρχουν στα ελληνικά, και για αυτό το λόγο συζητούνται λεπτομερώς παρακάτω (Arvaniti, 2007).

Αρκετές μελέτες έχουν εξετάσει τα άηχα έκκροτα των ελληνικών, [p], [t] και [k], και δείχνουν ότι πρόκειται για άηχα έκκροτα, που παράγονται κατά την εκπνοή (Fourakis 1986, 1986, Arvaniti 1987, Botinis, Fourakis&Prinou 2000, Arvaniti 2001, Nicolaidis,2002), (Arvaniti, 2007). Παρά το γεγονός ότι τα [p], [t] και [k] περιγράφονται ως άηχα, κατά την συνεχόμενη ομιλία, μπορεί να γίνει ηχηροποίηση (Nicolaidis 2001, 2002) ,(Arvaniti, 2007). Συγκεκριμένα, η Νικολαΐδη (2002) διαπίστωσε ότι κατά μέσο όρο το 38% του κλεισίματος για το [p] και το 25% του κλεισίματος για το [t] εκφράστηκε με ηχηρότητα (Arvaniti, 2007).

Οι περισσότερες από τις παραπάνω μελέτες συμφωνούν επίσης ότι το [p] έχει το μεγαλύτερο κλείσιμο από τα τρία έκκροτα και το συντομότερο χρόνο έναρξης φώνησης (VOT), το [k] έχει το μικρότερο κλείσιμο και το μεγαλύτερο VOT, ενώ το [t] είναι ενδιάμεσο

μεταξύ των δύο (Arvaniti, 2007). Αυτά τα δεδομένα ερευνών σχετικά με τα έκκροτα θα πρέπει να θεωρηθούν ενδεικτικά μόνο, καθώς αρκετές μελέτες (π.χ. Botinis 1989, Nicolaidis 1998, Arvaniti 1991, 2000) δείχνουν ότι τα σύμφωνα έχουν μεγαλύτερη διάρκεια σε τονισμένες συλλαβές, ενώ η Nicolaidis (2002) αναφέρει ότι η διάρκεια των [p] και [t] δεν επηρεάζεται από τον τόπο άρθρωσης, αλλά επηρεάζεται από την ποιότητα του ακόλουθου φωνήεντος, με τη διάρκεια κλεισίματος για το [t] να είναι μεγαλύτερη πριν από το [i] σε σχέση με πριν από το [a], και το VOT και για τα δύο έκκροτα [p] και [t] είναι μεγαλύτερα πριν από το [i] σε σχέση με πριν από το [a] (παρόμοια αποτελέσματα αναφέρονται επίσης στην Arvaniti 1987, αλλά τα αποτελέσματα δεν είναι τόσο σταθερά), (Arvaniti, 2007). Ο Fourakis (1986), από την άλλη πλευρά, βρήκε επιπτώσεις της ποιότητας των φωνηέντων μόνο στη διάρκεια του VOT (Arvaniti, 2007). Στα δεδομένα του, τα έκκροτα δείχνουν μεγαλύτερο VOT πριν από τα υψηλά φωνήεντα [i] και [u] από ό,τι πριν τα άλλα φωνήεντα των ελληνικών (Arvaniti, 2007). Σε γενικές γραμμές, αυτές οι χρονικές μετρήσεις είναι σύμφωνες με αυτές που έχουν αναφερθεί στη βιβλιογραφία σχετικά με τις επιδράσεις του τόπου της άρθρωσης, του τονισμού και του φωνητικού περιβάλλοντος στη διάρκεια των έκκροτων συμφώνων (π.χ. Klatt 1976, Cho&Ladefoged 1999), (Arvaniti, 2007). Υπάρχουν δύο πιθανοί λόγοι για τους οποίους ορισμένα αποτελέσματα εμφανίζονται σε ορισμένες μελέτες και όχι σε άλλες (Arvaniti, 2007). Πρώτον, τα έκκροτα έχουν διερευνηθεί σε διαφορετικά περιβάλλοντα (τονισμένη συλλαβή, θέση λέξεων) και ορισμένες χρονικά αποτελέσματα μπορεί να είναι ασθενέστερα ή ανύπαρκτα σε ορισμένες περιπτώσεις (Arvaniti, 2007). Επιπλέον, οι περισσότερες μελέτες βασίστηκαν σε μικρό αριθμό ομιλητών και, ως εκ τούτου, ενδέχεται να είχαν έλλειψη στατιστικής σημαντικότητας για την ανίχνευση μικρών αλλά σταθερών χρονικών αποτελεσμάτων (Arvaniti, 2007). Αυτό μπορεί να ισχύει ιδιαίτερα για το VOT των [p] και [t] που είναι πολύ μικρά, καθώς το μικρό VOT έχει αποδειχθεί ότι είναι σταθερό στις χρονικές αλλαγές (Kessinger & Blumstein 1997), ένα συμπέρασμα που φαίνεται ότι συμφωνεί με τα αποτελέσματα του Φουράκη (1986) (Arvaniti, 2007). Έτσι, θα άξιζε να εξετάσουμε το χρονοδιάγραμμα των ελληνικών άηχων έκκροτων χρησιμοποιώντας έναν μεγάλο αριθμό ομιλητών και ελέγχοντας με μεγαλύτερη συνέπεια τα περιβάλλοντα στα οποία εμφανίζονται τα σύμφωνα αυτά (Arvaniti, 2007).

Επιπλέον, οι μελέτες σχετικά με την παραγωγή εκκρότων έδειξαν ότι η συχνότητα με την οποία ένας ομιλητής παράγει ρινικοποιημένους ήχους εξαρτάται εν μέρει από κοινωνιογλωσσικούς παράγοντες (Arvaniti, 2007). Έτσι, ο Pagoni (1989), ο οποίος εξέτασε το κοινωνικό υπόβαθρο 22 Αθηναίων, διαπίστωσε ότι ηλικιωμένοι, πιο μορφωμένοι και πιο συντηρητικοί ομιλητές χρησιμοποιούσαν μεγαλύτερο αριθμό ρινικοποιημένων ήχων (Arvaniti, 2007). Ομοίως, οι Charalambopoulos et al. (1992), με βάση ένα δείγμα 20 ομιλητών από τη Θεσσαλονίκη, παρατήρησαν ότι οι νεαροί ομιλητές χρησιμοποιούν ρινικοποίηση πιο σπάνια σε σχέση με έναν μικρό αριθμό ηλικιωμένων ομιλητών στη μελέτη τους, οι οποίοι το χρησιμοποίησαν εκτενώς (Arvaniti, 2007). Τέλος, η Αρβανίτη (1995) και η Αρβανίτη και ο Τζόζεφ (2000), χρησιμοποιώντας ένα δείγμα 30 Αθηναίων ομιλητών, διαχωρισμένους ως προς την ηλικία, το φύλο και την κοινωνική τάξη, βρήκαν ότι στη συντριπτική πλειοψηφία των δεδομένων των νεότερων ομιλητών (45 ετών ή νεότερων κατά τη στιγμή της μελέτης) και σχεδόν τα μισά από τα δεδομένα των ομιλητών ηλικίας άνω των 45 ετών, τα φωνήματα [b], [d] και [g] παρήχθησαν ως στοματικά έκκροτα χωρίς οποιαδήποτε ρινικοποίηση κατά τη διάρκεια του κλεισίματος (Arvaniti, 2007). Επιπλέον, η προφορά των ελληνικών ηχηρών έκκροτων φαίνεται να εξαρτάται επίσης από τον τρόπο ομιλίας και το γλωσσικό πλαίσιο: σε γρήγορη και τυπική ομιλία, η ρινικοποίηση είναι σπανιότερη και τα ηχηρά έκκροτα συχνά μετατρέπονται σε ηχηρά τριβόμενα, ενώ σε αρχική θέση λέξης τα ηχηρά έκκροτα παράγονται σπάνια, αν παραχθούν ρινικοποιημένα (Tzivaki 1985, Mikros 1997, Arvaniti & Joseph 2000), (Arvaniti, 2007).

Ο ακριβής τόπος άρθρωσης των εκκρότων (και των άλλων ελληνικών συμφώνων) εξετάζεται σε μια σειρά μελετών με παλατογράφο (EPG) από την Nicolaidis (Nicolaidis 1991, 1994, 1997, 2000, 2001, 2003), (Arvaniti, 2007). Αυτές οι μελέτες βασίζονται σε έναν ή δύο ομιλητές και ως εκ τούτου θα πρέπει να αντιμετωπίζονται με προσοχή, όπως συμβουλεύει η ίδια η Νικολαΐδη, καθώς μικρός αριθμός ομιλητών θα μπορούσε να αντικατοπτρίζει διαφορετικά ιδιοσυγκρασιακά πρότυπα (Νικολαΐδη, 1997), (Arvaniti, 2007). Τα δεδομένα δείχνουν μεγάλη μεταβλητότητα στην άρθρωση των συμφώνων που εξετάστηκαν (Arvaniti, 2007). Αυτό ισχύει ιδιαίτερα για το [t], ο τόπος της άρθρωσης του οποίου μπορεί να ποικίλλει σε μεγάλο βαθμό ανάλογα με το ακόλουθο φωνήεν, με το [i] να έχει ως αποτέλεσμα την πιο εμπρόσθια παραγωγή (Arvaniti, 2007). Τα αποτελέσματα της Nicolaidis (1991) υποδηλώνουν ότι το [t] περιγράφεται καλύτερα ως οδοντικό, ενώ εκείνα της Nicolaidis (1994) παρουσιάζουν κυρίως ότι τα [t] περιγράφονται καλύτερα ως οδοντοφατνιακά, καθώς περιλαμβάνουν επαφή της άκρη της γλώσσας και με τα δύο άνω δόντια, η οποία βρίσκεται στη φατνιακή περιοχή και εκεί βρίσκεται και η πρώτη σειρά των ηλεκτροδίων. Από την άλλη πλευρά, τα δεδομένα των Nicolaidis (2000), (2001) μερικές φορές υποδηλώνουν μία πιο οπίσθια άρθρωση (Arvaniti, 2007).

Αυτή η μεταβλητότητα στην ακριβή θέση της απόφραξης του αέρα στο φώνημα [t] θα μπορούσε κάλλιστα να οφείλεται στα διαφορετικά περιβάλλοντα στα οποία εξετάστηκε το [t] (Arvaniti, 2007). Η Nicolaidis (1991), εξέτασε το [t] σε μη τονισμένες συλλαβές στα πλαίσια ['i_i], ['i_a], ['a_a] και ['a_i]. Σε αυτό το πλαίσιο τονισμού, η άρθρωση του [t] είναι πιθανό να επηρεαστεί περισσότερο από το ακόλουθο φωνήεν, επειδή οι συλλαβές μετά τον τονισμό έχουν αποδειχθεί ότι είναι πολύ μικρές στα ελληνικά (Dauer 1980, Botinis 1989, Arvaniti, 1991, 2000, Baltazani, 2007), (Arvaniti, 2007).

