

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ

ΠΡΩΗΝ Α.Τ.Ε.Ι. ΗΠΕΙΡΟΥ



Πανεπιστήμιο
Ιωαννίνων

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΝΟΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΛΟΓΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ ΟΜΙΛΙΑΣ ΣΤΗ ΝΟΣΟ ΤΟΥ PARKINSON

Γιαννιώτη Ιφιγένεια-Ευθυμία
17648

Επιβλέπων: Νάσιος Γρηγόριος
Ιατρός Νευρολόγος
Αναπληρωτής Καθηγητής Νευρολόγος

Ιωάννινα, Νοέμβριος 2020

ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ ΟΜΙΛΙΑΣ ΣΤΗ ΝΟΣΟ ΤΟΥ PARKINSON

Εγκρίθηκε από τριμελή εξεταστική επιτροπή

Τόπος, Ημερομηνία

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

1. Επιβλέπων καθηγητής

Όνομα Επίθετο,
τίτλος, βαθμίδα

2. Μέλος επιτροπής

Όνομα Επίθετο,
τίτλος, βαθμίδα

3. Μέλος επιτροπής

Όνομα Επίθετο,
τίτλος, βαθμίδα

Ο/Η Προϊστάμενος/η του Τμήματος

Όνομα Επίθετο,
τίτλος, βαθμίδα
Υπογραφή

© Γιαννιώτη Ιφιγένεια-Ευθυμία, 2020

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Δήλωση μη λογοκλοπής

Δηλώνω υπεύθυνα και γνωρίζοντας τις κυρώσεις του Ν. 2121/1993 περί Πνευματικής Ιδιοκτησίας, ότι η παρούσα πτυχιακή εργασία είναι εξ ολοκλήρου αποτέλεσμα δικής μου ερευνητικής εργασίας, δεν αποτελεί προϊόν αντιγραφής ούτε προέρχεται από ανάθεση σε τρίτους. Όλες οι πηγές που χρησιμοποιήθηκαν (κάθε είδους, μορφής και προέλευσης) για τη συγγραφή της περιλαμβάνονται στη βιβλιογραφία.

Γιαννιώτη Ιφιγένεια-Ευθυμία

Υπογραφή

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η Νόσος του Parkinson, γνωστή αλλιώς και ως ιδιοπαθής ή πρωτοπαθής παρκινσονισμός ή τρομάδης παράλυση, είναι μια προοδευτική νευροεκφυλιστική διαταραχή του κεντρικού νευρικού συστήματος. Η νόσος περιγράφηκε πρώτη φορά το 1817 από τον Άγγλο γιατρό James Parkinson, του οποίου πήρε και το όνομα. Τα συμπτώματα που περιέγραψε ήταν κινητικά, με κύρια τον τρόμο ηρεμίας, τη βραδυκινησία, την ακαμψία και τη δυσχέρεια στη βάδιση. Ωστόσο, οι ασθενείς εμφανίζουν πολλά συμπτώματα πέρα από τα κινητικά, τα οποία αφορούν γνωστικές κι αισθητικές λειτουργίες, διαταραχές διάθεσης, φωνής, ομιλίας, κατάποσης αλλά και ύπνου.

Οι διαταραχές ομιλίας, φωνής και κατάποσης παρότι υπάρχουν στο 89% των ασθενών με Parkinson (Logemann, J. A., Fisher, H. B., Boshes, B., & Blonsky, E. R., 1978), μέχρι πρότεινος δε λάμβαναν θεραπεία, παρόλο που επηρεάζουν δραματικά την ποιότητα ζωής των ασθενών. Συγκεκριμένα, έρευνες υποστηρίζουν ότι μόνο το 4,4% των ασθενών παραπέμπεται για λογοθεραπεία (Logemann, J. A., Fisher, H. B., Boshes, B., & Blonsky, E. R., 1978, Mutch, Strudwick, Roy and Downie, 1986, Hartelius L., Svensson P, 1994, Ho, Iansek, Marigliani, Bradshaw, Gates, 1998). Αυτό συνέβαινε πιθανά γιατί δε γνώριζαν για τα οφέλη που μπορούν να έχουν από λογοθεραπευτικές τεχνικές. Με την εξέλιξη των νευροεπιστημών και της λογοθεραπείας παγκοσμίως και τη διεξαγωγή μελετών σε ασθενείς που έλαβαν λογοθεραπευτικές υπηρεσίες, φαίνεται πόσο χρήσιμη είναι η λογοθεραπευτική παρέμβαση σε αυτούς τους ασθενείς και πόσο βελτιώνει την ποιότητα ζωής τους. Συνεπώς, καθιστάται σαφές ότι πρέπει πλέον στην αποκατάσταση των συγκεκριμένων ασθενών να συμπεριληφθούν υπηρεσίες λογοθεραπείας.

Στην πτυχιακή μου εργασία, στόχος ήταν να παρέχω στον αναγνώστη μία επισκόπηση των ερευνών σχετικά με τη νόσο του Parkinson, τις διαταραχές που προκαλεί στην ομιλία που αφορούν πρωτίστως το λογοθεραπευτή, τα κλινικά χαρακτηριστικά του λόγου των ασθενών, πώς μπορεί να αξιολογηθεί αυτός, αλλά και την παρέμβαση που μπορεί να παρέχει ο λογοθεραπευτής στην προσπάθεια να βελτιώσει την ποιότητα ζωής των ασθενών, το οποίο είναι σε κάθε περίπτωση ο στόχος. Σκοπός δεν ήταν οι λεπτομερείς στατιστικές αναλύσεις, αλλά η σύγκριση και η παρουσίαση των αποτελεσμάτων διαφορετικών θεραπευτικών προσεγγίσεων. Τέλος, γίνονται προτάσεις για μελλοντικές έρευνες και πώς θα μπορούν να εξελιχθούν οι παρεχόμενες λογοθεραπευτικές υπηρεσίες με σκοπό τη βέλτιστη αποκατάσταση των ασθενών.

Λέξεις-κλειδιά: Νόσος Parkinson, δυσαρθρία, λογοθεραπεία, αξιολόγηση, θεραπεία

ABSTRACT

Parkinson's disease, also known as idiopathic parkinsonism, is a progressive neurodegenerative disorder of the central nervous system. The disease was first described in 1817 by the English physician James Parkinson, after whom it took its name. The symptoms he described were mainly motor with tremor, slowness of movement and stiffness. However, patients experience many symptoms in addition to motor skills, which include cognitive and aesthetic functions, mood, voice, speech, swallowing and sleep disorders.

Although speech, voice and swallowing disorders are present in 89% of patients with Parkinson's disease (Logemann, Fisher, Boshes, and Blondsky, 1978), they are not treated, even if they dramatically affect patients' quality of life. In particular, research suggests that only 4.4% of patients are referred for speech therapy (Logemann, Fisher, Boshes, Blonsky, 1978; Mutch, Strudwick, Roy and Downie, 1986; Hartelius L., Svensson P, 1994; Ho, Iansek, Marigliani, Bradshaw, Gates, 1998). This was probably because they were unaware of the benefits they can gain from speech therapy (Stewart, 2008). With the advancement of neuroscience and speech therapy worldwide and the conduct of studies in patients who have received speech therapy services, it is apparent that speech therapy intervention is very helpful in these patients and it improves their quality of life. It therefore becomes clear that speech therapy services should now be included in the rehabilitation of these patients.

In my thesis, the aim was to provide the reader with an overview of research on Parkinson's disease, the speech disorders that are caused and that interest primarily the speech therapist, clinical features of patients' speech, how it can be assessed, but also the intervention that the speech therapist can provide in the effort to improve the quality of life of the patients, which is in any case the goal. The purpose was not the detailed statistical analysis, but the comparison and presentation of the results of different treatment approaches. Finally, suggestions are made for future research and how the provided speech therapy services can be developed in order to optimally rehabilitate the patients.

Keywords: Parkinson's Disease, Speech and Language Pathology, Dysarthria, Assessment, Treatments

Πίνακας περιεχομένων

Νευρογενείς Κινητικές Διαταραχές Ομιλίας	10
Δυσαρθρίες	10
Η Νόσος του Parkinson	11
Παθοφυσιολογία της νόσου και πώς γίνεται η διάγνωση	13
Εγκεφαλικές δυσλειτουργίες στο Parkinson	13
Σημεία της νόσου που επηρεάζουν δυσμενώς την επικοινωνία	16
Φυσιολογικές ανωμαλίες σχετιζόμενες με την ομιλία στο Parkinson	16
Αισθητηριακά ελλείμματα	17
Λαρυγγικές κι αναπνευστικές διαταραχές	17
Ακουστικές μελέτες ομιλίας	18
Υποφωνία στο Parkinson	18
Γνωστικές Διαταραχές στο Parkinson	19
Δυσπροσωδία στο Parkinson	21
Διαταραχές Διάθεσης στο Parkinson	22
Διαταραχές άρθρωσης και ρυθμού ομιλίας	22
Κλινικά Χαρακτηριστικά Ομιλίας Ασθενών με Parkinson	22
Αξιολογητικά εργαλεία για την Υποκινητική Δυσαρθρία	26
Θεραπευτικές Μέθοδοι και Πρωτόκολλα για την Υποκινητική Δυσαρθρία	29
Φαρμακευτικές θεραπείες	29
Χειρουργικές επεμβάσεις	29
Εν τω βαθει εγκεφαλική διέγερση	30
Διακρανιακός Μαγνητικός Ερεθισμός	30
Μεταμοσχεύσεις βλαστοκυττάρων ή εμβρυϊκών κυττάρων στη μέλαινα ουσία	31
Έγχυση κολλαγόνου στις φωνητικές χορδές	32
Κλασική συμπεριφορική λογοθεραπεία	32
Λογοθεραπεία που στοχεύει σε πολλούς τομείς ταυτόχρονα	33
Λογοθεραπεία που στοχεύει στην προσωδία	34
Αναπνευστική Θεραπεία	34
Χρήση της τεχνολογίας επαυξητικά	35
Αλλοιωμένη Ακουστική Ανατροφοδότηση (AAF)	35
Εντατική λογοθεραπεία (LSVT)	36

Speak-Out!.....	39
PLVT.....	39
Ομαδική Λογοθεραπεία.....	39
Τραγούδι-Μουσικοθεραπεία.....	40
Εκπαίδευση των επικοινωνιακών παρτενέρ	40
Αποτελέσματα-Επιδράσεις των θεραπειών στις διαταραχές ομιλίας της νόσου	40
Φάρμακα.....	40
Ντοπαμινεργικές Θεραπείες.....	41
Μη ντοπαμινεργικές θεραπείες	42
Χειρουργικές επεμβάσεις	43
Τομή του θαλάμου.....	43
Τομή της ωχρής σφαίρας.....	43
Τομή στον Υποθάλαμο	44
Εν τω βαθει εγκεφαλικά διεγερση.....	44
Ερεθισμός του θαλάμου.....	44
Ερεθισμός της ωχράς σφαίρας	44
Ερεθισμός του υποθαλάμου	44
Γιατί εμφανίζεται δυσαρθρία μετά το DBS:	46
Διακρανιακός μαγνητικός ερεθισμός	46
Μεταμοσχεύσεις βλαστοκυττάρων ή εμβρυϊκών κυττάρων στη μέλαινα ουσία	47
Έγχυση κολλαγόνου στις φωνητικές χορδές	47
Χρήση της τεχνολογίας επαυξητικά.....	48
Κλασική συμπεριφορική λογοθεραπεία	49
Λογοθεραπεία που στοχεύει σε πολλούς τομείς ταυτόχρονα	50
Έρευνες που σύγκριναν τη λογοθεραπεία με έλλειψη παρέμβασης	50
Αναπνευστική θεραπεία	51
Προσωδία	51
Ρυθμός Ομιλίας.....	52
Εντατική λογοθεραπεία (LSVT)	53
Speak-Out!.....	58
Ομαδική λογοθεραπεία.....	58
Τραγούδι-μουσικοθεραπεία	59

Συγκρίσεις Διαφορετικών Λογοθεραπευτικών Τεχνικών	60
Συνδυασμός θεραπειών	61
Τελικά Συμπεράσματα Ερευνών.....	62
Τομείς όπου μπορεί να επικεντρωθεί μελλοντικά η έρευνα.....	65
Ολοκληρώνοντας... ..	67
Βιβλιογραφικές Αναφορές.....	68

Νευρογενείς Κινητικές Διαταραχές Ομιλίας

Ως νευρογενείς κινητικές διαταραχές ομιλίας ορίζονται οι διαταραχές ομιλίας που προέρχονται από νευρολογικές βλάβες οι οποίες επηρεάζουν τον κινητικό σχεδιασμό και προγραμματισμό του νευρομυϊκού ελέγχου ή της εκτέλεσης του λόγου (Duffy, J. R. ,2005, κεφάλαιο 1). Σε αυτές εμπεριέχονται οι δυσαρθρίες αλλά και η απραξία του λόγου. Η απραξία είναι μια νευρολογική διαταραχή που προκαλείται λόγω διαταραγμένης ικανότητας σχεδιασμού ή προγραμματισμού των αισθητικοκινητικών εντολών που καθοδηγούν τις κινήσεις (Duffy, J. R. ,2005, κεφάλαιο 1).

Δυσαρθρίες

Η δυσαρθρία είναι ένα συλλογικό όνομα που περιλαμβάνει μια ομάδα διαταραχών του λόγου που οφείλονται σε δυσλειτουργίες στο μυϊκό έλεγχο του μηχανισμού ομιλίας λόγω βλαβών στο κεντρικό ή περιφερικό νευρικό σύστημα (Duffy, J. R. ,2005). Τη δυσαρθρία την ορίζουν προβλήματα στην προφορική επικοινωνία λόγω παράλυσης, αδυναμίας ή μη συντονισμού του μυϊκού συστήματος ομιλίας (Darley, F. L., Aronson, A. E., & Brown, J. R., 1969, 246). Αυτά με τη σειρά τους προκαλούν ανωμαλίες στη δύναμη, την ταχύτητα, το εύρος, τη σταθερότητα, τον τόνο ή την ακρίβεια των κινήσεων που απαιτούνται για τον έλεγχο των αναπνευστικών, φωνητικών, αντηχητικών, αρθρωτικών και προσωδιακών πτυχών της παραγωγής ομιλίας (Darley, Aronson, & Brown, 1969).

Συνεπώς, υπάρχουν αρκετές κατηγορίες δυσαρθρίας, ανάλογα με την τοποθεσία της βλάβης στο κεντρικό ή περιφερικό νευρικό σύστημα. Οι κυριότεροι υπότυποι είναι: χαλαρή, σπαστική, αταξική, υποκινητική, υπερκινητική, μονόπλευρου κινητικού νευρώνα, μεικτή αλλά και μη καθοριζόμενη αλλιώς (Darley et al. 1969, Duffy, J. R. ,2005, 2013) και ο καθένας έχει διακριτά ακουστικά κι αντιληπτικά χαρακτηριστικά.

<u>Τύπος Δυσαρθρίας</u>	<u>Εντόπιση βλάβης</u>	<u>Νευροκινητική βάση</u>
Χαλαρή	Κατώτερος κινητικός νευρώνας	Αδυναμία
Σπαστική	Αμφοτερόπλευρος άνω κιν. νευρώνας	Σπαστικότητα
Αταξική	Παρεγκεφαλίδα	Έλλειψη συντονισμού
Υποκινητική	Βασικά γάγγλια	Ακαμψία, μειωμένο εύρος κίνησης
Υπερκινητική	Βασικά γάγγλια	Παθοφυσιολογικές κινήσεις
Μονόπλ. κιν.νευρώνα	Μονόπλευρος άνω κιν.νευρώνας	Αδυναμία, σπαστικότητα, έλλειψη συντονισμού
Μεικτοί τύποι	Περισσότερα από ένα μέρη	Περισσότερες από μία
Μη καθοριζόμενοι τύποι	Άγνωστο	Άγνωστο

Η αιτία των κινητικών συμπτωμάτων που συμβάλλουν ίσως αποκλειστικά στις διαταραχές ομιλίας είναι οι παθοφυσιολογικοί μηχανισμοί, ενώ μια νευρογλωσσολογική προσέγγιση θεωρεί ότι οι κινητικές διαταραχές ομιλίας είναι το αποτέλεσμα αλλοιώσεων που εξαρτώνται από τροποποιήσεις γλωσσικών διαδικασιών που έχουν προκύψει με την εξέλιξη της νόσου (Pinto S., Angel Chan A. et al, 2017).

Υπάρχουν αρκετές μέθοδοι μελέτης των κινητικών διαταραχών ομιλίας, οι οποίες μπορούν να είναι είτε αντιληπτικές είτε οργανικές. Οι αντιληπτικές αποτελούν πολύ σημαντικό εργαλείο για τη διαφορική διάγνωση, αφού ο κλινικός βασίζεται στην κλινική εικόνα και την ερμηνεία των συμπτωμάτων του ασθενούς, με τον κίνδυνο βέβαια της υποκειμενικότητας. Οι ενόργανες μέθοδοι μπορεί να είναι ακουστικές, φυσιολογικές αλλά και απεικονιστικές. Για την καλύτερη μελέτη των συμπτωμάτων ενός ασθενούς και άρα της κατανόησης της διαταραχής θα ήταν χρήσιμος ο συνδυασμός διαφορετικών μεθόδων (Duffy, 2005).

Η Νόσος του Parkinson

Η νόσος του Parkinson, μια νευροεκφυλιστική νόσος που εμφανίζεται συνήθως μετά τα 60 έτη ζωής, θεωρείται η πιο χαρακτηριστική εξωπυραμιδική νόσος και είναι μία από τις πιο σημαντικές χρόνιες αναπηρίες της ενήλικης ζωής αφού πλήττει 50 άτομα στις 100.000 και δημιουργεί την ανάγκη για οικιακή νοσηλευτική περίθαλψη (Goodman, 1953). Η νόσος οφείλεται στον εκφυλισμό και τη δυσλειτουργία ή απώλεια των ντοπαμινεργικών νευρώνων στον εγκέφαλο, την έλλειψη ντοπαμίνης, και το σχηματισμό παθολογικών σωματιδίων-πρωτεϊνών, των Lewy σωματιδίων, στους νευρώνες των βασικών γαγγλίων (Homykiewicz, 1966, Homykiewicz & Kish, 1986). Τα βασικά γαγγλία (ωχρά σφαίρα, κερκοφόρος πυρήνας, μέλαινα ουσία, φακοειδής πυρήνας, ραβδωτό σώμα) τα οποία ανήκουν στο εξωπυραμιδικό σύστημα, είναι υπεύθυνα για το σχεδιασμό, την προετοιμασία και τον έλεγχο των κινητικών δραστηριοτήτων που εκτελούνται μέσω της πυραμιδικής οδού, την αυτοματοποίηση ακούσιων κινήσεων, τη διατήρηση της ισορροπίας και του μυϊκού τόνου (Schindelmeiser, J., 2013, Νευρολογία για λογοθεραπευτές, σελ. 176-177). Ωστόσο, τα βασικά γαγγλία ελέγχουν επίσης γνωστικές λειτουργίες, τα συναισθήματα αλλά και τη μάθηση (Schindelmeiser, J., 2013, Νευρολογία για λογοθεραπευτές, σελ. 182).

