



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΑΤΡΩΝ
UNIVERSITY OF PATRAS

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΓΕΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΛΟΓΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

« Ακουστική ανάλυση υπερτεμαχιακών χαρακτηριστικών συνεχόμενης ομιλίας σε ασθενή με προβλήματα συντονισμού αναπνοής-φώνησης λόγω νευροκινητικής διαταραχής ομιλίας. »

Αικατερίνη Καρασίμου

Επιβλέπων καθηγητής: Ιωάννης Παπακυρίσης

Πάτρα, 2020

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα ερευνητική εργασία αναλύει, αντιληπτικά και ακουστικά, υπερτεμαχιακά χαρακτηριστικά συνεχόμενης ομιλίας σε ασθενή με προβλήματα συντονισμού αναπνοής-φώνησης λόγω νευροκινητικής διαταραχής ομιλίας. Οι συμμετέχοντες στην έρευνα είναι ένας άντρας 45 ετών με παρεγκεφαλιδική αταξία και ένας άντρας 40 ετών χωρίς υπάρχουσα γνωστή παθολογία, ο οποίος χαρακτηρίζεται ως τυπικός ομιλητής και αποτελεί την ομάδα ελέγχου. Η ομιλία του ασθενή χαρακτηρίζεται κυρίως ως αναπνευστική-ψυθιριστή, με μειωμένο αναπνευστικό έλεγχο, συχνές παύσεις, οι οποίες πιθανόν να οφείλονται στο μειωμένο αναπνευστικό έλεγχο και αλλαγές στην ποιότητα της φωνής, οι οποίες επηρεάζουν περισσότερο τη φυσικότητα και σε μικρότερο βαθμό την καταληπτότητα της ομιλίας.

Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν συλλέχθηκαν μέσω ηχογράφησης στα πλαίσια συνεδρίας αξιολόγησης κατά τη διάρκεια δοκιμασίας ανάγνωσης κειμένων, όπου ο ασθενής (BT) κλήθηκε να αναγνώσει δύο κείμενα διαβαθμισμένης δυσκολίας ως προς την έκταση και τη δομή. Το ίδιο ζητήθηκε και από τον τυπικό ομιλητή. Στη συνέχεια οι παραγωγές τόσο του ασθενούς όσο και του τυπικού ομιλητή αναλύθηκαν ακουστικά μέσω του προγράμματος ανάλυσης φωνής Praat.

Η έρευνα, όπως προαναφέρθηκε, επικεντρώθηκε στην αντηλιπτική και ακουστική μελέτη συνεχόμενης ομιλίας (μέσω της ανάγνωσης) με στόχο τη διερεύνηση των άτυπων αναπνευστικών μοτίβων που χρησιμοποιεί ο ασθενής και χωρίστηκε σε τρία υποερωτήματα, τα οποία στη συνέχεια της εργασίας παρουσιάζονται αναλυτικά. Αναλυτικότερα, διερευνείται εάν και σε ποιο βαθμό τα προβλήματα με το νευρολογικό έλεγχο της αναπνοής και της φώνησης επηρεάζουν τη δομή (μέγεθος και θέση) των αναπνευστικών ομάδων του ασθενή κατά τη συνεχόμενη ομιλία καθώς και τα μοτίβα δόνησης των φωνητικών χορδών κατά τη συνεχόμενη ομιλία ως προς δύο παραμέτρους: την παραγωγή των άηχων εκκρότων /p, t, k/ κατά τη συνεχόμενη ομιλία, που απαιτούν το συγχρονισμό λαρυγγικής δραστηριότητας και άρθρωσης και το βαθμό αηχοποίησης των φωνηέντων κατά τη συνεχόμενη ομιλία, τα οποία τυπικά παράγονται με συνεχή δόνηση των φωνητικών χορδών.

Τα αποτελέσματα επιβεβαιώνουν την ύπαρξη διαφοράς στη δομή των αναπνευστικών ομάδων μεταξύ του ασθενή και του τυπικού ομιλητή, καθώς ο ασθενής φαίνεται να παράγει μεγαλύτερο αριθμό αναπνευστικών ομάδων μικρότερης έκτασης σε συλλαβές από ότι ο τυπικός ομιλητής. Διαφορά φαίνεται να υπάρχει και στα μοτίβα δόνησης των φωνητικών χορδών και ως προς την παραγωγή των άηχων εκκρότων /p, t, k/ καθώς ο ασθενής φαίνεται να έχει τριπλάσια μέση τιμή και τυπική απόκλιση στην τιμή VOT και διπλάσια μέση τιμή και τυπική απόκλιση στο χρόνο κλεισίματος (closure) από ό, τι ο τυπικός ομιλητής και ως προς την αηχοποίηση των φωνηέντων καθώς τα ποσοστά αηχοποίησης στις παραγωγές του ασθενούς είναι περίπου τρεις φορές πιο υψηλά από εκείνα του τυπικού ομιλητή κατά τη συνεχόμενη ομιλία.

ΛΕΞΕΙΣ – ΚΛΕΙΔΙΑ: ΑΝΑΠΝΕΥΣΤΙΚΕΣ ΟΜΑΔΕΣ, ΜΟΤΙΒΑ ΔΟΝΗΣΗΣ, ΑΗΧΟΠΟΙΗΣΗ, ΔΥΣΑΡΘΡΙΑ

ABSTRACT

This research paper analyzes, perceptually and acoustically, the superfluous features of continuous speech in a patient with respiratory-voice coordination problems due to neuromotor movement disorder. The participants in the study are a 45-year-old man with cerebellar ataxia and a 40-year-old man without existing known pathology, who is characterized as a typical speaker and forms the control group.

The patient's speech is mainly characterized as respiratory-whispering, with reduced respiratory control, frequent pauses, which may be due to reduced respiratory control and changes in voice quality, which affect more the naturalness and to a lesser extent the speech intelligibility. The data used were collected by recording during an evaluation session during a text reading test, where the patient (BT) was asked to read two texts of graded difficulty in terms of extent and structure. The same was asked of the standard speaker. The productions of both the patient and the standard speaker were then analyzed acoustically through the Praat voice analysis program.

The research, as mentioned above, focused on the anti-platelet and acoustic study of continuous speech (through reading) with the aim of investigating the informal respiratory patterns used by the patient and was divided into three sub questions, which are presented detail after the work. In more detail, it investigates whether and to what extent problems with neurological control of respiration and voice affect the structure (size and position) of the patient's respiratory groups during continuous speech as well as the vibrating patterns of the vocal cords during continuous speech on two parameters: the production of the echoing sounds /p, t, k/ during continuous speech, with require the synchronization of laryngeal activity and articulation and the degree of sound of the vowels during continuous speech, with are typically produced bu continuous vibration of the vocal cords.

The results confirm that there is a difference in the structure of the respiratory groups between the patient and the standard speaker, as the patient appears to produce a larger number of lower respiratory syllables than the standard speaker. There seems to be a difference in the vibration patterns of the vocal cords and in the production of echoes /p, t, k/ as the patients seems to have three times the mean and standard deviation in the VOT value and twice the mean and standard deviation in time closure than the standard speaker and in terms of the sound in the patient's productions are about three times higher than those of the standard speaker during continuous speech.

KEY - WORDS: RESPIRATORY GROUPS, VIBRATION PATTERNS, SOUNDPROOFING, DYSARTHRIA

Πίνακας Περιεχομένων

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	5
1.1 Δυσαρθρία	5
1.2 Γενικά χαρακτηριστικά Δυσαρθριών	5
1.2.1 Χαλαρή Δυσαρθρία	5
1.2.2 Σπαστική Δυσαρθρία	5
1.2.3 Αταξική Δυσαρθρία	6
1.2.4 Υποκινητική Δυσαρθρία	6
1.2.5 Υπερκινητική Δυσαρθρία	6
1.2.6 Μικτή Δυσαρθρία	6
1.2.7 Δυσαρθρία Μονόπλευρων Άνω Κινητικών Νευρώνων	6
1.3 Οι επιπτώσεις της Δυσαρθρίας σε επίπεδο φώνησης και αναπνοής	6
1.3.1 Χαλαρή Δυσαρθρία	7
1.3.2 Σπαστική Δυσαρθρία	7
1.3.3 Αταξική Δυσαρθρία	8
1.3.4 Υποκινητική Δυσαρθρία	8
1.3.5 Υπερκινητική Δυσαρθρία	9
1.3.6 Δυσαρθρία Μονόπλευρων Άνω Κινητικών Νευρώνων	10
2. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ	11
2.1 Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία	11
2.2 Ελληνική Βιβλιογραφία	14
2.3 Ερωτήματα	16
3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	16
3.1 Συμμετέχοντες	16
3.2 Συλλογή Δεδομένων	17
3.3 Ανάλυση Δεδομένων	19
4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	21
4.1 Ερώτημα 1	27
4.2 Ερώτημα 2α	30
4.3 Ερώτημα 2β	33
5. ΣΥΖΗΤΗΣΗ	33
6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	34
6.1 Ελληνική Βιβλιογραφία	35
6.2 Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία	35

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Δυσαρθρία

Ο όρος “δυσαρθρία” είναι μία ονομασία που αναφέρεται σε ένα σύνολο νευρογενών διαταραχών ομιλίας οι οποίες περιλαμβάνουν διαταραχές στη δύναμη, την ταχύτητα, το εύρος, τη σταθερότητα, τον τόνο ή την ακρίβεια των κινήσεων που απαιτούνται για τον έλεγχο των αναπνευστικών, αντηχητικών, αρθρωτικών και προσωδιακών πτυχών κατά την παραγωγή της ομιλίας. Βλάβη στο νευρικό σύστημα, η οποία προκαλεί διαταραχή σε οποιοδήποτε επίπεδο του κινητικού συστήματος που σχετίζεται με τη λειτουργία του μηχανισμού παραγωγής ομιλίας, μπορεί να οδηγήσει σε δυσαρθρία. Ανάλογα με την τοποθεσία που επηρεάζεται στο νευρομυϊκό σύστημα, μπορεί να αναγνωριστεί ένας αριθμός διαφορετικών τύπων δυσαρθρίας, καθένας από τους οποίους χαρακτηρίζεται από τα δικά του ακουστικά και αντιληπτικά χαρακτηριστικά.

Έχει προταθεί μία ποικιλία συστημάτων ταξινόμησης των διαφορετικών τύπων δυσαρθρίας. Ωστόσο, το σύστημα ταξινόμησης που χρησιμοποιείται παγκοσμίως είναι αυτό που σχεδιάστηκε από τους Darley, Aronson και Brown (1969a, 1969b, 1975) και είναι γνωστό ως το σύστημα ταξινόμησης Mayo Clinic. Οι επτά κλινικά αναγνωρισμένοι τύποι δυσαρθρίας που αναγνωρίζονται από το σύστημα ταξινόμησης Mayo Clinic είναι οι: Χαλαρή Δυσαρθρία, Σπαστική Δυσαρθρία, Υποκινητική Δυσαρθρία, Υπερκινητική Δυσαρθρία, Αταξική Δυσαρθρία, Μικτή Δυσαρθρία, Δυσαρθρία μονόπλευρων άνω κινητικών νευρώνων. (Papathanasiou κ.α., 2014)

1.2 Γενικά χαρακτηριστικά Δυσαρθριών

Η έλλειψη νευρολογικού ελέγχου στην δυσαρθρία μπορεί να επηρεάσει τα κινητικά υποσυστήματα ομιλίας της αναπνοής, της φώνησης, της αντήχησης, της άρθρωσης και της προσωδίας. Ο κάθε τύπος δυσαρθρίας παρουσιάζει διαφορετικό μοτίβο νευρομυϊκής παθολογίας και οδηγεί σε διαφορετικά παθολογικά χαρακτηριστικά ομιλίας τα οποία αναλύονται παρακάτω.

1.2.1 Χαλαρή Δυσαρθρία

Η χαλαρή δυσαρθρία οφείλεται σε βλάβη των κάτω κινητικών νευρώνων και προκαλεί αδυναμία και χαμηλό μυϊκό τόνο. Βασικά χαρακτηριστικά της ομιλίας είναι η ακαθόριστη και κοπιώδης άρθρωση, η υπερρινικότητα και η αναπνευστική ποιότητα φωνής (Roth, Worthington, 2016).

1.2.2 Σπαστική Δυσαρθρία

Η σπαστική δυσαρθρία οφείλεται σε βλάβη των άνω κινητικών νευρώνων και προκαλεί αυξημένο μυϊκό τόνο, μειωμένο εύρος κίνησης, μειωμένη δύναμη και ταχύτητα. Βασικά χαρακτηριστικά της ομιλίας είναι η αργή, ανακριβής άρθρωση, η υπερρινικότητα, η τεταμένη, πνιχτή, τραχιά ποιότητα φωνής, ο μονότονος τόνος και η ηχηρότητα και οι μικρές φράσεις (Roth, Worthington, 2016).

1.2.3 Αταξική Δυσαρθρία

Η αταξική δυσαρθρία οφείλεται σε βλάβη της παρεγκεφαλίδας και προκαλεί ανακριβές εύρος, συγχρονισμό και κατεύθυνση, χαμηλό μυϊκό τόνο και μειωμένη ταχύτητα κίνησης. Βασικά χαρακτηριστικά της ομιλίας είναι ο υπερβολικός και όμοιος τονισμός, η ακανόνιστη κατάρρευση άρθρωσης, η αργή και ανακριβής άρθρωση, οι διαταράξεις ρυθμού, οι επιμηκύνσεις φωνημάτων και η κάπως υπερβολική ηχηρότητα (Roth, Worthington, 2016).

1.2.4 Υποκινητική Δυσαρθρία

Η υποκινητική δυσαρθρία οφείλεται σε βλάβη της εξωπυραμιδικής οδού (μέλαινα ουσία) και προκαλεί αξιοσημείωτα μειωμένο εύρος και ταχύτητα κίνησης, αξιοσημείωτη μυϊκή ακαμψία και τρόμους ηρεμίας. Βασικά χαρακτηριστικά της ομιλίας είναι η μονότονη ομιλία και ηχηρότητα, ο αργός ρυθμός ομιλίας με σύντομα ξεσπάσματα ομιλίας, οι μεγάλες, ακατάλληλες παύσεις και η διακύμανση της ακρίβειας της άρθρωσης σε μεγάλο βαθμό (Roth, Worthington, 2016).

1.2.5 Υπερκινητική Δυσαρθρία

Η υπερκινητική δυσαρθρία οφείλεται επίσης σε βλάβη της εξωπυραμιδικής οδού και προκαλεί γρήγορες, σπασμωδικές, μη ελεγχόμενες κινήσεις τικ. Βασικά χαρακτηριστικά της ομιλίας είναι η ανακριβής άρθρωση, ο μεταβλητός ρυθμός και ηχηρότητα, η τραχιά φωνή, οι ακατάλληλες παύσεις και η ύπαρξη ακατάλληλων γρυλισμάτων (Roth, Worthington, 2016).

1.2.6 Μικτή Δυσαρθρία

Η μικτή δυσαρθρία οφείλεται σε βλάβη πολλαπλών κινητικών συστημάτων και προκαλεί μυϊκή αδυναμία, μειωμένο εύρος και ταχύτητα κίνησης και τρόμο πρόθεσης. Τα βασικά χαρακτηριστικά της ομιλίας στη μικτή δυσαρθρία καθορίζονται από τον τύπο (Roth, Worthington, 2016).

1.2.7 Δυσαρθρία Μονόπλευρων Άνω Κινητικών Νευρώνων

Η δυσαρθρία μονόπλευρων άνω κινητικών νευρώνων οφείλεται σε βλάβη του οπίσθιου μετωπιαίου λοβού και προκαλεί αδυναμία στο κάτω μέρος του προσώπου και ημιπάρεση. Βασικά χαρακτηριστικά της ομιλίας είναι τα ανακριβή σύμφωνα, ακανόνιστη κατάρρευση άρθρωσης και τραχιά φωνή (Roth, Worthington, 2016).

1.3 Οι επιπτώσεις της Δυσαρθρίας σε επίπεδο φώνησης και αναπνοής

Σε αυτό το σημείο κρίνεται σκόπιμο να αναλυθούν τα χαρακτηριστικά 2 υποσυστημάτων της ομιλίας: της φώνησης και της αναπνοής. Τα δύο υποσυστήματα επηρεάζονται σημαντικά από τη διαταραχή με διαφορετικό τρόπο ανάλογα τον τύπο. Η ανάλυση αυτή κρίνεται σημαντική καθώς η

εν λόγω ερευνητική εργασία επικεντρώνεται στην ανάλυση της ομιλίας ασθενή με παρεγκεφαλιδική δυσαρθρία. Μία από τις παραμέτρους που διερευνούνται είναι η ταξινόμηση των αναπνευστικών ομάδων του ασθενή σε σύγκριση με την ομιλία τυπικού ομιλητή. Η ανάλυση των αναπνευστικών ομάδων πραγματοποιήθηκε καθώς ο ασθενής παρουσιάζει προβλήματα συντονισμού αναπνοής και φώνησης με αποτέλεσμα οι αναπνευστικές ομάδες να διαφέρουν σε σχέση με αυτές ενός τυπικού ομιλητή.