Γενικότερα, η Νικολαΐδη (2001) δείχνει ότι και οι δύο ήχοι [t] και [k] είναι αποδυναμωμένοι στην παραγωγή της ομιλίας με διάφορους τρόπους και ότι για το [t], τουλάχιστον, ο βαθμός αποδυνάμωσης σχετίζεται έντονα με τη μείωση της διάρκειας (Arvaniti, 2007). Στα δεδομένα της έρευνας, το ελληνικό [t] παρήχθη στην πραγματικότητα με ένα ελλιπές κλείσιμο ή ως τριβόμενο στο περίπου 35-39% των επαναλήψεων, ανάλογα με τον ομιλητή (Arvaniti, 2007). Επιπλέον, πάνω από το 40% των επαναλήψεων του [t] παρήχθησαν με πλήρη ή μερική φώνηση, ενώ εντοπίστηκε επίσης η πτώση του φωνήματος [t] ειδικά σε λειτουργικές λέξεις (όπως άρθρα) (4% των δεδομένων) (Arvaniti, 2007). Από την άλλη πλευρά, το [k] παρουσίασε ένα μοτίβο μικρότερης αποδυνάμωσης, καθώς το [k] δεν παράχθηκε ποτέ αποδυναμωμένο και δεν παράχθηκε τόσο συχνά όσο το [t]: μόνο το 18% των επαναλήψεων του [k] του ομιλητή JM και το 35% των επαναλήψεων του CN παράχθηκαν ως ηχηρά (Arvaniti, 2007). Τα δεδομένα του JM δείχνουν επίσης ένα μεγάλο ποσοστό (53%) του φωνήματος [k] με ατελές κλείσιμο (Arvaniti, 2007). Παρόλο που ένα τέτοιο αποτέλεσμα υποδηλώνει ότι το [k] αποδυναμώνεται συχνότερα από το [t], τουλάχιστον από ορισμένους ομιλητές, η Νικολαΐδη επισημαίνει ότι αυτό το ποσοστό μπορεί να είναι υπερβολικό επειδή περιλαμβάνει αρκετές επαναλήψεις του [k] για τις οποίες το κλείσιμο είναι πιο πίσω από την τελευταία σειρά ηλεκτροδίων EPG (και συνεπώς δεν μπορεί να καταχωρηθεί πλήρως) (Arvaniti, 2007).

Συνολικά, τα αποτελέσματα της Νικολαΐδη από την αυθόρμητη ομιλία δημιουργούν σαφώς αμφιβολίες σχετικά με την ταξινόμηση των ελληνικών εκκροτων συμφώνων ως ηχηρά και άηχα, σε χειλικό, υπερωικό και ουρανικό τόπο άρθρωσης (Arvaniti, 2007). Τα αποτελέσματά της δείχνουν ότι τα γλωσσικά σύμφωνα, τουλάχιστον, μπορούν να επιδείξουν εκτεταμένη αποδυνάμωση αν παρουσιάζουν (α) ηχηρότητα (εάν είναι άηχα), (β) ατελές κλείσιμο και (γ) ουσιαστικές διακυμάνσεις στο ακριβές σημείο της άρθρωσης (Arvaniti, 2007). Δεδομένα όπως αυτά της Nicolaidis (2001) δείχνουν σαφώς πόσο σημαντικό είναι να

εξεταστούν τα πρότυπα αυθόρμητης ομιλίας και να χρησιμοποιηθούν σε συνδυασμό με ελεγχόμενες δοκιμασίες, προκειμένου να ληφθεί μια ολοκληρωμένη εικόνα των διακυμάνσεων που υπάρχουν στην ομιλία (Arvaniti, 2007).

1.2.5 Προσωδία

Τα χαρακτηριστικά της προσωδίας είναι η ταχύτητα, ο ρυθμός και ο επιτονισμός (Plante et al., 2012). Διαχωρίζεται σε γλωσσική και συναισθηματική προσωδία (Plante et al., 2012). Η γλωσσική προσωδία ορίζει τη δομή και τον τύπο της πρότασης, ενώ η συναισθηματική αποτυπώνει τα συναισθήματα και τις συγκινήσεις του ομιλητή (Plante et al., 2012).

1.3 ΈΜΜΗΝΟΣ ΡΥΣΗ

Ως έμμηνος ρύση, ορίζεται η περιοδική απόπτωση του ενδομητρίου της γυναίκας κάθε μήνα λόγω ορμονικών μεταβολών (McPherson et al., 2004). Ο εμμηνορρυσιακός κύκλος διαιρείται σε τέσσερις φάσεις (Αρμενιάκος, 2008). Αρχικά, παρατηρείται η αιμορραγική φάση ή φάση της εμμηνορρυσίας, όπου το ενδομήτριο καταρρέει και αποβάλλεται με σκοπό να αντικατασταθεί από νέο, στη συνέχεια η ωοθυλακική φάση, κατά την οποία το ωάριο ωριμάζει στις ωοθήκες, η φάση της ωορρηξίας, κατά την οποία το ωάριο απελευθερώνεται και τέλος η ωχρινική ή προεμμηνορρυσιακή φάση, που χαρακτηρίζεται από απελευθέρωση της προγεστερόνης (Αρμενιάκος, 2008).

Ο ρυθμός του εμμηνορρυσιακού κύκλου διαφέρει από γυναίκα σε γυναίκα και η φυσιολογική του διάρκεια μπορεί να είναι από 22-23 ημέρες έως 35 και να έχει 3 έως 5 ημέρες αιμορραγίας (Αρμενιάκος, 2008). Ο μέσος όρος διάρκειας των κύκλων είναι 28 μέρες (Αρμενιάκος, 2008). Η πρώτη μέρα κάθε εμμηνορρυσιακού κύκλου αρχίζει με την έναρξη της περιόδου (αίμα) (Αρμενιάκος, 2008). Κάθε εμμηνορρυσιακός κύκλος διαιρείται σε δύο φάσεις (Αρμενιάκος, 2008). Η πρώτη φάση χαρακτηρίζεται από την ανάπτυξη και ωρίμανση ενός ωαρίου, ενώ η δεύτερη σηματοδοτείται από την ωορρηξία έως την πρώτη μέρα του επόμενου κύκλου (Αρμενιάκος, 2008). Η δεύτερη φάση του κύκλου, συνήθως είναι και η σταθερή φάση, η οποία διαρκεί 14 ημέρες (Αρμενιάκος, 2008). Έτσι, σε κύκλο 30 ημερών η ωορρηξία γίνεται την 16η ημέρα, ενώ σε κύκλο 25 ημερών η ωορρηξία γίνεται την 11η μέρα (η διάρκεια από την ωορρηξία μέχρι την περίοδο είναι σταθερή, 14 ημέρες) (Αρμενιάκος, 2008). Κατά τη διάρκεια των πρώτων ημερών του κύκλου τα επίπεδα των οιστρογόνων μειώνονται, έτσι αυξάνεται η παραγωγή της FSH (θυλακιοτρόπος ορμόνη) (Αρμενιάκος, 2008). Η FSH προάγει την ωρίμανση των ωοθυλακίων που περιέχουν τα ωάρια. Από τα 20 ή 30 ωοθυλάκια που αρχίζουν να ωριμάζουν κάθε μήνα μόνο ένα θα κατορθώσει να φτάσει σε πλήρη ωριμότητα (κυρίαρχο) (Αρμενιάκος, 2008). Αυτό το ωοθυλάκιο μετατρέπει την FSH σε οιστρογόνο, που με τη σειρά του μειώνει την FSH, υποχρεώνοντας τα υπόλοιπα ωοθυλάκια να παράγουν ανδρογόνα και να καταστραφούν (Αρμενιάκος, 2008).

Η αύξηση του οιστρογόνου που παράγεται από το κυρίαρχο ωοθυλάκιο αυξάνει το ενδομήτριο (Αρμενιάκος, 2008). Επιδρά και στην τραχηλική βλέννη αλλάζοντας τη σύστασή της (Αρμενιάκος, 2008). Τα οιστρογόνα αυξάνουν φτάνοντας στο ζενίθ 36 ώρες πριν την ωορρηξία (Αρμενιάκος, 2008). Η αύξηση του οιστρογόνου πάνω από ένα κρίσιμο σημείο αρχίζει με τη σειρά της να προκαλεί την αύξηση της LH (ωχρινοτροπίνη) και έτσι έχουμε την απελευθέρωση του ωαρίου από το ωοθυλάκιο (ωορρηξία) (Αρμενιάκος, 2008). Μετά την

απελευθέρωση του ωαρίου, το ωοθυλάκιο συρρικνώνεται και αλλάζει ο μεταβολισμός του (Αρμενιάκος, 2008). Σε περίπτωση που δεν έχουμε γονιμοποίηση του ωαρίου, το ωχρό σωματίο μειώνει την παραγωγή προγεστερόνης και έτσι μετά από 14 ημέρες ξεκινάει η έμμηνος ρύση (περίοδος) που απομακρύνει το μη γονιμοποιημένο ωάριο και το ενδομήτριο (Αρμενιάκος, 2008). Η πτώση της προγεστερόνης και των οιστρογόνων θα αυξήσει την παραγωγή της GnRH (γοναδοτροπίνη) και έτσι ένας καινούργιος κύκλος θα ξεκινήσει (Αρμενιάκος, 2008).

Οι ορμονικές αλλαγές που παρατηρούνται, είναι στην 2^η-5^η- ημέρα του εμμηνορρυσιακού κύκλου όπου τα επίπεδα οιστρογόνων και προγεστερόνης είναι σε χαμηλά επίπεδα, σε αντίθεση με την 18^η-25^η ημέρα όπου τα επίπεδα οιστρογόνων και προγεστερόνης είναι σε υψηλά επίπεδα (Whiteside et al., 2004). Ο όρος έμμηνος ρύση αναφέρεται στη φυσιολογική αιμορραγία που διαρκεί από 3 έως 5 ημέρες και η έναρξη της (εμμηναρχή), η ύπαρξη της στην ενήλικη ζωή, αλλά και η παύση (εμμηνόπαυση) αποτελούν αναπόσπαστο μέρος της αναπαραγωγικής, και όχι μόνο, ζωής της γυναίκας, καθώς πρόκειται για φαινόμενο με ποικίλες ψυχολογικές και κοινωνικές προεκτάσεις (McPherson et al., 2004). Παρότι η εμμηνορρυσία αποτελεί μια παγκόσμια εμπειρία των γυναικών, δεν αποτελεί συχνό αντικείμενο μελέτης με αποτέλεσμα τα βιώματα των γυναικών να παραμένουν δυσνόητα (McPherson et al., 2004). Από το φαινόμενο αυτό εξαιρείται το προεμμηνορρυσιακό σύνδρομο και η δυσμηνόρροια που είναι γνωστά λόγω των δυσάρεστων συνεπειών τους στη γυναίκα (McPherson et al., 2004). Σε γενικές γραμμές ο εμμηνορρυσιακός κύκλος θεωρείται ένδειξη καλής υγείας και από τη στιγμή που δεν πρόκειται για ένα μεμονωμένο γεγονός, αλλά για μια εφ' όρου ζωής διαδικασία, είναι σημαντικό να μελετηθεί στο πέρασμα του χρόνου (McPherson et al., 2004).