Παραδοσιακά το Parkinson θεωρούνταν μια κινητική διαταραχή, γι'αυτό η θεραπεία επικεντρωνόταν στις αισθητικοκινητικές βλάβες. Ωστόσο, τα τελευταία χρόνια με την εξέλιξη της επιστήμης και των ερευνητικών μεθόδων, έχει αποδειχθεί ότι επηρεάζει νευροδιαβιβαστές και μονοπάτια πολλαπλών κεντρικών νευρικών συστημάτων και θεωρείται πλέον μια νευροεκφυλιστική διαταραχή «πολλαπλών συστημάτων». Συνεπώς, σε αρκετούς ασθενείς εμφανίζονται διαταραχές όπως είναι η άνοια, η απάθεια ή η επιβράδυνση της σκέψης (ψευδοάνοια), η κατάθλιψη, η συναισθηματική ένδεια αλλά και πόνοι ή δυσαισθησίες, λόγω της δυσκαμψίας (Schindelmeiser, J., 2013, Νευρολογία για λογοθεραπευτές, σελ. 182). Έτσι τελικά, οι επιπτώσεις της νόσου διακρίνονται σε κινητικές και μη κινητικές.

Τα βασικά κινητικά χαρακτηριστικά της νόσου είναι η βραδυκινησία, η μυϊκή ακαμψία, ο τρόμος ηρεμίας και η αστάθεια, τα οποία οφείλονται στο θάνατο των ντοπαμινεργικών κυττάρων της μέλαινας ουσίας στα βασικά γάγγλια του εγκεφάλου, που είναι το στρώμα φαιάς ουσίας που διαχωρίζει την καλύπτρα του μεσεγκεφάλου από το εγκεφαλικό στέλεχος. Η ακινησία προκαλεί μειωμένες συνοδευτικές ακούσιες κινήσεις κατά τη βάδιση και κατά την ομιλία (χειρονομίες), μειώνει τις εκφράσεις του προσώπου, η βάδιση είναι με συρτά μικρά βήματα, ενώ στην έναρξη διάφορων κινήσεων υπάρχει δυσκολία. Η δυσκαμψία ή ακαμψία, ξεκινά από τη μία πλευρά του σώματος κι εκφράζεται με την εμφάνιση υψηλού μυϊκού τόνου, ο οποίος ίσως συνοδεύεται και από πόνους. Χαρακτηριστική είναι η κυρτή στάση του σώματος (κύφωση), λόγω των καμπτήρων μυών που σε πολλές αρθρώσεις είναι ισχυρότεροι από τους εκτεινόντες. Ο τρόμος σε στιγμές που τα άτομα δεν κινούνται (τρόμος ηρεμίας) εμφανίζεται επίσης αρχικά στη μία πλευρά του σώματος, είναι συχνότητας περίπου 4-7 Hz, ενώ πλήττονται ιδιαίτερα τα χέρια και σπανιότερα η κάτω γνάθος, το κεφάλι και τα πόδια. Μάλιστα ο τρόμος αυξάνεται όταν ο ασθενής είναι κουρασμένος ή συναισθηματικά φορτισμένος, ενώ εξαφανίζεται όταν κινείται ή όταν κοιμάται (Schindelmeiser, J., 2013, Νευρολογία για λογοθεραπευτές, σελ. 181-182).

Τα μη κινητικά χαρακτηριστικά περιλαμβάνουν μια πληθώρα συμπτωμάτων. Τέτοια μπορεί να είναι διαταραχές της διάθεσης, της όσφρησης, της αίσθησης, άνοια, γνωστικές διαταραχές, επιβράδυνση της σκέψης, οπτικές ψευδαισθήσεις, δυσκοιλιότητα, ακράτεια ούρων, ορθοστατική υπόταση και διαταραχές του ύπνου. Όσο εξελίσσεται η ασθένεια, εμφανίζεται διαταραχή φωνής ή υποφωνία (σε ποσοστό 86%), διαταραχή ομιλίας (δυσarthρία σε ποσοστό 50%), διαταραχή κατάποσης (δυσφαγία), δυσπροσωδία (σε ποσοστό 33%), αμμία προσώπου (ανέκφραστο πρόσωπο), αλλά και μικρογραφία, δηλαδή η αλλαγή του γραφικού χαρακτήρα των ασθενών (Sapir, Pawlas, Ramig et al, 2001, Schindelmeiser, J., 2013, Νευρολογία για λογοθεραπευτές, σελ. 181-182). Όλα τα παραπάνω αποτελούν βασικούς παράγοντες που επηρεάζουν δραματικά την ποιότητα ζωής, ανεξάρτητα από την κινητική αναπηρία που επιφέρει η νόσος.

Η αιτία του θανάτου των ντοπαμινεργικών κυττάρων της μέλαινας ουσίας στα βασικά γάγγλια του εγκεφάλου δεν έχει βρεθεί ακόμη. Η πιο πιθανή αιτία είναι μια γενετική βλάβη που επηρεάζει το μεταβολισμό κάποιων νευρικών κυττάρων. Αυτή η γενετική βλάβη πιθανά έχει προκληθεί από νευροτοξικούς περιβαλλοντικούς παράγοντες. Έχουν ενοχοποιηθεί συγκεκριμένα φυτοφάρμακα, βαρέα μέταλλα, κάποια φαρμακευτικά σκευάσματα αλλά και ναρκωτικές ουσίες (Schindelmeiser, J., 2013, Νευρολογία για λογοθεραπευτές, σελ. 178). Η ηλικία και η εμφάνιση σε συγγενικό πρόσωπο αποτελούν επίσης παράγοντες προδιάθεσης, ενώ ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι οι καπνιστές αλλά και όσοι καταναλώνουν πολλή καφεΐνη εμφανίζουν λιγότερες πιθανότητες να νοσήσουν. Έχει βρεθεί ότι η μείωση των νευρικών κυττάρων στη μέλαινα ουσία του μέσου εγκεφάλου σε ποσοστό 70% προκαλεί την εμφάνιση των πρώτων συμπτωμάτων της νόσου. Ως συνέπεια, η ντοπαμίνη που παράγεται σε αυτά τα κύτταρα βρίσκεται σε ανισορροπία με τους υπόλοιπους νευροδιαβιβαστές (ακετυλοχολίνη και γλουταμινικό οξύ) και προκαλούνται συμπτώματα δυσκαμψίας, αλλά και υπερέκκρισης ιδρωτοποιών και σημηματογόνων αδένων (Schindelmeiser, J., 2013, Νευρολογία για λογοθεραπευτές,

σελ. 178-179). Στην πτυχιακή μου εργασία ωστόσο δε θα επικεντρωθώ στην αναζήτηση της αιτίας της εμφάνισης της νόσου στους ασθενείς, γι'αυτό και δε θα αναλυθεί περαιτέρω αυτό το κομμάτι.

Παθοφυσιολογία της νόσου και πώς γίνεται η διάγνωση

Είναι σημαντικό να κατανοήσουμε την υποκείμενη παθοφυσιολογία της νόσου, ώστε να διαγιγνώσκουμε και να παρακολουθούμε τις αλλαγές στην επικοινωνία των ασθενών, να μπορούμε να κάνουμε προγνώσεις της εξέλιξης της κατάστασης αλλά και να αναπτύσσουμε νέες θεραπευτικές τεχνικές (Smith K.M., Caplan D.N., 2018). Η παθοφυσιολογία της νόσου χαρακτηρίζεται από την συσσώρευση της πρωτεΐνης α-συνουκλεΐνη σε σωμάτια (σωμάτια Lewy) που βρίσκονται στους νευρώνες και από την ανεπαρκή παραγωγή και λειτουργία της ντοπαμίνης που παράγεται στους κεντρικούς νευρώνες του μεσεγκεφάλου (μέλαινα ουσία). Τα σωμάτια του Lewy είναι χαρακτηριστικά της νόσου και η κατανομή τους διαφέρει από ασθενή σε ασθενή. Η ανατομική κατανομή των σωμάτων συνδέεται άμεσα με την βαρύτητα της νόσου. Η διάγνωση των τυπικών περιπτώσεων στηρίζεται στην κλινική εικόνα του ασθενούς, ενώ χρησιμοποιούνται και νευροαπεικονιστικές εξετάσεις για επιβεβαίωση. Δεν υπάρχουν αιματολογικές ή διαγνωστικές εξετάσεις για να επιβεβαιώσουν τη διάγνωση, για την οποία απαιτείται η κλινική εξέταση.

Εγκεφαλικές δυσλειτουργίες στο Parkinson

Η νόσος του Parkinson είναι μια νευροεκφυλιστική ασθένεια, το οποίο σημαίνει ότι προκαλεί διαφοροποιήσεις στον εγκέφαλο των ασθενών. Για να μελετήσουμε τις διαταραχές που επιφέρουν αυτές οι αλλοιώσεις στην ομιλία τους, είναι αναγκαίο να κατανοήσουμε ποιες εγκεφαλικές περιοχές πλήττονται περισσότερο, καθώς η κάθε μια ελέγχει διαφορετικές πτυχές της ομιλίας και άρα προκαλεί διαφορετικά συμπτώματα που πρέπει να διαχειριστεί ο λογοθεραπευτής.

Αρχικά πρέπει να γνωρίζουμε ποιες περιοχές είναι υπεύθυνες για την ομιλία. Η παραγωγή της ομιλίας περιλαμβάνει κυρίως την SMA περιοχή, ο σχεδιασμός των αρθρωτικών κινήσεων του λόγου περιλαμβάνει την αριστερή νησίδα (Wise RJ, Greene J, 1999, Dronkers NF, 1996), ενώ οι κινήσεις της ομιλίας ξεκινούν στον πρωτεύοντα κινητικό φλοιό που αντιστοιχεί στον κορμό και σε στοματοπροσωπικές περιοχές. Συνολικά λοιπόν η γλώσσα εδράζεται σε προμετωπιαίες, μετωπιαίες και κροταφικές περιοχές, όπως είναι η περιοχή Broca και η περιοχή Wernicke. Πρέπει ωστόσο να γνωρίζουμε ότι η ομιλία είναι μία σύνθετη ικανότητα που απαιτεί το συντονισμό πολλών διαφορετικών λειτουργιών, εμπλέκοντας έτσι πολλές ακόμη εγκεφαλικές περιοχές.

Αρκετές ενδείξεις υποδεικνύουν ότι υπάρχει δυσλειτουργία στο μετωπιαίο βρόγχο και στα βασικά γάγγλια στη νόσο του Parkinson. Κάποιες μελέτες έχουν εντοπίσει συσχετισμό μεταξύ της επεξεργασίας της γλώσσας (Simard et al., 2011; Simard, Monetta, Nagano-Saito, & Monchi, 2013), της προσοχής κι εκτελεστικής λειτουργίας (Grossman et al., 1993; Grossman, Crino, Reivich, Stern, & Hurtig, 1992; Grossman, Lee, Morris, Stern, & Hurtig, 2002; Hochstadt, 2009; Lee, Grossman, Morris, Stern, & Hurtig, 2003) και της εργαζόμενης μνήμης (Grossman et al., 2003; K.M. Smith, D.N. Caplan Brain and

Language 185, 2018, 38–46, Hochstadt, Nakano, Lieberman, & Friedman, 2006). Σε μελέτες λειτουργικής μαγνητικής τομογραφίας (fMRI), άτομα με τη νόσο είχαν μειωμένη ενεργοποίηση στα βασικά γάγγλια και αυξημένη ενεργοποίηση σε περιοχές που περιλαμβάνουν την προφορική κι εργαζόμενη μνήμη κατά την κατανόηση προτάσεων με αυξανόμενη συντακτική δυσκολία σε σχέση με την ομάδα ελέγχου (Smith K.M., Caplan D.N., 2018).

Άλλοι ερευνητές επισημαίνουν τρεις εγκεφαλικές λειτουργικές ανωμαλίες στο Parkinson που επηρεάζουν το λόγο των ασθενών. Έχει κατηγορηθεί η σύνδεση του ραβδωτού με τον προμετωπιαίο φλοιό που επηρεάζει τους μηχανισμούς αυτοπαρακολούθησης, το οποίο υποστηρίζει τη μειωμένη αντίληψη των ασθενών για την υποφωνία τους, ενώ έχει παρατηρηθεί ακόμη μειωμένη εξωτερική ακουστική ανατροφοδότηση και διαταραγμένη διαφοροποίηση τόνου στο λόγο και την προσωδία (Arnold et al., 2014). Η καταληπτότητα του λόγου των ασθενών χειροτερεύει και λόγω της διαφορετικής οργάνωσης του κροταφικού λοβού που έχει βρεθεί σε σχέση με τις ομάδες ελέγχου (Pinto S., Chan A., 2017).

Κάποιοι ερευνητές (Liotti M, Ramig LO, Vogel D, 2003) κατέγραψαν υπερενεργοποίηση του στοματοπροσωπικού προκινητικού φλοιού, του μονόπλευρου κατώτερου προκινητικού φλοιού και της SMA περιοχής. Άλλη μελέτη έδειξε ότι στο Parkinson υπάρχει έλλειψη ενεργοποίησης του δεξιού στοματοπροσωπικού προκινητικού φλοιού καθώς και των δύο παρεγκεφαλιδικών ημισφαιρίων, ανώμαλη αύξηση της εγκεφαλικής ροής αίματος στο δεξιό ανώτερο προκινητικό φλοιό και του αμφίπλευρου ραχιαίου προμετωπιαίου φλοιού και συμφωνεί πως υπάρχει υπερενεργοποίηση της SMA περιοχής (Pinto S, Thobois S, Costes N et al., 2004).

Σε μία άλλη μελέτη, που περιλάμβανε ασθενείς με Parkinson που είχαν και άνοια, οι οποίοι συνήθως αποκλείονταν από άλλες μελέτες, βρέθηκε ότι ήταν διαταραγμένη η γραμματική και η εργαζόμενη μνήμη μόνο στους ασθενείς που παρουσίαζαν και άνοια. Αυτό σχετίζεται με ατροφία του προμετωπιαίου, προκινητικού, ραχιαίου προμετωπιαίου και δεξιού ανώτερου κροταφικού φλοιού (Gross et al., 2012). Συνεπώς συμπεραίνεται ότι ο υποκείμενος νευροβιολογικός μηχανισμός στο Parkinson εμπλέκει το μετωπιαίο και προμετωπιαίο φλοιό. Ατροφία της δεξιάς μεσαίας μετωπιαίας περιοχής (BA 10) και του αριστερού κοιλιακού προμετωπιαίου φλοιού (BA 47) συσχετίστηκαν σημαντικά με την παύση στο λόγο, με το ρυθμό ομιλίας, την εκτελεστική λειτουργία και το ποσοστό των σωστών γραμματικά προτάσεων (Ash et al., 2012). Αυτές οι περιοχές θεωρούνται σημαντικές για την εργαζόμενη μνήμη και για τη σύνδεση γεγονότων στον αφηγηματικό λόγο (Gilbert et al., 2006; Troiani et al., 2008). Η δυσλειτουργία λοιπόν του κατώτερου μετωπιαίου λοβού ίσως προκαλεί δυσκολίες στη συνεκτικότητα του αφηγηματικού λόγου στο Parkinson, ο οποίος δυσλειτουργεί και σε ασθενείς που δεν έχουν γνωστικά ελλείμματα και δε θα έπρεπε να έχουν σημαντική ατροφία του μετωπιαίου λοβού (Ellis, Crosson, Gonzalez Rothi, Okun, & Rosenbek, 2015). Μία πιθανή υπόθεση ενοχοποιεί την ντοπαμινεργική έλλειψη που προκαλεί αλλαγές σε μετωπιαίες δομές και επακόλουθα δυσλειτουργία του μετωπιαίου λοβού (Smith K.M., Caplan D.N., 2018).

Στην έλλειψη ντοπαμίνης στη σύνδεση μετωπιαίου λοβού, ραβδωτού και θαλάμου έχουν

αποδοθεί και οι γνωστικές διαταραχές στη νόσο του Parkinson σύμφωνα με άλλες έρευνες (DeVita, C., Cooke, A., et al, 2001), αφού αυτή η σύνδεση παίζει καίριο ρόλο στην υποστήριξη δραστηριοτήτων που απαιτούν εργαζόμενη μνήμη και ταχύτητα επεξεργασίας πληροφοριών. Η συγκεκριμένη έρευνα κατέληξε πως οι ασθενείς με Parkinson έχουν δυσκολία στην κατανόηση των προτάσεων η οποία βασίζεται στην έλλειψη ντοπαμίνης στα βασικά γάγγλια, τα οποία υποστηρίζουν τις ολοκληρωμένες συντακτικές διαδικασίες. Μάλιστα, βρέθηκε πως οι ασθενείς επιστράτευαν διαφορετικές εγκεφαλικές περιοχές για να εκτελέσουν τις απαιτούμενες ασκήσεις, οι οποίες ήταν αντίστοιχες με το δίκτυο της κατανόησης αλλά βρίσκονταν στο αριστερό εγκεφαλικό ημισφαίριο και περιλάμβαναν οπίσθιες κροταφικές και κοιλιακές κατώτερες μετωπικές περιοχές (DeVita, C., Cooke, A., et al, 2001, Pinto S., Chan A., Guimarães I., Rothe-Neves R., Sadat J., 2017). Νεότερες έρευνες διερεύνησαν εάν οι δυσκολίες στην ομιλία σχετίζονται με προσυναπτικά ντοπαμινεργικά ελλείμματα και είναι οι πρώτες που δείχνουν σύνδεση των διαταραχών ομιλίας με έλλειψη ντοπαμινεργικής λειτουργίας στο ραβδωτό σώμα (Polychronis, S., Pagano, G., De Micco, R., Niccolini, F., & Politis, 2016, Polychronis, S., Niccolini, F., Pagano, G., Yousaf, T., & Politis, M., 2019). Σύμφωνα με αυτές, μελέτες με PET και fMRI έδειξαν ασυνήθιστη ενεργοποίηση του βασικού κυκλώματος γαγγλίων-παρεγκεφαλίδας-φλοιού με αλλοιωμένη στρατολόγηση του στοματικού κινητικού φλοιού, του συμπληρωματικού κινητικού φλοιού και της παρεγκεφαλίδας, καθώς και αυξημένη εμπλοκή του προκινητικού και προμετωπιαίου φλοιού σε ασθενείς με μέτρια βαρύτητα της νόσου που λάμβαναν θεραπεία αντικατάστασης ντοπαμίνης. Ωστόσο, φαίνεται ότι τα δυσλειτουργικά κυκλώματα βασικών γαγγλίων δεν ανταποκρίνονται σε βραχυπρόθεσμη ντοπαμινεργική διέγερση. Οι έρευνες κατέληξαν ότι η ομιλία των ασθενών, που επηρεάζεται λόγω ντοπαμινεργικής έλλειψης στα βασικά γάγγλια και κυρίως στο ραβδωτό σώμα, μπορεί να είναι ένας δείκτης σοβαρότητας της νόσου (Polychronis, S., Pagano, G., De Micco, R., Niccolini, F., & Politis, 2016, Polychronis, S., Niccolini, F., Pagano, G., Yousaf, T., & Politis, M., 2019).