1.3.1 Χαλαρή Δυσαρθρία

Φώνηση

Βλάβες στο πνευμονογαστρικό νεύρο μπορεί να επηρεάσουν τη φώνηση ή την αντήχηση της ομιλίας ή και τα δύο, αναλόγως με το σημείο της βλάβης κατά μήκος της νευρικής οδού. Βλάβες στο εγκεφαλικό στέλεχος που εμπλέκουν το μικτό πυρήνα ή βλάβες που εμπλέκουν το πνευμονογαστρικό νεύρο κοντά στο εγκεφαλικό στέλεχος προκαλούν παράλυση όλων των μυών που νευρώνονται από το πνευμονογαστρικό. Σε τέτοιες περιπτώσεις η φωνητική χορδή ομοπλευρώς της βλάβης παραλύει σε ελαφρώς επαγωγική θέση, οδηγώντας σε χαλαρή δυσφωνία η οποία χαρακτηρίζεται από ήπια αναπνευστικότητα, τραχύτητα και μειωμένη ένταση. Επιπλέον μπορεί να εμφανιστεί διπλοφωνία, μικρές παύσεις και ο εισπνευστικός συριγμός. Επιπλέον η μαλακή υπερώα παραλύει στην ίδια πλευρά με αποτέλεσμα να προκαλείται υπερρινικότητα. Εάν η βλάβη είναι αμφίπλευρη, οι φωνητικές χορδές παρουσιάζουν παράλυση αμφίπλευρα, η οποία μπορεί να είναι είτε επαγωγική, είτε απαγωγική. Στην αμφίπλευρη παράλυση των φωνητικών χορδών τα χαρακτηριστικά της ομιλίας είναι η αναπνευστική φωνή, η ακουστή εισπνοή και οι αφύσικα μικρές φράσεις. (Parathanasiou κ.α., 2014)

Αναπνοή

Η χαλαρή δυσαρθρία, όπως προαναφέρθηκε, οφείλεται σε βλάβη των κατώτερων κινητικών νευρώνων με αποτέλεσμα την αδυναμία εκούσια ελέγχου των μυών. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα και τη δυσλειτουργία του πλευρικού ή/και μεσοπλευρίου νεύρου, η οποία μπορεί να επιφέρει αναπνευστική υπολειτουργία με τη μορφή μειωμένου όγκου αναπνεόμενου αέρα και μειωμένης ζωτικής χωρητικότητας και με εξασθενημένο έλεγχο της εκπνοής. Γενικά, διάχυτη βλάβη των μεσοπλευρίων νεύρων απαιτείται, για να υπάρχει οποιαδήποτε σημαντική επίδραση στην αναπνοή. Κακώσεις στο νωτιαίο μυελό, οι οποίες προκαλούν βλάβες στο 3ο και 5ο τμήμα του αυχενικού νωτιαίου μυελού (δηλ. την έκφυση των φρενικών νεύρων) μπορούν να παραλύσουν το διάφραγμα αμφίπλευρα, οδηγώντας, επομένως, σε σημαντική εξασθένηση της αναπνοής.

Η αναπνευστική υπολειτουργία μπορεί, με τη σειρά της, να επηρεάσει την ομιλία του ασθενή, προκαλώντας ανωμαλίες στην ομιλία, όπως μικρές φράσεις, λόγω της πιο γρήγορης εξάντλησης της αναπνοής κατά τη διάρκεια της ομιλίας (Duffy, 2012).

1.3.2 Σπαστική Δυσαρθρία

Φώνηση

Η ομιλία στη σπαστική δυσαρθρία είναι αργή και κοπιώδης και απαιτείται σημαντική προσπάθεια κατά την παραγωγή της. Τα πιο εμφανή αντιληπτικά αποκλίνοντα χαρακτηριστικά της ομιλίας που σχετίζονται με την ομιλία σύμφωνα με τους Darley, Aronson και Brown (1969a, 1969b) είναι ανακριβής παραγωγή συμφώνων, μονότονο τονικό ύψος, μειωμένος τονικός/εμφατικός τονισμός, τραχιά ποιότητα φωνής, μονότονη ένταση, χαμηλό τονικό ύψος, αργός ρυθμός ομιλίας, υπερρινικότητα, πνιχτή ποιότητα φωνής, εκφορά μικρών φράσεων, παραγωγή παραμορφωμένων φωνηέντων, διακοπές στο τονικό ύψος, συνεχής αναπνευστική φωνή και υπερβολικός και μη διαφοροποιήσιμος τονισμός. (Parathanasiou κ.α., 2014)

Αναπνοή

Δεν υπάρχουν πολλά στοιχεία στη βιβλιογραφία για τα αναπνευστικά χαρακτηριστικά που σχετίζονται με την ομιλία στη σπαστική δυσαρθρία. Φαίνεται πως λόγω της σπαστικότητας, που είναι το κύριο χαρακτηριστικό αυτής της δυσαρθρίας, δημιουργούνται ανωμαλίες όπως μειωμένοι εισπνευστικοί και εκπνευστικοί όγκοι, οι οποίοι οδηγούν σε ρηχή, κοπιώδη και παράδοξη αναπνοή, αδυναμία βαθιάς εισπνοής, δυσκολίες παρατεταμένης εκπνοής και μειωμένη ζωτική χωρητικότητα. Επιπλέον μπορεί να παρατηρηθεί διακοπτόμενη αναπνευστικότητα και διαφυγή αέρα, τα οποία μπορεί να προκαλέσουν μειωμένο μήκος έκφρασης ανά αναπνευστική ομάδα (Duffy, 2012).

1.3.3 Αταξική Δυσαρθρία

Φώνηση

Τα κύρια χαρακτηριστικά της ομιλίας στην αταξική δυσαρθρία σύμφωνα με τους Darley, Aronson και Brown (1970) μπορούν να διαιρεθούν σε τρεις ομάδες: ανακρίβεια στην άρθρωση και αλλοιωμένη εκφορά φωνηέντων, υπερβολή στη προσωδία η οποία χαρακτηρίζεται από υπερβολικό ή επίπεδο τονισμό, παρατεταμένα φωνήματα, παρατεταμένα διαστήματα μεταξύ των εκφορών και αργό ρυθμό και φωνητική-προσωδιακή διαταραχή, η οποία χαρακτηρίζεται από τραχύτητα, μονότονο τονικό ύψος και μονότονη ένταση. (Parathanasiou κ.α., 2014)

Αναπνοή

Έχει φανεί πως οι αναπνευστικές λειτουργίες μπορούν να διαταραχθούν σε ασθενείς με αταξική δυσαρθρία. Αυτές οι αναπνευστικές δυσλειτουργίες περιλαμβάνουν μειωμένη ζωτική χωρητικότητα, έλλειψη συντονισμού ανάμεσα στο θωρακικό κλωβό και στις κινήσεις της κοιλιάς και έλλειψη συντονισμού ανάμεσα στο συγχρονισμό της έναρξης της αναπνοής και της φώνησης, που οδηγεί σε διαφυγή αέρα (Duffy, 2012).

1.3.4 Υποκινητική Δυσαρθρία

Φώνηση

Στην υποκινητική δυσαρθρία το πιο εμφανές χαρακτηριστικό ως προς την ομιλία είναι οι προσωδιακές διαταραχές. Αυτές περιλαμβάνουν μονότονο ύψος και μονότονη ένταση, μειωμένη

χρήση των φωνητικών παραμέτρων για τον τονισμό και την έμφαση, αναπνευστική και τραχιά ποιότητα φωνής, μειωμένη ένταση φωνής, μεταβλητό ρυθμό ομιλίας που περιλαμβάνει σύντομες και βιαστικές εκφορές και επιταχυνόμενη ομιλία, ανακρίβεια στην εκφορά συμφώνων, διαταραγμένη αναπνευστική υποστήριξη ομιλίας, μειωμένο χρόνο φώνησης, δυσκολίες στην έναρξη δραστηριοτήτων ομιλίας και ακατάλληλες παύσεις. (Parathanasiou κ.α., 2014)

Αναπνοή

Ως προς την αναπνοή στην υποκινητική δυσαρθρία έχουν παρατηρηθεί τα εξής χαρακτηριστικά: μειωμένη ζωτική χωρητικότητα, μειωμένο πλάτος των κινήσεων του θωρακικού τοιχώματος κατά τη διάρκεια της αναπνοής, ελαττωμένη μυϊκή ισχύς και αντοχή των αναπνευστικών μυών, αρρυθμίες στα πρότυπα αναπνοής και αυξημένοι αναπνευστικοί ρυθμοί. Σε ασθενείς με Parkinson και πιθανώς υποκινητική δυσαρθρία έχουν καταγραφεί ελαττωμένη μέγιστη διάρκεια φωνήεντος, μειωμένος όγκος ροής αέρα κατά τη διάρκεια παράτασης φωνήεντος, οι λιγότερες συλλαβές ανά ομάδα αναπνοών, η χρήση περισσότερης από το μέσο ποσοστό ζωτικής χωρητικότητας ανά συλλαβή και οι αυξημένες ομάδες αναπνοών κατά τη διάρκεια της ανάγνωσης. Τέλος, οι ακατάλληλες παύσεις και ο μειωμένος χρόνος φώνησης κατά την ομιλία οφείλονται στην διαταραγμένη αναπνευστική υποστήριξη (Duffy, 2012).

1.3.5 Υπερκινητική Δυσαρθρία

Φώνηση

Στην υπερκινητική δυσαρθρία οι ασθενείς ενδεχομένως να παρουσιάζουν τραχεία ποιότητα φωνής, αυξημένη μεταβλητότητα της έντασης και τεταμένη-πνιχτή ποιοτικά φωνή, χαρακτηριστικά τα οποία οφείλονται στη φωνητική στένωση, η οποία προκύπτει από σχετικά βραχεία, τυχαία υπερπροσαγωγή των φωνητικών χορδών. Η φωνητική στένωση μπορεί επίσης να προκαλέσει και διακοπές της φωνής σε ορισμένους ασθενείς. Επιπλέον, έχει βρεθεί σε ασθενείς με τη νόσο του Huntington παθολογική μεταβλητότητα της θεμελιώδους συχνότητας (συχνά με απότομες μεταβολές), παθολογικά ποικίλος χρόνος έναρξης φώνησης (VOT), ανακοπές της φωνής και μειωμένη διάρκεια φωνής. Τέλος, σπάνια μερικοί ασθενείς εμφανίζουν παροδική αναπνευστικότητα. (Parathanasiou κ.α., 2014)

Αναπνοή

Σε αυτό τον τύπο δυσαρθρίας έχει παρατηρηθεί ότι οι ασθενείς παρουσιάζουν μειωμένη ζωτική χωρητικότητα, διαταραγμένο έλεγχο αναπνοής και ανώμαλες αναπνευστικές κινήσεις (Mathieson, 2001). Η αναπνοή στην υπερκινητική δυσαρθρία χαρακτηρίζεται ως απροσδόκητη, βίαιη, ακούσια εισπνοή ή εκπνοή. Ορισμένοι ασθενείς είναι πιθανό να εμφανίζουν υπερβολικές μεταβολές στην ένταση της φωνής και σπανιότερα εναλασσόμενη ένταση. Αυτά τα χαρακτηριστικά θα μπορούσαν να αντικατοπτρίζουν ανώμαλες αναπνευστικές κινήσεις ή αναπνευστικές κινήσεις, οι οποίες πραγματοποιούνται σε μια προσπάθεια υπέρβασης της φωνητικής στένωσης (Duffy, 2012).

1.3.6 Δυσαρθρία Μονόπλευρων Άνω Κινητικών Νευρώνων

Φώνηση

Η φώνηση σε ασθενείς με δυσαρθρία μονόπλευρων άνω κινητικών νευρώνων χαρακτηρίζεται από τραχεία, τεταμένη, αναπνευστική δυσφωνία. Η φωνή είναι ασταθής, μονότονη με μειωμένη ένταση και μερικές φορές υγρή (Mathieson, 2001).

Αναπνοή

Για την αναπνοή στη δυσαρθρία μονόπλευρων άνω κινητικών νευρώνων τα ερευνητικά δεδομένα είναι περιορισμένα. Η κλινική παρατήρηση υποδεικνύει ότι η αναπνευστική αδυναμία δεν επηρεάζει τον λόγο, ωστόσο η παρουσία μιας μονόπλευρης αναπνευστικής αδυναμίας ενδεχομένως να οδηγεί σε έκπτωση της αναπνευστικής λειτουργία, η οποία μπορεί να προκαλεί έκφραση με σύντομες προτάσεις, μειωμένη ηχητική ένταση και ελαττωμένη μέγιστη διάρκεια φωνηέντων (Duffy, 2012).

Συνοψίζοντας σε όλους τους τύπους δυσαρθρίας ενδέχεται να παρουσιαστούν προβλήματα με τα υποσυστήματα αναπνοής και φώνησης τα οποία προκαλούν ελλείμματα στην ομιλία. Σε όλους του τύπους δύναται να παρουσιαστεί αλλοίωση της ποιότητας φωνής και αναπνευστική ανεπάρκεια ή/και δυσκολία ελέγχου του εισπνεόμενου και εκπνεόμενου αέρα.

Στις επόμενες ενότητες θα γίνει σύγκριση της ομιλίας ασθενή με παρεγκεφαλιδική δυσαρθρία και τυπικού ομιλητή χωρίς γνωστή παθολογία κατά τη διαδικασία της ανάγνωσης ως προς τη δομή (μέγεθος και θέση) των αναπνευστικών ομάδων κατά τη συνεχόμενη ομιλία, τα μοτίβα δόνησης των φωνητικών χορδών κατά τη συνεχόμενη ομιλία και συγκεκριμένα: α. την παραγωγή των άηχων εκκρότων /p, t, k/ κατά τη συνεχόμενη ομιλία, που απαιτούν το συγχρονισμό λαρυγγικής δραστηριότητας και άρθρωσης β. το βαθμό αηχοποίησης των φωνηέντων κατά την συνεχόμενη ομιλία, τα οποία τυπικά παράγονται με συνεχή δόνηση των φωνητικών χορδών και την παραγωγή των φωνηέντων στη συνεχόμενη ομιλία, τα οποία και απαιτούν δόνηση των φ.χ.

Μετά την αναφορά σε σχετική ξενόγλωσση και ελληνική βιβλιογραφική ανασκόπηση, θα γίνει περιγραφή της μεθοδολογίας που ακολουθήσαμε και στη συνέχεια παράθεση των αποτελεσμάτων και των συμπερασμάτων της έρευνας.

2. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

2.1 Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία

Στην ξενόγλωσση βιβλιογραφία υπάρχει ένας σημαντικός αριθμός ερευνών που επικεντρώνονται στις επιπτώσεις της δυσαρθρίας σε επίπεδο αναπνοής και στην ανάλυση των αναπνευστικών ομάδων σε παθολογικό και τυπικό πληθυσμό. Μερικές από αυτές τις έρευνες παρατίθενται και αναλύονται παρακάτω.

Μία τέτοια έρευνα έκανε ο Heselwood (2007) ο οποίος μελέτησε τη συχνότητα, τη διάρκεια των αναπνευστικών ομάδων ομιλίας και την ταχύτητα άρθρωσης ενός ασθενή μετά από τραυματισμό στο κεφάλι το οποίο προκάλεσε ανεύρισμα με αιμορραγία, σε σύγκριση με ένα υγιή άτομο. Από την αξιολόγηση και τη λήψη ιστορικού προέκυψε ότι ο λόγος του ασθενή (MT) ήταν διαταραγμένος, με προβλήματα στον έλεγχο της αναπνοής κατά την ομιλία. Για την πραγματοποίηση της μελέτης πραγματοποιήθηκε συζήτηση διάρκειας 10 λεπτών του MT με ένα λογοθεραπευτή. Η ομιλία του χωρίστηκε και αναλύθηκε σε ομάδα ρυθμού και ομάδα επιτονισμού για να εντοπίσουν αν η συλλαβή που παράγεται αμέσως μετά την παύση τονίζεται ή όχι, λόγω των συχνών παύσεων που έκανε σε μη αναμενόμενα σημεία. Στην συνέχεια, πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις για την διάρκεια των αναπνευστικών ομάδων και των παύσεων για αναπνοή μέσα από τις κυματομορφές της ομιλίας. Καταμετρήθηκε επίσης η διάρκεια των αναπνευστικών ομάδων – παύσεων και διαχώρισαν τις παύσεις για αναπνοή και παύσεις χωρίς αναπνοή. Οι μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν σε συλλαβές ανά δευτερόλεπτο αιτιολογούν τις συχνές παύσεις εισπνοών. Μετά αξιολογήθηκε η επίδραση των συχνών εισπνοών καθώς και η επίδραση της αργής άρθρωσης στον ρυθμό της ομιλίας και κατά πόσο ο ρυθμός ομιλίας επηρεάζεται από την παρουσία των φωνηέντων. Οι παύσεις για εισπνοή μέσα στις αναπνευστικές ομάδες καθορίστηκαν αντιληπτικά από ακρόαση και παρακολούθηση βίντεο. Οι θέσεις εισπνοών μέσα στα γκρουπ επιτονισμού ταξινομήθηκαν σύμφωνα με ένα γκρουπ ρυθμού με αναμενόμενα όρια, με απροσδόκητα όρια και όταν δεν προηγείται τόνος. Ακόμη εξετάστηκε η φωνητική λειτουργία με τη χρήση της αντιληπτικής και ακουστικής ανάλυσης, για να εκτιμηθεί κατά πόσον η ανάγκη του MT για εισπνοές μέσα στις ομάδες επιτονισμού οφείλεται σε λαρυγγική υποπροσαγωγή. Για τον εντοπισμό του τρόπου με τον οποίο ο MT πραγματοποιεί τον τονισμό, επιλέχθηκαν δύο από τις ομάδες επιτονισμού που σχηματίζουν συντακτικά και σημασιολογικά συνεκτικές εκφράσεις και εξετάστηκαν ακουστικά σε σχέση με το ύψος, την F0 και την διάρκεια. Η ομιλία του MT παρατηρήθηκε ότι είναι δυσνόητη και χωρίς ευχέρεια. Η δυσλειτουργία οφείλεται σε μεγάλο βαθμό σε έναν αργό ρυθμό ομιλίας που οφείλεται στις συχνές παύσεις για αναπνοή, την αργή ταχύτητα άρθρωσης και την πλήρη φώνηση φωνηέντων. Η εμφάνιση παύσεων για αναπνοή όχι μόνο στα όρια των ομάδων του επιτονισμού, αλλά και εντός των ομάδων επιτονισμού και των ρυθμικών ομάδων δηλώνουν ότι η ομιλία του MT είναι διαταραγμένη. Υπάρχουν επίσης προβλήματα με την υπερωική κίνηση και την ακρίβεια ορισμένων αρθρωτικών κινήσεων όπως αυτές που απαιτούνται για το /r/. Αντίθετα από το διαταραγμένο μοντέλο αναπνοής, που οφείλεται στην σπατάλη του αέρα μέσω της λαρυγγικής υποπροσαγωγής, τα στοιχεία από τη συμπεριφορά της φώνησης και από τις παρατηρούμενες εκπνοές, αποδεικνύουν ότι ο MT μπορεί να προσλάβει ένα σχετικά περιορισμένο όγκο αέρα για ομιλία, έναν όγκο που απλά δεν επαρκεί για τη διατήρηση της ομιλίας περισσότερο από μερικές συλλαβές. Τέλος οι ακουστικές αναλύσεις υποδηλώνουν ότι ο MT έχει αναπτύξει μια

σειρά στρατηγικών για τη διαχείριση ορισμένων πτυχών των προβλημάτων που προκαλεί η ρηχή αναπνοή.