1.4 VIRILISATION (ΕΜΜΗΝΟΠΑΥΣΗ)

Ο παγκόσμιος οργανισμός υγείας (WHO) όρισε ως εμμηνόπαυση τη χρονική στιγμή της οριστικής διακοπής της εμμήνου ρύσεως, ως αποτέλεσμα της εξάντλησης της ωοθηκικής δεξαμενής των ωοθυλακίων (Τογκαρίδου, 2007). Ως εκ τούτου, ο ακριβής χρόνος εμμηνόπαυσης καθορίζεται μετά από χρονικό διάστημα 12 μηνών από την τελευταία έμμηνο ρύση (Τογκαρίδου, 2007). Ο εμμηνορρυσιακός κύκλος και η εμμηνόπαυση στις γυναίκες μπορεί να δημιουργήσει αλλαγές στη μάζα των φωνητικών χορδών και στη ποιότητα των εκκρίσεων. Υπερβολική έκκριση ανδρογόνων μπορεί να δημιουργηθεί από ασθένεια (όγκος των ωοθηκών) ή από φαρμακευτική αγωγή (για την εμμηνόπαυση, ενδομητρίωση, αντισυλληπτικό χάπι και καρκίνο του μαστού) (Boone et al., 2014). Πιο αναλυτικά οι αντιληπτικές ενδείξεις και τα συμπτώματα είναι τα εξής: μειωμένο ύψος φωνής, μειωμένες εναλλαγές ύψους φωνής, τραχύτητα φωνής, αναπνευστική ποιότητα φωνής (Boone et al., 2014). Οι ακουστικές ενδείξεις είναι οι εξής: μειωμένη θεμελιώδης / βασική συχνότητα (Fo), αυξημένο jitter και shimmer. Επίσης οι φυσιολογικές ενδείξεις είναι η αυξημένη μάζα φωνητικών χορδών και η αιμορραγία (Boone et al., 2014).

1.5 ΕΦΗΒΕΙΑ

Οι γυναικείες ορμόνες (οιστρογόνα, προγεστερόνη) υποστηρίζεται πως είναι υπεύθυνες για τις αλλαγές που υφίστανται τα χαρακτηριστικά της ομιλίας κατά την περίοδο του εμμηνορρυσιακού κύκλου και της εμμηνόπαυσης. Κατά την περίοδο της εφηβείας, υποστηρίζεται ότι οι παραπάνω ορμόνες επηρεάζουν εξίσου τα χαρακτηριστικά της ομιλίας των γυναικών, όπως και αντίστοιχα οι ανδρικές ορμόνες (τεστοστερόνη, Διυδροτεστοστερόνη DHT).

Περίπου στην ηλικία των εννέα, πριν την έναρξη της εφηβείας, ο λάρυγγας των αγοριών και κοριτσιών έχει ανατομικά περίπου το ίδιο μέγεθος και παράγει περίπου το ίδιο τονικό ύψος φωνής (265Hz) (Boone et al., 2014). Οι αναπτυξιακές αλλαγές κατά την εφηβεία στα κορίτσια ξεκινούν κατά τα εννέα έτη, με την έναρξη της εφηβείας, και οι σταδιακές αλλαγές κατά την εφηβεία προκύπτουν σε μία περίοδο τεσσάρων με πέντε ετών (Boone et al., 2014). Στα αγόρια η εφηβεία ξεκινά κατά τα 11 με 12 έτη και συντελούνται δραματικές αναπτυξιακές αλλαγές σε αυτήν την περίοδο των τεσσάρων με πέντε ετών της εφηβείας (Boone et al., 2014). Ωστόσο, η αξιοπρόσεκτη ανάπτυξη του λάρυγγα και η δραματική αλλαγή στη θεμελιώδη συχνότητα φωνής προκύπτουν τον τελευταίο χρόνο της εφηβείας: «ο μέσος χρόνος από την έναρξη ως την ολοκλήρωση της αλλαγής της εφηβικής φωνής είναι τρεις με έξι μήνες, το μέγιστο ένα χρόνο» (Boone et al., 2014). Έως την ηλικία των 17, οι έφηβοι και των δύο φύλων έχουν φτάσει στην πλήρη ενήλικη ανάπτυξη (Boone et al., 2014). Τα επίπεδα τονικού ύψους ανδρών και γυναικών πέφτουν δραματικά μετά την εφηβεία (η ανδρική φωνή πέφτει τουλάχιστον μία πλήρη οκτάβα, η γυναικεία φωνή περίπου μισή οκτάβα) (Boone et al., 2014). Η ανάπτυξη του λάρυγγα (ιδιαίτερα στα αγόρια), συμβαίνει στους τελευταίους έξι μήνες των αλλαγών (Boone et al., 2014). Κατά την περίοδο αυτής της γρήγορης ανάπτυξης του λάρυγγα, τα αγόρια ενδέχεται να παρουσιάσουν προσωρινά δυσφωνία και περιοδικές διακοπές τονικού ύψους που δεν πρέπει να προκαλούν την ανησυχία των γονέων ή του κλινικού (Boone et al., 2014).

1.6 ΗΒΗΦΩΝΙΑ

Η ηβηφωνία όπως και η εφηβεία είναι και αυτή μία περίοδος στη ζωή των ανδρών, όπου τα χαρακτηριστικά της ομιλίας τους υφίστανται αλλαγές, λόγω των διακυμάνσεων των ορμονών, όπως είναι η τεστοστερόνη και η Διυδροτεστοστερόνη (DHT). Η ηβηφωνία είναι η ακατάλληλη χρήση της φωνής υψηλού τονικού ύψους μετά την εφηβική ηλικία στους άντρες (Boone et al., 2014). Συνήθως παρατηρείται στη μετεφηβική περίοδο όταν ο λαρυγγικός μηχανισμός των ανδρών έχει υποστεί σημαντικές αλλαγές σε μέγεθος και λειτουργία που οφείλονται σε ορμονικές αλλαγές (Boone et al., 2014).

Ενίοτε, νεαροί άνδρες με φωνή φαλτσέτο έχουν συναντήσει δυσκολίες στη μετάβαση από την παιδική ηλικία στην ενήλικη ζωή (Boone et al., 2014). Τα αυξημένα συναισθήματα της ενηλικίωσης και οι ευθύνες μπορεί να περιπλέκονται από τις γρήγορες σωματικές αλλαγές που βιώνουν αυτά τα άτομα (Boone et al., 2014). Ως μηχανισμό αντιμετώπισης, οι νέοι αυτοί άντρες συνεχίζουν να χρησιμοποιούν τις προεφηβικές φωνές τους (Boone et al., 2014). Γι' αυτό, για τον ασθενή με ηβηφωνία συνιστάται η ψυχολογική συμβουλευτική ή θεραπεία, η οποία αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι για τη θεραπεία της φωνής (Boone et al.,

2014). Οι περισσότεροι άνδρες με ηβηφωνία είναι πολύ δεκτικοί στη θεραπεία φωνής που τους βοηθά να βρουν και να καθιερώσουν ένα κατάλληλο χαμηλό τονικό ύψος φωνής (Boone et al., 2014). Η μεγάλη πλειονότητα των νέων ανδρών με ηβηφωνία καταφέρνει να φτάσει σε φυσιολογικά επίπεδα τονικού ύψους και φωνητικής ποιότητας μετά από μία σύντομη έκθεση σε θεραπεία φωνής (Boone et al., 2014).

1.7 ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΦΥΛΟΥ ΚΑΙ ΟΡΜΟΝΩΝ ΣΤΗΝ ΟΜΙΛΙΑ

Η βλεννογόνος της φωνητικής χορδής περιέχει συγκεκριμένους υποδοχείς για τις ορμόνες του φύλου (Çelik et al., 2013). Επομένως, οι γυναικείες ορμόνες, όπως τα οιστρογόνα και η προγεστερόνη, έχουν μεγάλο αντίκτυπο στη φωνή επηρεάζοντας το γυναικείο φωνητικό κανάλι, την ιστολογία και τη λαρυγγική λειτουργία (Çelik et al., 2013). Οι λαρυγγικές αλλαγές στις γυναίκες είναι εμφανείς καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής, ξεκινώντας από την εφηβεία, κυμαίνεται συστηματικά κατά τη διάρκεια των αναπαραγωγικών ετών, με τον εμμηνορρυσιακό κύκλο και στο τέλος με τη μείωση της ορμονικής δραστηριότητας στην εμμηνόπαυση (Çelik, et al., 2013). Πολλές γυναίκες, είτε επαγγελματίες χρήστες φωνής είτε μη επαγγελματίες, αντιμετωπίζουν χαρακτηριστικές προεμμηνορρυσιακές αλλαγές φωνής από φωνητική κόπωση, μειωμένο εύρος φωνής, απώλεια ισχύος και απώλεια ορισμένων αρμονικών (Çelik et al., 2013). Ξεκινώντας περίπου 4–5 ημέρες πριν από την εμμηνόρροια δηλαδή μεταξύ της 26^{ης}- 27^{ης} ημέρας του εμμηνορρυσιακού κύκλου της γυναίκας, οι προεμμηνορρυσιακές αλλαγές φωνής παρατηρούνται σχεδόν στο 1/3 των γυναικών (Çelik et al., 2013). Αντίστοιχα στην παρούσα έρευνα εξετάζεται η 2^η και η 4^η ημέρα του εμμηνορρυσιακού κύκλου των γυναικών, όπου τα επίπεδα των οιστρογόνων και της προγεστερόνης βρίσκονται σε χαμηλά επίπεδα και η 20^η ημέρα, όπου τα επίπεδα των παραπάνω ορμονών βρίσκονται σε υψηλά επίπεδα. Λαρυγγική στροβοσκόπηση δείχνει υπεραιμία των φωνητικών πτυχών, μικροαιμορραγίες, οίδημα και μειωμένο πλάτος των δονήσεων της βλεννογόνου (Çelik et al., 2013). Μια μελέτη ανέλυσε δείγμα φωνής κατά τη διάρκεια της ωοθυλακικής φάσης και διαπίστωσε ότι διάφοροι ακουστικοί παράγοντες αυξήθηκαν σημαντικά κατά την προεμμηνορρυσιακή φάση σε σύγκριση με την ωοθυλακική φάση (Çelik et al., 2013). Κατά την προεμμηνορρυσιακή ή ωχρινική φάση παρατηρείται απελευθέρωση της προγεστερόνης και κατά την ωοθυλακική φάση το ωάριο ωριμάζει στις ωοθήκες (Αρμενιάκος, 2008). Επιπλέον, οι γυναίκες που λαμβάνουν αντισυλληπτικά έχει αποδειχθεί ότι διατηρούν σταθερό ορμονικό κλίμα και εμφανίζουν βελτιωμένες φωνητικές ιδιότητες και σταθερότητα, σε σύγκριση με τις γυναίκες που δεν χρησιμοποιούν αντισυλληπτικά (Çelik et al., 2013). Τέλος, οι φωνές των γυναικών υφίστανται σημαντική αλλαγή μετά την εμμηνόπαυση και μετά από θεραπεία αντικατάστασης ορμονών (Çelik et al., 2013). Συνολικά, αυτά τα ευρήματα μπορεί να αποκαλύψουν μια συσχέτιση μεταξύ των επιπέδων ορμονών και των ιστολογικών αλλαγών στις φωνητικές χορδές, οι οποίες με τη σειρά τους μπορούν να επηρεάσουν τη μάζα, το ιξώδες τους και την τάση και, επομένως, τροποποιούνται οι ιδιότητες ταλάντωσής τους (Çelik et al., 2013). Στον ανδρικό πληθυσμό, τα αυξημένα επίπεδα της τεστοστερόνης και της DHT (Δυδροτεστοστερόνης) κατά την εφηβεία είναι υπεύθυνες για την αύξηση του μεγέθους των λαρυγγικών χόνδρων (Kadakia et al., 2013). Αυτή η αύξηση συνοδεύεται από αυξημένο όγκο των λαρυγγικών μυών και συνδέσμων, οδηγώντας σε πτώση περίπου μιας οκτάβας της φωνής (Kadakia et al., 2013). Καθώς ο λάρυγγας αλλάζει στο παιδί που αναπτύσσεται, η φωνή

διακόπτεται περιστασιακά ως αντίδραση προσαρμογής στο μεταβαλλόμενο περιβάλλον (Kadakia et al., 2013).