Συμπερασματικά, γίνεται κατανοητό ότι ο εκφυλισμός συγκεκριμένων εγκεφαλικών δομών που προκαλεί η νόσος, επιφέρει διαφορετικά συμπτώματα στην ομιλία των ασθενών, τα οποία πρέπει να διαχειριστεί ο λογοθεραπευτής και να τα στοχεύσει στις θεραπευτικές συνεδρίες. Η διαταραχή ομιλίας που προκαλείται στο Parkinson σχετίζεται με αλλοιωμένη επιστράτευση των περιοχών του εγκεφάλου που ελέγχουν την κίνηση (στοματοπροσωπικός φλοιός, παρεγκεφαλίδα) καθώς και με αυξημένη εμπλοκή του προκινητικού και προμετωπιαίου φλοιού (αμφίπλευρος ραχιαίος προμετωπιαίος φλοιός, SMA, ανώτερος προκινητικός φλοιός) (Pinto S., Ozsancak C., Tripoliti E., Thobois S., Limousin-Dowsey P., Auzou P., 2004), ενώ έχει βρεθεί ότι ο κινητικός σχεδιασμός του λόγου διαφέρει από τον έλεγχο των κινήσεων των χεριών (Ackermann H., Ziegler W., 1991), το οποίο πιθανά εξηγεί γιατί οι φαρμακευτικές θεραπείες δε βελτιώνουν τα συμπτώματα ομιλίας μέχρι στιγμής. Ωστόσο αυτό το αντικείμενο θα αναλυθεί περαιτέρω παρακάτω.

Σημεία της νόσου που επηρεάζουν δυσμενώς την επικοινωνία

Η επικοινωνία είναι μια από τις πιο σημαντικές λειτουργίες που καθορίζουν το ανθρώπινο είδος και η απώλειά της μπορεί να έχει καταστροφικές συνέπειες. Η λειτουργική επικοινωνία περιλαμβάνει συζητήσεις, αυθόρμητο αλλά και προετοιμασμένο λόγο με διαφορετικούς επικοινωνιακούς παρτενέρ και ποικίλα επικοινωνιακά περιβάλλοντα κι επομένως είναι ζωτικής σημασίας στην καθημερινότητα. Οι διαταραχές επικοινωνίας στο Parkinson είναι πολύπλοκες και πολύπλευρες, με δραματική ετερογένεια μεταξύ ασθενών και εξέλιξη κατά τη διάρκεια της πορείας της νόσου, επηρεάζοντας δυσμενώς την αλληλεπίδραση του ατόμου με τους γύρω του. Η ομιλία των ασθενών είναι ομολογουμένως διαταραγμένη, εμφανίζοντας συγκεκριμένα χαρακτηριστικά που θα αναλυθούν παρακάτω. Η φωνή είναι επίσης μια παράμετρος της ανθρώπινης επικοινωνίας που πλήττεται από τα αρχικά στάδια της νόσου και χρήζει παρέμβασης. Λόγω των κινητικών δυσκολιών αλλά και του ανέκφραστου προσώπου (υπομιμία) επηρεάζεται αρκετά η μη λεκτική επικοινωνία (έκφραση του προσώπου, χειρονομίες, στάση σώματος) που παίζει σημαντικότατο ρόλο στην αλληλεπίδραση, αφού μεταδίδουμε έτσι συναισθήματα και στάσεις μας που δε μεταδίδονται μέσα από τον ανέκφραστο, απογυμνωμένο από συναισθηματικό χρωματισμό διάλογο. Σημαντική επιρροή επιφέρει το Parkinson στις γνωστικές λειτουργίες των ασθενών, παρότι είναι μια πτυχή της νόσου που δε λαμβάνει την προσοχή και την αποκατάσταση που θα έπρεπε. Επιπλέον, η γραφή και η χρήση πληκτρολογίου επηρεάζονται από τις κινητικές αλλαγές, ενώ οι οπτικές διαταραχές μπορεί να επιφέρουν δυσκολίες στην ανάγνωση (Moes and Lombardi, 2009). Σημαντικά είναι τα αισθητηριακά ελλείμματα των ασθενών (Ramig L.O., Fox C., Sapir S., 2008) αλλά και η επηρεασμένη αυτονομία τους και τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν με τον ύπνο (Polychronis S., Niccolini F., Pagano G., Yousaf T., Politis M., 2019). Συνδυαστικά οι επιπτώσεις της νόσου μπορούν να απειλήσουν την απασχόληση, να οδηγήσουν σε κοινωνική απομόνωση (Schalling E., Johansson K., Hartelius L., 2017) και να επιδράσουν αρνητικά στην άποψη που σχηματίζουν εξωτερικοί παρατηρητές για το άτομο, το οποίο συχνά θεωρείται λανθασμένα καταθλιπτικό, απόμακρο ή αδιάφορο (Miller et al., 2006, 2008).

Φυσιολογικές ανωμαλίες σχετιζόμενες με την ομιλία στο Parkinson

Φυσιολογικές μελέτες όπως είναι η βιντεολαρυγγοστροβοσκόπηση και η ηλεκτρογλωττογραφία έχουν δείξει πως η φωνή των ασθενών με Parkinson εμφανίζει τρέμουλο, φτωχό κλείσιμο των φωνητικών χορδών και μειωμένο εύρος, ασυμμετρία ή αργά μοτίβα δόνησης των φωνητικών χορδών (Perez, Ramig, et al, 1996, Smith, Ramig, et al, 1995). Επιπλέον, ηλεκτρομυογραφικές μελέτες της φωνητικής λειτουργίας των ασθενών με Parkinson έχουν βρει είτε μειωμένη νευρική ενεργοποίηση των λαρυγγικών μυών (Baker, et al, 1998), είτε αφύσικα αυξημένη ενεργοποίηση των λαρυγγικών μυών (Gallena, Smith, et al, 2001), ή φτωχή αμοιβαία καταστολή των λαρυγγικών και αναπνευστικών μυών (Vincken, et al, 1984). Όσον αφορά τις στοματικές κινήσεις, έχουν διεξαχθεί κινηματικές και ηλεκτρομυογραφικές μελέτες κατά τη διάρκεια της ομιλίας ασθενών με Parkinson και βρέθηκε ότι υπάρχει μείωση στο μέγεθος και στην μεγαλύτερη ταχύτητα των κινήσεων της γνάθου, αυξημένα επίπεδα ανάπαυσης τονικότητας και νευρομυϊκής δραστηριότητας κι έλλειψη αμοιβαιότητας μεταξύ αγωνιστών και ανταγωνιστών μυϊκών ομάδων (Leanderson et al, 1972, Ackermann et al, 1991,

Ackermann et al, 1997, Caligiuri et al, 1987, Hirose, 1986, Leanderson et al, 1970). Συνεπώς, τα ευρήματα όλων των παραπάνω ερευνών καταλήγουν σε μειωμένο εύρος κινήσεων ομιλίας στα άτομα με Parkinson, το οποίο σχετίζεται με μειωμένη νευρική ενεργοποίηση περιφερικά και αφύσικο αισθητήρα κίνησης. Καταληκτικά λοιπόν, οι νευροπαθολογικοί μηχανισμοί που σχετίζονται με τις διαταραχές ομιλίας στο Parkinson πολύ πιθανά περιλαμβάνουν κινητικές δυσλειτουργίες υψηλού επιπέδου και ανωμαλίες αισθητηριακής επεξεργασίας (Canter GJ, 1965).

Αισθητηριακά ελλείμματα

Έχει παρατηρηθεί ότι άτομα με Parkinson μπορεί να έχουν εμφανή ελλείμματα στην επεξεργασία και την κατανόηση των μη λεκτικών και συναισθηματικών πτυχών της επικοινωνίας (Scott S., Caird F.I., Williams B.O., 1984). Ασθενείς με Parkinson έχουν βρεθεί να έχουν ελλείμματα ακοής κι ακουστικής επεξεργασίας (Smith K.M., Caplan D.N., 2018), ενώ σύμφωνα με έρευνες (Sapir, Ramig, et al, 2002, Sapir et al, 2001, Goberman, 2005, Trail et al, 2005) έχει προταθεί ότι κάποιες κινητικές διαταραχές στο Parkinson, όπως είναι ο λόγος, ίσως περιλαμβάνουν πέρα από ντοπαμινεργικά ελλείμματα και μη ντοπαμινεργικές ανωμαλίες. Αυτές πιθανά εξασθενούν τον αισθητήρα κίνησης, προκαλώντας κακό έλεγχο και ρύθμιση της κίνησης κατά την ομιλία. Πολλοί ερευνητές έχουν παρατηρήσει αισθητικοκινητικά ελλείμματα στο στοματικό μηχανισμό, (Caligiuri et al, 1987, Diamond et al, 1987, Schneider et al, 1986, Schneider et al, 1987) και ανώμαλη ακουστική κι αντιληπτική επεξεργασία της ομιλίας και της φωνής (Ackermann et al, 1991, Ho, Ianssek, et al, 1999, Ho et al, 2000, Ho, Bradshaw et al, 1999) Schneider et al, 1986, Schneider, 1987, Graber et al, 2002, Solomon et al, 1994). Αυτές οι ανωμαλίες έχουν θεωρηθεί βασικοί αιτιολογικοί παράγοντες για την διαταραχή ομιλίας που εμφανίζεται στο Parkinson (Fox, Morrison et al, 2002). Τέτοια ελλείμματα αφορούν την κιναισθησία, μειωμένη ιδιοδεκτικότητα της κάτω γνάθου, μειωμένες κινήσεις της κεφαλής και της γλώσσας ως αντίδραση στην περιφερική διέγερση (Schneider et al, 1986), προβλήματα σχετικά με την ιδιοδεκτικότητα των κινήσεων (Schneider et al, 1986, Jobst EE et al, 1997) και ανώμαλη ανώτερη επεξεργασία προσληπτικών πληροφοριών (Rickards et al, 1997). Επιπλέον, έχει φανεί πως ασθενείς με Parkinson έχουν δυσκολία στην αυτορρύθμιση της έντασης της φωνής τους, αλλά μπορούν να τη ρυθμίσουν όταν τους δίνονται συγκεκριμένες εξωτερικές οδηγίες (Ho, Ianssek et al, 1999, Ho, Bradshaw et al, 1999). Το ίδιο συμβαίνει και με τη μικρογραφία που εμφανίζουν οι συγκεκριμένοι ασθενείς, η οποία παροδικά βελτιώνεται όταν τους δίνονται συγκεκριμένες οδηγίες, όπως το να γράφουν με μεγαλύτερα γράμματα ή να γράφουν ενώνοντας τελείες (Oliveira et al, 1997). Από τα παραπάνω συμπεραίνεται ότι η υποκινητική δυσαρθρία στο Parkinson, που θα αναλυθεί παρακάτω, ίσως περιλαμβάνει πολύπλοκα αισθητηριακά ελλείμματα στην οργάνωση και καθοδήγηση των κινήσεων (Ho A.K., Ianssek R., Bradshaw J.L., 1999, Ho A.K., Bradshaw J.L., Ianssek T., 2000, Sapir S., Ramig L., Hoyt P., O'Brien C., Hoehn M., 2002).

Λαρυγγικές κι αναπνευστικές διαταραχές

Πολλές μελέτες έχουν καταγράψει διαταραγμένη λαρυγγική λειτουργία σε ασθενείς με Parkinson. Συγκεκριμένα, έχει βρεθεί ότι οι φωνητικές χορδές δεν εφάπτονται σωστά όταν κλείνουν (Perez K., Ramig L.O., Smith M., Dromey C., 1996, Wang E., Verhagen Metman L., Bakay R., Arzbaecher J., Bernard B., 2003), υπάρχει γλωττιδική ανικανότητα (Smith

M., Ramig L.O., Dromey C., Perez K., Samandari R., 1995), ασυμμετρία κατά τη δόνηση των φωνητικών χορδών, υπερτονικότητα στους λαρυγγικούς μύες ενώ βρίσκονται σε ηρεμία (Zarzur AP, Duprat AC, Shinzato G, Eckley CA., 2007), αλλά και λαρυγγικός τρόμος (Perez K., Ramig L.O., Smith M., Dromey C., 1996). Ακόμη, έχει μελετηθεί η λειτουργία των θυρεοαρυταινοειδών μυών κατά την εισπνοή (H. Hirose, 1986) κι έχει βρεθεί ότι λόγω της ακαμψίας που επιφέρει το Parkinson, οι ανταγωνιστές μύες δε λειτουργούν όπως θα έπρεπε. Αυτό, σύμφωνα με άλλη έρευνα (Baker K., Ramig L.O., Luschei E., Smith M., 1998) πιθανά συμβάλλει στη μειωμένη ένταση της φωνής που εμφανίζουν τα άτομα με Parkinson.

Όσον αφορά την αναπνευστική λειτουργία των ασθενών, έχει βρεθεί μείωση του μέγιστου όγκου αέρα που εκπνέεται μετά από την πιο βαθιά ανάσα που μπορεί να πάρει ένας ασθενής, μειωμένη αναπνευστική πίεση αέρα ανάμεσα στην παραγωγή συμφώνων και φωνηέντων, διαταραχή των κινήσεων των τοιχωμάτων του θώρακα αλλά και της ενεργοποίησης των μυών της αναπνοής κατά την ομιλία (Cramer W., 1940, De la Torre R., Mier M., Boshes B., 1960, Laszewski Z., 1956, Marquardt T.P., 1973, Mueller P.B., 1971, Schiffman P.L., 1985, Solomon N.P., Hixon T.J., 1993, Vincken W.G., Gauthier S.G., Dollfuss R.E., Hanson R.E., Parauay C.M., Cosio M.G., 1984).

Ακόμη, οι Huber et al. σε μία έρευνά τους αξιολόγησαν τις αναπνευστικές παύσεις κατά την ανάγνωση σε νεότερους και μεγαλύτερους ασθενείς με Parkinson και αντίστοιχες ομάδες ελέγχου. Τα ευρήματά τους υπέδειξαν πως στην μεγαλύτερη ηλικιακά ομάδα ελέγχου υπήρξαν περισσότερες αναπνευστικές παύσεις. Αυτές ωστόσο οι παύσεις που σχετίζονταν με τη σύνταξη και την στίξη, αποδόθηκαν από τους συγγραφείς σε αναπνευστικές φυσιολογικές αλλαγές που σχετίζονται με τη φυσιολογική γήρανση. Στα άτομα με Parkinson, υπήρχαν σημαντικά πολύ περισσότερες αναπνευστικές παύσεις που δε σχετίζονταν με τη σύνταξη, το οποίο υποδεικνύει ότι συμβάλλουν σε αυτές και η αναπνευστική λειτουργία αλλά και οι γνωστικές (Huber, Darling, Francis, & Zhang, 2012).

Ακουστικές μελέτες ομιλίας

Πολλές έρευνες έχουν μελετήσει και περιγράψει τα ακουστικά χαρακτηριστικά της φωνής των ατόμων με Parkinson. Μία σημαντική μελέτη (Fox C., Ramig L., 1997) βρήκε ότι το επίπεδο ηχητικής πίεσης στις φωνητικές χορδές (SPL) ήταν 2-4 decibels (σε 30 εκατοστά) πιο χαμηλό σε διάφορες δοκιμασίες λόγου σε άτομα με Parkinson, το οποίο ήταν υπεύθυνο για το 40% της αντιληπτικής αλλαγής στην ένταση της φωνής. Ακόμη, μελέτες σχετικά με τη θεμελιώδη συχνότητα της φωνής, δηλαδή το εύρος της, καταγράφουν συστηματικά χαμηλότερες τιμές συγκριτικά με ομάδες ελέγχου (Canter G.J., 1963, Canter G.J., 1965, Canter G.J., 1965, Frale V., Cohen H., 1995, Ludlow C.L., Bassich C.J., 1984, Metter E.J., Hanson W.R., 1986). Αυτό οδηγεί σε μια φωνή αντιληπτικά μονότονη.

Υποφωνία στο Parkinson

Οι διαταραχές φωνής είναι παρούσες στο 86% των ασθενών με Parkinson, ενώ η φωνή φαίνεται ότι πλήττεται πολύ πριν το λόγο (Cabrejo L, Auzou P, Ozsancak C, Hannequin D., 2003), το οποίο είναι ένα σύμπτωμα που κάνει τους ασθενείς να επισκεφτούν

λογοπαθολόγο στα αρχικά στάδια εξέλιξης της νόσου. Σύμφωνα με ερευνητές, οι ασθενείς μιλούν με αρκετά υψηλότερο ύψος από τις ομάδες ελέγχου, αλλά παρουσιάζουν και λιγότερη διαφοροποίηση σε αυτό (Canter, G. J., 1963, 1965). Η δυσλειτουργία των αναπνευστικών μυών (Jiang, Lin, Wang, & Hanson, 1999; Murdoch, Chenery, Bowler, & Ingram, 1989; Solomon & Hixon, 1993) προκαλεί μείωση της έντασης της φωνής, δηλαδή υποφωνία (Ho, Bradshaw, Iansek, & Alfredson, 1999; Ho, Iansek, & Bradshaw, 1999; Ramig, Sapir, Fox, & Countryman, 2001), που σχετίζεται με μειωμένους όγκους εκπνοής (Ho, Iansek, & Bradshaw, 2001; King, Ramig, Lemke, & Horii, 1994; Metter & Hanson, 1986) και διαταραγμένη αυτοαντίληψη της έντασης της φωνής (Arnold, Gehrig, Gispert, Seifried, & Kell, 2014; Ho, Bradshaw et al., 1999; Ho, Iansek et al., 1999). Η δυσφωνία στο Parkinson γίνεται αντιληπτή ως μια φωνή τραχειά και αναπνευστική, λόγω της κακής σύγκλεισης των φωνητικών χορδών που προκαλείται από τη δυσκαμψία και τον τρόπο που χαρακτηρίζουν τη νόσο (Baker, Ramig, Luschei, & Smith, 1998; Luschei, Ramig, Baker, & Smith, 1999). Ένα ακόμη σημείο όμως που ίσως είναι κρίσιμο και παραβλέπεται συχνά στις έρευνες, είναι η γλώσσα των ασθενών. Σύμφωνα με μελέτες σχετικά με τη δυσφωνία, η επιρροή αυτής στην παραγωγή της ομιλίας διαφέρει ανάλογα με τη γλώσσα, γιατί διαφέρει η άρθρωση διαφορετικών συμφώνων αλλά και η κατανομή αυτών στις γλώσσες (Lorch & Whurr, 2003). Κάποιες γλώσσες μπορεί να περιέχουν σύμφωνα που πλήττονται πιο συχνά σε μεγαλύτερο βαθμό από άλλες, και συνεπώς να αλλάζει ο αντίκτυπος της διαταραχής στον ασθενή. Έτσι, ερευνητές καταλήγουν ότι το συγκεκριμένο ζήτημα χρήζει μελλοντικής έρευνας (Pinto S., Chan A., Guimarães I., Rothe-Neves R., Sadat J., 2017). Η εξέταση όμως της υποφωνίας στη νόσο και της διαχείρισής της θεραπευτικά δεν αποτελεί στόχο της συγκεκριμένης πτυχιακής εργασίας, γι'αυτό και δε θα αναλυθεί περαιτέρω. Η λογοθεραπεία ωστόσο αποδεικνύεται πολύ αποτελεσματική σχετικά με αυτό το σύμπτωμα των ασθενών, με θετικές επιδράσεις που διατηρούνται στο χρόνο.