Μία άλλη έρευνα που αξίζει να αναφερθεί καθώς διερευνά την καταληπτότητα της ομιλίας ατόμων με δυσαρθρία κατά την ανάγνωση καθώς επίσης και εάν οι διακυμάνσεις στην καταληπτότητα εμφανίζονται όταν οι επιλεγμένες γλωσσικές και ακουστικές μεταβλητές προβλέπονται είναι των Yunusova κ.α. (2005). Στην έρευνα συμμετείχαν 10 άτομα με νόσο Πάρκινσον και μυατροφική πλευρική σκλήρυνση και 10 άτομα τυπικού πληθυσμού αντίστοιχα στην ομάδα ελέγχου. Ζητήθηκε από κάθε συμμετέχοντα να διαβάσει ένα απόσπασμα κειμένου το οποίο διαχωριζόταν σε διαδοχικές αναπνευστικές ομάδες με σκοπό να αξιολογηθεί η καταληπτότητα των επιμέρους αναπνευστικών ομάδων. Εξήντα ακροατές κλήθηκαν να βαθμολογήσουν αντιληπτικά την καταληπτότητα των αναπνευστικών ομάδων τόσο στα άτομα με δυσαρθρία, όσο και στα άτομα της ομάδας ελέγχου. «*Η αναπνευστική ομάδα ορίστηκε ως η μια έκταση ομιλίας ανάμεσα σε δύο παύσεις συνόρων, διάρκειας 150 ms ή περισσότερο*» (Tsao & Weismer, 1997). Για κάθε αναπνευστική ομάδα υπολογίστηκε ο συνολικός αριθμός των λέξεων, ο αριθμός των λέξεων περιεχομένου καθώς και ο αριθμός των συντακτικών μονάδων. Η παραπάνω διαδικασία οδήγησε στο συμπέρασμα ότι η καταληπτότητα ανά αναπνευστική ομάδα είναι ασταθής στα άτομα με δυσαρθρία, ο συνολικός αριθμός των λέξεων ανά αναπνευστική ομάδα είναι μειωμένος σε σχέση με το συνολικό αριθμό λέξεων ανά αναπνευστική ομάδα των τυπικών ομιλητών και οι αρθρωτικές κινήσεις κατά την ομιλία των ατόμων με δυσαρθρία είναι περιορισμένες.

Μία άλλη έρευνα ήταν των Belliare κ.α. (1986) οι οποίοι ασχολήθηκαν με τα αναπνευστικά πρότυπα της ομιλίας ενός εικοσάχρονου ασθενή με ήπια δυσαρθρία λόγω εσωτερικής κάκωσης στο κεφάλι μετά από τραυματισμό και κατά πόσο υπήρχε δυνατότητα βελτίωσης των σημείων που έκαναν την ομιλία του ασθενούς μη φυσική. Κατά την αξιολόγηση συλλέχθηκαν πληροφορίες για τον αναπνευστικό έλεγχο, το μέσο μήκος των αναπνευστικών ομάδων, τον ρυθμό αναπνοών, τον τονισμό και τη χρήση παύσεων κατά την διάρκεια της αυθόρμητης ομιλίας, της ανάγνωσης και της αφήγησης. Η αξιολόγηση οδήγησε στο συμπέρασμα ότι η ομιλία του ασθενούς χαρακτηρίζεται από σύντομη διάρκεια των αναπνευστικών ομάδων, εισπνοή κατά τη διάρκεια της παύσης και περιορισμένη θεμελιώδη συχνότητα και όλα τα παραπάνω συντελούν σε μείωση της φυσικότητας. Η έρευνα αναφέρει ότι πιστεύεται πως οι παύσεις κατά την ομιλία των τυπικών ομιλητών βασίζονται κυρίως στην συντακτική δομή, ενώ στην δυσαρθρία καθορίζονται κυρίως από την βλάβη. Έχει παρατηρηθεί ότι οι δυνατότητες των ατόμων με δυσαρθρία διαταράσσονται λόγω της βλάβης, με αποτέλεσμα οι αναπνευστικές ομάδες να είναι πολύ σύντομες και οι παύσεις πολύ συχνές. Η θεραπεία που ακολούθησαν οι ερευνητές για τον έλεγχο των αναπνοών και της χρήσης παύσεων βασίστηκε στην ανάγνωση, ξεκινώντας από απλές προτάσεις και φτάνοντας σταδιακά σε σύνθετες παραγράφους, όπου ο ασθενής εξασκήθηκε στο να κάνει παύσεις με εισπνοή ή χωρίς μέσα από υποβοηθητικές νύξεις (π.χ. σύμβολα). Τα αποτελέσματα απέδειξαν ότι η ομιλία του παρουσίασε σημαντική βελτίωση όταν άλλαξε ο ρυθμός αναπνοής: το μήκος των αναπνοών του αυξήθηκε, ο αριθμός των εισπνοών μειώθηκε σημαντικά και έκανε περισσότερες παύσεις χωρίς εισπνοή καθώς επίσης άρχισε και να διευρύνει τη διάρκεια των αναπνοών του. Έτσι η ομιλία του έγινε πιο φυσική καθώς πλέον είχε μάθει να χρησιμοποιεί τις παύσεις όχι μόνο για αναπνευστική υποστήριξη, αλλά και ως στρατηγική για να γίνεται κατανοητός.

Οι Wang κ.α. (2010) μελέτησαν τις διαφορές που παρουσιάζονται στα χρονικά χαρακτηριστικά και τα χαρακτηριστικά της θεμελιώδους συχνότητας των αναπνευστικών ομάδων σε 16 υγιείς ενήλικες κάτω από δύο διαφορετικές συνθήκες: την ανάγνωση και την αυθόρμητη ομιλία.

Ζητήθηκε από τους συμμετέχοντες να διαβάσουν δύο αποσπάσματα και στη συνέχεια να απαντήσουν σε έξι ερωτήσεις και οι ερευνητές κατέγραφαν τις αναπνοές τους (εισπνοές - εκπνοές) κατά τη διάρκεια των δύο δραστηριοτήτων. Στη συνέχεια υπολογίστηκε το ποσοστό των κατάλληλων θέσεων των αναπνοών μέσα στις αναπνευστικές ομάδες ώστε να συγκριθεί η καταλληλότητα των αναπνευστικών θέσεων στις αναπνευστικές ομάδες κατά τη διάρκεια της ανάγνωσης και κατά τη διάρκεια της αυθόρμητης ομιλίας. Η διάρκεια των αναπνευστικών ομάδων ορίστηκε ως η διάρκεια της ομιλίας που έγινε σε μία απλή αναπνοή και μετρήθηκε από την αρχή έως το τέλος του σήματος ομιλίας με βάση την ακουστική κυματομορφή. Οι παύσεις καθορίστηκαν ως το διάστημα μεταξύ των διαδοχικών αναπνευστικών ομάδων. Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν από την παραπάνω διαδικασία οδήγησαν στο συμπέρασμα ότι στην αυθόρμητη ομιλία η διάρκεια των αναπνευστικών ομάδων είναι μεγαλύτερη με περισσότερες ακατάλληλες γραμματικές θέσεις από ότι στην ανάγνωση. Αυτό είναι πιθανό να οφείλεται στο διαφορετικό βαθμό γνωστικής και γλωσσικής φόρτισης μεταξύ των δύο συνθηκών (ανάγνωση και αυθόρμητη ομιλία).

Τέλος, θα αναφερθούμε σε έρευνα που πραγματοποίησε η Auzu και συνεργάτες (2000), οι οποία εξετάζει τον τρόπο με τον οποίο η δυσαρθρία επηρεάζει την παραγωγή των άηχων εκκρότων. Η απελευθέρωση των άηχων εκκρότων /p, t, k/ συνοδεύεται από στιγμιαίο κρότο, ο οποίος στο φασματογράφημα φαίνεται σαν μία λεπτή κατακόρυφη γραμμή. Η χαμηλότερη συχνότητα καταγράφεται στο /p/ ενώ για τα /t/ και /k/ ο θόρυβος υπερβαίνει τα 4.000 Hz, που είναι το ανώτερο όριο που φαίνεται στο φασματογράφημα. Οι υψηλότερες συχνότητες καταγράφονται στο /t/ με το /k/ να ακολουθεί και τελευταίο το /p/. Το ίδιο ισχύει και για την ένταση με το /t/ να έχει την υψηλότερη και το /p/ τη χαμηλότερη. Η δραστηριότητα διαδοχικής ακολουθίας ρυθμού κίνησης αναφέρεται σε ένα τύπο στοματικής διαδοχικής ακολουθίας που χρησιμοποιείται στην κλινική πρακτική και έχει ως στόχο την ακριβή και ταχεία επανάληψη μίας συγκεκριμένης αλληλουχίας συλλαβών.

Σε αυτό το σημείο είναι σημαντικό να ορίσουμε δύο τιμές με τις οποίες θα ασχοληθούμε στην έρευνά μας και οι οποίες σχετίζονται με την παραγωγή των άηχων εκκροτών, στην τιμή Voice Onset Time - Χρόνος Έναρξης Φώνησης (VOT) και στην τιμή Closure. Η τιμή Voice Onset Time - Χρόνος Έναρξης Φώνησης: ορίζεται ως ο χρόνος μεταξύ της απελευθέρωσης της στοματικής συμπίεσης για την παραγωγή έκκροτου φθόγγου και τη στιγμή έναρξης της δόνησης των φωνητικών χορδών για την παραγωγή φωνήεντος. Πολλοί ερευνητές θεωρούν το VOT ως το πιο αξιόπιστο ακουστικό σήμα για τη διάκριση μεταξύ ηχηρών και άηχων φθόγγων. Αυτή η εργασία περιλαμβάνει μία κριτική ανάλυση της μέτρησης του VOT, των παραγόντων της ποικιλίας στο VOT και των επιπτώσεων των νευρολογικών διαταραχών λόγου και ομιλίας στο VOT. Αναλύουμε τις μετρήσεις VOT σε άτομα με αφασία, απραξία του λόγου και δυσαρθρία. Αυτές οι μελέτες αποκαλύπτουν ότι οι διαταραχές του VOT στη δυσαρθρία αντικατοπτρίζουν απώλεια κινητικού ελέγχου (Auzu, 2000). Σε σχεδόν όλες τις γλώσσες ο χρόνος έναρξης φώνησης παίζει βασικό ρόλο στη διάκριση μεταξύ ηχηρών και άηχων εκκροτων ομόρριζων (Lisker and Abramson, 1964). Η τιμή Closure ορίζεται ως ο χρόνος που μεσολαβεί μέχρι την πραγματοποίηση της απελευθέρωσης ενός εκκρότου. Στις τιμές VOT & Closure των τυπικών ομιλητών στα άηχα έκκροτα σύμφωνα (p, t, k) στην ελληνική γλώσσα έχει αναφερθεί η Arvaniti (2007), σύμφωνα με την οποία το [p] έχει το μεγαλύτερο closure από τα τρία έκκροτα και το μικρότερο VOT, το [k] έχει το μικρότερο closure και το μεγαλύτερο VOT και το [t] βρίσκεται κατά μέσο όρο κάπου μεταξύ των προηγούμενων δύο.

Σκοπός της έρευνας που πραγματοποίησε η Auzu ήταν να παρουσιάσει μία κριτική αξιολόγηση των πρόσφατων πληροφοριών σχετικά με το VOT σε ασθενείς με δυσαρθρία και να αναφερθεί στη χρησιμότητα των μετρήσεων VOT κατά την αξιολόγηση αυτών των ασθενών. Ο στόχος λοιπόν ήταν

να αξιολογηθούν αρθρωτικά προβλήματα και οι παραγωγές VOT ερμηνεύτηκαν χρησιμοποιώντας τη μέση τιμή και την τυπική απόκλιση. Όταν υπάρχουν διαταραχές στο VOT κυρίως υποδηλώνονται είτε από μία μείωση είτε από μία αύξηση της χρονικής διάρκειας. Αυτές οι αλλαγές στη χρονική διάρκεια του VOT συνήθως υποδηλώνουν απώλεια του χρονικού ελέγχου, αλλά το VOT μπορεί επίσης να επηρεαστεί και από το μέγεθος του γλωττιδικού ανοίγματος, τη γλωττιδική πίεση και την ένταση των φωνητικών χορδών. Για παράδειγμα, οι τιμές του VOT μπορεί να επηρεαστούν από την αναπνευστική ανεπάρκεια που τυπικά απαντάται σε παρκινσονικούς ασθενείς. Επιπλέον, η μεταβλητότητα των παραγωγών ΧΕΦ έχει αποδειχθεί ότι αποτελεί ένα σημαντικό παράγοντα θεώρησης σε ομιλητές με διάφορους τύπους δυσαρθρίας. Ακόμη και όταν προκύπτουν φυσιολογικές τιμές παρουσιάζεται αυξημένη μεταβλητότητα μεταξύ ομιλητών με αταξική και υποκινητική δυσαρθρία. Η εν λόγω έρευνα επομένως αποδεικνύει τη χρησιμότητα του ΧΕΦ στην αξιολόγηση ασθενών με δυσαρθρία όπως στην εύρεση συγκεκριμένων διαγνωστικών μοτίβων μεταξύ διαφορετικών τύπων δυσαρθρίας, στην αξιολόγηση του κινητικού ελέγχου της φωνητικής οδού καθώς επίσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν μία αντικειμενική παράμετρος μέτρησης των αποτελεσμάτων της χρήσης *lenodoras* για τη μείωση του τρόμου ηρεμίας στην παρκινσονική δυσαρθρία.

2.2 Ελληνική Βιβλιογραφία

Ως προς την ελληνική βιβλιογραφία δεν υπάρχουν πολλές έρευνες που να έχουν πραγματοποιήσει ακουστική ανάλυση σε πληθυσμό με νευρολογικές διαταραχές ομιλίας ιδίως όσον αφορά τον αντίκτυπο αυτών σε επίπεδο φώνησης και αναπνοής. Έχουν πραγματοποιηθεί ωστόσο ορισμένες ακουστικές αναλύσεις σε ασθενείς με δυσαρθρία με L1 την ελληνική οι οποίες παρουσιάζονται παρακάτω.

Η πρώτη ακουστική έρευνα στην ελληνική γλώσσα στην οποία θα αναφερθούμε πραγματοποιήθηκε από τους Konstantopoulou κ.α. (2011) και είχε ως αντικείμενο τη μελέτη μίας δραστηριότητας διαδοχικής ακολουθίας ρυθμού κίνησης με την ακολουθία συλλαβών [pa.ta.ka] ως προς τρεις παραμέτρους: τη διάρκεια όλων των φωνηέντων /a/ της ακολουθίας, τη διάρκεια σιωπής και την έκρηξη απελευθέρωσης των εκκρότων /p/, /t/, /k/. Η μελέτη πραγματοποιήθηκε σε 27 Έλληνες ασθενείς με σκλήρυνση κατά πλάκας και δυσαρθρία χωρίς άλλη παθολογία και μία ομάδα ελέγχου. Οι συμμετέχοντες καλούνταν να επαναλάβουν την αλληλουχία [pa.ta.ka] τρεις φορές σε μία εκπνοή με τη μέγιστη δυνατή ταχύτητα και ακρίβεια. Η ανάλυση του χρόνου της διαδοχοκίνησης πραγματοποιήθηκε στο πρόγραμμα ανάλυσης PRAAT, το οποίο εξήγαγε την ακριβή διάρκεια κάθε μίας από τις τρεις παραγωγές του κάθε συμμετέχοντα. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως ο ρυθμός άρθρωσης των ασθενών ήταν χαμηλότερος από αυτόν της ομάδας ελέγχου. Αυτό ενδεχομένως να αποδίδεται στις μεγάλες παύσεις και στην αυξημένη διάρκεια της παραγωγής των φωνηέντων της 2ης και 3ης συλλαβής της ακολουθίας. Ας μην ξεχνάμε ότι ο αργός ρυθμός είναι από τα πιο γνωστά χαρακτηριστικά στην παθολογία της δυσαρθρίας όχι μόνο στην ελληνική αλλά και σε άλλες γλώσσες. Ως προς το χρόνο έναρξης φώνησης και τη διάρκεια του φωνηέντος της πρώτης συλλαβής οι δύο ομάδες δεν σημείωσαν σημαντικές διαφορές.