1.8 ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΦΥΛΟΥ ΚΑΙ ΟΡΜΟΝΩΝ ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΣΥΜΦΩΝΩΝ: ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΜΕΛΕΤΩΝ ΣΤΗΝ ΑΓΓΛΙΚΗ ΓΛΩΣΣΑ

Παρακάτω παρατίθενται δύο άρθρα των Whiteside et al., (2004) και των Wadnerkar et al., (2006), στα οποία παρουσιάζονται οι έρευνές τους. Η έρευνα των Whiteside et al., (2004) προηγήθηκε της μελέτης των Wadnerkar et al., (2006). Η έρευνα των Wadnerkar et al., (2006) βασίστηκε στην έρευνα των Whiteside et al. (2004), οι οποίοι είχαν ως σκοπό να την επεκτείνουν, χρησιμοποιώντας επανάληψη των φωνήματων /p,t,k,g,d/ μέσα σε συλλαβές (/pa/, /ta/, /ka/, /ga/, /da/). Η έρευνα των Wadnerkar et al. (2006), μελετά αν επηρεάζεται το VOT των εκκρότων συμφώνων (/p,t,k,g,t,d/) κατά τον εμμηνορρυσιακό κύκλο των γυναικών και πιο συγκεκριμένα κατά την 2^η-5^η ημέρα λόγω των χαμηλών επιπέδων οιστρογόνων και προγεστερόνης) και κατά την 18^η-25^η ημέρα λόγω υψηλών επιπέδων οιστρογόνων και προγεστερόνης), καθώς και αν το φύλο έχει κάποια επίδραση σε αυτό. Η έρευνα των Çelik et al., (2013) μελετά τη σχέση μεταξύ των ορμονών (προγεστερόνη και οιστρογόνα) και τον τρόπο με τον οποίο προκαλούν αλλαγές στη φωνή, μέσω ακουστικών και αντιληπτικών (όπως η κλίμακα GRBAS) μεθόδων ανάλυσης φωνής, σε 4 φάσεις του εμμηνορρυσιακού κύκλου (2^η-5^η ημέρα εμμηνορρυσιακού κύκλου όπου η προγεστερόνη και τα οιστρογόνα βρίσκονται σε χαμηλά επίπεδα), (7^η-9^η ημέρα όπου η οιστραδιόλη αρχίζει να αυξάνεται), (12^η-16^η ημέρα όπου η οιστραδιόλη φτάνει στα μέγιστα επίπεδα) και (22^η-29^η ημέρα όπου η προγεστερόνη βρίσκεται στα μέγιστα επίπεδα).

Η έρευνα των Whiteside et al. (2004) πραγματεύεται την επίδραση των ορμονών σε γυναίκες, κατά τη διάρκεια του εμμηνορρυσιακού κύκλου και σε άντρες, προκειμένου να εξεταστούν οι διαφορές των φύλων στην ομιλία και πιο συγκεκριμένα στον χρόνο έναρξης φώνησης (VOT), των 6 εκκρότων της αγγλικής (/pbtldkɡ/). Κατά την έρευνα εξετάστηκαν 7 γυναίκες (20-23 ετών) σε δύο φάσεις του εμμηνορρυσιακού κύκλου (18^η-25^η ημέρα- υψηλά επίπεδα οιστρογόνων και προγεστερόνης), (2^η-5^η ημέρα- χαμηλά επίπεδα οιστρογόνων και προγεστερόνης) και 5 άνδρες. Πιο συγκεκριμένα κάθε υποκείμενο παρήγαγε 5 επαναλήψεις όλων των παραπάνω εκκροτων στην αγγλική γλώσσα όπου βρίσκονταν στην αρχική θέση σε μονοσύλλαβες λέξεις (pea, bee, tea, Dee, key, ghee, purred bird, turn, Dearne, curl, girl, part, Bart, tart, dart, card, guard) τις οποίες τις παρήγαγαν με τη σειρά στο μέσο της φράσης "Say _____ again". Συνολικά τα δείγματα ομιλίας ήταν 90 (5 επαναλήψεις x 18 λέξεις στόχους) για κάθε υποκείμενο. Το τελικό σύνολο για όλα τα υποκείμενα (12) ήταν 1710 δείγματα, (1260 για τις 7 γυναίκες δηλαδή 630 για κάθε μία από τις παραπάνω 2 φάσεις του εμμηνορρυσιακού κύκλου και 450 για τους 5 άνδρες). Οι φράσεις και τα έκκροτα στόχοι χρησιμοποιήθηκαν μέσω της διαδικασίας της επανάληψης. Τα αποτελέσματα που προέκυψαν δείχνουν ότι υπήρξε σημαντική επίδραση των παραπάνω ορμονών στα χαρακτηριστικά των εκκρότων, τόσο στα άηχα όσο και στα ηχηρά, αφού πραγματοποιήθηκε σύγκριση μεταξύ των ηχηρών και αντίστοιχών τους άηχών τους (/p/-/b/, /t/-/d/, /k/-/g/) και υπολογισμός μεταξύ των διαφορών του VOT τους. Πραγματοποιήθηκε ανάλυση στο πρόγραμμα SPSS με χρήση Ανονα, όπου προέκυψαν τα εξής αποτελέσματα όσον αφορά τη σειρά μεγέθους των εκκρότων ως προς το VOT τους: b<d<g<p<t<k. Πιο συγκεκριμένα, παρατηρήθηκε ότι το φώνημα /b/ έχει το μικρότερο VOT και το φώνημα /k/ το μεγαλύτερο

VOT σε σχέση με τα υπόλοιπα. Υπήρξαν σημαντικές διαφορές όσον αφορά τις συγκρίσεις μεταξύ των παραπάνω εκκρότων εκτός από το /t/ και το /k/. Από την άλλη, δεν παρατηρήθηκαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ του εμμηνορρυσιακού κύκλου και του VOT των υπόλοιπων εκκρότων. Ακόμη, παρατηρήθηκε ότι τα ηχηρά έκκροτα είχαν μικρότερο VOT κατά τη φάση υψηλής επίδρασης των ορμονών (18^η-25^η ημέρα κύκλου) και τα άηχα έκκροτα είχαν μεγαλύτερο VOT κατά τη φάση υψηλής επίδρασης των ορμονών (18^η-25^η ημέρα κύκλου). Κατά τη φάση υψηλής επίδρασης των ορμονών βρέθηκε πως υπήρχε στατιστικώς σημαντική διαφορά μεταξύ των ηχηρών και άηχων εκκρότων σε καθεμία από τις θέσεις άρθρωσης, ιδιαίτερα όσον αφορά το διχειλικό /r/. Τα δείγματα συγκρίθηκαν μεταξύ των δύο φύλων (αντρών-γυναικών) και προέκυψαν οι εξής διαφορές: Κατά την περίοδο χαμηλών επιπέδων των ορμονών δε βρέθηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ αντρών και γυναικών όσον αφορά το VOT τους (2^η-5^η ημέρα: χαμηλά επίπεδα οιστρογόνων και προγεστερόνης) σε αντίθεση με την περίοδο υψηλών επιπέδων των ορμονών (18^η-25^η ημέρα: υψηλά επίπεδα οιστρογόνων και προγεστερόνης).

Το VOT αποτελεί ένα σημαντικό κομμάτι στην αντίληψη της ομιλίας και την παραγωγή αυτής (Wadnerkar et al., 2006). Η ευαισθησία του VOT στις ορμονικές διακυμάνσεις ρίχνουν λίγο φως στον συντονισμό των λαρυγγικών και υπερλαρυγγικών λειτουργιών στη ρύθμιση αυτών των πτυχών της παραγωγής ομιλίας (Wadnerkar et al., 2006). Οι γυναικείες ορμόνες είναι γνωστό ότι επηρεάζουν το αρθρωτικό και το νευρομυϊκό σύστημα στην παραγωγή ομιλίας (Wadnerkar et al., 2006). Η μελέτη των Wadnerkar et al., (2006) είχε ως στόχο να αναδείξει την επίδραση του εμμηνορρυσιακού κύκλου και το ρόλο του φύλου ως προς το VOT χρησιμοποιώντας ως δείγμα ομιλίας γρήγορη επανάληψη συλλαβών. Οι συμμετέχοντες ήταν 15 γυναίκες (μέση ηλικία 22,51 ετών) και 20 άνδρες (μέση ηλικία 23 ετών). Οι γυναίκες είχαν σταθερό εμμηνορρυσιακό κύκλο μεταξύ 28 και 30 ημερών, δεν χρησιμοποιούσαν αντισυλληπτικά και δεν ήταν έγκυος ή θήλαζαν για τουλάχιστον 1 έτος πριν από τη μελέτη. Οι δύο φάσεις που αναλύθηκαν σε αυτή τη μελέτη ήταν οι εξής: 2^η-5^η ημέρα κύκλου, φάση χαμηλής επίδρασης ορμονών και 18^η -25^η ημέρα κύκλου, φάση υψηλής επίδρασης ορμονών.

Αρχικά πραγματοποιήθηκε συλλογή δημογραφικών πληροφοριών οικογενειακού και ιατρικού ιστορικού και εκπαιδευτικής κατάρτισης.

Το δείγμα ομιλίας λήφθηκε σε δύο φάσεις του εμμηνορρυσιακού κύκλου για κάθε μία γυναίκα συμμετέχουσα. Η εμμηνορρυσιακή φάση ορίστηκε ως εξής: ημέρες 2^η-5^η, όπου παρουσιάζονται χαμηλά οιστρογόνα και προγεστερόνη. Η μεσαία φάση ορίστηκε ως εξής: 18^η-25^η όπου παρουσιάζονται υψηλά οιστρογόνα και προγεστερόνη. Η μεσαία φάση ορίστηκε για όλες τις γυναίκες μετρώντας προς τα πίσω από την αρχή του επόμενου εμμηνορρυσιακού κύκλου. Τα δείγματα ομιλίας των ανδρών λήφθηκαν μία φορά. Για τις γυναίκες τα δείγματα ομιλίας λήφθηκαν κατά την περίοδο των χαμηλών οιστρογόνων και προγεστερόνης (2^η-5^η ημέρα) και κατά την περίοδο υψηλών οιστρογόνων και προγεστερόνης (18^η-25^η ημέρα).