Γνωστικές Διαταραχές στο Parkinson

Παρότι τα πιο προφανή κι αισθητά προβλήματα στο Parkinson είναι τα κινητικά, είναι έκδηλες και γνωστικές διαταραχές κι εμφανίζονται ακόμη και πριν τα κινητικά συμπτώματα γίνουν αντιληπτά (Postuma et al., 2012, Smith K.M., Caplan D.N., 2018). Έχει αποδειχθεί ότι στα αρχικά στάδια της νόσου υπάρχει μία ήπια γνωστική διαταραχή στο 30-40% των ασθενών (Yarnall, 2014, Smith K.M., Caplan D.N., 2018), ενώ άλλη έρευνα βρήκε σημαντικές διαταραχές μνήμης στο 80% (Vierregge P., Dethlefsen J., 1992). Αυτοί οι ασθενείς αποτελούν ομάδα υψηλού κινδύνου για εμφάνιση άνοιας στην επόμενη πενταετία μετά την αρχική διάγνωση της νόσου (Pigott et al, 2015, Smith K.M., Caplan D.N., 2018), ενώ άλλη έρευνα αποδεικνύει ότι σε δεκαπέντε με είκοσι χρόνια από την αρχική διάγνωση η πλειοψηφία των ασθενών εμφανίζει άνοια (Hely, Reid, Adena, Halliday, & Morris, 2008, Smith K.M., Caplan D.N., 2018). Για την καλύτερη παρακολούθηση και ανίχνευση τέτοιων διαταραχών σε αυτούς τους ασθενείς, θα ήταν κατάλληλη η χορήγηση ασκήσεων με αυξανόμενη γνωστική απαίτηση σχετικά με ζητήματα της καθημερινής ζωής (Smith K.M., Caplan D.N., 2018).

Μία γνωστική-γλωσσική διαταραχή στη νόσο του Parkinson είναι η δυσκολία εύρεσης της κατάλληλης λέξης ενώ οι ασθενείς αισθάνονται ότι “την έχουν στην άκρη της γλώσσας τους”, όπως λένε χαρακτηριστικά. Αυτή η δυσκολία είναι περισσότερο εμφανής στους ασθενείς με ακινητικό-δύσκαμπτο κλινικό φαινότυπο, σε σύγκριση με εκείνους που

εμφανίζουν κυρίως τρόμο (Yu, Wu, Tai, Lin, & Hua, 2010, Smith K.M., Caplan D.N., 2018). Μία υπόθεση για αυτή τη δυσκολία είναι πως οφείλεται σε μειωμένη ταχύτητα επεξεργασίας πληροφοριών, παρόμοια με την επιβραδυμένη κίνηση που είναι χαρακτηριστικό της νόσου. Μία άλλη εξήγηση είναι πως στη νόσο του Parkinson επηρεάζεται η πρόσβαση στο νοητικό λεξικό, το οποίο συμβαίνει κυρίως σε ασθενείς που εμφανίζουν άνοια (Yarnall et al., 2014, Smith K.M., Caplan D.N., 2018). Η γλωσσική ανάκτηση λοιπόν πιθανά δυσλειτουργεί στη νόσο λόγω κακής σύνδεσης του μετωπιαίου φλοιού και των βασικών γαγγλίων, η οποία είναι απαραίτητη για να επιτυγχάνεται αυτή η γνωστική διαδικασία. Αυτή η υπόθεση υποστηρίζεται από μελέτες της γλωσσικής ευχέρειας στη νόσο, η οποία απαιτεί καλή εκτελεστική λειτουργία. Η ικανότητα αυτή εδράζεται στο μετωπιαίο φλοιό και συστηματικά φαίνεται ότι δυσλειτουργεί στο Parkinson (Yu, Wu, Tai, Lin, & Hua, 2010, Smith K.M., Caplan D.N., 2018).

Οι συγκεκριμένοι ασθενείς εμφανίζουν συχνά γλωσσικά ελλείμματα, παρότι δεν έχουν μελετηθεί αρκετά (Auclair-Ouellet, Lieberman, & Monchi, 2017, Smith K.M., Caplan D.N., 2018). Συγκεκριμένα, δυσκολεύονται στην κατανόηση προτάσεων (DeVita, C., Cooke, A., et al, 2001), στην κατανόηση της μεταφορικής γλώσσας (Lewis FM, Lapointe LL, Murdoch BE, Chenery HJ., 1998), αλλά και στην επεξεργασία και την κατανόηση πολύπλοκης σύνταξης και γραμματικής (Colman, Koerts, Stowe, Leenders, & Bastiaanse, 2011; Grossman et al., 2012; Hochstadt, 2009; Terzi, Papapetropoulos, & Kouvelas, 2005, Smith K.M., Caplan D.N., 2018, Berardelli, Dick, Rothwell, Day, & Marsden, 1986, Brooks, 1986). Ένα τέτοιο παράδειγμα είναι η σύνταξη μιας πρότασης δίνοντας έμφαση στο αντικείμενο και όχι στο υποκείμενο. Σε τέτοιες περιπτώσεις, φαίνεται ότι οι ασθενείς με Parkinson δεν κατανοούν τους γραμματικούς κανόνες και απαντούν τυχαία (Kemmerer, 1999, Smith K.M., Caplan D.N., 2018). Τα συγκεκριμένα ελλείμματα έχουν αποδοθεί σε διαταραγμένη είσοδο πληροφοριών στα βασικά γάγγλια και υπάρχουν πολλές μελέτες που το υποστηρίζουν (Grossman et al, 2003, Smith K.M., Caplan D.N., 2018), οι οποίες αποδίδουν τα γλωσσικά ελλείμματα κυρίως σε γνωστικές διαταραχές παρά κινητικές. Αυτό υποστηρίζεται με την αύξηση των γνωστικών απαιτήσεων σε δοκιμασίες και την ανάλογη χειροτέρευση της γλωσσικής επεξεργασίας (Grossman et al., 2000).

Μία άλλη μελέτη βρήκε σημαντικές διαφορές σχετικά με την απόδοση των ασθενών στη διεξαγωγή συμπερασμάτων και στην ανάλυση προτάσεων, όταν το ζητούμενο ήταν να βρουν πόσες λέξεις υπήρχαν στην πρόταση που διάβαζαν κάθε φορά. Τα αποτελέσματα της μελέτης υπέδειξαν πως υπάρχει συγκεκριμένη δυσλειτουργία υψηλού επιπέδου σε μεταγλωσσικές ικανότητες, το οποίο μπορεί να είναι ένας ευαίσθητος δείκτης για την επίπτωση της νόσου στις γνωστικές δεξιότητες του ασθενούς (Berg E., Björnram C., Hartelius L., Laakso K., Johnels B., 2003).

Ένας ακόμη τομέας που αδυνατεί στους ασθενείς με Parkinson είναι οι λέξεις ενέργειας (Fernandino et al., 2013a; Kemmerer, Miller, Macpherson, Huber, & Tranel, 2013; Salmazo-Silva et al., 2017, Smith K.M., Caplan D.N., 2018). Έχει βρεθεί ότι αυτό το έλλειμμα επιδεινώνεται με την αύξηση της σημασιολογικής σχέσης του ρήματος με κίνηση (Herrera, Rodriguez-Ferreiro, & Cuetos, 2012), ενώ βελτιώνεται με τη χορήγηση λεβοντόπας κι έχει αποδοθεί σε βλάβη στα βασικά γάγγλια και στα μετωπιαία κυκλώματα (Bocanegra et al. 2015, Smith K.M., Caplan D.N., 2018). Ακόμη, οι ασθενείς είχαν

μεγαλύτερους χρόνους αντίδρασης για προτάσεις που περιλαμβάνουν ρήματα δράσης, τόσο σε κυριολεκτικά πλαίσια όσο και σε ιδιωματοισμούς (Fernandino et al., 2013b). Οι ερευνητές έχουν καταλήξει ότι τα ρήματα δράσης, τα οποία δεν επηρεάζονται από τη γνωστική κατάσταση, μπορεί να είναι ευαίσθητοι δείκτες του Parkinson και θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν διαγνωστικά και σε συνδυασμό με γραμματικά και συντακτικά ελλείμματα, τα οποία επηρεάζονται από τη γνωστική κατάσταση. Συνεπώς, θα μπορεί ίσως να παρακολουθείται καλύτερα η επίδραση της νόσου στις γνωστικές λειτουργίες των ασθενών με την πάροδο του χρόνου.

Οι γνωστικές διαταραχές στο Parkinson μπορεί να πλήττουν πολλούς ακόμη τομείς, οι οποίοι δεν έχουν αναφερθεί εδώ. Στόχος της πτυχιακής μου εργασίας δεν είναι η ανάλυση των γνωστικών διαταραχών, γι'αυτό και δεν αναφέρθηκαν εκτενώς. Ωστόσο, κρίθηκε απαραίτητο να τονιστεί ότι υπάρχουν και δεν πρέπει να “παραμελούνται” τόσο κατά την αξιολόγηση, αφού συχνά προϋπάρχουν και άρα μπορούν να χρησιμοποιηθούν διαγνωστικά υποδεικνύοντας την ύπαρξη μιας νευροεκφυλιστικής νόσου που δεν έχει ανιχνευτεί ακόμη, όσο και κατά την αποκατάσταση, αφού επηρεάζουν σημαντικά την ποιότητα ζωής των ασθενών. Συμπερασματικά, νέες θεραπευτικές τεχνικές οι οποίες θα περιλαμβάνουν στους στόχους τις γνωστικές διαταραχές οφείλουν να αναπτυχθούν και να χρησιμοποιούνται περισσότερο από τους ειδικούς αποκατάστασης, καθώς η βελτίωση των γνωστικών δυνατοτήτων των ασθενών θα υποστηρίξει τη λειτουργική επικοινωνία.

Δυσπροσωδία στο Parkinson

Σύμφωνα με τους Monrad-Krohn, η προσωδία ορίζεται ως η πλευρά της ομιλίας που μεταδίδει λεπτά νοήματα και μεταβολές της ερμηνείας, ανεξάρτητα από τις λέξεις ή τη γραμματική. Συνεπώς, συμβάλλει σημαντικά στο συναισθηματικό περιεχόμενο της ομιλίας, χρησιμοποιώντας τον επιτονισμό, το ρυθμό ομιλίας και το ύφος.

Η ομιλία των ατόμων με Parkinson είναι έκδηλα μονότονη, χωρίς χρώμα, διαφοροποίηση του ύφους και του ύψους της φωνής (Scott S., Caird F.I., 1983, Scott S., Caird F.I., Williams B.O., 1984). Αυτό αρχικά είχε αποδοθεί σε απώλεια κινητικότητας των φωνητικών χορδών (Schilling, 1925), ενώ μετέπειτα ερευνητές (Monrad-Krohn, 1947) εξήγησαν τη μειωμένη ποικιλία σε ύφος στους συγκεκριμένους ασθενείς ως απροσωδία που προκαλείται από κεντρική διαταραχή της γλώσσας, παρά από διαταραγμένη λαρυγγική λειτουργία (Canter GJ, 1965). Επιπλέον, τα άτομα με Parkinson έχουν δυσκολίες να κατανοήσουν διαφορετικά ύφη στο λόγο, για παράδειγμα το σαρκασμό από τη σοβαρότητα (Smith K.M., Caplan D.N., 2018). Επίσης, δυσκολεύονται να αναγνωρίζουν τις συναισθηματικές εκφράσεις και τις χειρονομίες (Gray & Tickle-Degnen, 2010). Μία έρευνα μάλιστα επεσήμανε ότι διαταραχή της προσωδίας με συμπτώματα RBD (Rem Behavioral Disorder) προβλέπει ραγδαία γνωστική έκπτωση και χειροτέρευση της γνωστικής κατάστασης σε άτομα με Parkinson στα επόμενα δύο χρόνια από τη διεξαγωγή της έρευνας (Rektorova, I., Mekyska, J., Janousova, et. al., 2016), το οποίο ίσως είναι σημαντικό κλινικά για ανίχνευση ασθενών που θα μπορούσαν να αναπτύξουν περαιτέρω διαταραχές μελλοντικά και άρα να ενισχυθούν προληπτικά στις γνωστικές λειτουργίες. Ένα ακόμη σημείο όμως που δυσκολεύει την επικοινωνία των ασθενών αυτών είναι η υπομιμία που προκαλείται, δηλαδή η μείωση των εκφράσεων του προσώπου (Smith K.M., Caplan D.N., 2018, Moya-Galé G., Levy E.S., 2019). Ως αποτέλεσμα αυτής,

οι ασθενείς συχνά θεωρούνται λανθασμένα από τους γύρω τους απαθείς, καταθλιπτικοί, αδιάφοροι ή ανοϊκοί, αφού δεν αντιδρούν με την έκφρασή τους στα ερεθίσματα του περιβάλλοντος.

Διαταραχές Διάθεσης στο Parkinson

Η διάθεση είναι επίσης ένας τομέας που επηρεάζεται στο Parkinson και επακόλουθα επηρεάζει τη γλώσσα και την επικοινωνία. Συχνά λόγω της υπομιμίας που εμφανίζουν (μειωμένη εκφραστικότητα στο πρόσωπο) και της μονότονης φωνής, τα άτομα αυτά θεωρούνται από τους γύρω τους λανθασμένα καταθλιπτικά ή αδιάφορα. Ισχύει όμως και το αντίστροφο. Η κατάθλιψη είναι μια συναισθηματική διαταραχή που πλήττει συχνά τους ασθενείς, η οποία ωστόσο μπορεί να μην ανιχνευτεί πάντα από τα ψυχομετρικά εργαλεία, γιατί ερμηνεύεται λανθασμένα ως ένα κινητικό σύμπτωμα (Smith K.M., Caplan D.N., 2018). Σημαντικό κρίνεται επίσης και το σύμπτωμα της έντονης κούρασης που αισθάνονται αυτοί οι ασθενείς, το οποίο μάλιστα εμφανίζεται από τα πρώτα χρόνια εξέλιξης της νόσου (Schalling E., Johansson K., & Hartelius L., 2017) κι επηρεάζει τη διάθεση, την ενέργεια, το κίνητρο για συμμετοχή σε δραστηριότητες και κατ'επέκταση την ποιότητα ζωής τους. Συμπερασματικά, θα πρέπει να δίνεται περισσότερη προσοχή σε αυτή την παράμετρο κατά την αξιολόγηση των ασθενών, ώστε να λαμβάνουν όλες οι δυσκολίες τους την παρέμβαση που χρειάζονται και να βελτιώνεται η ποιότητα ζωής τους, το οποίο είναι πάντοτε ο στόχος των θεραπειών. Οι συναισθηματικές διαταραχές δε θα πρέπει ούτε να υποτιμούνται, ούτε να αγνοούνται, ούτε να διαγιγνώσκονται λανθασμένα. Η παράλειψη της φροντίδας αυτού του συμπτώματος ενός ασθενούς υπονομεύει και κάθε άλλη θεραπευτική διαδικασία, αφού ένα καταθλιπτικό άτομο δε θα έχει τη διάθεση και το κίνητρο να συμμετέχει σε θεραπευτικές παρεμβάσεις και θα λάβει από αυτές αρκετά μειωμένα οφέλη.

Διαταραχές άρθρωσης και ρυθμού ομιλίας

Σύμφωνα με έρευνες, η νόσος επιδρά και στην άρθρωση των ασθενών σε ποσοστό άλλοτε 45% (Logemann J.A., Boshes B., Fisher H., 1973, Logemann J., Fisher H., Boshes B., Blonsky E., 1978), και άλλοτε 50% (Sapir S., Pawlas A.A., Ramig L.O., Countryman S., O'Brien C., Hoehn L., Thompson M., 2001). Έχουν καταγραφεί ανακριβή σύμφωνα (Cramer W., 1940, Logemann J.A., Boshes B., Fisher H., 1973, Logemann J., Fisher H., Boshes B., Blonsky E., 1978) αλλά και διαταραχές ρυθμού ομιλίας, με ξεσπάσματα γρήγορης ομιλίας ακολουθούμενη από ομιλία αργότερη από το φυσιολογικό (Canter G.J., 1965, Ash et al., 2012). Ακόμη, έχει παρατηρηθεί σε κάποιες περιπτώσεις το φαινόμενο της παλιλαλίας, ή δυσρυθμιών που μοιάζουν με τραυλισμό (Darley F.L., Aronson A.E., Brown J.R., 1969, Sapir S., Pawlas A.A., Ramig L.O., Countryman S., O'Brien C., Hoehn L., Thompson M., 2001). Περαιτέρω όμως θα αναλυθούν παρακάτω τα χαρακτηριστικά της ομιλίας των ασθενών με Parkinson.

Κλινικά Χαρακτηριστικά Ομιλίας Ασθενών με Parkinson

Σε μελέτες (Logemann, Fisher, Boshes, and Blonsky, 1978, Ho et al. 1999) φάνηκε ότι το 89-90% των ατόμων με Parkinson εμφανίζουν σε κάποιο στάδιο εξέλιξης της νόσου τη χαρακτηριστική κινητική διαταραχή ομιλίας που ονομάζεται υποκινητική δυσαρθρία

(Darley et al. 1969). Η διαταραχή αυτή προκαλείται λόγω μειωμένης νευρομυϊκής λειτουργίας (Pinto S., Ozsancak C., Tripoliti E., Thobois S., Limousin-Dowsey P., Auzou P., 2004) κι εκδηλώνεται σε όλες τις πτυχές της ανθρώπινης παραγωγής ομιλίας με κύρια επίδραση στην άρθρωση, στη φώνηση, στην προσωδία, στην ευχέρεια ομιλίας αλλά και στις κινήσεις του προσώπου (Darley et al. 1969a, b; Mekyska et al. 2011).