Η επόμενη έρευνα στην οποία θα αναφερθούμε πραγματοποιήθηκε από τους Botini κ.α. (2006). Εδώ οι συμμετέχοντες ήταν 6 άτομα με δυσαρθρία μετά από εγκεφαλική παράλυση και 6 άτομα τυπικού πληθυσμού για την ομάδα ελέγχου με L1 την ελληνική και μελετούνται οι

αντιληπτικές επιπτώσεις και διαφορές στην παραγωγή των ελληνικών φωνηέντων μεταξύ των δύο ομάδων. Οι λέξεις που χρησιμοποιήθηκαν είχαν τη μορφή [CV1CV2] όπου το V1 ήταν ένα από τα ελληνικά φωνήεντα [i, e, a, o, u] και το V2 ήταν πάντα το ελληνικό φωνήεν [a]. Τα ερεθίσματα παράχθηκαν από κάθε συμμετέχοντα 5 φορές τονίζοντας κάθε φορά σε κανονικό ρυθμό ομιλίας ένα από τα δύο φωνήεντα, είτε το V1 είτε το V2. Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε μέτρηση των διαμορφωτών (F1 και F2), υπό διαφορετικές συνθήκες ρυθμού και τονισμού και για τα πέντε φωνήεντα και έγινε αντιληπτική ακουστική ανάλυση από ακροατές τυπικού πλυθισμού. Τα αποτελέσματα που προέκυψαν ήταν τα εξής: για τους άντρες συμμετέχοντες με εγκεφαλική παράλυση ο χώρος των φωνηέντων είναι μειωμένος όταν τα άτομα φωνήεντα συγκρίνονται με τα τονισμένα. Στις γυναίκες συμμετέχοντες με εγκεφαλική παράλυση, ωστόσο, παρατηρήθηκε πολύ πιο έντονη μείωση του χώρου των φωνηέντων ενώ οι διαμορφωτές F1 και F2 των φωνηέντων βρίσκονταν στις υψηλότερες συχνότητες με μειωμένη καταληπτότητα. Παρόλα τα παραπάνω, τα πέντε φωνήεντα φάνηκε να διατηρούν χωρισμένους καλά τους αντίστοιχους χώρους τους.

Τέλος, μία μελέτη που πραγματοποιήθηκε από τους Parathanasiou κ.α (2008) μελετάει τις αρθρωτικές ιδιότητες και πιθανές αλλαγές της ομιλίας σε σχέση με τις γνωστικές, εκτελεστικές και ακουστικές λειτουργίες σε 7 Έλληνες ασθενείς με νόσο Parkinson (υποκινητική δυσαρθρία) πριν την πραγματοποίηση χειρουργείου του υποθαλαμικού πυρήνα, βαθιάς εγκεφαλικής διέγερσης καθώς και 6 μήνες μετά από το χειρουργείο. Για την πραγματοποίηση της μελέτης χορηγήθηκε στους ασθενείς το Frenchay Dysarthria Assessment (FDA) στην ελληνική γλώσσα, το οποίο αποτελεί σταθμισμένο εργαλείο αξιολόγησης και διάκρισης του τύπου δυσαρθρίας. Για την αξιολόγηση του ρυθμού ομιλίας και των ακουστικών λειτουργιών ζητήθηκε από τους ασθενείς να υποβληθούν σε δραστηριότητες συνεχής φώνησης, ανάγνωσης μίας λίστας 40 λέξεων και ανάγνωσης κειμένων και τέλος περιγραφής εικόνας (cookie theft). Οι δέκα πρώτες λέξεις της λίστας περιελάμβαναν λέξεις με φωνήεντα σε διάφορες συνθήκες, όπως σε τονισμένες ή άτομες, κλειστές ή ανοιχτές συλλαβές. Οι υπόλοιπες 30 λέξεις ξεκινούσαν με κάποιο από τα φωνήματα / p/, /b/, /t/, /d/, /k/, /g / συνοδευόμενα από κάποιο από τα 5 φωνήεντα της ελληνικής, καθώς σκοπός ήταν η μέτρηση του χρόνου έναρξης φώνησης. Για τις γνωστικές και εκτελεστικές λειτουργίες χορηγήθηκαν μια δραστηριότητα αντίδρασης ομιλίας, μια γνωστική εκτελεστική λειτουργία και μια δραστηριότητα χρονικής αντίδρασης. Για την ανάλυση των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα ανάλυσης Praat. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως η χειρουργική θεραπεία στην οποία υποβλήθηκαν οι συμμετέχοντες προκειμένου να βελτιώσουν την κινητική τους λειτουργία δεν επέφερε σημαντικές αλλαγές στις ακουστικές και αρθρωτικές ιδιότητες της ομιλίας τους.

2.3 Ερωτήματα

Η υπάρχουσα βιβλιογραφία για την μελέτη των επιπτώσεων της δυσαρθρίας στην ομιλία ως προς τον συντονισμό φώνησης αναπνοής δεν είναι μεγάλη. Ωστόσο, η μελέτη ιδίως των

αναπνευστικών μοτίβων που χρησιμοποιούν οι ασθενείς με δυσαρθρία στην ελληνική γλώσσα είναι σημαντική, καθώς η αναπνοή αποτελεί βασικό υποσύστημα της ομιλίας που επηρεάζει τη φυσικότητα και την καταληπτότητα. Η έρευνα πάνω σε αυτό τον τομέα θα βοηθήσει στην περαιτέρω ανάπτυξη στρατηγικών μεθόδων για την αντιμετώπιση των ελλειμμάτων στη διαχείριση της αναπνοής. Η παρούσα πτυχιακή εργασία επικεντρώνεται στην αντιληπτική και ακουστική μελέτη της συνεχόμενης ομιλίας (ανάγνωση) ενός ασθενή με παρεγκεφαλιδική δυσαρθρία με στόχο την διερεύνηση των άτυπων αναπνευστικών μοτίβων που χρησιμοποιεί.

Αναλυτικότερα, θέλουμε να διερευνήσουμε πως τα προβλήματα με το νευρολογικό έλεγχο της αναπνοής και της φώνησης επηρεάζουν:

1. Τη δομή (μέγεθος και θέση) των αναπνευστικών ομάδων του ασθενή κατά τη συνεχόμενη ομιλία.
2. Τα μοτίβα δόνησης των φωνητικών χορδών κατά τη συνεχόμενη ομιλία και συγκεκριμένα:
 - α. Την παραγωγή των άηχων εκκρότων /p, t, k/ κατά τη συνεχόμενη ομιλία, που απαιτούν το συγχρονισμό λαρυγγικής δραστηριότητας και άρθρωσης και
 - β. Το βαθμό αηχοποίησης των φωνηέντων κατά την συνεχόμενη ομιλία, τα οποία τυπικά παράγονται με συνεχή δόνηση των φωνητικών χορδών

3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

3.1 Συμμετέχοντες

Οι συμμετέχοντες στη μελέτη είναι ένας άνδρα 45 ετών ο ΒΤ, ο οποίος διαγνώστηκε με παρεγκεφαλιδική δυσαρθρία και ένας τυπικός ομιλητής 40 ετών με τα ίδια δημογραφικά στοιχεία. Ο τυπικός ομιλητής δεν είχε ιστορικό προβλημάτων με τον λόγο ή την ομιλία. Ο ΒΤ είναι κάτοικος Αθήνας, στην Ελλάδα και κατά την διάρκεια της ηχογράφησης βρισκόταν σε θεραπεία ομιλίας σε ιδιωτικό χώρο. Η ομιλία του χαρακτηρίζεται κυρίως από άηχα φωνήματα, συχνές παύσεις φωνής, διακοπές ύψους λόγω έντονης προσπάθειας και διακοπτόμενη, μη σταθερή μείωση της ηχηρότητας, η οποία συνδέεται άμεσα με τα προβλήματα στο συντονισμό της αναπνοής και της φώνησης, τα οποία περιγράφονται παρακάτω.

Από την αντιληπτική αξιολόγηση προκύπτει ότι ο ΒΤ αντιμετωπίζει σημαντικές δυσκολίες αναπνοής κατά την ομιλία, εξαντλείται συνεχώς από αέρα κυρίως κατά την διάρκεια των τελικών μερών των εκφορών του. Αναλυτικότερα, στην ανάγνωση κειμένων ακολουθεί δύο μοτίβα: ορισμένες φορές αντί να διακόψει την ομιλία του την στιγμή που εξαντλείται από αέρα, φαίνεται ότι καταβάλλει προσπάθεια να την ολοκληρώσει, με αποτέλεσμα να μειώνεται σημαντικά η ηχηρότητα. Παράλληλα χρησιμοποιεί έντονο αέρα εκπνοής που προκαλεί τεταμένη ποιότητα φωνής, ενώ κάποιες φορές διακόπτει την ομιλία του καθώς τελειώνει ο εκπνεόμενος αέρας με αποτέλεσμα η ομιλία να διακόπτεται από συχνές παύσεις, χωρίζοντας τις εκφορές του σε μικρότερα τμήματα. Οι συχνές παύσεις και η τεταμένη ποιότητα φωνής είναι πιθανόν να οφείλονται στην αδυναμία του ασθενή να κρατήσει μία σταθερή ροή του αέρα κατά την εκπνοή. Τέλος, οι παύσεις συνοδεύονταν από έντονα αντιληπτή στον ακροατή εισπνοή γεγονός που δεν απαντάται συχνά στους Έλληνες ομιλητές και δεν αποτελεί φυσικό χαρακτηριστικό της ομιλίας τους.

Επίσης ο ασθενής αντιμετωπίζει προβλήματα με τον έλεγχο της φωνής. Κατά τη δραστηριότητα της ανάγνωσης κειμένων τα φωνήεντα τείνουν να είναι εν μέρει ή τελείως άηχα, όταν ακολουθούν τα άηχα σύμφωνα. Επίσης, τα ηχηρά σύμφωνα φαινόταν να είναι άηχα σε μεγάλο ποσοστό των περιπτώσεων. Η αηχοποίηση δεν σχετίζεται αποκλειστικά με την ανεπαρκή υποστήριξη αναπνοής, γιατί η άηχη φωνή δεν συναντάται μόνο στο τέλος κάθε φράσης, γεγονός που υποδεικνύει ότι η αηχοποίηση αποτελεί πρόβλημα τόσο ως προς το συντονισμό της αναπνοής όσο και ως προς τη φώνηση. Το ύψος της φωνής του ασθενούς ήταν φυσιολογικό σε σχέση με το φύλο και την ηλικία του.

Η άρθρωση του ΒΤ είναι σε γενικές γραμμές φυσιολογική. Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, τόσο τα ηχηρά σύμφωνα όσο και τα φωνήεντα ήταν εν μέρει άηχα, ωστόσο συνήθως δεν επηρεάζεται σημαντικά η καταληπτότητα της ομιλίας.

Όσον αφορά την προσωδία, ο επιτονισμός του κατά την ανάγνωση ήταν σε γενικές γραμμές σωστός και ικανοποιητικός. Ωστόσο, επισημάνθηκε ότι μερικές φορές η προσωδία του χαρακτηριζόταν από δυσρυθμίες και μειωμένο επιτονισμό, κατά κύριο λόγο όταν εξαντλούνταν αναπνευστικά. Οι παραπάνω πληροφορίες για την ομιλία του ΒΤ αντλήθηκαν από τον λογοθεραπευτή του και από την ακουστική και αντιληπτική ανάλυση της ομιλίας του κατά την ανάγνωση κειμένων.

3.2 Συλλογή Δεδομένων

Τα δεδομένα έχουν αντληθεί από ηχογράφιση σε ένα ήσυχο δωμάτιο, όπου ο ασθενής ηχογραφήθηκε κατά την ανάγνωση δύο κειμένων στα πλαίσια λήψης ιστορικού. Η ηχογράφιση πραγματοποιήθηκε από το λογοθεραπευτή του ΒΤ. Ο ΒΤ και ο τυπικός ομιλητής ηχογραφήθηκαν κατά την ανάγνωση δύο κειμένων. Οι ηχογραφήσεις έγιναν με τη χρήση μίας συσκευής εγγραφής φωνής (Marantz PMD660) και εξωτερικού μικροφώνου (AKG C1000S). Το μικρόφωνο τοποθετήθηκε σε ένα στήριγμα σε απόσταση περίπου 10cm από το στόμιο του ηχείου σε γωνία 45 μοιρών. Τα δείγματα ψηφιοποιήθηκαν και αποθηκεύτηκαν ως αρχεία WAV. Η ηχογράφιση αντιγράφηκε σε φορητό υπολογιστή στα 22.050 kHz για ακουστική ανάλυση στο ακουστικό πρόγραμμα Praat, έκδοση 5.3.39 (Paul Boersma & David Weenink, 2012). Με την συναίνεση του ατόμου υπό μελέτη χρησιμοποιήθηκε η ηχογράφιση για ερευνητικούς σκοπούς. Τα κείμενα που δόθηκαν προς ανάγνωση στους συμμετέχοντες διέφεραν ως προς το μήκος των προτάσεων. Το κείμενο “Η Παραλία” είχε προτάσεις μεγαλύτερου μήκους από αυτές του κειμένου “Ο Βοριάς κι ο Ήλιος”. Το κείμενο (Α) αποτελείται από 21 προτάσεις και 271 συλλαβές με μέσο όρο συλλαβών ανά πρόταση 12,9. Το κείμενο (Β) αποτελείται από 23 προτάσεις και 236 συλλαβές με μέσο όρο συλλαβών ανά πρόταση 10,3. Το αναμενόμενο ήταν ο ασθενής να δυσκολευτεί περισσότερο στο πρώτο κείμενο κάνοντας μεγαλύτερες παύσεις για εισπνοή και έτσι ο αριθμός των αναπνευστικών ομάδων να είναι μεγαλύτερος στο κείμενο αυτό. Πέραν αυτού, το κείμενο (Α) περιλαμβάνει 98 άηχα έκκροτα ενώ το κείμενο (Β) 83 άηχα έκκροτα. Επομένως αναμένεται και διαφορά στο μέσο όρο και την τυπική απόκλιση των VOT & Closure μεταξύ των δύο κειμένων και τέλος λόγω του μήκους των προτάσεων αναμένεται και μεγαλύτερο ποσοστό αηχοποίησης των φωνηέντων στο πρώτο κείμενο. Τα κείμενα που δόθηκαν στην δοκιμασία της ανάγνωσης ήταν τα εξής:

ΚΕΙΜΕΝΟ Α': "Η ΠΑΡΑΛΙΑ"

Ήταν ένα ηλιόλουστο πρωινό. Ο Πέτρος ξύπνησε γεμάτος ενέργεια και σκέφτηκε να πάει σε μια παραλία έξω από την πόλη. Ετοιμάστηκε στα γρήγορα και σε κάμποση ώρα έφτασε. Έκπληκτος αντίκρισε την παραλία άδεια. Οι ομπρέλες κι οι ξαπλώστρες είχαν απομακρυνθεί και το μπαράκι δίπλα στην ακτή ήταν κλειστό. Αναρωτήθηκε τι μπορεί να είχε συμβεί μιας κι είχε χρόνια να πάει εκεί. Ρώτησε ένα περαστικό που τον ενημέρωσε ότι η παραλία είχε μολυνθεί από τους ρύπους ενός εργοστασίου. Μερικά ψάρια επέπλεαν ακόμα στο πηχτό και βρόμικο νερό. Κανένας πλέον δε μπορούσε να κάνει εκεί μπάνιο. Λυπημένος γύρισε σπίτι. Στη διαδρομή αναπολούσε τα καταγάλανα νερά της παραλίας με τη ξανθή άμμο και της καλοκαιρινές μέρες που σαν παιδί έπαιζε εκεί με τους φίλους του.

ΚΕΙΜΕΝΟ Β': "Ο ΒΟΡΙΑΣ"

Ο βοριάς κι ο ήλιος. Ο βοριάς κι ο ήλιος μάλωναν για το ποιος από τους δύο είναι ο δυνατότερος όταν έτυχε να περάσει από μπροστά τους ένας ταξιδιώτης που φορούσε κάπα. Όταν τον είδαν ο βοριάς κι ο ήλιος συμφώνησαν ότι όποιος έκανε το ταξιδιώτη να βγάλει τη κάπα του θα θεωρούνταν ο πιο δυνατός. Ο βοριάς άρχισε τότε να φυσάει με μανία, αλλά όσο περισσότερο φυσούσε τόσο

περισσότερο τυλιγόταν με τη κάπα του ο ταξιδιώτης, ώσπου ο βοριάς κουράστηκε και σταμάτησε να φυσάει. Τότε ο ήλιος άρχισε με τη σειρά του να λάμπει δυνατά και γρήγορα και γρήγορα ο ταξιδιώτης ζεστάθηκε και έβγαλε την κάπα του έτσι ο βοριάς αναγκάστηκε να παραδεχτεί ότι ο ήλιος είναι πιο δυνατός από αυτόν.