Στην περίπτωση των γυναικών, οι εννέα συμμετέχοντες ξεκίνησαν τη δοκιμή κατά τη διάρκεια της εμμηνορρυσιακής φάσης και οι άλλες έξι ξεκίνησαν τις δοκιμές κατά τη διάρκεια της μεσαία φάσης. Πραγματοποιήθηκε επανάληψη μιας μόνο συλλαβής. Στα Αγγλικά, το έκκροτα / p / και / k / είναι άηχα και τα έκκροτα / b / και / g / είναι ηχηρά. Συνδυάστηκαν με ένα φωνήεν και δημιουργήθηκαν οι συλλαβές / pa /, / ka /, / ba / και / ga /. Οι συλλαβές / ta / και / da / δεν χρησιμοποιήθηκαν σε αυτήν τη μελέτη καθώς δεν έδειξαν σημαντικές διαφορές σύμφωνα με τους Whiteside et al., (2004). Οι συμμετέχοντες επαναλάμβαναν κάθε συλλαβή 10 φορές όσο πιο γρήγορα γινόταν και όσο το δυνατόν ακριβέστερα. Συλλέχθηκε σύνολο 40 δειγμάτων ομιλίας μεμονωμένα για κάθε συλλαβή (10 επαναλήψεις × 4 συλλαβές) και συνολικά 2000 δείγματα ομιλίας για 35 υποκείμενα (1200 δείγματα ομιλίας γυναικών, 600 για κάθε φάση του εμμηνορρυσιακού κύκλου και 800 για τους 20 άνδρες). Κυματομορφές και φασματογραφήματα ήχου δημιουργήθηκαν

χρησιμοποιώντας τα αρχεία ομιλίας. Η έναρξη του κάθε VOT εντοπίστηκε στο σημείο, όπου ξεκινούσε η παραγωγή του εκκρότου και η λήξη στο σημείο, όπου ξεκινούσε η φώνηση (προσδιορίζεται από την αρχή σχεδόν ενός περιοδικού κύκλου). Όλα τα VOT μετρήθηκαν σε milliseconds.

Η διαφορά ανάμεσα στα δύο φύλα για τα ηχηρά και τα άηχα φωνήματα και για τους δύο τόπους άρθρωσης αυξήθηκε στη φάση υψηλής επίδρασης ορμονών (οιστρογόνα και προγεστερόνη, 18^η – 25^η ημέρα κύκλου), (Wadnerkar et al., 2006). Αυτά τα αποτελέσματα αποδεικνύουν επιδράσεις του εμμηνορρυσιακού κύκλου στο VOT (Wadnerkar et al., 2006). Αναπαράγουν με επιτυχία τα ευρήματα των Whiteside et al., (2004). Η κατανομή για τα έκκροτα ήταν $b < g < p < k$, το οποίο σημαίνει, ότι το φώνημα /b/ αντιστοιχεί στη μικρότερη τιμή VOT και το φώνημα /k/ στη μεγαλύτερη τιμή του VOT. Αυτά τα αποτελέσματα συμφωνούν με τις παρατηρήσεις των Whiteside et al., (2004). Συνοψίζοντας, τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας υποστηρίζουν ότι η δράση των ορμονών (οιστρογόνα και προγεστερόνη) επηρεάζουν την ομιλία και πιο συγκεκριμένα το VOT.

1.9 ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΑ ΕΡΩΤΗΜΑΤΑ

Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι να διερευνήσει εάν οι ορμόνες, οι οποίες απελευθερώνονται κατά τη διάρκεια του εμμηνορρυσιακού κύκλου, επηρεάζουν γενικά την ομιλία και συγκεκριμένα το χρόνο έναρξης φώνησης (VOT) στα έκκροτα σύμφωνα, καθώς και εάν ο χρόνος έναρξης φώνησης επηρεάζεται από το φύλο. Πιο συγκεκριμένα, η έρευνα εξετάζει την πιθανή ύπαρξη διαφορών στις τιμές του VOT κατά τη διάρκεια του εμμηνορρυσιακού κύκλου. Επιπλέον, πραγματοποιείται μια σύγκριση μεταξύ των VOT των δύο φύλων και εξετάζεται εάν υπάρχει διαφορά στο VOT μεταξύ ανδρών-γυναικών κατά τη 2^η-4^η ημέρα, όπου οι ορμόνες (οιστρογόνα, προγεστερόνη) βρίσκονται σε υψηλά επίπεδα και κατά την 20^η ημέρα, όπου οι γυναικείες ορμόνες βρίσκονται σε χαμηλά επίπεδα.

Η συγκεκριμένη έρευνα επιλέχθηκε ύστερα από τη μελέτη ερευνών που έχουν πραγματοποιηθεί στην αγγλική γλώσσα όσον αφορά τη μέτρηση του VOT σε έκκροτα ηχηρά και άηχα (/p/, /b/, /t/, /d/, /k/, /g/) και αν αυτό επηρεάζεται από τις ορμόνες που παράγονται κατά τη διάρκεια του εμμηνορρυσιακού κύκλου, και πιο συγκεκριμένα κατά την περίοδο που παράγονται υψηλά επίπεδα οιστρογόνων και προγεστερόνης (highEP), (18^η-25^η ημέρα) και χαμηλά επίπεδα αυτών των ορμονών (lowEP), (2^η-5^η ημέρα). Η μελέτη αυτών των ερευνών αποτέλεσε το έναυσμα για την επιλογή του θέματος της παρούσας έρευνας, διότι δεν έχει πραγματοποιηθεί στην Ελλάδα αντίστοιχη. Εξίσου για την παρούσα έρευνα χρησιμοποιήθηκαν έκκροτα σύμφωνα της ελληνικής (/p/, /t/, /k/, /c/) ακολουθώντας τη μεθοδολογία των αντίστοιχων ερευνών στην αγγλική γλώσσα. Επίσης αποτελεί ένα θέμα πρωτότυπο καθώς αναφέρεται στις επιδράσεις των ορμονών (οιστρογόνα-προγεστερόνης) και πως αυτές μπορούν ή όχι να επηρεάσουν το VOT (χρόνο έναρξης φώνησης) κατά τον εμμηνορρυσιακό κύκλο μιας γυναίκας.

2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

2.1 Συμμετέχοντες

Στην παρούσα έρευνα συμμετείχαν συνολικά 30 άτομα (N=30), ηλικίας 20 – 25 ετών, τα οποία διακρίνονται σε δεκαπέντε (15) άνδρες και δεκαπέντε (15) γυναίκες. Ο πληθυσμός αποτελείται από φοιτητές διαφορετικών τμημάτων του Πανεπιστημίου Πατρών και ιδιωτικούς υπαλλήλους. Πιο συγκεκριμένα, όσον αφορά το γυναικείο πληθυσμό, το δείγμα ομιλίας συλλέχθηκε κατά τη 2^η, 4^η και 20^η ημέρα του εμμηνορρυσιακού κύκλου τους, ο οποίος έπρεπε να είναι σταθερός. Χρησιμοποιήθηκε η εφαρμογή "Period Calendar", όπου ήταν εγκατεστημένη σε όλα τα κινητά των συμμετεχόντων. Πιο συγκεκριμένα, οι 7/15 γυναίκες είχαν σταθερό εμμηνορρυσιακό κύκλο 28 ημερών και οι υπόλοιπες 8 γυναίκες είχαν σταθερό εμμηνορρυσιακό κύκλο 30 ημερών, σύμφωνα με την παραπάνω εφαρμογή. Οι γυναίκες δεν έκαναν χρήση αντισυλληπτικών χαπιών και δεν κυοφορούσαν. Η διαδικασία αυτή πραγματοποιήθηκε στον προσωπικό χώρο του κάθε συμμετέχοντα (οικία) με στόχο τον περιορισμό των περιβαλλοντικών θορύβων. Η συλλογή του δείγματος ολοκληρώθηκε κατά το διάστημα 01/10/2019 έως 30/04/2020. Στον πίνακα που ακολουθεί αναφέρονται αναλυτικά τα στοιχεία των συμμετεχόντων:

ΓΥΝΑΙΚΕΣ			
Δείγμα	Ηλικία	Επάγγελμα	Καπνιστές
1	23	Λογοθεραπεία	ΝΑΙ
2	24	Λογοθεραπεία	ΝΑΙ
3	23	Διοίκηση επιχειρήσεων	ΝΑΙ
4	23	Λογοθεραπεία	ΌΧΙ
5	23	Λογοθεραπεία	ΌΧΙ
6	23	Λογοθεραπεία	ΝΑΙ
7	23	Λογοθεραπεία	ΌΧΙ
8	23	Λογοθεραπεία	ΌΧΙ
9	23	Λογοθεραπεία	ΌΧΙ
10	24	Λογοθεραπεία	ΝΑΙ
11	21	Τουριστικά	ΌΧΙ
12	23	Οικονομικά	ΌΧΙ
13	23	Λογοθεραπεία	ΌΧΙ
14	24	Λογοθεραπεία	ΌΧΙ
15	23	Λογοθεραπεία	ΝΑΙ
ΑΝΔΡΕΣ			
16	23	Λογοθεραπεία	ΝΑΙ
17	23	Διοίκηση επιχειρήσεων	ΌΧΙ
18	23	Διοίκηση επιχειρήσεων	ΝΑΙ
19	24	Οικονομικά	ΝΑΙ
20	21	Πληροφορική	ΝΑΙ
21	23	Οικονομικά	ΌΧΙ
22	23	Μηχανολόγων Μηχανικών	ΌΧΙ
23	25	Ιδιωτικός Υπάλληλος	ΌΧΙ
24	25	Ιδιωτικός Υπάλληλος	ΝΑΙ
25	20	Επιστήμη των υλικών	ΝΑΙ
26	23	Μηχανολόγων Μηχανικών	ΝΑΙ
27	22	Διοίκηση επιχειρήσεων	ΌΧΙ
28	20	Ηλεκτρολόγων Μηχανικών	ΌΧΙ
29	23	Χημικό	ΌΧΙ
30	23	Λογοθεραπεία	ΌΧΙ