Η διαταραχή ομιλίας κι επικοινωνίας των ατόμων με Parkinson περνά τέσσερα στάδια εξέλιξης. Αρχικά, στα πρώιμα στάδια της νόσου δεν υπάρχουν εύκολα αντιληπτά συμπτώματα, αλλά οι ασθενείς συχνά δηλώνουν ότι αισθάνονται πως καταβάλλουν υπερβολική προσπάθεια κατά τη διάρκεια της ομιλίας. Στο δεύτερο στάδιο, η διαταραχή είναι πλέον εμφανής, επηρεάζοντας αρχικά τη φωνή όπως έχει προαναφερθεί κι έπειτα την ομιλία. Ωστόσο ακόμη αυτή θεωρείται καταληπτή. Στο τρίτο στάδιο, η καταληπτότητα της ομιλίας μειώνεται όλο και περισσότερο, με τη δυσαρθρία να χαρακτηρίζεται από ανακριβή άρθρωση και ακατάλληλες διακοπές κατά τη διάρκεια της ομιλίας. Στο τελευταίο στάδιο, η ομιλία των ασθενών πλέον κρίνεται ως μη λειτουργική. Υπάρχει δυσκολία έναρξης της ομιλίας, ανακριβής άρθρωση, σύντομες και γρήγορες ριπές ομιλίας, με αποτέλεσμα συχνά να είναι αναγκαία συστήματα επαυξητικής επικοινωνίας. Αυτού του είδους η παρέμβαση συνήθως χρησιμοποιεί αλφαβητικό πίνακα ή συστήματα που μετατρέπουν πληκτρολογημένο κείμενο σε τεχνητή φωνή και χρησιμοποιείται κυρίως για άτομα που έχουν σοβαρή δυσαρθρία και χάνουν σχεδόν εξ ολοκλήρου τη λειτουργική ομιλία (Yorkston M.K., Strand E., Beukelman R.D., Bell R.K., (2006). *Management of Motor Speech Disorders in Children and Adults*, σελ. 143-146).

Αυτό συμβαίνει γιατί τα συμπτώματα που χαρακτηρίζουν το Parkinson, δηλαδή η ακαμψία, η βραδυκίνησια και ο μειωμένος μυϊκός έλεγχος, επιδρούν και στα όργανα της άρθρωσης και άλλων μηχανισμών φυσιολογικής υποστήριξης της ανθρώπινης ομιλίας (Kegl et al. 1999). Έτσι, προκαλείται η υποκινητική δυσαρθρία, η οποία αυξάνεται σε συχνότητα κι ένταση όσο εξελίσσεται η νόσος (Streifler 1984). Συνεπώς, δημιουργούνται συγκεκριμένα κλινικά χαρακτηριστικά στο λόγο των ατόμων με Parkinson.

Αισθητηριακά, η δυσκαμψία των λαρυγγικών μυών προκαλεί διαταραχές φωνής (δυσφωνία) όπως είναι η αναπνευστική φωνή (Tsanas et al. 2010a, b), η φωνητική τραχύτητα αλλά και η μειωμένη ένταση της φωνής (Baker et al. 1998). Η βραδυκίνησια επιφέρει δυσκολία κατά την έναρξη της κίνησης και άρα ακατάλληλες διακοπές στην ομιλία (Moretti et al. 2003). Τέλος, το μειωμένο εύρος κίνησης προκαλεί σταθερό και μονότονο ύψος κι ένταση φωνής (Galaz et al. 2016; Skodda et al. 2009), μειωμένο τονισμό, μικρές φράσεις, ασταθή ταχύτητα ομιλίας, ταχεία εσπευσμένη παραγωγή ομιλίας και ανακριβή εκφορά των συμφώνων (Roy et al. 2009) (Yorkston M.K., Strand E., Beukelman R.D., Bell R.K., (2006). *Management of Motor Speech Disorders in Children and Adults*, σελ. 140).

Τα ακουστικά χαρακτηριστικά της παρκινσονικής δυσαρθρίας είναι η μειωμένη διάρκεια φώνησης, μειωμένες μεταβάσεις τιμών κορύφωσης θεμελιώδους συχνότητας, ο αυξημένος χρόνος έναρξης της φώνησης (Forrest et al. 1989), με συχνή την εμφάνιση τραυλισμού, η αυξημένη ρινικότητα φωνής (Spencer, Rogers 2005), ο αυξημένος ακουστικός θόρυβος (Hornykiewicz 1998), η παλιλαλία, δηλαδή γρήγορες επαναλήψεις

λέξεων και συλλαβών (Moretti et al. 2003), οι ακατάλληλες παύσεις αλλά και η ξαφνική επιβράδυνση ή επιτάχυνση της ομιλίας (Gentil et al. 1995). Επίσης, όπως αναφέρθηκε ήδη, πλήττεται και η προσωδία της ομιλίας, με αποτέλεσμα αυτή να είναι μονότονη, με μειωμένη ποικιλία στο ύψος (Sapir S., Pawlas AA, Ramig L.O. et al, 2001, Scott S, Caird FI, 1981).

Πολύ σημαντική είναι η μακροχρόνια έρευνα του Canter, ο οποίος δημοσίευσε τρία άρθρα σχετικά με τα χαρακτηριστικά της ομιλίας των ατόμων με Parkinson (Canter, G. J., 1963, Canter, G.J., 1965). Στις μελέτες του σύγκρινε τη φυσιολογική υποστήριξη της ομιλίας σε 17 ασθενείς και σε 17 άτομα ίδιας ηλικίας που χρησιμοποίησε ως ομάδα ελέγχου. Τα ευρήματα έδειξαν πως υπάρχει νευροκινητική βλάβη της φώνησης και του αναπνευστικού μηχανισμού στους ασθενείς, με αποτέλεσμα να μην μπορούν να παράγουν ούτε τόσο δυνατή ούτε τόσο σιγανή φωνή όσο η ομάδα ελέγχου, η φωνή τους να είναι μονότονη, ενώ δεν μπορούν να διατηρούν τη φώνηση για όσο χρονικό διάστημα μπορούν οι υπόλοιποι ομιλητές. Αυτά τα χαρακτηριστικά αποδόθηκαν σε μειωμένη φυσιολογική υποστήριξη της ομιλίας. Στη συνέχεια, σε επόμενη έρευνά του, σύγκρινε τη διαδοχοκίνηση των ασθενών με την ίδια ομάδα ελέγχου. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι ασθενείς με Parkinson έχουν μειωμένη ικανότητα να εκτελούν γρήγορες κινήσεις της άκρης της γλώσσας, του πίσω μέρους της, των χειλιών αλλά και των φωνητικών χορδών. Επιπλέον, παρήγαγαν ανακριβή σύμφωνα επειδή υπήρχε κακός συντονισμός της φώνησης και της άρθρωσης, ενώ η επιτυχημένη άρθρωση συσχετίστηκε σημαντικά με το ρυθμό κίνησης της γλώσσας. Τέλος, η γενικότερη επάρκεια λόγου των ασθενών συσχετίστηκε κυρίως με την ικανότητα διαδοχοκίνησης. Οι μελέτες του λοιπόν βοηθούν στην κατανόηση συγκεκριμένων χαρακτηριστικών ομιλίας που εμφανίζονται σε ασθενείς με Parkinson, η οποία είναι απαραίτητη για να χτιστεί ένα θεραπευτικό πλάνο στη συνέχεια.

Ένα ενδιαφέρον αντικείμενο μελετών αποτελούν οι επιπτώσεις της νόσου στην ομιλία που παρατηρούν οι ίδιοι οι ασθενείς (Smith K.M., Caplan D.N., 2018, Schalling E., Johansson K., Hartelius L., 2017), παρότι δεν έχουν γίνει πολλές μελέτες σχετικά, κι αυτό γιατί μόνο όσοι ζουν με τη νόσο μπορούν να έχουν μια έγκυρη άποψη σχετικά με τα συναισθήματα, τις ανάγκες τους και τις συνήθειές τους όσον αφορά την επικοινωνία. Σύμφωνα με έρευνες, συχνά αισθάνονται δυσκολία να διατηρούν μια συζήτηση (Miller, Noble, Jones, Allcock, & Burn, 2008), δηλώνοντας ότι δυσκολεύονται αρκετά να βρουν την κατάλληλη λέξη και βγαίνουν εκτός θέματος (Schalling et al., 2017). Νεότερη έρευνα (Schalling E., Johansson K., Hartelius L., 2017) στην οποία συμμετείχαν 188 ασθενείς με μέση ηλικία τα 68 έτη, προσπάθησε να παρουσιάσει δεδομένα αυτοαναφοράς ασθενών σχετικά με την επίδραση της νόσου στην ομιλία τους χορηγώντας ερωτηματολόγια που συμπληρωνόταν από τους ασθενείς. Σύμφωνα με τα ευρήματα, το 92,5% ανέφερε τουλάχιστον ένα σχετικό σύμπτωμα, με τα πιο συχνά να είναι η αδύναμη φωνή (71%), οι δυσκολίες εύρεσης λέξης (58,6%), η ανακριβής άρθρωση (55,7%) και η δυσκολία να διατηρήσουν το θέμα μιας συζήτησης (50,1%). Μάλιστα, το 40,1% ανέφερε και προβλήματα στην κατάποση από την αρχή εκδήλωσης της νόσου (Schalling E., Johansson K., Hartelius L., 2017), ενώ το 67% δήλωσε ότι τα προβλήματα ομιλίας τους τους κάνουν να αισθάνονται κάποιες φορές ντροπή, με το 40% να δηλώνει ότι η πιο αρνητική επίδραση της νόσου είναι η ανικανότητα να κοινωνικοποιηθούν όπως νωρίτερα. Οι ερευνητές ακόμη εξέτασαν ποια επικοινωνιακά περιβάλλοντα δυσκολεύουν ακόμη περισσότερο την ομιλία των ασθενών κι εκείνοι

ανέφεραν τα περιβάλλοντα με θόρυβο, την ομιλία όταν είναι αγχωμένοι, τη συναισθηματική αστάθεια και τη συζήτηση σε ομάδα.

Ενδιαφέρον εμφανίζει επίσης η μελέτη των στρατηγικών που οι ίδιοι οι ασθενείς εφαρμόζουν αυθόρμητα όταν τους ζητείται να παράξουν καθαρή ομιλία. Στην έρευνα που αναφέρθηκε πριν (Schalling E., Johansson K., Hartelius L., 2017) στα ερωτηματολόγια υπήρχαν ερωτήσεις σχετικά με τις προσαρμογές που κάνουν οι ασθενείς για να μειώσουν τα επικοινωνιακά τους προβλήματα και τις στρατηγικές που εφαρμόζουν. Οι πιο συχνές ήταν η προσαρμογή του τρόπου ομιλίας, η αποφυγή δύσκολων καταστάσεων, η αναβολή της ομιλίας μέχρι να βρεθεί καλύτερη ευκαιρία και η μείωση της διάρκειας της ομιλίας όσο περισσότερο γίνεται. Αυτό το υποστηρίζουν και παλαιότερες έρευνες (Miller N, Noble E, Jones D, Burn D, 2006, Baylor C, Burns M, Eadie T, Britton D, Yorkston K, 2011, Goberman AM, Elmer LW, 2005), όπου βρέθηκε ότι οι ασθενείς συχνά υιοθετούν πιο παθητικούς ρόλους ως ομιλητές, αποσύρονται από τις συζητήσεις και διατηρούν ενέργεια για περιπτώσεις που η ομιλία είναι απαραίτητη.

Η καλή κατανόηση των χαρακτηριστικών του λόγου στο Parkinson είναι αναγκαία ώστε να γνωρίζουν οι θεραπευτές πού πρέπει να επικεντρώνεται η λογοθεραπεία. Από τα κύρια στοιχεία που πρέπει να στοχευτούν είναι η εντατική φωνητική εξάσκηση, η άσκηση των μιμικών λειτουργιών, οι ασκήσεις για τη βελτίωση της άρθρωσης και του ρυθμού ομιλίας (Ramig L.O., Countryman S., Thompson L.L., Horii Y., 1995, Ramig L.O., Fox C., Sapir S., 2008) και η άσκηση της λειτουργίας της κατάποσης, όταν κρίνεται απαραίτητη (Schindelmeiser, J., 2013, Νευρολογία για λογοθεραπευτές, σελ. 186). Νεότερες έρευνες επισημαίνουν ακόμη την προσωδία ως ένα σημαντικό παράγοντα που πρέπει να στοχεύουν οι λογοθεραπευτικές τεχνικές, (Ramig L.O., Fox C., Sapir S., 2008, Suchowersky et al, 2006, Ramig et al, 1996, Johnson, Pring, 1990, Scott, Caird, 1983), αφού φαίνεται ότι υπάρχει συγκεκριμένη βλάβη στη νόσο του Parkinson που σχετίζεται με την αντίληψη και την παραγωγή της προσωδίας (Scott S., Caird F.I., Williams B.O., 1984).

Σε αυτό το σημείο κρίνεται σκόπιμο να τονιστεί η σημασία της λογοθεραπείας. Πολλοί αμφισβητούν τη χρησιμότητά της, ιδίως όταν αυτή εφαρμόζεται σε νευροεκφυλιστικές ασθένειες, όπως είναι η νόσος του Parkinson. Είναι γεγονός πως δεν έχει επιτευχθεί ακόμη η ανακοπή της εξέλιξης μιας νευροεκφυλιστικής νόσου. Αυτό ωστόσο δεν αποκλείει τα οφέλη που λαμβάνει ένας ασθενής από θεραπείες αποκατάστασης. Η λογοθεραπεία δε στοχεύει να εξαλείψει τα συμπτώματα που συνεχώς αυξάνονται σε ένταση, όσο να μάθει στους ασθενείς να ζουν με την ασθένειά τους και να παραμείνουν στο βαθμό που γίνεται λειτουργικοί, επικοινωνιακοί και να συμμετέχουν στις δραστηριότητες της ζωής τους που συμμετείχαν πριν εκδηλωθεί η ασθένεια. Για να συμβεί αυτό, η βελτίωση της προφορικής και εξωλεκτικής επικοινωνίας παίζει σημαντικότερο ρόλο ώστε οι ασθενείς να είναι λειτουργικοί και ανεξάρτητοι, ακόμη και αν δεν μπορεί να σταματήσει η εξέλιξη της νόσου. Μελέτες βέβαια έχουν αποδείξει πως η λογοθεραπεία, αν και δεν μπορεί να αναπλάσει εγκεφαλικές περιοχές που πλήττονται από μια νόσο ή τραύμα ή άλλου τύπου βλάβη, μπορεί να επιστρατεύσει άλλες εγκεφαλικές περιοχές, που με εντατική εξάσκηση κι επανάληψη αναλαμβάνουν καθήκοντα και λειτουργίες που δεν είχαν αρχικά, αντισταθμίζοντας έτσι σε κάποιο σημαντικό βαθμό τις επιπτώσεις της νόσου. Ακόμη πρέπει να τονιστεί πως όταν οι ασθενείς παραπέμπονται σε λογοθεραπευτή νωρίτερα,

υπάρχουν περισσότερες ευκαιρίες και δυνατότητες για ενίσχυση των λειτουργιών που έχουν αρχίσει να πλήττονται. Γι'αυτό αρκετές μελέτες καταλήγουν ότι χρειάζεται πολύ πιο συχνή και νωρίτερη από ότι συστηνόταν παράπεμψη ασθενών με προοδευτικές νευροεκφυλιστικές παθήσεις για αξιολόγηση και παρέμβαση από λογοθεραπευτή (Hartelius L., Svensson P., 1994).

Αξιολογητικά εργαλεία για την Υποκινητική Δυσαρθρία

Δεδομένου του ότι υπάρχει μεγάλη ετερογένεια στα συμπτώματα των ασθενών με νόσο Parkinson στην ομιλία και γενικότερα στην επικοινωνία, χρειάζονται έγκυρα και σταθμισμένα εργαλεία για κλινική αξιολόγηση, ώστε να είναι και πιο στοχευμένη η θεραπευτική παρέμβαση που θα ακολουθήσει.

Μέχρι στιγμής, η δυσαρθρία έχει μελετηθεί και αξιολογηθεί είτε σε κλινικές ή μέσω ακουστικών αναλύσεων εργαστηριακά. Βέβαια ανάλογα με το πλαίσιο, διαφέρει και ο τύπος αξιολόγησης. Για παράδειγμα, στην κλινική πρακτική αξιολογούνται οι φυσιολογικές λειτουργίες των αρθρωτικών μυών μέσω ποιοτικών κρίσεων λογοπαθολόγων, με τη χρήση της κλίμακας αξιολόγησης “Frenchay Dysarthria Assessment” (Enderby, 1980; Enderby & Palmer, 2008). Η κλίμακα αυτή (FDA) αξιολογεί την ποιότητα της ομιλίας των ασθενών (Johnson JA, Pring TR., 1990) και την καταληπτότητα της προσωδίας (Scott S, Caird FI., 1983, Suchowersky O., Gronseth G., Perlmutter J., Reich S., Zesiewicz T., Weiner W. J., 2006). Με βάση αυτή την κλίμακα προσδιορίζεται η επίπτωση της νόσου στην ομιλία και το παθοφυσιολογικό επίπεδο του ομιλητή, για να γίνει καλύτερη διαχείριση κατά τη θεραπευτική παρέμβαση. Μια εναλλακτική αξιολόγηση είναι η ακουστική ανάλυση της ομιλίας των ασθενών (Ackermann H., & Ziegler W., 1991) κι έπειτα η συγκρισή της με την ομιλία ατόμων που δεν πάσχουν από κάποια νόσο (Hartelius L., Svensson P., Bubach A., 1993). Έτσι γίνεται κατανοητή η επίπτωση της νευρολογικής δυσλειτουργίας στην παραγωγή ομιλίας (Pinto S., Chan A., Guimarães I., Rothe-Neves R., Sadat J., 2017).

Μια ακόμη κλίμακα που χρησιμοποιείται στην κλινική πρακτική είναι “the Dysarthria Profile” (Robertson, 1982), κατά την οποία γίνονται αντικειμενικές μετρήσεις του ύψους, της έντασης, της θεμελιώδους συχνότητας και του εύρους του ύψους της φωνής με τη χρήση του Visispeech, το οποίο δίνει οπτική ανατροφοδότηση στους ασθενείς. Παράλληλα, η δυνατότερη ένταση, το εύρος της έντασης και η μέση ένταση κατά την ομιλία και την ανάγνωση αξιολογούνται με τη χρήση μετρητή επιπέδων ήχου Cirrus, ή εναλλακτικά χρησιμοποιείται και ο δείκτης έντασης φωνής Jedcom (Johnson J.A., Pring T.R., 1990).