3.3 Ανάλυση Δεδομένων

Για την ανάλυση των δεδομένων της έρευνας χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα Praat, όπου έγιναν οι ακουστικές μετρήσεις μέσω των κυματομορφών και των φασματογραφημάτων. Οι μετρήσεις αυτές αναλύονται παρακάτω.

Προκειμένου να αναλυθούν ακουστικά τα δύο κείμενα που ζητήθηκε να αναγνώσουν ο ΒΤ και ο τυπικός ομιλητής καταγράφηκαν και αποθηκεύτηκαν ως μεμονωμένα αρχεία. Στη συνέχεια χωρίσαμε κάθε κείμενο σε αναπνευστικές ομάδες, λέξεις, συλλαβές και φωνήματα δημιουργώντας αρχεία Textgrid στο Praat. Τα όρια των φωνημάτων, των συλλαβών, των λέξεων και των αναπνευστικών ομάδων βασίστηκαν τόσο στα φασματογραφήματα όσο και στις κυματομορφές συμπληρωματικά και σε γενικώς αποδεκτά κριτήρια διαχωρισμού σύμφωνα με τους Turk, Nakai και Sugahara (2006). Πιο συγκεκριμένα, η ανάλυση βασίστηκε σε χαρακτηριστικά όπως είναι οι αλλαγές στην ένταση, στο ύψος, στην ηχηρότητα, στην θέση και στις συχνότητες των διαμορφωτών (F1 και F2) από το φασματογράφημα και την κυματομορφή (Ladefoged, 2006).

Έγινε φωνητική μεταγραφή και των 2 κειμένων τόσο για τις εκφορές του ΒΤ όσο και για του τυπικού ομιλητή βασισμένη στο διεθνές φωνητικό αλφάβητο από την διεθνή φωνητική ένωση (1999). Ο λόγος του αποτυπώθηκε με κάθε λεπτομέρεια, καταγράφοντας τα μοτίβα παύσεων και συγκεκριμένα τα προβλήματα που σχετίζονται με τη λαρρυγγική δραστηριότητα, όπως περιπτώσεις σπαστής φωνής (creaky voice) και την αηχοποίηση (άηχα φωνήματα [ɤ] και μερικώς άηχα φωνήματα [ʌ]), τα σημεία εισπνοών [INH], τις παύσεις μικρής διάρκειας, μικρότερες σε διάρκεια των 150 ms (.), τις παύσεις μεγάλης διάρκειας, μεγαλύτερες σε διάρκεια των 150 ms (..) και την αναπνευστική φωνή [ʌ].

Το πρώτο ερώτημα που τέθηκε σχετίζεται με τη δομή των αναπνευστικών ομάδων και κατά πόσο αυτή διαφέρει στις εκφορές του ΒΤ και του τυπικού ομιλητή. Κατά την ανάγνωση των κειμένων από τον ΒΤ παρατηρήθηκαν συχνές παύσεις για εισπνοή. Οι συχνές παύσεις αποδίδονται στην αδυναμία συντονισμού φώνησης και αναπνοής και στη γρήγορη εξάντληση του αέρα εκπνοής.

Για την ανάλυση της δομής των αναπνευστικών ομάδων αναλύθηκαν ακουστικά οι εκφορές και των δύο κειμένων και χωρίστηκαν σε αναπνευστικές ομάδες βασιζόμενες στους Tsao & Weismer (1997) σύμφωνα με τους οποίους «*οι αναπνευστικές ομάδες ορίστηκαν ως οι εκφορές που βρίσκονται ανάμεσα από 2 παύσεις και διαρκούν 150 ms ή περισσότερο*». Η διάρκεια της κάθε πρότασης μετρήθηκε σε δευτερόλεπτα (seconds) από το φασματογράφημα. Για κάθε αναπνευστική ομάδα καταμετρήθηκε ο αριθμός των συλλαβών και η διάρκεια χρόνου (sec) και υπολογίστηκε ο μέσος όρος (average), η τυπική απόκλιση και η ταχύτητα άρθρωσης (articulation rate). Η ταχύτητα υπολογίστηκε διαιρώντας τον αριθμό των συλλαβών κάθε αναπνευστικής ομάδας με τη διάρκεια του συνολικού χρόνου κάθε αναπνευστικής ομάδας. Όλα τα δεδομένα καταγράφηκαν και επεξεργάστηκαν σε πρόγραμμα Numbers (έκδοση 10.0).

Το επόμενο ερώτημα που τέθηκε ήταν η μελέτη των μοτίβων δόνησης των φωνητικών χορδών κατά τη συνεχόμενη ομιλία και συγκεκριμένα:

- α. της παραγωγής των άηχων εκκρότων /p, t, k/ κατά τη συνεχόμενη ομιλία, που απαιτούν το συγχρονισμό λαρυγγικής δραστηριότητας και άρθρωσης και
- β. του βαθμού αηχοποίησης των φωνηέντων κατά την συνεχόμενη ομιλία, τα οποία τυπικά παράγονται με συνεχή δόνηση των φωνητικών χορδών.

Κατά την ανάλυση φάνηκε πως τόσο οι τιμές του VOT όσο και του Closure διαφέρουν στους δύο ομιλητές. Όπως προαναφέρθηκε, το VOT είναι ο χρόνος έναρξης φώνησης και προσδιορίζεται ως ο χρόνος μεταξύ της απελευθέρωσης της στοματικής συμπίεσης για την παραγωγή έκκροτου φθόγγου και τη στιγμή έναρξης της δόνησης των φωνητικών χορδών για την παραγωγή φωνήεντος (Auzu, 1999). Το closure είναι ο χρόνος που μεσολαβεί μέχρι την πραγματοποίηση της απελευθέρωσης ενός εκκρότου.

Για το ερώτημα 2α υπολογίστηκε το VOT & το Closure ξεχωριστά τόσο για τον τυπικό ομιλητή όσο και για τον BT και υπολογίστηκαν ο Μέσος Όρος και η Τυπική Απόκλιση τόσο για τα VOT όσο και για τα Closures. Για τον υπολογισμό των Closures μετρήθηκε στο πρόγραμμα Praat ο χρόνος μεταξύ του προηγούμενου από το έκκροτο φωνήματος και τη στιγμή παραγωγής του έκκροτου. Πιο αναλυτικά, για τον υπολογισμό των closures παρατηρήθηκε για κάθε άηχο έκκροτο μέσω της κυματομορφής η διάρκεια ηρεμίας μεταξύ του προηγούμενου φωνήματος και της στιγμής έναρξης της παραγωγής του άηχου εκκρότου. Σε ορισμένες περιπτώσεις όπου τα στοιχεία που δίνονταν μέσω της κυματομορφής δεν ήταν αρκετά πραγματοποιήθηκε παρατήρηση του σπεκτρογράμματος για πιο ακριβή αποτελέσματα.

Για τον υπολογισμό του χρόνου έναρξης φώνησης (VOT) κάθε έκκροτου μετρήθηκε ο χρόνος μεταξύ της παραγωγής του έκκροτου και της στιγμής δόνησης των φωνητικών χορδών για την παραγωγή του φωνήεντος που ακολουθούσε το έκκροτο και πάλι μέσω της παρατήρησης της κυματομορφής με τη βοήθεια του σπεκτρογράμματος όπου αυτό ήταν απαραίτητο. Για τον Μέσο Όρο και την Τυπική Απόκλιση έγιναν τα ίδια βήματα που ακολουθήθηκαν και στο προηγούμενο ερώτημα. Από την καρτέλα εργαλείων επιλέχθηκαν: ΤΥΠΟΙ → βιβλιοθήκη συναρτήσεων → περισσότερες συναρτήσεις → Στατιστική → AVERAGE ή STDEVP αντίστοιχα → επιλέγοντας τις κατάλληλες συλλαβές.

Το τελευταίο ερώτημα ήταν εάν η παραγωγή των φωνηέντων στη συνεχόμενη ομιλία, τα οποία και απαιτούν δόνηση των φ.χ. διαφέρουν στην ομιλία των δύο ομιλητών. Προκειμένου να υπολογιστεί το ποσοστό αηχοποίησης (% αηχ.) των φωνηέντων των δύο κειμένων για τον κάθε συμμετέχοντα ξεχωριστά μετρήθηκε το σύνολο των τονισμένων και των άτονων φωνηέντων για κάθε κείμενο και στη συνέχεια ο συνολικός αριθμός των φωνηέντων που αηχοποιήθηκαν για κάθε κατηγορία από τον κάθε ομιλητή. Ο καθορισμός των φωνηέντων (τονισμένων και άτονων) βασίστηκε στη φωνητική μεταγραφή και πραγματοποιήθηκε κυρίως αντιληπτικά αλλά και με βάση το ακουστικό σήμα. Με αυτά τα δεδομένα υπολογίστηκε το ποσοστό αηχοποίησης (% αηχ.) με σκοπό να συγκριθούν τα ποσοστά αηχοποίησης του τυπικού ομιλητή και του BT.

4. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Ο BT κατά την διαδικασία της ανάγνωσης κειμένων ήταν συνεργάσιμος και ικανός να κάνει ανάγνωση και των δύο κειμένων χωρίς κάποια δυσκολία. Η ομιλία του κρίθηκε καταληπτή, ωστόσο η ποιότητα της φωνής του καθόλη τη διάρκεια ήταν σε πολλά σημεία αναπνευστική και ψιθυριστή, ιδίως στο πρώτο κείμενο “Η Παραλία” που προκάλεσε και τις μεγαλύτερες δυσκολίες. Παρατηρήθηκαν αρκετές παύσεις κατά την ανάγνωση, αλλά καμία παύση δεν σημειώθηκε σε

ακατάλληλα σημεία όπως για παράδειγμα ανάμεσα από φωνήματα, ενώ και οι παύσεις που έκανε ο ΒΤ δεν εντοπιζόνταν σε ακατάλληλα σημεία που θα μπορούσαν να επηρεάσουν την καταληπτότητα. Σημειώθηκαν περισσότερες παύσεις κατά την ανάγνωση του πρώτου κειμένου. Ο ασθενής κατά την ανάγνωση και των δύο κειμένων, παρήγαγε πολλές αναπνευστικές ομάδες, μικρότερης διάρκειας με μειωμένο αριθμό συλλαβών σε σύγκριση με τον τυπικό ομιλητή. Η ομιλία του χαρακτηρίζεται κυρίως από άηχα φωνήματα, συχνές παύσεις φωνής, διακοπές ύψους λόγω έντονης προσπάθειας και διακοπτόμενη, μη σταθερή μείωση της ηχηρότητας (ο ασθενής δηλαδή είτε αηχοποιεί εντελώς, είτε μειώνει σταδιακά την ένταση), η οποία συνδέεται άμεσα με τα προβλήματα στο συντονισμό της αναπνοής και της φώνησης.

Πιο συγκεκριμένα, ο ΒΤ παράγει αυξημένο αριθμό αναπνευστικών ομάδων με μειωμένο αριθμό συλλαβών και μειωμένη διάρκεια, εξαιτίας της ανάγκης του για συχνή αναπνοή. Λόγω της συχνής εξάντλησης αέρα κατά την ανάγνωση, ο ΒΤ αναγκάζεται να χωρίσει τις προτάσεις των κειμένων σε μικρότερα τμήματα και έτσι παράγει τον τριπλάσιο αριθμό αναπνευστικών ομάδων σε σχέση με τον τυπικό ομιλητή. Αυτή η ανάγκη του για συχνή αναπνοή αποδίδεται πιθανώς σε ρηχές αναπνοές ή στη δυσκολία μυϊκού ελέγχου. Πιο συγκεκριμένα, ως προς τις ρηχές αναπνοές δεν εισέρχεται αρκετός αέρας στους πνεύμονες κατά την εισπνοή και λόγω αυτού έχουμε αυξημένο αριθμό παύσεων, ακατάλληλο αριθμό συλλαβών και αυξημένο αριθμό αναπνευστικών ομάδων (Heselwood, 2007). Ενώ κατά την δυσκολία του μυϊκού ελέγχου ο εκπνεόμενος αέρας μπορεί να επαρκεί, αλλά ο ασθενής να μην είναι ικανός να διατηρήσει μια σταθερή αναπνευστική ροή και ο αέρας να εξαντλείτε απότομα και γρήγορα.

Παρακάτω παρατίθεται και η φωνητική μεταγραφή ανά αναπνευστική ομάδα των κειμένων του τυπικού ομιλητή και του ασθενή:

Κείμενο “Η Παραλία” - Παραγωγή Τυπικού Ομιλητή

1. [i para'lia (..)]
2. ['itan 'ena ili'olusθo proi'no (..)]
3. [o 'petros 'ksimnise je'matos e'nerjia ce 'sceftice na 'pai se mja para'lia 'ekso a'po ti 'boli (..)]
4. [eti'masice sta 'γριγορα ce se 'kabosi 'ora 'eftase (..)]
5. ['expliktos a'dikrise tin para'lia 'aδja (..)]
6. [i o'breles ci ksa'plosøres 'ixan abomakrin'θi ce to ba'raci 'διπλα sin a'kti 'itan kli'sθo (..) INH]
7. [anaro'tiθice ti bo'ri na 'içe sim'vi mjas 'ciçe 'χρονα na 'pai e'ci (..) INH]
8. ['rotise 'ena perasti'ko pu ton eni'meros 'oti para'lia 'içe molin'θi a'po tuz 'ripus e'nos ergosta'siu (..) INH]

9. [meri'ka 'psarja e'peplean a'koma sto pi'xto ce 'vromiko ne'ro (..)]
10. [ka'nenas 'pleon ðe bo'ruse na 'kani e'ci 'bapo (..)]
11. [lipi'menos 'jirise 'spiti (..)]
12. [sθi ðiaðro'mi anapo'luse ta kata'yalna ne'ra ts para'lías me ti ksan'θi 'amo (..)]
13. [ce ts kaloceri'nes 'meres pu san pe'ði 'epeze e'ci me dus 'filus tu]

Κείμενο “Ο Βοριάς κι ο Ήλιος” - Παραγωγή Τυπικού Ομιλητή

1. [o vor'jas co 'ilos (..) INH]
2. [o vor'jas co 'ilos 'malonan ja to pços a'po tuz 'ðio 'ine ðina'toteros (..) INH]
3. ['otan 'etiçe na pe'rasi a'bo bro'sθα tus 'enas taksi'ðjotis pu fo'ruse 'kapa (..) INH]
4. ['otan ton 'iðan (..) o vor'jas co 'ilos im'fonisan 'oti 'ofços 'eyane to daxsi'ðjoti (..)]
5. [na 'vyali ti 'gapa tu (..)]
6. [θα θεο'rudan o pço ðina'tos (..)]
7. [o vor'jas 'arçise 'tote na fi'sai me ma'nía (..) INH]
8. [a'la 'oso peri'sotero fi'suse 'toso peri'sotero tili'çotan me ti 'gapa tu o taksi'ðjotis (..)]
9. ['ospu o vor'jas ku'rasθice ce sea'matse na fi'sai (..)]
10. ['tote o 'ilos 'arçise me ti si'ra tu na 'labi ðina'ta ce 'çriçora (..) INH]
11. [o taksi'ðjotiz es'θαθice ce 'evçale ti 'gapa tu (..)]
12. ['etsi o vor'jas ana'gaçice na paraðe'xti 'oti o 'ilos 'ine pço ðina'tos a'po af'ton]

Κείμενο “Η Παραλία” - Παραγωγή ΒΤ

1. [i (..) i paça'hliã (..)]
2. ['çitaçe (..) na (..)]

3. [i'λoɫysto pɾoi'no (..)]
4. [o'petros (..)]
5. ['ksimniʃe ye'matos e'nerjia (..)]
6. [ce'sceftiʃe na'p(əi sɛ mɲa para'lia (..)]
7. ['ɛkso a'pɔ tɨ'bɔli (..)]
8. [ɛtɨ'maʃtɨce ʃa'ɣɾiɣora (..) INH]
9. [ce sɛ'kaɓosi'ora'eftaʃe (..)]
10. ['ɛplɨkthos (..)]
11. [aɲ'dɨkɾiʃe tɨ para'liaðja i'o'bɾele (..)]
12. [ce i ksa'plostres'ixan apakɾɨn'θ(i) (..)]
13. [cɛ to ɓa'racɨ (.) 'ðipla stɨn a'kti (..)]
14. ['iʃtan kli'sto (..)]
15. [anaɾo'tiθɨce (..)]
16. [tɨ ɓo'ri na'içe sim'vi (..)]
17. [mɲas ce'xɾoɲa na'pəi ɛ'çɨ (..)]
18. ['rotɨʃe'enan perasθɨ'ko (..) INH]
19. ['ena perasθɨ'ko (..) INH]
20. [toɲ ni'merose'otɨ para'lija (..)]
21. ['içe molin'θi (..)]
22. [a'pɔ tuz'ɾipu (..) INH]
23. [e'nos ɛɾɣoʃta'sju (..)]
24. [mɛɾi'ka'psarja (..)]