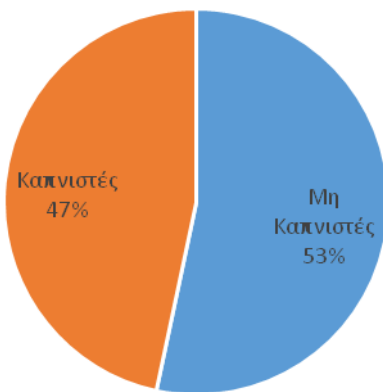
Πίνακας 1: Συμμετέχοντες

Καπνιστές



Διάγραμμα 1: Ποσοστό καπνιστών συμμετεχόντων

Άνδρες Καπνιστές

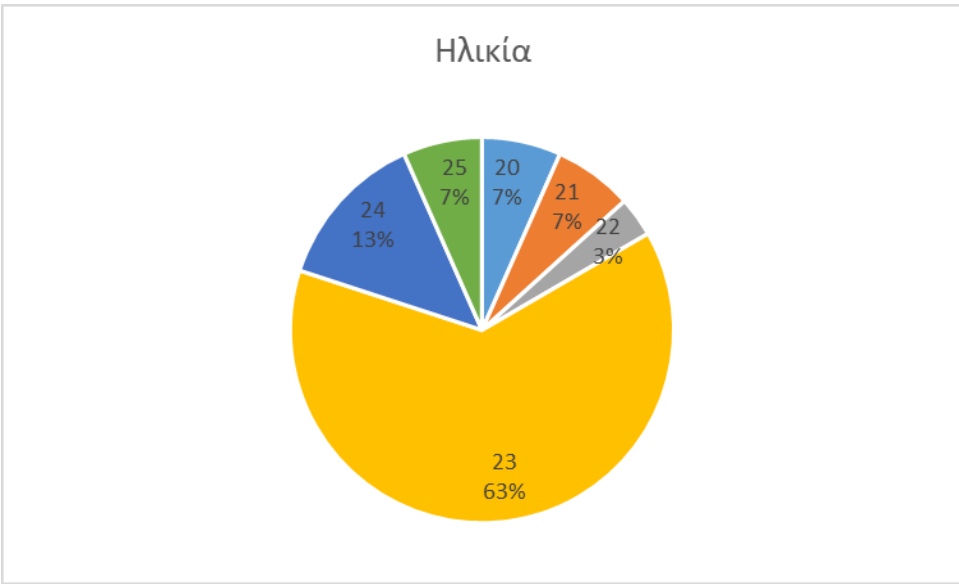


Διάγραμμα 2: Ποσοστό καπνιστών

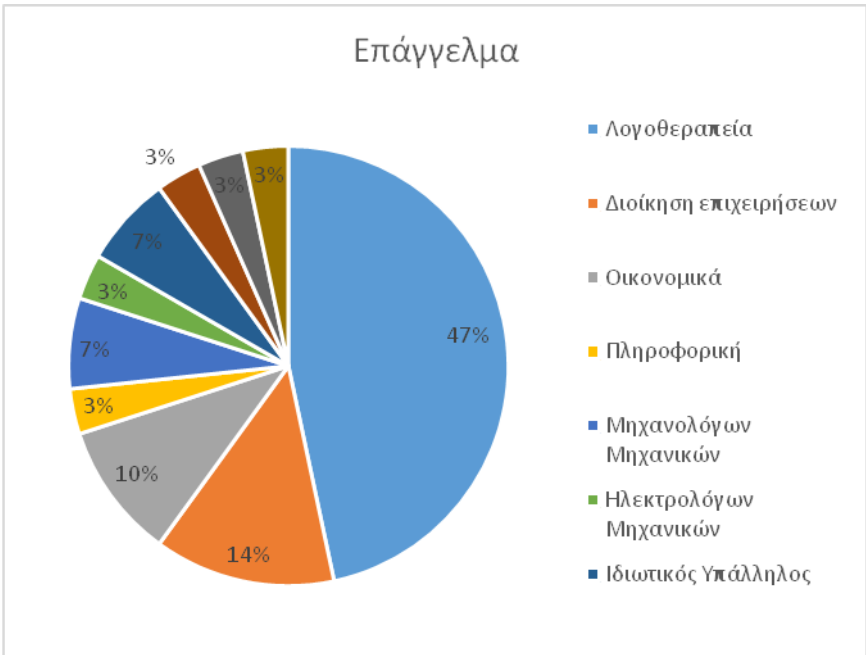
Γυναίκες Καπνίστριες



Διάγραμμα 3: Ποσοστό καπνιστριών



Διάγραμμα 4: Ηλικία συμμετεχόντων



Διάγραμμα 5: Επάγγελμα συμμετεχόντων

2.2 Συλλογή Δεδομένων

Το εργαλείο που χρησιμοποιήθηκε για τη συλλογή του δείγματος ομιλίας των γυναικών όσον αφορά την 2^η και 4^η ημέρα του εμμηνορρυσιακού κύκλου τους, όπου τα επίπεδα των οιστρογόνων και της προγεστερόνης βρίσκονται σε χαμηλά επίπεδα και την 20^η ημέρα, όπου τα επίπεδα των παραπάνω ορμονών βρίσκονται σε υψηλά επίπεδα, είναι το "Period Calendar", το οποίο ήταν εγκατεστημένο σε όλα τα κινητά των συμμετεχόντων, ώστε να είναι ακριβείς οι παραπάνω ημέρες.



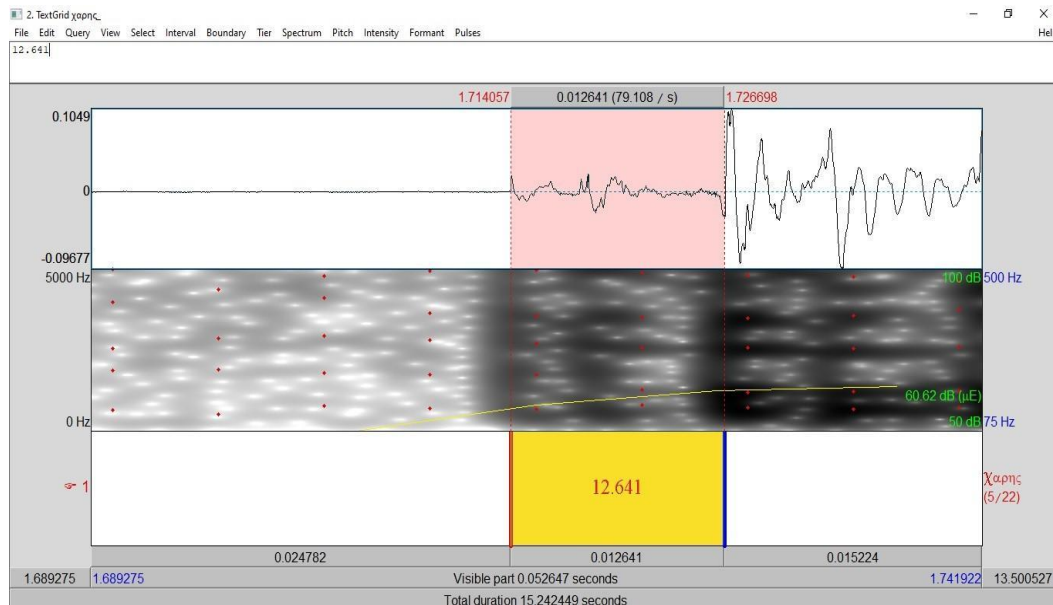
Εικόνα 7: Απεικόνιση εφαρμογής "Period Calendar"

Για τη δειγματοληψία χρησιμοποιήθηκε εξωτερικό μικρόφωνο μάρκας OEM, το οποίο ήταν συνδεδεμένο με φορητό υπολογιστή (laptop), όπου ήταν εγκατεστημένη η εφαρμογή Praat 3.9, 18 October 2000, η οποία χρησιμοποιήθηκε για την ανάλυση του VOT των συμμετεχόντων. Η απόσταση του ατόμου από το μικρόφωνο ήταν περίπου 15 cm. Από τους συμμετέχοντες ζητήθηκε να επαναλάβουν τις συλλαβές /pa/, /ta/, /ka/ και /ca/ 10 φορές για κάθε έκκροτο, (/p/, /t/, /k/, /c/) σε 3 χρονικές στιγμές (2^η, 4^η και 20^η ημέρα του εμμηνορρυσιακού κύκλου) για τις γυναίκες και 1 φορά για τους άνδρες. Για το γυναικείο πληθυσμό πραγματοποιήθηκαν για κάθε έκκροτο συνολικά 30 επαναλήψεις (2^η ημέρα=10 επαναλήψεις, 4^η ημέρα= 10 επαναλήψεις, 20^η ημέρα=10 επαναλήψεις). Συνολικά για όλα τα φωνήματα πραγματοποιήθηκαν 120 επαναλήψεις (30 επαναλήψεις x 4 φωνήματα) για κάθε γυναίκα x 15 συνολικού αριθμού δείγματος γυναικείου πληθυσμού = 1800 συνολικές

επαναλήψεις. Όσον αφορά τους άντρες πραγματοποιήθηκαν 10 επαναλήψεις για κάθε έκκροτο (/p/, /t/, /k/, /c/). Συνολικά για όλα τα φωνήματα πραγματοποιήθηκαν 40 επαναλήψεις (10 επαναλήψεις x 4 φωνήματα), άρα 40 επαναλήψεις x 15 συνολικού αριθμού δείγματος ανδρικού πληθυσμού = 600 συνολικές επαναλήψεις. Ο χρόνος μεταξύ της κάθε επανάληψης των συλλαβών ήταν περίπου 1 sec. Στόχος της ηχογράφησης του δείγματος ομιλίας όλων των συμμετεχόντων, είναι η διερεύνηση του χρόνου έναρξης φώνησης (VOT) ξεχωριστά για κάθε επαναλαμβανόμενο φώνημα /p/, /t/,/k/,/c/.

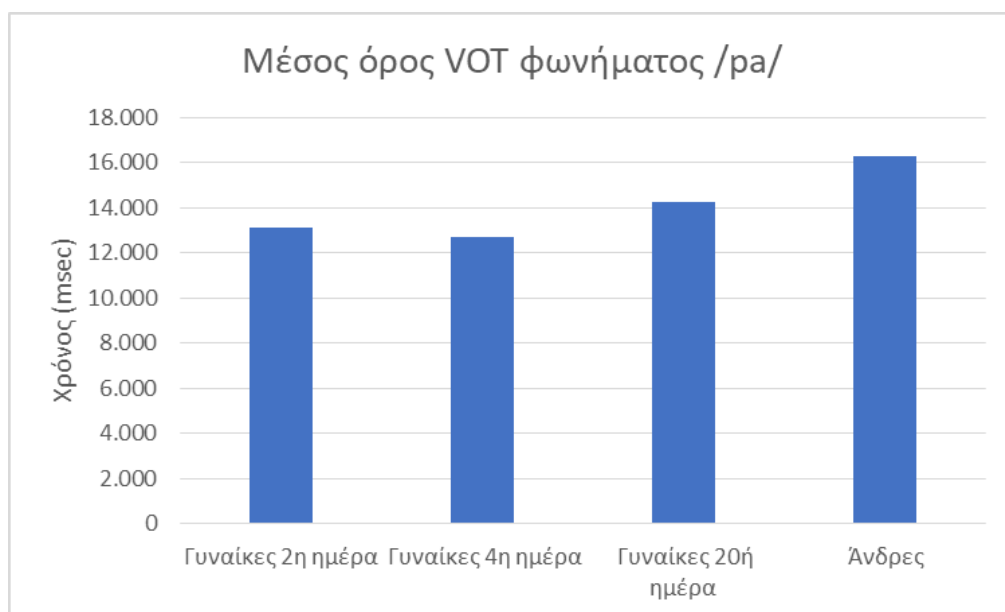
2.3 Ανάλυση Δεδομένων

Για την ανάλυση των δεδομένων και επεξεργασία αυτών, χρησιμοποιήθηκε για την ηχογράφηση του δείγματος ομιλίας των συμμετεχόντων το εργαλείο Praat 3.9, 18 October 2000. Το δείγμα του κάθε συμμετέχοντα επεξεργάστηκε στο Praat σε κάθε φώνημα μεμονωμένα. Πραγματοποιήθηκε ανάλυση του VOT, διευκρινίζοντας στο πρόγραμμα τα χρονικά όρια αυτού. Η έναρξη του κάθε VOT εντοπίστηκε στο σημείο όπου ξεκινούσε το ακουστικό σήμα μετά την παύση κατά τη διάρκεια της κλειστής φάσης παραγωγή του εκκρότου, όπως φαινόταν πρωτίστως στην κυματομορφή και δευτερευόντως το σπεκτρογράμμα. Το τέλος του κάθε VOT εντοπίστηκε στο σημείο πριν την απότομη αύξηση της κυματομορφής και με βάση το ακουστικό σήμα, δηλαδή τη χρονική στιγμή που τελειώνει η παραγωγή του φωνήματος (/p/, /t/, /k/ /c/) και άρχιζε η παραγωγή του /a/ (φώνηση). Στη συνέχεια τα αρχεία αυτά αποθηκεύονταν ως αρχεία textGrid (save as text file).