Σημαντική στην καθημερινή κλινική πρακτική είναι επίσης η κλίμακα “Robertson Dysarthria Profile”, η οποία λαμβάνει υπόψιν όλους τους παράγοντες που εμπλέκονται στην ανθρώπινη ομιλία. Με βάση μία έρευνα του 2015 (Defazio G., Guerrieri M., Liuzzi D., Gigante A.F., di Nicola V., 2016) στην οποία συγκρίθηκε η ευαισθησία της κλίμακας στην ανίχνευση των διαταραχών ομιλίας και φωνής ασθενών με τη νόσο Parkinson με άλλες σταθμισμένες κλίμακες (“Hoehn and Yahr scale” και “UPDRS-III”), βρέθηκε πως η

κλίμακα “Robertson Dysarthria Profile” ήταν σημαντικά ακριβέστερη. Πιο συγκεκριμένα, η κλίμακα ανίχνευσε διαταραχές ομιλίας και φωνής σε όλους τους ασθενείς, ακόμη και σε ασθενείς στα αρχικά στάδια της νόσου, σε αντίθεση με τις κλίμακες που συγκρίθηκε, οι οποίες ανίχνευσαν διαταραχές στο 75% των ασθενών.

Μία εναλλακτική αξιολόγηση είναι η “Single Word Intelligibility Test” (Kent, Weismer, Kent, & Rosenbek, 1989) που χρησιμοποιεί πολλαπλές επιλογές που περιγράφουν πιθανά αρθρωτικά λάθη που μπορεί να κάνει ο ασθενής κατά την ομιλία του. Σύμφωνα με αυτή, δίνονται συγκεκριμένες λέξεις και φράσεις αυξανόμενου μήκους στον ασθενή, ενώ ο λογοθεραπευτής σημειώνει τις φωνολογικές διεργασίες που μπορεί να κάνει, όπως για παράδειγμα επαναλήψεις ή προσθήκες συλλαβών. Ωστόσο, με αυτή τη μέθοδο δε μετράται ο βαθμός σοβαρότητας της δυσαρθρίας και η επίπτωσή της στην επικοινωνία. Γι’ αυτό το σκοπό θα μπορούσαν να ηχογραφούνται οι ασθενείς κι έπειτα να αξιολογούνται από μια ομάδα φυσικών ομιλητών της γλώσσας, οι οποίοι δε θα γνωρίζουν τις λέξεις και φράσεις που εκφέρουν οι ασθενείς. Με αυτόν τον τρόπο θα βγαίνει ένα ποσοστό λέξεων που κατανοήθηκαν σωστά (Pinto et al., 2014), αλλά το μειονέκτημα είναι πως αυτή η μέθοδος αξιολόγησης απαιτεί αρκετό χρόνο.

Ένα ακόμη σταθμισμένο εργαλείο είναι η κλίμακα “UPDRS” (Unified Parkinson's Disease Rating Scale), η οποία αξιολογεί τη σοβαρότητα των κινητικών συμπτωμάτων της νόσου. Ωστόσο η κλίμακα αυτή επικεντρώνεται κυρίως στην κίνηση των άκρων. Συνεπώς, θα πρέπει να εμπλουτιστεί με περισσότερες μετρήσεις που θα αξιολογούν την κίνηση των αρθρωτών, ώστε να φαίνεται πιο ξεκάθαρα η επίπτωση της κινητικής δυσλειτουργίας στην ομιλία των ασθενών.

Ακόμη ένας τομέας που πρέπει να αξιολογείται στους ασθενείς με Parkinson είναι η καταληπτότητα της ομιλίας τους. Για αυτό το σκοπό δημιουργήθηκε η κλίμακα “ASSIDS” (Assessment of Intelligibility of Dysarthric Speech, Yorkston 1981), κατά την οποία οι ασθενείς διαβάζουν 50 λέξεις και 22 προτάσεις αυξανόμενου μήκους (Herd C.P., Tomlinson C.L., Deane K.H., Brady M.C., Smith C.H., Sackley C.M., & Clarke C.E., 2012) και ο λογοπαθολόγος βγάζει το ποσοστό καταληπτότητας της ομιλίας τους, δηλαδή κατά πόσο γίνονται αντιληπτοί από τρίτους όταν μιλούν. Επίσης για αυτό το σκοπό έχουν χρησιμοποιηθεί και άγνωστες για τους ασθενείς προτάσεις (McHenry & Parle, 2006, Pinto, Chan, Guimarães, Rothe-Neves, Sadat, 2017). Βέβαια, μία μελέτη του 2002 που αξιολόγησε την καταληπτότητα της ομιλίας ενός ασθενή με νόσο Parkinson σε 5 διαφορετικές δοκιμασίες (στον αυθόρμητο λόγο, στην επανάληψη, στην ανάγνωση, στο επαναλαμβανόμενο τραγούδι αλλά και στο αυθόρμητο τραγούδι χρησιμοποιώντας τις ίδιες φράσεις σε όλες τις δοκιμασίες εκτός από το αυθόρμητο τραγούδι), έδειξε πως ο ασθενής ήταν σημαντικά λιγότερο καταληπτός στον αυθόρμητο λόγο (Kempner & Van Lancker Sidtis, 2002). Συνεπώς, ο παράγοντας της γλωσσικής δοκιμασίας όταν αξιολογείται η καταληπτότητα της ομιλίας πρέπει να λαμβάνεται υπόψιν, καθώς οι επιδόσεις των ασθενών φαίνεται να διαφέρουν.

Ενδιαφέρον παρουσιάζει επίσης η πολύ πρόσφατη δημιουργία ενός λογισμικού, του “NeuroSpeech”, το οποίο αναλύει τον παθολογικό λόγο και μοντελοποιεί τη δυσαρθρία ασθενών με Parkinson (Orozco-Arroyave, Vásquez-Correa, 2018). Το συγκεκριμένο

λογισμικό που αναπτύχθηκε το 2018, είναι το πρώτο στο είδος του και στόχος του είναι η ανάλυση της ομιλίας λαμβάνοντας υπόψη τη φωνητική, την άρθρωση, την προσωδία και την καταληπτότητά της. Έπειτα μοντελοποιεί την ομιλία των ασθενών, διαφοροποιεί τον παρκινσονικό λόγο από το λόγο ασθενών που δεν πάσχουν από τη νόσο, ενώ τέλος προβλέπει και το στάδιο της σοβαρότητας της νόσου στο οποίο βρίσκεται ο ομιλητής, με βάση την κλίμακα UPDRS αλλά και την FDA. Οι δημιουργοί του μάλιστα υποστηρίζουν πως μπορεί να εκπαιδευτεί με βάση άλλες κλίμακες, αλλά και να αναγνωρίζει τη χαρακτηριστική ομιλία άλλων ασθενειών όταν του δοθούν ηχογραφήσεις ασθενών.

Επιπλέον, υπάρχουν κι ερωτηματολόγια αυτοαξιολόγησης, τα οποία εστιάζουν στο πώς βιώνει και αντιλαμβάνεται ο ασθενής την επίπτωση της νόσου στην επικοινωνία του. Ένα τέτοιο ερωτηματολόγιο που χρησιμοποιείται συχνά είναι “the Voice Handicap Index” (Jacobson et al., 1997; Guimarães, Cardoso, Pinto, & Ferreira, 2017), καθώς επίσης και το “The Dysarthria Impact Profile” (Letanneux, Viallet, Walshe, & Pinto, 2013; Walshe, Peach, & Miller, 2009, Pinto, Chan, Guimarães, Rothe-Neves, Sadat, 2017).

Αξίζει να σημειωθεί επίσης πως τα θεραπευτικά προγράμματα “LSVT” και “Speak-Out!” που θα αναλυθούν παρακάτω, περιλαμβάνουν και αξιολογητικά πρωτόκολλα.

Φυσικά ένας λογοθεραπευτής οφείλει να αξιολογήσει την επίπτωση της νόσου και στη φωνή των ασθενών. Γι'αυτό το σκοπό συνήθως χρησιμοποιείται η κλίμακα “GRBASI”, η οποία αξιολογεί αντιληπτικά τη φωνή όσον αφορά την τραχύτητα, την αναπνευστικότητα, την αδυναμία, την ένταση και την αστάθεια (Morello A., Beber B.C., Fagundes V.C., Cielo C.A., Rieder C., 2020), αλλά και η “CAPE-V”. Ακόμη, οι ασθενείς μπορούν να αξιολογηθούν και με ηλεκτρομυογραφικές εξετάσεις, στις οποίες είναι εμφανής η διαταραχή στη λειτουργία του λάρυγγα. Ωστόσο, δε θα γίνει εκτεταμένη αναφορά στην υποφωνία των ασθενών, την αξιολόγηση και τη διαχείρισή της, καθώς δεν αποτελεί το κύριο θέμα της πτυχιακής αυτής εργασίας.

Τέλος, εξειδικευμένοι θεραπευτές στο χώρο υποστηρίζουν πως πρέπει να αναλύεται η ελεύθερη συζήτηση των ασθενών, όπως συμβαίνει και στην αφασία (Griffiths, Barnes, Britten, & Wilkinson, 2011), αν και αυτό συνήθως δεν είναι εφικτό, καθώς απαιτεί πολύ χρόνο (Smith K.M., Caplan D.N., 2018). Σίγουρα ωστόσο η αξιολόγηση της ομιλίας των ασθενών δεν πρέπει να επικεντρώνεται μόνο σε μετρήσεις των κινητικών συμπτωμάτων, αλλά να γίνεται μια πιο σφαιρική αξιολόγηση, καθώς επίσης δεν πρέπει να αμελείται και η αξιολόγηση των γνωστικών λειτουργιών των ασθενών, αφού φαίνεται πως η εμφάνιση διαταραχών ομιλίας είναι ένδειξη για γνωστική έκπτωση (Polychronis S., Niccolini F., Pagano G., Yousaf T., Politis M., 2019, Rektorova I., Mekyska J., Janousova E., 2016).

Όπως γίνεται αντιληπτό, η πλήρης αξιολόγηση των συμπτωμάτων επικοινωνίας ιδανικά θα πρέπει να συνδυάζει τις διαθέσιμες μεθόδους και να περιλαμβάνει κλίμακες που θα συμπληρώνουν οι ίδιοι οι ασθενείς σχετικά με την επίπτωση της νόσου και το πώς την αντιλαμβάνονται, κλίμακες που θα συμπληρώνουν οι φροντιστές τους σχετικά με το κατά πόσο γίνονται αντιληπτοί, αλλά και αντικειμενικές ποσοτικές ακουστικές κι εργαστηριακές μετρήσεις (Pinto, Chan et. al. 2017, Smith K.M., Caplan D.N., 2018).

Θεραπευτικές Μέθοδοι και Πρωτόκολλα για την Υποκινητική Δυσαρθρία

Η διαχείριση των διαταραχών ομιλίας και φωνής στη νόσο του Parkinson αποτελεί μεγάλη πρόκληση για τους ιατρούς και τους επαγγελματίες αποκατάστασης. Αυτό συμβαίνει κυρίως λόγω της ελλιπούς κατανόησης των νευροπαθολογικών ελλειμμάτων που προκαλούν τις διαταραχές ομιλίας στη νόσο. Από τη δεκαετία του 1950 άρχισαν να αναπτύσσονται νευροχειρουργικές και φαρμακολογικές θεραπείες, με αποτέλεσμα πολλοί ασθενείς να καταφέρουν να γυρίσουν στους ρυθμούς ζωής τους μαθαίνοντας να ζουν με τη νόσο. Ωστόσο, μέχρι στιγμής δεν υπάρχουν φάρμακα που να αποδεικνύουν ότι επιβραδύνουν τη νευροεκφυλιστική διαδικασία του Parkinson. Συνεπώς, η θεραπεία παραμένει συμπτωματική.

Η φαρμακολογική θεραπεία, η οποία χρησιμοποιείται κυρίως για την αντιμετώπιση των κινητικών συμπτωμάτων, αν και είναι πολύ επιτυχημένη στα πρώτα στάδια της νόσου, έχει αρκετές παρενέργειες. Το σημαντικότερο μειονέκτημα όμως είναι πως δε βελτιώνεται ο λόγος των ασθενών, παρότι βελτιώνονται τα υπόλοιπα κινητικά συμπτώματα (Buck, Cooper, 1956, Canter, 1962). Γι'αυτό, το ενδιαφέρον των λογοπαθολόγων για τις επικοινωνιακές διαταραχές αυτών των ασθενών έχει αυξηθεί δραματικά και πλέον συμμετέχουν όλο και πιο ενεργά παγκοσμίως στα προγράμματα αποκατάστασης των ασθενών με Parkinson.

Όσον αφορά τις διαταραχές ομιλίας, έχουν δοκιμαστεί διάφορες πρακτικές θεραπείας, όπως είναι οι φαρμακευτικές, οι χειρουργικές, οι βοηθητικές συσκευές και η συμπεριφορική λογοθεραπεία. Συγκεκριμένα έχει δοκιμαστεί η χρήση ντοπαμινεργικών και μη φαρμάκων, χειρουργικές επεμβάσεις, εν τω βάθει εγκεφαλική διέγερση, διακρανιακός μαγνητικός ερεθισμός, μεταμοσχεύσεις βλαστοκυττάρων ή εμβρυϊκών κυττάρων στην πάσχουσα μέλαινα ουσία, έγχυση κολλαγόνου στις φωνητικές χορδές για αντιμετώπιση των διαταραχών φωνής που έχουν προαναφερθεί, χρήση της τεχνολογίας επαυξητικά, κλασική λογοθεραπεία αλλά και πιο εντατική λογοθεραπεία, μουσικοθεραπεία, συνδυασμός θεραπειών αλλά και εκπαίδευση των επικοινωνιακών παρτενέρ. Παρακάτω θα αναλυθούν οι θεραπείες αυτές αλλά και η επιρροή τους στο λόγο, την επικοινωνία και την ποιότητα ζωής των ασθενών.

Φαρμακευτικές θεραπείες

Όπως προαναφέρθηκε, έχει βρεθεί πως νευροφαρμακολογικές θεραπείες έχουν θετικά αποτελέσματα όσον αφορά τα κινητικά συμπτώματα της νόσου του Parkinson. Γι'αυτό το λόγο δοκιμάστηκε η χορήγηση φαρμάκων για τη βελτίωση και των συμπτωμάτων ομιλίας των ασθενών. Έχουν δοκιμαστεί τόσο ντοπαμινεργικά (levodopa, amorphine) όσο και μη ντοπαμινεργικά φάρμακα (clonazepam). Ωστόσο, η επίδραση αυτών των θεραπευτικών προσεγγίσεων στο λόγο, στη φωνή και στην κατάποση διαφέρει σημαντικά σύμφωνα με τη βιβλιογραφία (Ramig L.O., Fox C., Sapir S., 2008).

Χειρουργικές επεμβάσεις

Πριν την εφαρμογή των ντοπαμινεργικών θεραπειών, για την αντιμετώπιση των συμπτωμάτων της νόσου χρησιμοποιούνταν λειτουργικές νευροχειρουργικές επεμβάσεις, όπως είναι η θάλαμοτομή και η τομή της ωχράς σφαίρας. Όσον αφορά τις επιδράσεις

αυτών, έχει καταγραφθεί σημαντική βελτίωση στις κινήσεις των άκρων. Ωστόσο, η επίδραση στην υποκινητική δυσαρθρία του Parkinson είναι κυρίως καταστροφική παρά θετική (Quagliari C.E., Celesia G.G., 1977). Τα αποτελέσματα κάθε χειρουργικής επέμβασης θα αναλυθούν περαιτέρω παρακάτω (Pinto S., Ozsancak C., Tripoliti E., Thobois S., Limousin-Dowsey P., Auzou P., 2004).

Εν τω βάθει εγκεφαλική διέγερση

Ένας τομέας που τα τελευταία χρόνια εξελίσσεται σημαντικά είναι οι νευροχειρουργικές επεμβάσεις που αφορούν τη διέγερση συγκεκριμένων περιοχών του εγκεφάλου. Αρχικά η εν τω βάθει διέγερση παρεγκεφαλιδικών δομών χρησιμοποιήθηκε τα πρώτα χρόνια που άρχισαν να συμβαίνουν χειρουργικές επεμβάσεις στο Parkinson. Με την εξέλιξη της επιστήμης και τη διεξαγωγή μελετών σχετικά με την παθοφυσιολογία των βασικών γαγγλίων και τις νευροχειρουργικές επεμβάσεις, αυξήθηκε αισθητά το ενδιαφέρον σχετικά με τη βαθειά, υψηλής συχνότητας διέγερση ως μια θεραπεία για τα συμπτώματα του Parkinson. Η εν τω βάθει εγκεφαλική διέγερση αφορά την εμφύτευση ηλεκτροδίων μέσω χειρουργείου σε συγκεκριμένες περιοχές στα βασικά γάγγλια του ασθενούς (Shukla AW, Okun MS, 2014). Συνήθως τα ηλεκτρόδια τοποθετούνται στον υπερδιεγερμένο υποθαλάμιο πυρήνα καθώς και στην ωχρά σφαίρα. Το ηλεκτρόδιο αυτό διεγείρει ηλεκτρικά τους πυρήνες αυτούς με ρεύμα που προέρχεται από συσσωρευτή, που έχει τοποθετηθεί στο πρόσθιο θωρακικό τοίχωμα. Σε διάφορες μελέτες έχουν δοκιμαστεί διαφορετικές περιοχές-στόχοι της διέγερσης, όπως είναι ο κοιλιακός ενδιάμεσος πυρήνας του θαλάμου, το οπίσθιο τμήμα της ωχράς σφαίρας και ο οπισθοπλάγιος υποθάλαμος (Limousin P, Pollak P, Benazzouz A, et al., 1995). Η μελέτη της επίδρασης των επεμβάσεων αυτών στο λόγο και στη φωνή ασθενών με Parkinson έχει αρκετό ενδιαφέρον, αφού υπάρχουν ποικίλα αποτελέσματα (Pinto S., Ozsancak C., Tripoliti E., 2004), τα οποία θα αναλυθούν παρακάτω.