25. [e'pɛplean a'koma (..)]
26. [sto pi'xto ce 'ɣromiɣo (.) ne'ro (..)]
27. [ka'neɲas 'pleɔn (..)]
28. [ðe bo'ruse (..)]
29. [na 'kani e'ci 'baɲo (..)]
30. [lipi'menɔs (..)]
31. ['jiriʃe 'spiti (..)]
32. [ɛ sθi ðiaðɾo'mi (..) INH]
33. [ɶ (..)] (*όχι στην ανάλυση*)
34. [ti 'leɪ ɶnapo'luse (..)]
35. [ta kataɣ'ɣalana ɲe'ra (..)]
36. [tiʃ para'lia (..) INH]
37. [me ti ksan'θi 'amo (..)]
38. [ce tsɪ kaɶoɛɾi'nes 'mɛres (..) INH]
39. [pu sa pe'ði 'epeze ɛ'ci (..)]
40. [me tuʃ 'filuʃ]

Κείμενο “Ο Βοριάς κι ο Ήλιος” - Παραγωγή ΒΤ

1. [o ɣor'jas c(o 'ilos (..)]
2. [o ɣoɾ'jas c(o 'iɶlos (..) INH]
3. ['malɔɲan ja to pɾos ɶ tuʒ ðiɶ 'ine (..)]
4. [o ðina't(oɾeɾɔs (..) INH]

5. ['otən 'etiçə (..) INH]
6. [na p(əɾəsı̄ bro'stə tʉs (..) INH]
7. ['enas taks' ðjots pʉ fə' ruse 'kapa (..)]
8. ['otən tən 'iðən (..)]
9. [o vɔr'jas ço 'ilos (..) INH]
10. [sim' fonisən 'otı 'opços '(əkənə (..)]
11. [tə daks' ðjotı na 'vɣalı̄ tı 'gapa tʉ (..) INH]
12. [θə θəɔ' ruðən (..)]
13. [ɔ pçə ðina'tos (..)]
14. [o vɔ' rjas (..)]
15. ['arçısə 'tətə ɳa fı's(aj (..) INH]
16. [ɳa fı'saj ma'niə (..)]
17. [a'la 'osɔ p(eli'sotero fı's(ʉsə (..)]
18. ['t(oso peɾi'soters tili' yotə mə tı 'gapa tʉ ɔ tajsı̄' ðjotıs (..)]
19. ['osp(ʉ ɔ vor'ja (..)]
20. [ku' rasθicən ce sθə' matısə na fı'saj (..)]
21. ['tətə ɔ 'ilos (..)]
22. ['arçısə (..)]
23. [e tı sı'ra tʉ (..) INH]
24. [na 'labı̄ ðiɳətə (..)]
25. [ce vɣıyɔɾə (..)]
26. [ce 'vɣıyɔɾə taksı̄' ðjotz ze'staθı̄ce (..)]

27. [ce v̥ʷalɛ t̪i̯ 'gapa tu (..)]

28. ['etsɔ vo'r̥j̥as (..)]

29. [aŋa'g(ʌsθ̪i̯ce (..)]

30. [na paɾaðe'xti 'ot̪i̯ ɔ 'i̯lɔs (..)]

31. ['ine çɔ ðina'tos a'po af'ton]

4.1 Ερώτημα 1

Το ερώτημα 1 εξετάζει εάν υπάρχει διαφορά στην δομή των αναπνευστικών ομάδων (στον αριθμό των αναπνευστικών ομάδων, των συλλαβών και στην διάρκεια) του ασθενή σε σχέση με τον τυπικό ομιλητή. Παρακάτω παρουσιάζονται και αναλύονται οι πίνακες με τα δεδομένα που προέκυψαν από τις μετρήσεις σχετικά με το ερώτημα αυτό.

Πίνακας 1: Ανάλυση του μοτίβου των αναπνευστικών ομάδων στο κείμενο “Η Παραλία”

	# Breath Groups	Duration of Breath Groups (# syllables)	Duration of Breath Groups (sec.)	# Pauses	Duration of Pauses (sec.)	Articulation Rate Ταχύτητα (syll./min.)
Control speaker	13	20,846 (9,272)	2,943 (1,267)	12	0,413 (0,133)	423,958 (30,784)
Patient	39	7.153 (2,675)	1,510 (0,639)	Long 38 Short 4	Long 0,689 (0,267) Short 0,085 (0,022)	291,399 (59,784)

Πίνακας 2: Ανάλυση του μοτίβου των αναπνευστικών ομάδων στο κείμενο “Ο Βοριάς κι ο Ήλιος”

	# Breath Groups	Duration of Breath Groups (# syllables)	Duration of Breath Groups (sec.)	# Pauses	Duration of Pauses (sec.)	Articulation Rate Ταχύτητα
Control speaker	12	19,666 (8,547)	2,841 (1,180)	11	0,415 (0,136)	410,812 (48,601)
Patient	31	7,580 (3,748)	1,616 (0,783)	30	0,715 (0,238)	284,009 (42,024)

Πίνακας 3: Ανάλυση του μοτίβου των αναπνευστικών ομάδων και στα δύο κείμενα μαζί

	# Breath Groups	Duration of Breath Groups (# syllables)	Duration of Breath Groups (sec.)	# Pauses	Duration of Pauses (sec.)	Articulation Rate Ταχύτητα
Control speaker	25	20,280 (8,951)	2,894 (1,227)	23	0,414 (0,134)	417,648 (40,862)

Patient	70	7,343 (3,202)	1,557 (0,708)	Long 68 Short 4	Long 0,701 (0,255) Short 0,085 (0,022)	288,126 (52,791)
----------------	-----------	------------------	------------------	------------------------------	---	---------------------

Στον πίνακα 1 παρουσιάζεται ο αριθμός των αναπνευστικών ομάδων, ο μέσος όρος και η τυπική απόκλιση της διάρκειας των αναπνευστικών ομάδων σε συλλαβές και της διάρκειας σε δευτερόλεπτα, καθώς και ο αριθμός των παύσεων (μικρών και μεγάλων), η διάρκεια των παύσεων σε δευτερόλεπτα και η ταχύτητα για το κείμενο “Η Παραλία” για τον ΒΤ και τον τυπικό ομιλητή.

Στον πίνακα 2 παρουσιάζεται ο αριθμός των αναπνευστικών ομάδων, ο μέσος όρος και η τυπική απόκλιση της διάρκειας των αναπνευστικών ομάδων σε συλλαβές και της διάρκειας σε δευτερόλεπτα, καθώς και ο αριθμός των παύσεων (μικρών και μεγάλων), η διάρκεια των παύσεων σε δευτερόλεπτα και η ταχύτητα για το κείμενο “Ο Βοριάς κι ο Ήλιος” για τον ΒΤ και τον τυπικό ομιλητή.

Τέλος, στον πίνακα 3 παρουσιάζεται ο αριθμός των αναπνευστικών ομάδων, ο μέσος όρος και η τυπική απόκλιση της διάρκειας των αναπνευστικών ομάδων σε συλλαβές και της διάρκειας σε δευτερόλεπτα, καθώς και ο αριθμός των παύσεων (μικρών και μεγάλων), η διάρκεια των παύσεων σε δευτερόλεπτα και η ταχύτητα συνολικά και για τα δύο κείμενα για τον ΒΤ και τον τυπικό ομιλητή.

Ως προς τα κείμενα που δόθηκαν προς ανάγνωση στον ΒΤ το κείμενο “Η Παραλία” (Α) περιέχει μικρότερες σε έκταση προτάσεις από ό τι το κείμενο “Ο Βοριάς κι ο Ήλιος” (Β). Το κείμενο (Α) αποτελείται από 21 προτάσεις και 271 συλλαβές τις οποίες ο ΒΤ χωρίζει σε 40 αναπνευστικές ομάδες, ενώ ο τυπικός ομιλητής σε 13. Το κείμενο (Β) αποτελείται από 23 προτάσεις και 236 συλλαβές τις οποίες ο ΒΤ χωρίζει σε 31 αναπνευστικές ομάδες, ενώ ο τυπικός ομιλητής σε 12. Όπως φαίνεται από τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα του πίνακα 3 ο ΒΤ παράγει τον τριπλάσιο αριθμό αναπνευστικών ομάδων σε σχέση με τον τυπικό ομιλητή. Ενώ ο τυπικός ομιλητής παράγει συνολικά 25 αναπνευστικές ομάδες, ο ασθενής παράγει 70, γεγονός που αποδεικνύει την αναπνευστική ανεπάρκεια του ΒΤ. Μία περαιτέρω ανάλυση των αποτελεσμάτων μας δείχνει πως ενώ ο μέσος όρος της διάρκειας των αναπνευστικών ομάδων σε συλλαβές του τυπικού ομιλητή είναι 20,280 ο μέσος όρος στην παραγωγή του ασθενούς είναι περίπου 3 φορές μικρότερη με το μέσο όρο στο 7,343. Το ίδιο συμβαίνει και στη μέτρηση της διάρκειας των αναπνευστικών ομάδων σε δευτερόλεπτα με τη μόνη διαφορά ότι εδώ ο μέσος όρος του ασθενούς είναι δύο φορές μικρότερη από του τυπικού ομιλητή, με τον τυπικό ομιλητή να σημειώνει μέσο όρο 2,894 και τον ΒΤ 1,557 αντίστοιχα.

Είναι ενδιαφέρον να παρατηρηθεί πως όπως φάνηκε από την αντιληπτική αξιολόγηση της ανάγνωσης των δύο κειμένων ο ασθενής φάνηκε να δυσκολεύεται περισσότερο στο κείμενο Α “Η Παραλία”, γεγονός που αναμενόταν, καθώς το κείμενο “Η Παραλία” έχει μεγαλύτερο μέσο όρο συλλαβών ανά πρόταση (12,9) σε σχέση με το κείμενο Β “Ο Βοριάς κι ο Ήλιος” όπου ο μέσος όρος συλλαβών ανά πρόταση είναι 10,3. Βέβαια είναι παράδοξο ως ένα βαθμό το γεγονός ότι φάνηκε να είναι καλύτερη η ανάγνωση του Β κειμένου παρόλο που είχε προηγηθεί η ανάγνωση του Α, και έτσι ίσως θα περιμέναμε πως ο ασθενής μας θα είχε κουραστεί και θα είχε χειρότερη απόδοση στο Β κείμενο ωστόσο αυτό ίσως να δικαιολογείται από το γεγονός πως το συγκεκριμένο κείμενο ήταν αυτοσχέδιο και ο ασθενής ερχόταν πρώτη φορά σε επαφή με αυτό ενώ το κείμενο Β’ επειδή αποτελεί

γνωστό μύθο ο ασθενής ίσως τον γνώριζε, του ήταν οικείος με αποτέλεσμα να μπορεί να προγραμματίζει στρατηγικά τις αναπνοές του ώστε να μην γίνεται αντιληπτή η αδυναμία του στον έλεγχο της αναπνοής.

Ως προς τις παύσεις ο BT κάνει σχεδόν τριπλάσιες παύσεις (72) σε σχέση με τον τυπικό ομιλητή (23) με ένα μέσο όρο και μία τυπική απόκλιση διάρκειας παύσεων σε τριπλάσιο βαθμό σε σχέση με τον τυπικό ομιλητή. Επιπλέον ενώ οι παύσεις του τυπικού ομιλητή είναι στα πλαίσια μία φυσιολογικής διάρκειας ο BT πραγματοποιεί μικρές αλλά και μεγάλες παύσεις κατά την ανάγνωση του πρώτου κειμένου, όπου οι προτάσεις ήταν μεγαλύτερες σε έκταση. Αντιληπτικά, από το σύνολο των παύσεων στο κείμενο Α' μπορούν να χαρακτηριστούν ως εισπνοές οι 3 εξ αυτών για την παραγωγή του τυπικού ομιλητή και οι 6 εξ αυτών για τον ασθενή. Στο κείμενο Β' αντιληπτικά εντοπίστηκαν 5 εισπνοές από το σύνολο των παύσεων για τον τυπικό ομιλητή και 8 αναπνοές για τον ασθενή. Ωστόσο, παρόλο τον αυξημένο αριθμό παύσεων ο ασθενής φαίνεται να κάνει παύσεις σε φυσιολογικά σημεία για την καταληπτότητα και τη φυσικότητα του λόγου και στις περισσότερες των περιπτώσεων οι παύσεις εντοπίζονται στα ίδια σημεία με τις παύσεις του φυσικού ομιλητή.

Τέλος η μέτρηση της ταχύτητας δείχνει πως η ταχύτητα ομιλίας του τυπικού ομιλητή είναι η διπλάσια από του ασθενή. Ο μέσος όρος της ταχύτητας του τυπικού ομιλητή είναι 417,648 συλλαβές/λεπτό και η τυπική απόκλιση 40,862, ενώ του BT είναι 288,126 συλλαβές/λεπτό και 52,791 αντίστοιχα.

Συμπερασματικά, η ομιλία του BT φαίνεται να είναι πιο αργή σε διάρκεια και ταχύτητα με συχνότερες και πολυάριθμες παύσεις γεγονός που καταδεικνύει την αναπνευστική του ανεπάρκεια η οποία δικαιολογείται από τη διαταραχή του.

4.2 Ερώτημα 2α

Το ερώτημα 2α εξετάζει τα μοτίβα δόνησης των φωνητικών χορδών κατά τη συνεχόμενη ομιλία και συγκεκριμένα την παραγωγή των άηχων εκκρότων /p, t, k/ κατά τη συνεχόμενη ομιλία, που απαιτούν το συγχρονισμό λαρυγγικής δραστηριότητας και άρθρωσης. Στο κείμενο (Α) ο τυπικός ομιλητής παράγει 93 άηχα έκκροτα ενώ ο ασθενής 107, ενώ το κείμενο περιέχει 98 άηχα έκκροτα και στο κείμενο (Β) ο τυπικός ομιλητής παράγει 83 άηχα έκκροτα ενώ ο BT παράγει 87 ενώ το κείμενο περιέχει 83 άηχα έκκροτα. Για να μπορέσουμε να εξετάσουμε την παραγωγή των άηχων εκκρότων /p, t, k/ πραγματοποιήσαμε μετρήσεις του closure και του VOT σε όλες τις λέξεις που περιείχαν κάποιο από αυτά τα έκκροτα είτε σε αρχική, είτε σε μεσαία, είτε σε τελική θέση και στη

συνέχεια υπολογίσαμε το μέσο όρο και την τυπική απόκλιση των τιμών αυτών και για τους δύο ομιλητές. Τα αποτελέσματα των μετρήσεων αυτών παρουσιάζονται στους δύο πίνακες παρακάτω. Ο πίνακας 4 περιλαμβάνει τις μετρήσεις για τον τυπικό ομιλητή και ο πίνακας 5 τις μετρήσεις του ΒΤ:

Πίνακας 4: Μετρήσεις ήχων εκκρότων τυπικού ομιλητή κατά την παραγωγή των 2 κειμένων

	N		VOT (sec.)		N	Closure (ms)
[p]	38	Μέση Τιμή (Average)	0,013	[p]	43	0,073
		Τυπική Απόκλιση (Standard Deviation)	0,005			0,022
[t]	67	Μέση Τιμή (Average)	0,017	[t]	74	0,055
		Τυπική Απόκλιση (Standard Deviation)	0,006			0,019
[k]	40	Μέση Τιμή (Average)	0,027	[k]	44	0,051
		Τυπική Απόκλιση (Standard Deviation)	0,010			0,016

Πίνακας 5: Μετρήσεις ήχων εκκρότων ασθενή

	N		VOT (sec.)		N	Closure (ms)
[p]	30	Μέση Τιμή (Average)	0,042	[p]	49	0,106
		Τυπική Απόκλιση (Standard Deviation)	0,024			0,034

[t]	28	Μέση Τιμή (Average)	0,033	[t]	74	0,090
		Τυπική Απόκλιση (Standard Deviation)	0,026			0,027
[k]	36	Μέση Τιμή (Average)	0,065	[k]	41	0,094
		Τυπική Απόκλιση (Standard Deviation)	0,035			0,048

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων μας δείχνουν πως τόσο ο μέσος όρος όσο και η τυπική απόκλιση όλων των άηχων εκκρότων είναι μεγαλύτερες στις παραγωγές του ασθενή σε σύγκριση με τον τυπικό ομιλητή. Αναλύοντας ξεχωριστά τα τρία έκκροτα παρατηρούμε τα εξής:

Ως προς τη μέτρηση του VOT τον μικρότερο μέσο όρο για τον τυπικό ομιλητή παρουσιάζει το /p/. Ο μέσος όρος για την παραγωγή του /p/ στον τυπικό ομιλητή είναι 0,013. Ακολουθεί το /t/ με μέσο όρο 0,017 και τέλος το /k/ με μέσο όρο 0,027.

Για τον ασθενή η σειρά αλλάζει καθώς εδώ τα πράγματα περιπλέκονται. Ως προς το μέσο όρο τον μικρότερο παρουσιάζει το /t/ με 0,033, ακολουθεί το /p/ με 0,042 και τέλος το /k/ με 0,065. Συμπερασματικά, ο ασθενής παρουσιάζει μεγαλύτερο και πιο ασταθές VOT σε σχέση με τον τυπικό ομιλητή.