Εικόνα 8: Απεικόνιση VOT φωνήματος /pa/ στο πρόγραμμα PRAAT

Η ανάλυση των ποσοτικών δεδομένων έγινε μέσω του Microsoft Office Excel (2019). Υπολογίστηκαν για κάθε γυναίκα ο Μ.Ο. και η τυπική απόκλιση για κάθε φώνημα /p/,/t/,/k/,/c/ στις 3 φάσεις του εμμηνορρυσιακού κύκλου (2^η,4^η,20^η ημέρα). Εξίσου

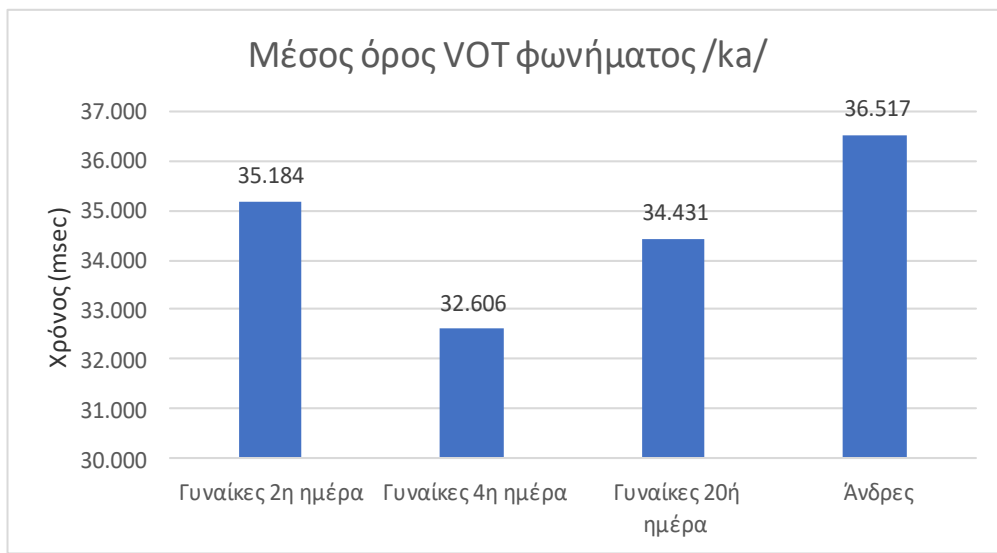


Διάγραμμα 4: Παρουσίαση αποτελεσμάτων VOT σε msec για το φώνημα /pa/

επαναλήψεων του φωνήματος /p/ που παρήγαγαν κατά τη διαδικασία συλλογής του δείγματος. Αναφορικά με τη δεύτερη ημέρα του κύκλου, παρατηρήθηκε πως ο μέσος όρος του VOT είναι 13,109 msec και η τυπική απόκλιση 7,896. Για την τέταρτη ημέρα του κύκλου ο μέσος όρος είναι 12,735 msec και η τυπική απόκλιση 3,355. Σχετικά με την 20^η ημέρα του κύκλου οι συμμετέχοντες παρουσίασαν μέσο όρο 14,236 msec και τυπική απόκλιση 4,104.

Ειδικότερα η μικρότερη τιμή του μέσου όρου του VOT παρουσιάστηκε στην τέταρτη ημέρα και η μεγαλύτερη στην εικοστή ημέρα. Συνεπώς, μεταξύ της δεύτερης και της τέταρτης ημέρας παρατηρήθηκε μείωση στον μέσο όρο του VOT. Ακόμα, κατά την εικοστή ημέρα παρουσιάστηκε μια αύξηση του μέσου όρου του VOT, σε σχέση τόσο με την δεύτερη ημέρα, όσο και με την τέταρτη.

Συγκριτικά με τον αντρικό πληθυσμό, ο μέσος όρος του φωνήματος /pa/ των γυναικών κατά την δεύτερη, την τέταρτη και την εικοστή ημέρα του εμμηνορρυσιακού τους κύκλου είναι μικρότερος. Πιο αναλυτικά ο μέσος όρος της δεύτερης ημέρας των γυναικών είναι 13,109 msec και η τυπική απόκλιση 7.896, της τέταρτης ημέρας 12,735 msec και η τυπική απόκλιση 3,355 και της εικοστής ημέρας 14.236 msec με τυπική απόκλιση 4.104. Ο μέσος όρος των ανδρών είναι 16.312 msec και η τυπική απόκλιση 6.418.



Διάγραμμα 5: Παρουσίαση αποτελεσμάτων VOT σε msec για το φώνημα /ka/

Ο πίνακας 4 παρουσιάζει συγκεντρωτικά τις μετρήσεις του VOT που πραγματοποιήθηκαν για το φώνημα /k/ στο γυναικείο πληθυσμό, κατά τη δεύτερη, την τέταρτη και εικοστή ημέρα του εμμηνορρυσιακού τους κύκλου. Σε κάθε υποκείμενο μεμονωμένα αναφέρεται ο μέσος όρος του VOT των δέκα επαναλήψεων του φωνήματος /k/ που παρήγαγαν κατά τη διαδικασία συλλογής του δείγματος. Αναφορικά με τη δεύτερη ημέρα του κύκλου, παρατηρήθηκε πως ο μέσος όρος του VOT είναι 35.184 msec και η τυπική απόκλιση 7,721. Για την τέταρτη ημέρα του κύκλου ο μέσος όρος είναι 32.606 msec και η τυπική απόκλιση 7.065. Σχετικά με την 20η ημέρα του κύκλου οι συμμετέχοντες παρουσίασαν μέσο όρο 34.431 msec και τυπική απόκλιση 7.447.

Ειδικότερα η μικρότερη τιμή του μέσου όρου του VOT παρουσιάστηκε στην τέταρτη ημέρα και η μεγαλύτερη στην δεύτερη ημέρα. Συνεπώς, μεταξύ της δεύτερης και της τέταρτης ημέρας παρατηρήθηκε μείωση στον μέσο όρο του VOT. Ακόμα, κατά την εικοστή ημέρα παρουσιάστηκε μια αύξηση του μέσου όρου του VOT, σε σχέση με την τέταρτη ημέρα.

Συγκριτικά με τον αντρικό πληθυσμό, ο μέσος όρος του φωνήματος /ka/ των γυναικών κατά την δεύτερη, την τέταρτη και την εικοστή ημέρα του εμμηνορρυσιακού τους κύκλου είναι μικρότερος. Πιο αναλυτικά ο μέσος όρος της δεύτερης ημέρας των γυναικών είναι 35,184 msec και η τυπική απόκλιση 7,721, της τέταρτης ημέρας 32,606 msec και η τυπική απόκλιση 7,065 και της εικοστής ημέρας 34,431 msec με τυπική απόκλιση 7,447. Ο μέσος όρος των ανδρών είναι 36,517 msec και η τυπική απόκλιση 9,268.

Ο πίνακας 5 παρουσιάζει συγκεντρωτικά τις μετρήσεις του VOT που πραγματοποιήθηκαν για το φώνημα /c/ στο γυναικείο πληθυσμό, κατά τη δεύτερη, την τέταρτη και εικοστή ημέρα του εμμηνορρυσιακού τους κύκλου. Σε κάθε υποκείμενο μεμονωμένα αναφέρεται ο μέσος όρος του VOT των δέκα επαναλήψεων του φωνήματος /c/ που παρήγαγαν κατά τη διαδικασία συλλογής του δείγματος. Αναφορικά με τη δεύτερη ημέρα του κύκλου, παρατηρήθηκε πως ο μέσος όρος του VOT είναι 50.437 msec και η τυπική απόκλιση 7,783. Για την τέταρτη ημέρα του κύκλου ο μέσος όρος είναι 47.943 msec και η τυπική απόκλιση 8.820. Σχετικά με την 20^η μέρα του κύκλου οι συμμετέχοντες παρουσίασαν μέσο όρο 51.318 msec και τυπική απόκλιση 12.951.

Ειδικότερα η μικρότερη τιμή του μέσου όρου του VOT παρουσιάστηκε στην τέταρτη ημέρα και η μεγαλύτερη στην εικοστή ημέρα. Συνεπώς, μεταξύ της δεύτερης και της τέταρτης ημέρας παρατηρήθηκε μείωση στον μέσο όρο του VOT. Ακόμα, κατά την εικοστή ημέρα παρουσιάστηκε μια αύξηση του μέσου όρου του VOT, σε σχέση τόσο με τη δεύτερη ημέρα, όσο και με την τέταρτη ημέρα.

Συγκριτικά με τον αντρικό πληθυσμό, ο μέσος όρος του φωνήματος /c/ των γυναικών κατά την δεύτερη και την τέταρτη εμμηνορρυσιακού τους κύκλου είναι μικρότερος. Συγκριτικά με την εικοστή παρουσιάζεται μια μικρή διαφορά ως προς το μέσο όρο. Πιο αναλυτικά ο μέσος όρος της δεύτερης ημέρας των γυναικών είναι 50.437 msec και η τυπική απόκλιση 7,783, της τέταρτης ημέρας 47.943 msec και η τυπική απόκλιση 8,820 και της εικοστής ημέρας 51.318 msec με τυπική απόκλιση 12,951. Ο μέσος όρος των ανδρών είναι 50.492 msec και η τυπική απόκλιση 12,988.

4.ΣΥΖΗΤΗΣΗ

4.1 Συμπεράσματα

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας στα έκκροτα σύμφωνα /p/, /c/ που χρησιμοποιήθηκαν, για τον γυναικείο πληθυσμό, ο μέσος όρος του VOT παρουσιάστηκε αυξημένος κατά την 20^η ημέρα, γεγονός που ίσως οφείλεται στα αυξημένα επίπεδα των οιστρογόνων και προγεστερόνης, σε αντίθεση με την 2^η και 4^η ημέρα που το VOT παρουσίασε μικρότερες τιμές. Αντιθέτως, στα φωνήματα /t/ και /k/ η μεγαλύτερη τιμή εντοπίστηκε τη 2^η ημέρα του εμμηνορρυσιακού κύκλου και όχι την 20^η, δεδομένο που δεν συμφωνεί με τα χαμηλά επίπεδα ορμονών που παράγονται κατά την 2^η ημέρα. Σχετικά με τον αντρικό πληθυσμό, σε όλα τα φωνήματα υπήρξε ταύτιση της τιμής του VOT, κυρίως, με αυτό που παρουσίασε ο γυναικείος πληθυσμός κατά την 2^η και την 4^η ημέρα, γεγονός που εξηγείται από τα χαμηλά επίπεδα των γυναικείων ορμονών. Εξαίρεση αποτέλεσε το φώνημα /p/ στο οποίο ο μέσος όρος του VOT του αντρικού πληθυσμού προσέγγιζε εκείνον της 20^{ης} ημέρας του γυναικείου πληθυσμού, το οποίο δε συμφωνεί με τα αυξημένα επίπεδα γυναικείων ορμονών.

Οι αποκλίσεις που παρατηρήθηκαν μεταξύ της παρούσας έρευνας και των ερευνών των Wadnerkar et al.,(2006) και των Whiteside et al.,(2004), ενδέχεται να οφείλονται στη μελέτη πληθυσμού ομιλητών της ελληνικής γλώσσας, σε αντίθεση με τις παραπάνω έρευνες που χρησιμοποίησαν ομιλητές της αγγλικής, καθώς επίσης και στην ανομοιογένεια όσον αφορά το μέγεθος του πληθυσμού. Ακόμη, η ανάλυση των αποτελεσμάτων δεν πραγματοποιήθηκε με το πρόγραμμα SPSS, αλλά με το πρόγραμμα Microsoft Office Excel

(2019). Επομένως, ήταν δύσκολο να διευκρινιστεί εάν τα αποτελέσματα είχαν μεταξύ τους στατιστικώς σημαντική διαφορά, σε αντίθεση με τις παραπάνω έρευνες των Wadnerkar M. et al., (2006) και των Whiteside et al., (2004) .