Διακρανιακός Μαγνητικός Ερεθισμός

Ο επαναληπτικός Διακρανιακός Μαγνητικός Ερεθισμός (rTMS) είναι μια σύγχρονη μέθοδος αντιμετώπισης της ανθεκτικής κατάθλιψης, που έχει λάβει την έγκριση του Αμερικανικού Οργανισμού Φαρμάκων και Τροφίμων (FDA) και του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Φαρμάκων (EMA). Η μέθοδος της επαναληπτικής Διακρανιακής Μαγνητικής Διέγερσης (Transcranial Magnetic Stimulation) εξελίσσεται διαρκώς και έχει εφαρμογές τόσο σε διαγνωστικό όσο και σε θεραπευτικό επίπεδο στις ειδικότητες της νευρολογίας, της ψυχιατρικής και της αποκατάστασης. Πλέον μάλιστα έχει δοκιμαστεί η χρήση του και για θεραπεία άλλων νόσων, όπως είναι η επιληψία, η σχιζοφρένεια, η ιδεοψυχαναγκαστική διαταραχή, η νόσος Parkinson, αλλά και για συμπτώματα όπως είναι οι ακουστικές ψευδαισθήσεις, οι εμβοές και η ημικρανία. Κατά τη θεραπεία με rTMS, ο θεραπευόμενος βρίσκεται ξαπλωμένος στο κρεβάτι του ιατρείου, χωρίς να έχει λάβει κάποια αναισθησία ή οποιοδήποτε άλλο φάρμακο. Έπειτα ένα ηλεκτρομαγνητικό πηνίο τοποθετείται σε επαφή με το κρανίο, σε σημείο που επιλέγει ο γιατρός κατά την πρώτη συνεδρία, το οποίο παραμένει στο ίδιο σημείο καθ'όλη τη διάρκεια της θεραπευτικής συνεδρίας. Η πρώτη συνεδρία, κατά την οποία καθορίζονται οι παράμετροι της θεραπείας, διαρκεί περίπου μία ώρα. Κάθε επόμενη συνεδρία διαρκεί περίπου μισή ώρα. Οι συνεδρίες γίνονται καθημερινά και συνήθως απαιτούνται 15-30 συνεδρίες έως ότου επιτευχθεί το

επιθυμητό κλινικό αποτέλεσμα. Η θεραπεία αποτελείται από ένα σύνολο ηλεκτρομαγνητικών παλμών χαμηλής έντασης και συγκεκριμένης συχνότητας, που δημιουργούνται από το πηνίο και ενεργοποιούν τα κατάλληλα κέντρα του εγκεφάλου, ώστε να αντιμετωπισθούν τα αρνητικά συναισθήματα και η κακή διάθεση, και να ενεργοποιηθούν τα θετικά συναισθήματα. Μάλιστα, καθ'όλη τη διάρκεια της θεραπείας, ο ασθενής δεν αισθάνεται κάποιο πόνο ή ενόχληση. Πλέον πραγματοποιούνται ερευνητικά πρωτόκολλα παγκοσμίως για τη διερεύνηση της αποτελεσματικότητας του rTMS, αφού το μεγαλύτερο ενδιαφέρον επικεντρώνεται σε αυτό το κομμάτι, με μεγάλο όγκο βιβλιογραφίας να επιβεβαιώνει ότι η μαγνητική διέγερση επιφέρει θετικά αποτελέσματα σε συνδυασμό ή χωρίς την ενδεδειγμένη φαρμακευτική θεραπεία. Όσον αφορά τα αποτελέσματα της συγκεκριμένης τεχνικής στη νόσο του Parkinson θα αναφερθούμε παρακάτω.

Μεταμοσχεύσεις βλαστοκυττάρων ή εμβρυϊκών κυττάρων στη μέλαινα ουσία

Μία ακόμη εναλλακτική χειρουργική θεραπεία που έχει αναφερθεί στη βιβλιογραφία είναι η μεταμόσχευση εμβρυϊκών κυττάρων σε ασθενείς με Parkinson (Ramig L.O., Fox C., Sapir S., 2008). Σύμφωνα με αυτήν, μεταμοσχεύονται στη μέλαινα ουσία των ασθενών βλαστοκύτταρα ή εμβρυϊκά κύτταρα, τα οποία επιλέγονται καθώς έχουν μεγάλη ικανότητα διαφοροποίησης, το οποίο σημαίνει ότι τα κύτταρα αυτά μπορούν να διαφοροποιηθούν σε όλους τους τύπους νευρικών κυττάρων συμπεριλαμβανομένων και των ντοπαμινεργικών. Έτσι μπορεί να χρησιμοποιηθούν ως πηγή ιστού μεταμοσχεύσεων σε ασθενείς της νόσου του Parkinson. Μέχρι στιγμής η πλειοψηφία των ερευνών έχουν στραφεί στα ES κύτταρα των μυών, τα οποία απομονώθηκαν αρχικά το 1981. Ωστόσο συχνά αυτά τα κύτταρα οδηγούν στην δημιουργία τερατομάτων (Lee S.H., Lumelsky N., et al, 2000). Γι'αυτό αναζητούνται στρατηγικές για την επαγωγή του ντοπαμινεργικού φαινοτύπου σε αυτά τα κύτταρα πριν την μεταμόσχευση. Ακόμη, έχει δοκιμαστεί η χρήση των NSC κυττάρων για την αντιμετώπιση της νόσου του Parkinson. Όπως και στην περίπτωση των ES κυττάρων, παρά το γεγονός ότι τα NSC κύτταρα είναι μια πολλά υποσχόμενη πηγή κυττάρων για την μεταμόσχευση ατόμων που πάσχουν από την νόσο, υπάρχουν πολλά εμπόδια που πρέπει να ξεπεραστούν. Επιπλέον, έχει δοκιμαστεί η χρήση στελεχιαίων κυττάρων ενήλικου ατόμου για την αντιμετώπιση της νόσου, αλλά και η χρήση νευρικών βλαστικών κυττάρων ενήλικου ατόμου. Για πολλά χρόνια θεωρούνταν ότι δεν είναι δυνατή η νευρογένεση στον ενήλικα εγκέφαλο, το οποίο ωστόσο καταρρίφθηκε. Σήμερα γνωρίζουμε την ύπαρξη αυτών των βλαστικών κυττάρων στο κεντρικό νευρικό σύστημα, τα οποία προέρχονται από πρόδρομα νευρικά κύτταρα κι έχει αποδειχτεί πως μπορούν να καλλιεργηθούν εργαστηριακά. Αυτά τα κύτταρα εντοπίζονται κυρίως στις πλάγιες κοιλίες και στην οδοντωτή έλικα του ιπποκάμπου. Ακόμη, μέχρι πρόσφατα υπήρχε η πεποίθηση ότι τα βλαστικά κύτταρα ιστών μπορούν να διαφοροποιηθούν μόνο στα κύτταρα του ιστού από τον οποίο προέρχονται. Ωστόσο, μελέτες σε διάφορους οργανισμούς έδειξαν ότι τα στελεχιαία κύτταρα εμφανίζουν μεγάλη πλαστικότητα. Έτσι λοιπόν μπορούμε να υποθέσουμε ότι και άλλοι ιστοί μπορεί να χρησιμοποιηθούν για μεταμόσχευση στον εγκέφαλο ασθενών. Πρόσφατες μελέτες που πραγματοποιήθηκαν σε τρωκτικά επιβεβαίωσαν την δυνατότητα χρήσης αυτών των ιστών στη νόσο του Parkinson (Deacon TW, Pakzaban P, et al, 1994). Τέλος, έχει δοκιμαστεί η χρήση βλαστικών κυττάρων ζωικών οργανισμών για την αντιμετώπιση της νόσου του Parkinson, η οποία ήταν η πρώτη μορφή μεταμοσχεύσεων που χρησιμοποιήθηκε στο νευρικό σύστημα. Το πιο κατάλληλο μέχρι τώρα υλικό για την μεταμόσχευση σε

ανθρώπους θεωρείται ότι είναι ο εμβρυικός ιστός των χοίρων, αν και υπάρχουν πολλά εμπόδια που πρέπει να ξεπεραστούν, όπως είναι η ανάπτυξη ανοσολογικής απόκρισης από τον ασθενή, καθώς και η πιθανότητα μόλυνσης από ιούς του μοσχεύματος (Ζιαβρά, Δ. (2008).

Έγχυση κολλαγόνου στις φωνητικές χορδές

Μία άλλη χειρουργική επέμβαση είναι η έγχυση κολλαγόνου στις φωνητικές χορδές. Οι ενέσεις κολλαγόνου αποσκοπούν στη μείωση του κενού των φωνητικών χορδών και της υποφωνίας που προκαλείται από τη μειωμένη λαρυγγική λειτουργία (Berke GS, Gerratt B, Kreiman J, Jackson K., 1999). Οι Sewall και οι συνεργάτες (Sewall GK, Jiang J, Ford CN, 2006) χρησιμοποίησαν ακουστικές και αντιληπτικές μεθόδους, καθώς και το ερωτηματολόγιο the Voice Handicap Index (VHI), για να αξιολογήσουν μελλοντικά τα αποτελέσματα των εγχύσεων κολλαγόνου σε 6 ασθενείς με δυσφωνία λόγω του Parkinson. Σύμφωνα με την έρευνα, πέντε από τους έξι ασθενείς ωφελήθηκαν σημαντικά από τη διαδικασία. Οι ερευνητές κατέληξαν πως η συγκεκριμένη επέμβαση είναι ασφαλής και αποτελεσματική βραχυπρόθεσμα για τη βελτίωση της φωνής και της ομιλίας των ασθενών (Sapir S., Ramig L., Fox C., 2008).

Κλασική συμπεριφορική λογοθεραπεία

Οι έρευνες πριν το 1970 δεν είχαν αποδείξει σημαντικές βελτιώσεις μετά τη λογοθεραπεία. Ωστόσο, οι πιο πρόσφατες έρευνες έχουν δείξει ότι η λογοθεραπεία είναι η πιο αποτελεσματική θεραπεία για να βελτιώσει τις λειτουργίες της φωνής και της ομιλίας. Οι ασθενείς βέβαια συχνά παραπέμπονται στα τελευταία στάδια της εξέλιξης της νόσου σε λογοπαθολόγους και ζητούν επαγγελματίες κι εναλλακτικούς τρόπους επικοινωνίας, παρά παρέμβαση στον ίδιο το λόγο (Johnson J.A., Pring T.R., 1990), παρότι οι έρευνες αποδεικνύουν πως όταν παραπέμπονται νωρίτερα, υπάρχουν περισσότερες δυνατότητες παρέμβασης για την ενίσχυση των λειτουργιών που πλήττονται (Hartelius L., Svensson P., 1994). Παρακάτω θα αναλυθούν διάφορες τεχνικές λογοθεραπείας που έχουν εφαρμοστεί σε ασθενείς με Parkinson, με στόχο τη βελτίωση της επικοινωνίας τους.

Σε μία μελέτη που εφάρμοσε κλασικές αρχές και ασκήσεις λογοθεραπείας σε μία ομάδα ασθενών, ενώ υπήρχε και ομάδα ελέγχου που δεν έλαβε καμία θεραπευτική παρέμβαση, κάθε ασθενής-συμμετέχων αξιολογήθηκε αρχικά πριν την έναρξη των θεραπειών. Οι ασθενείς έλαβαν 10 θεραπευτικές συνεδρίες σε 4 εβδομάδες, από 3 τις πρώτες 2 εβδομάδες και από 2 τις επόμενες 2 εβδομάδες. Η αξιολόγηση διήρκεσε 45 λεπτά και οι θεραπείες περίπου 1 ώρα η καθεμία. Στο τέλος του μήνα επαναξιολογήθηκαν τόσο οι ασθενείς που έλαβαν παρέμβαση όσο και εκείνοι που αποτελούσαν την ομάδα ελέγχου. Στόχος στις θεραπείες ήταν η διατήρηση συγκεκριμένου εύρους και έντασης φωνής που καταγραφόταν με το μέτρο ηχητικών επιπέδων Cirtus, ζητώντας από τους ασθενείς να μετρούν από το 1 μέχρι το 5 από τη σιγανότερη έως τη δυνατότερη φωνή που μπορούν να επιτύχουν. Κατά τη διάρκεια της ανάγνωσης και της ομιλίας εξασκούσαν η διατήρηση μέσης έντασης, ενώ η διατήρηση της θεμελιώδους συχνότητας της φωνής εξασκούσαν ζητώντας τους να εκφέρουν “α” χρησιμοποιώντας το Visispeech. Τέλος, για την εξάσκηση του εύρους ζητούνταν από τους ασθενείς να τραγουδήσουν από τη χαμηλότερη έως την υψηλότερη φωνή που μπορούν να επιτύχουν.

Το θεραπευτικό πρόγραμμα ακολούθησε βασικές αρχές των Robertson και Thomson (1986), αν και οι ασκήσεις που χρησιμοποιήθηκαν προσαρμόστηκαν σε κάθε ασθενή. Οι δέκα θεραπευτικές συνεδρίες οργανώθηκαν ως εξής. Στις πρώτες δύο έγινε προσπάθεια για καθιέρωση πιο ήρεμης διαφραγματικής αναπνοής και για συγχρονισμό αναπνοής και φώνησης. Στην τρίτη διεξήχθησαν ασκήσεις για τη βελτίωση της φωνητικής έντασης και για αντιπαραβολή διαφορετικών εντάσεων. Αυτό έγινε με την επανάληψη μικρών φράσεων με βάση την απόσταση στην οποία θα βρισκόταν ο συνομιλητής. Οι οδηγίες που δινόταν ήταν για ξεκίνημα με απαλή ομιλία και για σταδιακή αύξηση της έντασης. Στην τέταρτη συνεδρία δόθηκε έμφαση στη χρήση της προσωδίας στην ομιλία. Αυτό συμπεριλάμβανε εξάσκηση με λέξεις όπου το νόημα άλλαζε με βάση το χρωματισμό αλλά και με προτάσεις όπου κάθε φορά δινόταν έμφαση σε διαφορετική λέξη. Στην πέμπτη συνεδρία έγιναν ασκήσεις ύψους φωνής και χρησιμοποιήθηκε το Visispeech για να δοθεί οπτική ανατροφοδότηση. Ο θεραπευτής έδειχνε συγκεκριμένο παράδειγμα ύψους στο Visispeech και ο ασθενής έπρεπε να το επαναλάβει. Στην έκτη συνεδρία έγινε πάλι χρήση του Visispeech με ασκήσεις επιτονισμού, όπου δίνονταν διαφορετικές προτάσεις στον ασθενή κι έπρεπε να τις μιμηθεί. Στην έβδομη συνεδρία συνεχίστηκε η έκτη με έμφαση στις ερωτήσεις και στις απαντήσεις, με τον θεραπευτή και τον ασθενή να κάνουν ερωτήσεις ο ένας στον άλλον. Στην όγδοη συνεδρία έγιναν ασκήσεις που στόχευαν στην καθαρότητα της άρθρωσης. Αυτό έγινε με τον έλεγχο του κλεισίματος των χειλιών και με προσπάθειες για ενδυνάμωση των κινήσεων της γλώσσας και για πιο γρήγορη ταχύτητά τους για φωνήματα όπως το /k/ και το /t/. Στην ένατη συνεδρία γινόταν υποδείξεις για τη φωνητική ένταση με τη χρήση κατάλληλης συσκευής, με τον ασθενή να διαβάσει κείμενα με οδηγία να συγκεντρωθεί στη διατήρηση αντιληπτής φωνής και στην καθαρή άρθρωση. Έπειτα η συσκευή για υπόδειξη φωνητικής έντασης δινόταν στο σπίτι για εξάσκηση. Στη δέκατη συνεδρία έγιναν ασκήσεις για τον έλεγχο του ρυθμού ομιλίας. Οι ασθενείς παροτρύνονταν να μειώσουν τον αριθμό των λέξεων ανάμεσα στις παύσεις και να χωρίζουν τις λέξεις σε συλλαβές. Έπειτα γινόταν υπενθύμιση προηγούμενων ασκήσεων για τον έλεγχο της αναπνοής, της φωνητικής έντασης και του επιτονισμού, ώστε να τις ενσωματώσουν στην ομιλία τους. Την εβδομάδα που ακολούθησε από την ολοκλήρωση των θεραπευτικών συνεδριών, έγινε η επαναξιολόγηση των συμμετεχόντων. Πιο συγκεκριμένα, αναλύθηκαν οι επιδόσεις πριν και μετά τη συνεδρία στην κλίμακα Frenchay Dysarthria και συγκρίθηκαν με τη χρήση του Wilcoxon test. Στην ομάδα των ασθενών που έλαβαν τη θεραπεία, όλοι οι ασθενείς είχαν καλύτερες επιδόσεις με στατιστικά σημαντικές βελτιώσεις ($P < 0.05$), ενώ όλοι οι ασθενείς στην ομάδα που δεν έλαβε καμία παρέμβαση εμφάνισαν στατιστικά σημαντική χειροτέρευση ($P < 0.05$). Τα αποτελέσματα ωστόσο της έρευνας θα αναλυθούν εκτενέστερα παρακάτω (Johnson J.A., Pring T.R., 1990).

Λογοθεραπεία που στοχεύει σε πολλούς τομείς ταυτόχρονα

Οι πολυπαραγοντικές τεχνικές λογοθεραπείας στοχεύουν στην ταυτόχρονη βελτίωση διάφορων πτυχών της ομιλίας και της φωνής που μεταβάλλονται εξαιτίας της νόσου του Parkinson. Αυτές μπορεί να είναι η αναπνευστική λειτουργία, ο συντονισμός των αρθρωτικών μυών, η άρθρωση, το SPL, το γλωττιδικό άνοιγμα, η προσωδία και το ύψος της φωνής (Roberston SJ, Thomson F., 1984, Johnson JA, Pring TR., 1990, De Angelis EC, Mourao LF, et. al. 1997). Σε τέτοιου είδους θεραπεία, ο θεραπευτής μπορεί να

μεταδώσει και να εξασκήσει και γενικότερες επικοινωνιακές δεξιότητες (Jordan FM, Worrall LE, Hickson LMH, Dodd BJ, 1993, Atkinson-Clement C., Sadat J., Pinto S., 2015).

Λογοθεραπεία που στοχεύει στην προσωδία

Οι προσωδιακές πληροφορίες στην ομιλία, δηλαδή ο επιτονισμός, η έμφαση, ο ρυθμός, συμβάλλουν σημαντικά στη μετάδοση μηνυμάτων πέρα από τα λόγια. Η μείωση της μελωδικότητας και της εναλλαγής ύφους στο Parkinson προκαλεί δυσπροσωδία κι επηρεάζει δραματικά την επικοινωνία των ασθενών. Γι'αυτό πολλοί ερευνητές μελέτησαν το συγκεκριμένο κομμάτι (Scott S., Caird F. I., 1984), υποστηρίζοντας ότι στο Parkinson η θεραπεία πρέπει να επικεντρώνεται στην προσωδία (Suchowersky et al, 2006, Ramig et al, 1996, Johnson, Pring, 1990, Scott, Caird, 1983) και θέτουν ως στόχο της παρέμβασης τη βελτίωση του ρυθμού ομιλίας και του εύρους του τονικού ύψους (Le Dorze G, Dionne L et al. 1992, Thaut MH, McIntosh KW, McIntosh GC, Hoemberg V, 2001). Για να επιτευχθεί αυτό, συχνά χρησιμοποιείται οπτική ή ακουστική ανατροφοδότηση (Scott S, Caird FI., 1983, Le Dorze G, Dionne L et al, 1992, Robertson SJ, Thomson F., 1984, Johnson JA, Pring TR, 1990), καθώς και διαδικτυακές παρεμβάσεις (Beijer LJ, Rietveld TC et al, 2010).