Πρέπει να σημειωθεί ότι οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν σε όσα έκκροτα άηχα ο τυπικός ομιλητής και ο ασθενής πραγματοποιεί φώνηση, σε όσα δεν έχουν συμπεριληφθεί δεν πραγματοποιείται φώνηση. Στο κείμενο Α' "Η Παραλία" στην παραγωγή του τυπικού ομιλητή υπήρχαν συνολικά 93 άηχα έκκροτα σύμφωνα. Από το σύνολο των συμφώνων δεν μετρήθηκε VOT για τα 10 από αυτά, στα 5 επειδή ήταν εντελώς άηχα και στα υπόλοιπα επειδή δεν ήταν μετρήσιμα και closure για τα 5 από αυτά. Στην παραγωγή του ΒΤ υπήρχαν συνολικά 107 άηχα έκκροτα σύμφωνα εκ των οποίων στα 50 εξ αυτών δεν μετρήθηκε VOT στα 45 επειδή ήταν εντελώς άηχα και στα υπόλοιπα 5 επειδή δεν ήταν μετρήσιμα καθώς παράχθηκαν ως τριβόμενα και στα 14 δεν μετρήθηκε closure. Στο κείμενο Β' "Ο Βοριάς κι ο Ήλιος" στην παραγωγή του τυπικού ομιλητή υπήρχαν συνολικά 83 άηχα έκκροτα σύμφωνα. Από το σύνολο των συμφώνων δεν μετρήθηκε VOT για τα 22 από αυτά στα 11 επειδή ήταν εντελώς άηχα και στα υπόλοιπα επειδή δεν ήταν μετρήσιμα και closure για τα 12 από αυτά. Στην παραγωγή του ΒΤ υπήρχαν συνολικά 87 άηχα έκκροτα σύμφωνα εκ των οποίων στα 49 εξ αυτών δεν μετρήθηκε VOT στα 5 επειδή ήταν εντελώς άηχα και στα υπόλοιπα επειδή δεν ήταν μετρήσιμα και στα 12 δεν μετρήθηκε closure. Αναλυτικά τα δεδομένα παρουσιάζονται στο παράρτημα στο τέλος της ερευνητικής εργασίας.

Ως προς τη μέτρηση του closure για τον τυπικό ομιλητή τον μικρότερο μέσο όρο παρουσιάζει το /k/ με μέσο όρο 0,051.

Ως προς το μέσο όρο τον μικρότερο παρουσιάζει το /t/ με 0,090, ακολουθεί το /k/ με 0,094 και τέλος το /p/ με μέσο όρο 0,106.

Όλα τα παραπάνω μας οδηγούν στο συμπέρασμα ότι λόγω της δυσαρθρίας επηρεάζεται τόσο το VOT όσο και το closure στην παραγωγή του ασθενή, πράγμα που επιβεβαιώνει και ορισμένα από τα δεδομένα που αναφέρθηκαν στην παρουσίαση ερευνών στην ενότητα της βιβλιογραφίας.

4.3 Ερώτημα 2β

Το ερώτημα 2β εξετάζει το βαθμό αηχοποίησης των φωνηέντων κατά την συνεχόμενη ομιλία, τα οποία τυπικά παράγονται με συνεχή δόνηση των φωνητικών χορδών. Τα αποτελέσματα των μετρήσεων της αηχοποίησης των φωνηέντων του τυπικού ομιλητή παρουσιάζονται στον Πίνακα 6 και του ασθενή στον Πίνακα 7:

Πίνακας 6: Ποσοστά αηχοποίησης φωνηέντων τυπικού ομιλητή

	Κείμενο Α' "Η Παραλία"
	Ποσοστό αηχοποίησης
Τονισμένες Συλλαβές	0%

Άτονες Συλλαβές	0%
	Κείμενο Β' "Ο Βοριάς κι Ο Ήλιος"
	Ποσοστό αηχοποίησης
Τονισμένες Συλλαβές	0%
Άτονες Συλλαβές	3,6%

Πίνακας 7: Ποσοστά αηχοποίησης φωνηέντων ασθενή

	Κείμενο Α' "Η Παραλία"
	Ποσοστό αηχοποίησης
Τονισμένες Συλλαβές	26,8%
Άτονες Συλλαβές	31,6%
	Κείμενο Β' "Ο Βοριάς κι Ο Ήλιος"
	Ποσοστό αηχοποίησης
Τονισμένες Συλλαβές	12,9%
Άτονες Συλλαβές	56,1%

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων και τα ποσοστά που προκύπτουν δείχνουν πως τα ποσοστά αηχοποίησης του ασθενή είναι μεγαλύτερα από τα ποσοστά του τυπικού ομιλητή τόσο στις τονισμένες όσο και στις άτονες συλλαβές. Ωστόσο φαίνεται πως στις τονισμένες συλλαβές η αηχοποίηση πραγματοποιείται σε μικρότερο ποσοστό από ότι στις άτονες και για τους δύο ομιλητές.

5. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Συμπερασματικά από την έρευνα που διεξάγαμε προκύπτει ότι ο ασθενής κατά την επανάληψη προτάσεων, παράγει αυξημένο αριθμό αναπνευστικών ομάδων με μειωμένο αριθμό συλλαβών και μειωμένη διάρκεια ανά αναπνευστική ομάδα σε σύγκριση με τον τυπικό ομιλητή. Κατά την ομιλία οι παύσεις ενός τυπικού ομιλητή καθορίζονται από την συντακτική δομή των προτάσεων, δηλαδή κατά την αυθόρμητη ομιλία, την ανάγνωση και όλες τις λοιπές δραστηριότητες παραγωγής ομιλίας, οι παύσεις αναμένονται σε σημεία όπου βρίσκεται κόμμα ή τελεία. Αντιθέτως, στα δυσarthρικά άτομα η χρήση της αναπνοής καθορίζεται από την ικανότητα του ασθενή για σωστή διαχείριση της αναπνευστικής λειτουργίας, η οποία με τη σειρά της καθορίζεται από την βλάβη και από τις δυσκολίες που αυτή επιφέρει. Στα άτομα αυτά η χρονική στιγμή κατά την οποία θα εισπνεύσουν εξαρτάται από τη στιγμή εξάντλησης του εκπνεόμενου αέρα λόγω κακής διαχείρισης ή αναπνευστικής ανεπάρκειας και όχι από τη συντακτική δομή. Η συμπεριφορά αυτή χρήζει λογοθεραπευτικής παρέμβασης και αιτιολογεί τη συχνή παραγωγή παύσεων και τις μικρής έκτασης

αναπνευστικές ομάδες, όπως υποστηρίζουν και προηγούμενες έρευνες, που έχουν πραγματοποιηθεί για τα αναπνευστικά πρότυπα των ατόμων με Δυσαρθρία (Bellaire et al, 1986).

Επιπρόσθετα, η παραγωγή μικρότερου μήκους αναπνευστικών ομάδων με λιγότερες συλλαβές και συχνές παύσεις κατά την ανάγνωση μπορεί να θεωρηθεί ως στρατηγική. Επειδή στην ανάγνωση ο ΒΤ γνωρίζει τι ακριβώς πρέπει να πει, προγραμματίζει σε συγκεκριμένα σημεία τις αναπνοές του και τις παύσεις του, πριν καν αρχίσει η παραγωγή. Έτσι, οι συχνές παύσεις και οι μικρότερες αναπνευστικές ομάδες που παράγει πιθανόν λειτουργούν ως στρατηγική.

Ως προς τα μοτίβα ηχηρότητας των άηχων εκκρότων, οι υψηλές τιμές της τυπικής απόκλισης του ασθενή, δηλώνουν αστάθεια και μεγάλη διακύμανση των τιμών των δεδομένων. Οι τιμές της τυπικής απόκλισης δείχνουν ότι ο ΒΤ δεν θεωρείται φυσιολογικός ομιλητής και συγκριτικά με τον τυπικό ομιλητή έχει χαμηλή απόδοση. Επιπλέον τα παραπάνω επιβεβαιώνει και η μεγάλη διαφορά στο μέσο όρο που επίσης είναι μεγαλύτερος σημαντικά σε σχέση με τον τυπικό ομιλητή.

Τέλος, συμπεραίνουμε ότι ο ΒΤ αντιμετωπίζει δυσκολίες και στα μοτίβα αηχοποίησης των φωνηέντων καθώς τα ποσοστά αηχοποίησης των φωνηέντων ήταν σημαντικά υψηλότερα από εκείνα του τυπικού ομιλητή.

6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

6.1 Ελληνική Βιβλιογραφία

Βογινδρούκας, Ι., Μαρίνης, Θ., Νικολόπουλος, Δ., Νικολόπουλος, Θ.Π., Οκαλίδου, Α., Πρωίου, Χ., Πρωτόπαπας, Α.Χρ., & Σίμος, Π. (2008). *Γλωσσική Ανάπτυξη και Διαταραχές*. Εκδόσεις: Τόπος.

Μεσσήνης, Λ., Αντωνιάδης, Γ. (2001). *Νευροκινητικές Διαταραχές Ομιλίας*. Αθήνα: Έλλην.

Πρωτόπαπας, Α.Χρ. (2003). *Εισαγωγή στην φωνητική*.

6.2 Ξενόγλωσση Βιβλιογραφία

Botinis, A., Fourakis, M., Hawks, J.W., & Orfanidou, I. (2006). Production and Perception of Greek Vowels in Normal and Cerebral Palsy Speech. *Proceedings of ISCA Tutorial and Research Workshop on Experimental Linguistics*, 28-30 August 2006, 90-92. Athens: ISCA.

- Bellaire, K., Yorkston, K.M., & Beukelman, D.R. (1986). Modification of Breath Pattering to Increase Naturalness of a Mildly Dysarthric Speaker. *Journal of Communication Disorders*, 19 (1986); 271-280.
- Boone, D.R., McFarlane, S.C., Von Berg, S.L., & Zraick, R.L. (2014). *The Voice and Voice Therapy*. Pearson, Inc, 9th edition.
- Froma P. Roth & Colleen K. Worthington (2016). Treatment Resource Manual for Speech-Language Pathology. Cengage Learning, 5th edition
- Duffy, J.R. (2005). *Motor Speech Disorders: Substrates, Differential Diagnosis and Management*. St. Louis, Mo.: Elsevier Mosby, 2th edition.
- Heselwood, B. (2007). Breathing – Impaired Speech after Brain Hemorrhage: A Case Study. *Journal of the International Clinical Phonetics & Linguist Association*, 21(8); 577-604.
- Konstantopoulos, K., Charalambous, M., & Verhoeven, J. (2011). Sequential Motion Rates in the Dysarthria of Multiple Sclerosis: a Temporal Analysis. *17th International Congress of Phonetic Sciences*, 17-21 August 2011, 1.138-1.141. Hong Kong: International Phonetic Association.
- Kummer, A.W. (2008). *Cleft Palate and Craniofacial Anomalies: Effects on Speech and Resonance*. Delmare Cengage learning, 2th edition.
- Ladefoged, P. (2006). *A Course in Phonetics*. Australia: Thomson Wadsworth, 5th edition.
- Mathieson, L. (2001). *The Voice & it's Disorders*. New York: Whurr Publisher Ltd, 6th edition.
- Wang, Y.T., Green, J.R., Nip, I.S.B., Kent, R.D., & Kent, J.F. (2010). Breath Group Analysis for Reading and Spontaneous Speech in Healthy Adults. *Folia Phoniatica et Logopedica*, 62; 297-302.
- Yunusova, Y., Weismer, G., Kent, R.D., & Rusche, N.M. (2005). Breath – Group Intelligibility in Dysarthria: Characteristics and Underlying Correlates. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 48; 1294-1310.
- Ilias Papathanasiou, Patrick Coppens & Constantin Potagas (2013). Aphasia and related neurogenic communication disorders. Jones & Bartlett Learning, LLC, an Ascend Learning Company

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Αναπνευστικές Ομάδες τυπικού ομιλητή κειμένου “Η Παραλία”

Breath group	Sentence	# syll.	Dur. (sec.)		Pause	Dur. (sec.)
1	i para'lia	5	0,694		1	0,175
2	'itan 'ena ili'olusθo proi'no	12	1,627		2	0,204
3	o 'petros 'ksimnise je'matos e'nerjia ce 'sceftice na 'pai se mha para'lia 'ekso a'po ti 'boli	33	4,304		3	0,488

4	eti'masice sta 'yriyora ce se 'kabosi 'ora 'eftase	19	2,464		4	0,423
5	'expliktos a'dikrise tin para'lia 'aōja	14	2,059		5	0,402
6	i o'breles ci ksa'plosere s 'ixan abomakrin' θi ce to ba'raci 'ōipla sin a'kti 'itan kli'sθo	29	4,421		6 (αναπνοή)	0,511
7	anaro'tiθice ti bo'ri na 'içe sim'vi m̄nas 'ciçe 'xroŋa na 'pai e'ci	24	3,377		7 (αναπνοή)	0,527
8	'rotise 'ena perasti'ko pu ton eni'meros 'oti para'lia 'içe molin'θi a'po tuz 'ripos e'nos eryosta'siu	38	4,879		8 (αναπνοή)	0,553
9	meri'ka 'psarja e'peplean a'koma sto pi'xto ce 'vromiko ne'ro	21	3,182		9	0,635
10	ka'nenas 'pleon ðe bo'ruse na 'kani e'ci 'baŋo	16	2,189		10	0,347
11	lipi'menos 'jirise 'spiti	9	1,459		11	0,349

12	sθi ðiaðro'mi anapo'luse ta kata'ɣalna ne'ra ts para'lias me ti ksan'θi 'amo	28	4,433		12	0,345
13	ce ts kaloceri'nes 'meres pu san pe'ði 'epeze e'ci me dus 'filus tu	23	3,172			

Αναπνευστικές Ομάδες τοπικού ομιλητή κειμένου “Ο Βοριάς κι Ο Ήλιος”

Breath group	Sentence	# syll.	Dur. (sec.)		Pause	Dur. (sec.)
1	o vor'jas co 'ilos	6	1,332		1 (αναπνοή)	0,400
2	o vor'jas co 'ilos 'malonan ja to pços a'po tuz 'ðio 'ine ðina'toteros	24	3,640		2 (αναπνοή)	0,272
3	'otan 'etiçe na pe'راس a'bo bro'sθα tus 'enas taksi'ðjotis pu fo'ruse 'kapa	26	3,505		3 (αναπνοή)	0,504
4	'otan ton 'iðan (.) o vor'jas co 'ilos im'fonisan 'oti 'ofços 'eyane to daxsi'ðjoti	27	4,166		4	0,368
5	na 'vyali ti 'gapa tu	7	1,053		5	0,236

6	θα θεο'rudan o pço ðina'tos	10	1,300		6	0,544
7	o vor'jas 'arçise 'tote na fi'sai me ma'nia	16	2,280		7 (αναπνοή)	0,337
8	a'la 'oso peri'sotero fi'suse 'toso peri'sotero tili'çotan me ti 'gapa tu o taksi'ðjotis	33	4,606		8	0,382
9	'ospu o vor'jas ku'rasθice ce sea'matse na fi'sai	17	2,426		9	0,688
10	'tote o 'ilos 'arçise me ti si'ra tu na 'labi ðina'ta ce 'çriçora	23	3,456		10 (αναπνοή)	0,274
11	o taksi'ðjotiz es'θαθice ce 'evçale ti 'gapa tu	17	2,208		11	0,564
12	'etsi o vor'jas ana'gasice na paraðe'xti 'oti o 'ilos 'ine pço ðina'tos a'po af'ton	30	4,120			

Αναπνευστικές Ομάδες ασθενή κείμενου “Η Παραλία”

Breath group	Sentence	# syll.	Dur. (sec.)		Pause	Dur. (sec.)
--------------	----------	---------	-------------	--	-------	-------------

1	i (.) i paraħ'liā	6	1,182		1	0,092
2	'çitane (.) na	4	1,025		2	0,791
3	i'lolusto proi'no	7	1,402		3	0,058
4	o'petros	3	0,816		4	0,199
5	'ksimnişe ye'matos e'nerjia	10	2,017		5	0,798
6	ce'sceftiçe na'p(āi)şe mna'para'lia	13	2,756		6	0,858
7	'ekso a'po ti 'boli	7	1,119		7	0,950
8	eṭi'maştice şa'γriyora	9	1,627		8	0,686
9	ce se 'kabosi'ora 'eftaşe	10	2,081		9	0,887
10	'eplikthos	3	1,020		10 (αναπνοή)	0,892
11	an'dikrişe ti para'liaōja i o'brele	14	3,658		11	0,978
12	ce i ksa'plostres 'ixan apakrin'θ(i)	11	2,924		12	0,457
13	çe to ba'racj (.)'ōipla stin a'kti	10	2,351		13	0,875
14	'itan kli'sto	4	0,979		14	0,739
15	anarō'tiθice	6	1,223		15	0,074
16	ti bo'ri na 'içe sim'vi	8	1,721		16	0,324
17	mnas ce 'xrona na 'pai e'ci	9	1,975		17	1,193
18	'rotiçe 'enan perasθi'ko	9	1,657		18	0,994
19	'ena perasθi'ko	6	0,671		19	1,026