Μετά την ανάλυση των αποτελεσμάτων, προκύπτει ότι κατά τις ημέρες του εμμηνορρυσιακού κύκλου και πιο συγκεκριμένα την 2η και την 4η, όπου τα οιστρογόνα και η προγεστερόνη βρίσκονται σε χαμηλά επίπεδα, ο μέσος όρος του VOT του φωνήματος /p/ στην ελληνική γλώσσα είναι μικρότερος, συγκριτικά με αυτόν της 20ης. Σύμφωνα με την έρευνα των Wadnerkar et al., (2006) η οποία πραγματοποιήθηκε στην αγγλική γλώσσα, παρουσιάστηκαν ομοιότητες ως προς το VOT για το φώνημα /p/ το οποίο οφείλεται στα χαμηλά επίπεδα των παραπάνω ορμονών, δηλαδή το VOT στην 20^η ημέρα παρουσιάστηκε αυξημένο σε σχέση με την 2^η και την 4^η ημέρα.

Για το φώνημα /t/ στην ελληνική γλώσσα παρατηρήθηκε ότι κατά την 2η και 4η ημέρα του εμμηνορρυσιακού κύκλου όπου τα οιστρογόνα και η προγεστερόνη βρίσκονται σε χαμηλά επίπεδα, ο μέσος όρος του VOT ήταν σχετικά σταθερός και την 20ή ημέρα παρατηρήθηκε μία μείωση που κρίνεται αμελητέα, κάτι που δε συμφωνεί με την αντίστοιχη έρευνα των Wadnerkar et al., (2006) που πραγματοποιήθηκε στην αγγλική γλώσσα. Πιο αναλυτικά, την 20^η ημέρα το VOT παρουσίασε χαμηλότερη τιμή σε σχέση με την 2^η και την 4^η ημέρα, γεγονός που δε συνάδει με τα επίπεδα των ορμονών.

Για το φώνημα /k/ στην ελληνική γλώσσα παρατηρήθηκε ότι ο μέσος όρος του VOT σχετικά με την 4η ημέρα συμπίπτει με την αντίστοιχη έρευνα των Wadnerkar et al., (2006) που πραγματοποιήθηκε στην αγγλική γλώσσα, όπου τα οιστρογόνα και η προγεστερόνη βρίσκονται σε χαμηλά επίπεδα, όπως αναφέρεται και στην έρευνα των Çelik et al., (2013), και ο μέσος όρος του VOT είναι μικρότερος συγκριτικά με την 20ή ημέρα. Αντίθετα, όσον αφορά τη 2η ημέρα όπου οι παραπάνω ορμόνες είναι εξίσου σε χαμηλά επίπεδα παρουσίασε μεγαλύτερο μέσο όρο του VOT συγκριτικά με την 20ή ημέρα κάτι που δεν συμφωνεί με την έρευνα των Wadnerkar et al., (2006), οι οποίοι διαπίστωσαν πως στο VOT της 20^{ης} ημέρας παρουσιάζει τη μεγαλύτερη τιμή από τις υπόλοιπες ημέρας, γεγονός που οφείλεται στα αυξημένα επίπεδα ορμονών.

Για το φώνημα /c/ προκύπτει ότι κατά τις ημέρες του εμμηνορρυσιακού κύκλου και πιο συγκεκριμένα την 2η και την 4η, όπου τα οιστρογόνα και η προγεστερόνη βρίσκονται σε χαμηλά επίπεδα, σύμφωνα και με την έρευνα των Çelik et al., (2013), ο μέσος όρος του VOT του φωνήματος /c/ στην ελληνική γλώσσα είναι μικρότερος, συγκριτικά με αυτόν της 20ης.

Μετά την ανάλυση των αποτελεσμάτων, προκύπτει ότι, αρχικά όσον αφορά το φώνημα /p/, ο μέσος όρος του VOT των ανδρών παρουσίασε πλησιέστερη τιμή με την περίοδο υψηλών επιπέδων των ορμονών (20^η ημέρα) του εμμηνορρυσιακού κύκλου των γυναικών και όχι με την 2^η-4^η ημέρα. Το δεδομένο αυτό δε συμφωνεί με την έρευνα των Wadnerkar et al., (2006), οι οποίοι συσχέτισαν το μέσο όρο του VOT των ανδρών με τη 2^η και την 4^η μέρα των γυναικών και όχι την 20^η ημέρα όπου τα επίπεδα των γυναικείων ορμονών είναι υψηλά, όπως αναφέρεται και στην έρευνα των Çelik et al., (2013).

Αναφορικά με το φώνημα /t/, η τιμή του μέσου όρου του VOT των ανδρών προσέγγιζε περισσότερο την τιμή που παρουσίασαν οι γυναίκες στη 2^η και την 4^η μέρα του εμμηνορρυσιακού κύκλου και λιγότερο την τιμή της 20^{ης} ημέρας. Σε παρόμοιο συμπέρασμα οδηγήθηκαν με την έρευνά τους και οι Wadnerkar et al., (2006), οι οποίοι συνέδεσαν την ταύτιση των αποτελεσμάτων των ανδρών με τη 2^η και 4^η ημέρα του κύκλου των γυναικών με τα χαμηλά επίπεδα των ορμονών.

Σχετικά με το φώνημα /k/, η τιμή του μέσου όρου του VOT των ανδρών προσέγγιζε περισσότερο την τιμή που παρουσίασαν οι γυναίκες στη 2^η και την 4^η μέρα του

εμμηνορρυσιακού κύκλου και λιγότερο την τιμή της 20^{ης} ημέρας. Σε παρόμοιο συμπέρασμα οδηγήθηκαν με την έρευνά τους και οι Wadnerkar et al., (2006), οι οποίοι συνέδεσαν την ταύτιση των αποτελεσμάτων των ανδρών με τη 2^η και 4^η ημέρα του κύκλου των γυναικών με τα χαμηλά επίπεδα των ορμονών.

Όσον αφορά το φώνημα /c/, η τιμή του μέσου όρου του VOT των ανδρών προσέγγιζε περισσότερο την τιμή που παρουσίασαν οι γυναίκες στη 2^η και την 4^η μέρα του εμμηνορρυσιακού κύκλου και λιγότερο την τιμή της 20^{ης} ημέρας. Σε παρόμοιο συμπέρασμα οδηγήθηκαν με την έρευνά τους και οι Wadnerkar et al., (2006), οι οποίοι συνέδεσαν την ταύτιση των αποτελεσμάτων των ανδρών με τη 2^η και 4^η ημέρα του κύκλου των γυναικών με τα χαμηλά επίπεδα των ορμονών.

4.2 Περιορισμοί

Κατά τη διάρκεια της διεξαγωγής της έρευνας υπήρξαν ορισμένοι περιορισμοί που αξίζει να αναφερθούν. Αρχικά ο αριθμός του δείγματος ήταν περιορισμένος (15 άνδρες-15 γυναίκες). Ακόμη, οι ηχογραφήσεις δεν πραγματοποιήθηκαν στον ίδιο χώρο και πολλές φορές ήταν αδύνατη η αποφυγή περιβαλλοντικών ήχων. Το μικρόφωνο που χρησιμοποιήθηκε για την λήψη των δειγμάτων δεν προβλέπεται για επαγγελματική χρήση.

4.3 Μελλοντικές Συστάσεις

Κατά τη διεκπεραίωση της έρευνας μετά την ανάλυση των αποτελεσμάτων και κατά την επανεξέταση όλων των συνθηκών, οι ερευνητές επέλεξαν επιπλέον παραμέτρους που θα ήθελαν ερευνήσουν στο μέλλον για την διεύρυνση των αρχικών στόχων. Αρχικά, ένας μελλοντικός στόχος είναι να γίνει στατιστική ανάλυση στο SPSS ώστε να βρεθεί αν υπάρχει στατιστικώς σημαντική διαφορά. Θα ήταν επίσης επιθυμητό, να αυξηθεί το μέγεθος του δείγματος, έτσι ώστε να είναι πιο έγκυρη και αξιόπιστη η έρευνα. Να πραγματοποιηθεί η έρευνα σε δείγμα γυναικών-αντρών συγκεκριμένης ηλικίας. Θα ήταν επιθυμητή η χρήση επαγγελματικού εξοπλισμού(μικροφώνου και προγράμματος ανάλυσης δείγματος) για μεγαλύτερη αξιοπιστία και η χρήση συγκεκριμένου χώρου με ηχομόνωση.

5. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Arvaniti Amalia(2007). *Greek Phonetics: The State of the Art*. Journal of Greek Linguistics, 8 (1). pp. 97-208. ISSN 1566-5844

Anderson, N., & Shames, G. (2013). *Human communication disorders*. Broken Hill Publishers LTD.

Boone, D., McFarlane, S., Von Berg, S., & Zraick, R. (2014). *The voice and voice therapy*. Pearson Education.

Meurer, E., Garcez, V., von Eye Corleta, H. and Capp, E. (2009). Menstrual Cycle Influences on Voice and Speech in Adolescent Females. *Journal of Voice*, 23(1), pp.109-113.

Çelik, Ö., Çelik, A., Ateşpare, A., Boyacı, Z., Çelebi, Ş., Gündüz, T., Aksungar, F. and Yelken, K. (2013). Voice and Speech Changes in Various Phases of Menstrual Cycle. *Journal of Voice*, 27(5), pp.622-626.

Ladefoged, P., & Johnson, K. (2014). *A Course in Phonetics*. Mason, OH: Cengage.

McPherson, M. and Korfine, L. (2004). Menstruation across time: Menarche, menstrual attitudes, experiences, and behaviors. *Women's Health Issues*, 14(6), pp.193-200.

Plante, E., & Beeson, P. M. (2012). Η ανθρώπινη επικοινωνία και οι διαταραχές της [Communication and communication disorders: A clinical introduction] (3^η Αγγλική έκδοση; Επιμέλεια και Μετάφραση Παπαθανασίου, Η., & Μανωλόπουλος, Λ.). Μεταμόρφωση Αττικής: Επιστημονικές Εκδόσεις Παρισιανού.

Sameep Kadakia, Dave Carlson, and Robert T. Sataloff (2013, May/June). *The Effect of Hormones on the Voice*. Αντλήθηκε από: https://www.nats.org/Library/Kennedy_JOS_Files_2013/JOS-069-5-2013-571.pdf

Wadnerkar, M., Cowell, P. and Whiteside, S. (2006). Speech across the menstrual cycle: A replication and extension study. *Neuroscience Letters*, 408(1), pp.21-24

Whiteside, S., Hanson, A. and Cowell, P. (2004). Hormones and temporal components of speech: sex differences and effects of menstrual cyclicity on speech. *Neuroscience Letters*, 367(1), pp.44-47.

Αρμενιάκος Α. (2008, 25 Ιουνίου). *Ο εμμηνοροϊκός κύκλος*. Αντλήθηκε από: <https://www.iatronet.gr/ygeia/gynaikologia/article/5322/o-emminorroikos-kyklos.html>

Τογκαρίδου Ε., Τζεβελέκης Φ., Σόρτσης Α. (2007). *Διάγνωση της εμμηνόπαυσης*. Αντλήθηκε από: https://www.iatrikionline.gr/ELL_M_2_2007/4.pdf