20	toŋ nɪ'merose 'otɪ para'li̯a	11	2,098		20	0,757
21	'içe molin'θi	5	1,091		21 (αναπνοή)	1,105
22	a'pə tuz 'ripu	5	1,208		22	0,162
23	e'nos eryosta'si̯u	7	1,264		23	0,539
24	m̄eri'ka 'psarja	5	1,200		24	0,266
25	e'peplean a'koma	7	1,401		25 (αναπνοή)	0,573
26	sto pi'xto ce 'yromi̯ɔ (.) ne'ro	9	2,034		26	0,717
27	kə'nenas 'pleon	5	1,031		27	0,343
28	ðe bo'ruse	4	1,071		28	0,931
29	na 'kani e'ci 'baŋɔ	7	1,530		29	0,118
30	lipi'menos	4	0,978		30	1,015
31	'jiriše 'spiti̯	5	0,930		31	0,652
32	e sθi ðiaðrɔ'mi	6	0,890		32	0,342
33	a ti̯ 'le̯i anapo'luse̯	9	1,945		33	0,688
34	ta kata'yalana ne'ra	8	1,441		34	0,615
35	t̄i̯s para'lia	5	0,841		35	0,637
36	me ti̯ ksan'θi 'amo	6	1,377		36 (αναπνοή)	0,936
37	ce ts̄i kałoceri̯'nes 'm̄eres	9	1,723		37	0,734
38	pu sa pe'ði 'epeze e'ci	9	1,885		38	0,302

39	me tʰɯs 'filʉs	4	0,769		39 (αναπνοή)	0,729
					40	0,281
					41 (αναπνοή)	0,714
					42	0,526

Αναπνευστικές Ομάδες ασθενή κειμένου “Ο Βοριάς κι Ο Ήλιος”

Breath group	Sentence	# syll.	Dur. (sec.)		Pause	Dur. (sec.)
1	o vor'jas c(o'ilos	6	1,612		1	1,266
2	o vor'jas c(o'ijos	6	1,612		2 (αναπνοή)	0,881
3	'malonʉn ja to rʉos ʉ tuʒ o'jʉ 'ine	11	2,836		3	0,895
4	o o'ina't(o'teʉo s	6	0,977		4 (αναπνοή)	0,803
5	'otaŋ 'etiʉe	5	1,016		5 (αναπνοή)	0,619
6	na p(eʉasi bro'sta tʰɯs	7	1,745		6 (αναπνοή)	0,594
7	'enas ta'ks'o'jʉts pʉ fo'ʉuse 'kaʉa	11	2,661		7	0,900
8	'otaŋ toŋ 'jʉaŋ	5	0,986		8	0,715
9	o vor'jas ʉo 'ilos	6	1,470		9 (αναπνοή)	0,794
10	sim'fonisaŋ 'oti 'opʉos '(ekane	11	2,509		10	0,658
11	to daks'o'jʉti na 'yʉali ti 'gaʉa tu	11	2,500		11 (αναπνοή)	0,630
12	ta teʉo'ruʉaŋ	5	1,156		12	0,353

13	o pço ðina'tos	5	1,239		13	0,776
14	o vo'rjas	3	0,789		14	0,687
15	'arçise 'tote na fi's(aj)	9	1,863		15 (αναπνοή)	0,711
16	na fi'saj ma'niə	7	1,328		16	0,486
17	a'la 'oso p(eli'sotero fi's(use	12	2,616		17	1,103
18	't(oso peri'soters tilli'yota me ti 'gapa tu o tagsi'ðjotis	21	4,223		18	0,951
19	'osp(u o vor'ja	5	1,180		19	0,809
20	ku'rasθice ce sθa'matise na fi'saj	13	2,227		20	0,994
21	'tote o 'ilos	5	0,937		21	0,497
22	'arçise	3	0,619		22	0,366
23	e ti si'ra tu	5	0,923		23 (αναπνοή)	0,892
24	na 'labi ðina'ta	6	1,325		24	0,890
25	ce yriyora	4	0,775		25	0,960
26	ce 'yriyora taxsi'ðjotz ze'staθice	11	2,259		26	0,699
27	ce vyale ti 'gapa tu	7	1,169		27	0,503
28	'etso vo'rjas	4	1,031		28	0,295
29	ana'g(asθic e	5	1,006		29	0,278
30	na paraðe'xti 'oti o 'ilos	10	1,682		30	0,463

31	'ine ðina'tos a'po af'ton	10	1,842				
----	---------------------------------	----	-------	--	--	--	--

Stops τυπικού ομιλητή κειμένου “Η Παραλία”

	/p/			/k/			/t/	
Word	VOT	CL	Word	VOT	CL	Word	VOT	CL
παραλία	0,013	0,093	ξύπνησε	-	0,040	ήταν	0,024	0,050
πρωινό	0,040	0,041	και	0,008	0,087	Πέτρος	0,008	0,049
Πέτρος	0,011	0,097	σκέφτηκ ε	0,027	0,054	γεμάτος	0,015	0,046
ξύπνησε	/μ/		σκέφτηκ ε	0,029	0,042	σκέφτηκ ε	0,004	0,032
πάει	0,013	0,082	έξω	-	0,051	τη	0,022	0,047
παραλία	0,024	0,037	ετοιμάσ(τ) ηκε	0,025	0,037	ετοιμάσ(τ) ηκε	0,015	0,012
από	0,018	0,013	και	0,024	0,038	στα	0,011	0,013
έκπληκτ ος	0,007	0,060	κάμποσ η	0,026	0,063	έφτασε	0,021	0,046
παραλία	0,011	0,049	έκπληκτ ος	/χ/		έκπληκτ ος	0,019	0,058
ξαπλώσ τρες	0,013	0,077	έκπληκτ ος	-	0,022	την	0,016	0,044
δίπλα	0,015	0,047				ξαπλώστ ρες	/θ/	
πάει	0,039	0,071	αντίκρη σε	0,032	0,044	το	0,017	0,045
περαστι κό	0,010	0,043	κι	0,023	0,049	ακτή	0,014	0,041
που	0,023	0,119	ξαπλώσ τρες	-	0,033	ήταν	0,023	0,039
παραλία	0,020	0,055	αμπομα κρυνθεί	0,020	0,055	κλειστό	/θ/	
από	0,040	0,061	και	0,029	0,063	αναρωτ ήθηκε	0,014	0,065

ρύπους	0,016	0,058	μπαράκι	0,034	0,072	τι	0,017	0,101
ψάρια	-	0,080	ακτή	-	0,026	ρώτησε	0,017	0,055
επέπλεαν	0,010	0,069	κλειστό	0,008	0,023	περασι κό	0,010	0,055
επέπλεαν	0,010	0,070	αναρωτ ήθηκε	0,032	0,048	τον	0,020	0,062
πηχτό	0,018	0,069	κι	0,004	0,065	ότι	0,016	0,050
πλέον	0,013	0,075	εκεί	0,035	0,043	τους	0,039	0,047
λυπημένος	0,026	0,067	περασι κό	0,027	0,052	εργοστα σίου	0,018	0,030
σπίτι	0,007	0,099	μερικά	0,034	0,038	στο	0,007	0,033
αναπολ ούσε	0,038	0,084	ακόμα	0,041	0,071	πηχτό	0,024	0,061
παραλίας	0,007	0,107	και	0,025	0,048	σπίτι	0,031	0,087
που	0,011	0,076	βρώμικο	0,038	0,028	στη	/θ/	
παιδί	0,009	0,055	κανέννας	0,027	phrase initial	τα	0,012	0,056
έπαιζε	0,011	0,088	κάνει	0,028	0,052	καταγάλ ανα	0,014	0,042
			εκεί	0,055	0,046	τς	-	0,051
			καταγάλ ανα	0,007	0,078	τι	0,029	0,042
			ξανθή	-	0,037	τς	-	0,068
			και	0,022	phrase initial	του	0,020	0,041
			καλοκαι ρινές	0,027	0,045			
			καλοκαι ρινές	0,014	0,043			
			εκεί	0,035	0,044			

Stops τυπικού ομιλητή κειμένου “Ο Βοριάς κι Ο Ήλιος”

	/p/			/k/			/t/	
Word	VOT	CL	Word	VOT	CL	Word	VOT	CL
ποιος	-	0,080	κι	0,037	0,075	το	0,011	0,054

από	0,007	0,065	κι	0,045	0,055	τους	0,017	0,054
περάσει	0,010	0,085	ταξιδιώτ ης	-	0,034	δυνατότ ερος	0,013	0,070
από	/b/		κάπα	0,034	0,074	δυνατότ ερος	0,017	0,066
που	-	0,086	κι	0,020	0,079	όταν	0,015	0,059
κάπα	0,012	0,095	έκανε	/γ/		έτυχε	-	0,060
όποιος	/f/		ταξιδιώτ η	/χ/		μπροστά	/θ/	
κάπα	0,008	0,079	κάπα	/g/		τους	0,023	0,059
πιο	-	0,028	κάπα	/g/		ταξιδιώτ ης	0,007	0,050
περισσό τερο	0,007	0,083	ταξιδιώτ ης	-	0,034	ταξιδιώτ ης	0,008	0,029
περισσό τερο	0,005	0,081	κουράστ ηκε	0,032	0,077	όταν	0,014	0,054
κάπα	0,020	0,082	κουράστ ηκε	0,038	0,048	τον	0,018	0,040
ώσπου	0,014	0,091	και	0,033	0,040	ότι	0,025	0,066
κάπα	0,019	0,086	και	0,028	0,052	το	0,029	0,044
παραδε χτεί	0,006	0,064	ταξιδιώτ ης	-	0,050	ταξιδιώτ η	/d/	
πιο	-	0,106	ζεστάθη κε	0,025	0,052	ταξιδιώτ η	0,021	0,054
από	0,007	0,093	και	0,027	0,070	τι	0,020	0,046
			κάπα	/g/		του	0,020	0,071
			αναγκά στηκε	0,012	0,051	δυνατός	0,013	0,074
						τότε	0,019	0,039
						τότε	0,015	0,059
						περισσό τερο	0,018	0,063
						τόσο	0,013	0,151
						περισσό τερο	0,020	0,061
						τυλιγότα ν	0,028	0,060

						τυλιγότα ν	0,024	0,060
						τη	0,023	0,060
						του	0,019	0,066
						ταξιδιώτ ης	0,015	0,026
						ταξιδιώτ ης	0,018	0,075
						κουράστ ηκε	/θ/	
						σταμάτη σε	/θ/	
						σταμάτ(η)σε	-	0,063
						τότε	0,017	phrase initial
						τότε	0,014	0,090
						τη	0,026	0,053
						του	0,014	0,060
						δυνατά	0,013	0,071
						ταξιδιώτ ης	0,013	0,059
						ταξιδιώτ ης	0,012	0,042
						τη	0,011	0,050
						του	-	0,072
						έτσι	-	0,043
						παραδε χτεί	0,015	0,066
						ότι	0,023	0,062
						δυνατός	0,011	0,069
						αυτόν	0,020	0,043

Stops ασθενή κειμένου “Η Παραλία”

	/p/			/k/			/t/	
Word	VOT	CL	Word	VOT	CL	Word	VOT	CL

παραλία	0,057	0,099	ξύπνησε	-	phrase initial	ήτανε	-	0,095
πρωινό	-	0,106	και	0,119	phrase initial	ηλιόλουστο	-	0,030
Πέτρος	0,081	0,143	σκέφτηκε	0,045	0,090	Πέτρος	0,024	0,102
πάει	0,122	0,160	σκέφτηκε	/ç/		γεμάτος	0,019	0,093
παραλία	0,066	0,087	έξω	-	0,045	σκέφτηκε	-	0,063
από	-	0,051	ετοιμάστηκε	0,055	0,032	τη	-	0,066
πόλη	0,035	0,095	και	0,073	phrase initial	ετοιμάστηκε	-	0,096
κά(μ)ποση	0,069	0,117	κά(μ)ποση	-	0,115	ετοιμάστηκε	-	0,054
ε(κ)πληκτός	-	0,145	έ(κ)πληκτός	-	0,018	έφτασε	-	0,096
παραλία	0,038	0,085	αντίκρισε	0,024	0,088	έ(κ)πληκτός	-	0,091
ο(μ)πρέλες	0,028	0,059	και	0,147	phrase initial	αντίκρισε	-	0,054
ξαπλώστρες	0,022	0,145	ξαπλώστρες	-	0,049	τη	-	0,063
απομακρυνθεί	0,032	0,096	απομακρυνθεί	0,022	0,065	ξαπλώστρες	0,088	0,033
(μ)παράκι	0,062	0,036	και	-	phrase initial	το	0,029	0,061
δίπλα	0,031	0,099	μπαράκι	0,098	0,125	στην	-	0,029
(μ)πορεί	0,043	0,119	ακτή	-	0,045	ακτή	0,024	0,151
πάει	-	0,051	κλειστό	0,028	0,055	ήταν	0,020	0,087
περαστικό	0,026	0,054	αναρωτήθηκε	0,079	0,125	κλειστό	0,021	0,073
περαστικό	0,016	0,067	και	0,126	0,117	αναρωτήθηκε	0,075	0,114
παραλία	0,033	0,097	εκεί	0,053	0,102	τι	-	phrase initial
από	-	0,102	περαστικό	0,049	0,097	ρώτησε	-	0,099
ρύπους	0,035	0,118	περαστικό	-	0,044	περαστικό	/θ/	

ψάρια	-	0,101	μερικά	0,073	0,070	περαστικ ό	/θ/	
επέπλεα ν	-	0,098	ακόμα	0,137	0,186	τον	-	phrase initial
επέπλεα ν	0,031	0,111	και	0,057	0,128	ότι	-	0,090
πηχτό	0,035	0,106	βρώμικο	/γ/		τους	0,065	0,055
πλέον	-	0,142	κανένας	-	phrase initial	εργοστα σίου	0,015	0,051
λυπημέν ος	-	0,057	κάνει	0,035	0,093	στο	0,037	0,044
σπίτι	0,024	0,127	εκεί	-	0,162	πηχτό	0,015	0,168
αναπολ ούσε	-	0,098	καταγάλ ανα	0,044	0,045	σπίτι	-	0,074
παραλία	0,040	0,079	ξανθή	-	0,034	στη	/θ/	
που	-	phrase initial	και	0,038	phrase initial	τι	-	phrase initial
παιδί	0,014	0,111	καλοκαι ρινές	-	0,065	τα	-	phrase initial
έπαιζε	0,034	0,089	καλοκαι ρινές	-	0,068	καταγάλ ανα	-	0,069
			εκεί	0,086	0,175	της	0,027	phrase initial
						τι	-	0,096
						τσι	-	0,065
						τους	-	0,101

Stops ασθενή κειμένου “Ο Βοριάς κι Ο Ήλιος”

	/p/			/k/			/t/	
Word	VOT	CL	Word	VOT	CL	Word	VOT	CL
ποιος	-	0,150	κι	0,109	0,068	το	-	0,088
περάσει	0,064	0,112	κι	0,067	0,075	τους	-	0,117
(μ)προσ τά	0,016	0,221	ταξιδιώτ ης	-	0,060	δυνατότ ερος	0,081	0,101
που	-	0,143	κάπα	0,047	0,229	δυνατότ ερος	0,011	0,114
κάπα	-	0,145	κι	/ç/		όταν	-	0,072

όποιος	-	0,089	έκανε	0,039	0,121	έτυχε	-	0,098
κάπα	-	0,102	ταξιδιώτ η	-	0,074	(μ)προσ τά	0,045	0,070
πιο	-	0,139	κάπα	0,062	0,133	τους	-	0,099
περισσό τερο	0,061	0,173	κάπα	0,047	0,131	ταξιδιώτ (η)ς	-	0,052
περισσό τερο	0,025	0,119	κουράστ ηκε	0,022	phrase initial	ταξιδιώτ (η)ς	-	0,108
κάπα	-	0,090	κουράστ ηκε	0,016	0,083	όταν	-	0,109
ώσπου	0,077	0,113	και	0,029	0,208	τον	-	0,100
λά(μ)ππει	-	0,095	και	0,073	phrase initial	ότι	-	0,095
κάπα	0,020	0,076	και	0,059	phrase initial	το	-	phrase initial
παραδε χτεί	-	0,090	ζεστάθη κε	0,064	0,102	ταξιδιώτ η	0,014	0,103
πιο	/c/		και	0,060	phrase initial	ταξιδιώτ η	-	0,114
από	0,012	0,080	κάπα	0,059	0,075	τη	-	0,076
			ανα(γ)κ άστηκε	0,147	0,037	του	-	0,106
			ανα(γ)κ άστηκε	0,058	0,102	θεωρού(ν) ταν	0,010	0,115
			κι	-	0,136	δυνατός	0,020	0,124
						τότε	-	0,129
						τότε	-	0,112
						περισσό τερο	0,023	0,101
						τόσο	0,112	phrase initial
						περισσό τερο	-	0,119
						τυλιγότα ν	-	0,099
						τυλιγότα ν	-	0,097
						τη	-	0,059
						του	-	0,075

						ταξιδιώτ ης	-	0,109
						ταξιδιώτ ης	-	0,119
						κουράστ ηκε	/θ/	
						σταμάτη σε	/θ/	
						σταμάτη σε	-	0,074
						τότε	0,025	phrase initial
						τότε	-	0,098
						τη	-	0,106
						του	-	0,126
						δυνατά	0,017	0,101
						ταξιδιώτ (η)ς	-	0,084
						ταξιδιώτ (η)ς	-	0,082
						ζεστάθη κε	0,015	0,071
						τι	-	0,040
						του	0,012	0,108
						έτσι	-	0,099
						αναγκάσ τηκε	/θ/	
						παραδε χτεί	0,038	0,103
						ότι	-	0,097
						δυνατός	0,012	0,108
						αυτόν	0,022	0,094