Κάποιοι ερευνητές χορήγησαν καθαρά ασκήσεις προσωδίας σε ασθενείς με Parkinson, για 5 φορές την εβδομάδα με διάρκεια μίας ώρας. Η μέθοδος που κυρίως χρησιμοποίησαν ήταν οι ασκήσεις της Halliday (Halliday MAK, 1970) που σχεδιάστηκαν για να βελτιώνουν την προσωδιακή ανωμαλία αυξάνοντας τη συνειδητοποίηση του ασθενούς για το πρόβλημά του και εξασκώντας πιο φυσιολογικό επιτονισμό σε συζητήσεις. Οι ασκήσεις έδιναν βάση στην ποικιλία προσωδίας που χρησιμοποιείται καθημερινά ανάλογα με το επικοινωνιακό πλαίσιο, με βάση στην ένταση και τον επιτονισμό. Ακόμη, χρησιμοποιήθηκε το Vocalite ως συσκευή οπτικής ενίσχυσης (Scott S., Caird F.I., 1983). Τα αποτελέσματα θα αναλυθούν παρακάτω.

Αναπνευστική Θεραπεία

Η αναπνευστική θεραπεία σχεδιάστηκε για να εκπαιδεύσει τους αναπνευστικούς μύες για αυξημένη ενεργοποίηση κατά την εισπνοή και την εκπνοή, αλλά και για διατήρηση της εκπνοής για να υπάρξει αυξημένη υπογλωττιδική πίεση αέρα για να υποστηρίξει την ομιλία (Leinonen & Laakso, 1990; McKenzie & Gandevia, 1986; Netsell & Daniel, 1979; Panzarella, 1995; Yorkston, Beukelman, & Bell, 1988). Η αναπνευστική θεραπεία εκπαιδεύει τους ασθενείς να αυξάνουν την αναπνευστική προσπάθεια μέσα από δοκιμασίες όπως είναι η μέγιστη εισπνοή κι εκπνοή (Hardy, 1983; Netsell & Rosenbek, 1986), η μέγιστη διατήρηση άηχων φωνημάτων όπως είναι το /s/ και το /f/, αλλά και η διατηρούμενη ενδοστοματική πίεση αέρα (Iowa Oral Performance Instrument [IOPI]; Leith & Bradley, 1976; Robin, Goel, Somodi, & Luschei, 1992). Οι συμμετέχοντες ωθούνται να παίρνουν βαθιές, συχνές αναπνοές κατά τη διάρκεια της ανάγνωσης αλλά και της ομιλίας και τους δίνεται οπτική ανατροφοδότηση (NIMS Respiograph System PN SY03) της ανύψωσης του θώρακα και της κοιλιάς τόσο κατά την ανάγνωση και την ομιλία, όσο και κατά τη διατήρηση των /s/ και /f/.

Η αναπνευστική θεραπεία εφαρμόζεται στη διαχείριση της δυσαρθρίας με ποικίλα αποτελέσματα, ενώ έχει εφαρμοστεί και σε ασθενείς με άσθμα. Ο έλεγχος της στάσης του σώματος είναι ένα βασικό χαρακτηριστικό της συμπεριφορικής αναπνευστικής θεραπείας στη δυσαρθρία. Η τοποθέτηση των ασθενών σε ύπτιες ή μπρούμυτες θέσεις θεωρείται πως αυξάνει την υπογλωττιδική πίεση αέρα (Moya-Galé G, Levy ES, 2019).

Οι λογοθεραπευτικές παρεμβάσεις που επικεντρώνονταν σε αναπνευστικές ασκήσεις υψηλής προσπάθειας συχνά θεωρούνταν θεραπεία “placebo” σε κλινικές δοκιμές (Ramig LO, Countryman S, O’Brien C, Hoehn M, Thompson L., 1996) και χρησιμοποιούνταν ως μέτρο σύγκρισης για άλλες θεραπείες, όπως είναι το LSVT (Ramig LO, Countryman S, et al 1995, Smith ME, Ramig LO et al, 1995, Ramig LO, Dromey C, 1996, Ramig LO, Countryman S, 1996, Baumgartner CA, Sapir S, Ramig, 2001, Sapir S, Ramig LO, Hoyt P et al, 2002). Ωστόσο, έχει βρεθεί πως έχει σημαντικά αποτελέσματα, οπότε ο όρος placebo μάλλον είναι λανθασμένος πλέον.

Χρήση της τεχνολογίας επαυξητικά

Η τεχνολογία έχει μπει δυναμικά στη ζωή μας και φαίνεται να παραμένει για πολύ καιρό ακόμη, καθώς τα οφέλη της είναι σημαντικά κι αισθητά σε πολλές πτυχές της καθημερινότητας, της επιστήμης και της έρευνας. Δε θα μπορούσε λοιπόν να μην έχει γίνει προσαρμογή και χρήση της ακόμη και όσον αφορά λογοθεραπευτικές τεχνικές. Πέρα από την επανεκπαίδευση της παραγωγής της ομιλίας ασθενών με Parkinson, η χρήση εναλλακτικών κι επαυξητικών συσκευών πιθανά μπορεί να ενισχύσει τη γενικότερη δυνατότητά τους για επικοινωνία (Yorkston KM., 1996). Μία τεχνολογική συσκευή που χρησιμοποιείται αρκετά είναι ο ενισχυτής φωνής, δηλαδή μια φορητή συσκευή που ενδυναμώνει τη φωνή του ομιλητή, ενώ συχνά γίνεται χρήση ενός αλφαβητικού πίνακα, με τον οποίο ο ασθενής υποδεικνύει τη λέξη που θέλει κάθε φορά να πει (Barber C.L., 2016). Ακόμη, η τεχνολογία έχει χρησιμοποιηθεί για να επηρεάσει την προθυμία των ασθενών να συμμετέχουν στη θεραπεία. Σύμφωνα με μία μελέτη, η παρακολούθηση βίντεο σχετικά με τα συμπτώματα στην ομιλία και τη θεραπεία τους επηρεάζει θετικά το κίνητρο των ασθενών να παρακολουθήσουν κάποιο θεραπευτικό πρόγραμμα (Kopf L.M., Graetzer S., Huh J., 2015). Επιπλέον, έχουν δημιουργηθεί εφαρμογές για κινητά τηλέφωνα (Gluchowski, M., 2020, Goldberg JC, Abtahi M, Mahler L, Mankodiya K, 2015, Atkinson-Clement, C., Sadat, J., & Pinto, S., 2015), αλλά και προγράμματα με μορφή ηλεκτρονικού παιχνιδιού, τα οποία μπορούν να ενσωματωθούν σε λογοθεραπευτικές συνεδρίες (Codreanu I., 2019), αλλά και να χρησιμοποιούνται γενικότερα από τους ασθενείς σε καθημερινή βάση. Τέλος, η τεχνολογία καθιστά δυνατή τη διεξαγωγή τηλεθεραπειών, που είναι ένα ακόμη σημαντικό κομμάτι που θα αναλυθεί παρακάτω (Beijer L. J., Rietveld T. C., Hoskam V., Geurts A. C., de Swart B. J., 2010).

Αλλοιωμένη Ακουστική Ανατροφοδότηση (AAF)

Η παραλλαγμένη ακουστική ανατροφοδότηση είναι άλλη μία επιλογή που οι λογοθεραπευτές συχνά χρησιμοποιούν για να μειώσουν το ρυθμό ομιλίας των ασθενών με Parkinson. Η AAF αρχικά σχεδιάστηκε για άτομα με τραυλισμό στα μέσα του 1960. Σύμφωνα με αυτή, ο ομιλητής φορά μια συσκευή από όπου ακούει την ομιλία του σε διαφορετικό ρυθμό, το οποίο προκαλεί μείωση του ρυθμού ομιλίας. Υπάρχουν 3 είδη

AAF: η μάσκα, στην οποία ο ομιλητής δεν ακούει τη φωνή του, η καθυστερημένη ακουστική ανατροφοδότηση, όπου την ακούει σε πιο αργό χρόνο και ρυθμό και η συγχρονική ακουστική ανατροφοδότηση, κατά την οποία ρυθμίζεται η συχνότητα στην οποία θα ακούει τη φωνή του ο ομιλητής (Lincoln M, Packman A, Onslow M., 2006). Κάποιοι ερευνητές δοκίμασαν τη χρήση αυτής της τεχνικής και σε ασθενείς με Parkinson (Lowit A, Dobinson C, Timmins C et al, 2010), με στόχο να μειώσουν το ρυθμό ομιλίας και να βελτιώσουν τη φωνητική ένταση (Spiegel EA, Zanes C, Wycis HT, 1965). Τα αποτελέσματα θα συζητηθούν παρακάτω.

Εντατική λογοθεραπεία (LSVT)

Ιστορικά, οι διαταραχές ομιλίας και φωνής στη νόσο του Parkinson θεωρούνταν ανθεκτικές στη συμπεριφορική λογοθεραπεία (Allan CM, 1970, Greene HCL, 1980, Sarno MT, 1968, Weiner WJ, Lang AE, 1989). Έκτοτε, διεξήχθησαν πολλές μελέτες που στόχευαν στην κατανόηση της διαταραχής ομιλίας και φωνής των ασθενών κι αναπτύχθηκαν νέα θεραπευτικά προγράμματα, τα οποία βασίστηκαν στα αποτελέσματα των ερευνών.

Σημαντικά ήταν τα ευρήματα των Ho και των συνεργατών (2000) που ανακάλυψαν ότι οι ασθενείς με Parkinson υπερεκτιμούν την ένταση της φωνής τους όταν διαβάζουν αλλά και όταν συζητούν. Οι Spielman και οι συνεργάτες (2007) εξήγησαν αυτό το εύρημα με βάση την ανώμαλη αισθητηριακή επεξεργασία που έχουν αυτοί οι ασθενείς, το οποίο σημαίνει πως η επανεκπαίδευση των ασθενών σχετικά με την αντίληψη της φυσιολογικής έντασης και η εντατική εξάσκηση που χρειάζεται για να φτάσουν σε μια ικανοποιητική ένταση σε καθημερινές συζητήσεις πρέπει να είναι στοιχεία κάθε θεραπευτικού πλάνου (Barber C.L., 2016).

Η θεραπεία φωνής και αναπνοής (LSVT-Lee Silverman Voice Treatment), αρχικά αναπτύχθηκε στα τέλη της δεκαετίας του 1980 από τη Lorraine Ramig και την παλιά της μαθήτριά Carolyn Bonitati στο Κέντρο Lee Silverman για τη νόσο Parkinson στο Scottsdale (AZ, USA) (Sapir S., Ramig L.O., Fox C.M., 2011). Το LSVT είναι ένα εντατικό πρόγραμμα συμπεριφορικής λογοθεραπευτικής παρέμβασης, που αναπτύχθηκε περαιτέρω στα μέσα της δεκαετίας του 1990 και είναι ειδικά σχεδιασμένο για ασθενείς με Parkinson, στοχεύοντας στην αύξηση της φωνητικής έντασης μέσω της αύξησης της απαγωγής των φωνητικών χορδών. Το συγκεκριμένο πρωτόκολλο βασίζεται σε γνώσεις νευρολογίας, φυσιολογίας, νευροψυχολογίας, εκμάθησης της κίνησης κι εκπαίδευσης των μυών, οι οποίες εξηγούν πιθανά τη διαταραχή φωνής στη νόσο του Parkinson. Αυτές είναι η δυσκολία των ασθενών να καταβάλλουν αυθόρμητα τη φωνητική προσπάθεια που χρειάζεται για την επαρκή ομιλία, το πιθανό αισθητηριακό πρόβλημα στην αντίληψη της φωνής τους και τέλος η μειωμένη νεύρωση των μυών του μηχανισμού ομιλίας (Ramig L.O., Fox C., Sapir S., 2008). Συνεπώς, διέπεται από αρχές όπως είναι η επικέντρωση σε ένα στόχο (αύξηση έντασης φωνής), η εντατική εκπαίδευση (4 ημέρες της εβδομάδας για 4 εβδομάδες), οι πολλαπλές επαναλήψεις, η αισθητηριακή επανεκπαίδευση των συμμετεχόντων (Fox C.M., Morrison C.E., Ramig L.O., Sapir S., 2002, Ramig L.O., Sapir S., Countryman S., et al, 2001, Ramig L., Sapir S., Fox C., Countryman S., 2001), αλλά και από αρχές νευροπλαστικότητας όπως είναι το “use it or lose it” και το “use it and

improve it” (Sapir S., Ramig L., & Fox C., 2008), που επισημαίνουν τη σημασία της εξάσκησης και της χρήσης εγκεφαλικών δομών για να μη χαθούν αλλά και να βελτιωθούν οι δεξιότητες που ελέγχουν. Τα συγκεκριμένα στοιχεία έχουν επιβεβαιωθεί και από μοντέλα ζώων που έχουν αναπτυχθεί (Tillerson J, Cohen AD et al, 2001, Tillerson J, Caudle WM et al, 2003). Στόχος είναι η βελτίωση της φωνής μέσω ασκήσεων προσώδιας, έντασης ή συνδυασμού τους (Speech therapy in Parkinson’s disease. *Mov. Disord.* 17(4), S163–S166, 2002). Μάλιστα, πολύ σημαντικό ρόλο παίζει η χρήση της ανατροφοδότησης σε αυτή τη θεραπεία, αφού συνεχώς παρέχονται στους ασθενείς μετρήσεις των επιδόσεών τους (Atkinson-Clement, C., Sadat, J., & Pinto, S., 2015).

Η αύξηση της παραγωγής των φωνητικών χορδών τέθηκε ως θεραπευτικός στόχος με βάση τη συσχέτιση της μειωμένης αναπνευστικής υποστήριξης (Canter, 1965, Critchley, E. M. R., 1981) και της μειωμένης παραγωγής των φωνητικών χορδών (Hanson et al., 1984, Smith, Ramig, Dromey, Perez, & Samandari, in press; Perez, Ramig, Smith, & Dromey, in press) με τη μειωμένη φωνητική ένταση σε ασθενείς με Parkinson. Μάλιστα, η αύξηση της έντασης της φωνής έχει συσχετιστεί με την αυξημένη υπογλωττιδική πίεση αέρα (Holmberg, Hillman, & Perkell, 1988, Isshiki, 1964) καθώς και με την παραγωγή των φωνητικών χορδών (Colton, 1984, Titze & Sundberg, 1992). Δεδομένου ότι το αναπνευστικό σύστημα παίζει πολύ σημαντικό ρόλο στον έλεγχο της υπογλωττιδικής πίεσης αέρα (Hixon, Goldman, & Mead, 1973; Hixon, Mead, & Goldman, 1976; Stathopoulos & Sapienza, 1993a), γίνεται κατανοητό πως η λογοθεραπευτική παρέμβαση πρέπει να στοχεύει τη βελτίωση της λειτουργίας των αναπνευστικών μυών για να ενισχύσει την ένταση της φωνής των ασθενών.

Με βάση τα ευρήματα αυτών των μελετών, το συγκεκριμένο πρωτόκολλο στοχεύει στη βελτίωση της λειτουργίας αυτών των συστημάτων (Dromey, Ramig, & Johnson, 1995; Ramig, Dromey, Johnson, & Scherer, 1994; Ramig, Fazoli, Scherer, & Bonitati, 1990; Titze & Sundberg, 1992). Για να επιτευχθεί αυτό, χρησιμοποιούνται για ερέθισμα διαδικασίες όπως είναι το σπρώξιμο των χεριών είτε μεταξύ τους είτε στην καρέκλα ή στο τραπέζι κατά τη διάρκεια της φώνησης (Aronson, 1990; Froeschels, Kastein, & Weiss, 1955).

Συγκεκριμένα, στην πρώτη εφαρμογή του διεξήχθησαν ασκήσεις όπως είναι η μέγιστη διάρκεια φώνησης “α” και η μέτρηση του μέγιστου εύρους θεμελιώδους συχνότητας. Οι συμμετέχοντες ενθαρρύνονταν να “σκέφτονται δυνατά” κατά τη διάρκεια αυτών των ασκήσεων και να χρησιμοποιούν τη φωνή που παράγεται κατά τη φώνηση του παρατεταμένου “α” κατά την ανάγνωση αλλά και την ομιλία. Σημαντικό είναι πως η προσοχή επικεντρωνόταν στο αναπνευστικό σύστημα μόνο για να ενθαρρυνθούν οι ασθενείς να παίρνουν συχνά βαθιές αναπνοές και να μιλούν “πάνω από την ανάσα”, ενώ δεν στοχευόταν καθόλου η βελτίωση της άρθρωσης, του ρυθμού ομιλίας ή του επιτονισμού. Παράλληλα, τους δινόταν ανατροφοδότηση (Adams, 1971, 1986) με τη χρήση ενός φακού που άναβε όταν έφτανε η ένταση της φωνής στα επίπεδα που στοχευόταν, με την καταγραφή της φωνής τους σε κασέτα ώστε να την ακούσουν αργότερα αλλά και με άλλα πιο εξειδικευμένα εργαλεία (Winholtz & Ramig, 1992). Συνεπώς, η μέθοδος αυτή στοχεύει στη βελτίωση της ακουστικότητας αλλά και της αντίληψης του ασθενούς (Tjaden K, Sussman JE et al, 2014, Neel AT, 2009).

Μία τυπική θεραπεία αποτελούνταν από 25 λεπτά επαναλαμβανόμενων κι έντονων ασκήσεων μέγιστης προσπάθειας και 25 λεπτά ασκήσεων παραγωγής ομιλίας υψηλής προσπάθειας που περιείχε λέξεις, φράσεις, προτάσεις, ανάγνωση και ελεύθερη συζήτηση για μία περίοδο 4 εβδομάδων, με 4 συνεδρίες σε κάθε εβδομάδα. Κατά τη διάρκεια της θεραπείας, οι ασθενείς ωθούνταν να φτάσουν σε υψηλά επίπεδα φώνησης, τα οποία δεν κακοποιούσαν τη φωνή, μέσω αυξημένων επαναλήψεων των δοκιμασιών, με ελάχιστη την επανάληψη 15 φορές κάθε δοκιμασίας. Σημαντικό ρόλο έπαιζε η υψηλή προσπάθεια των ασθενών και η συνεχής κινητική εξάσκηση των δομών του λόγου (Sapir, S., Ramig, L. O., & Fox, C. M., 2011). Έπειτα, μετρούνταν το επίπεδο ηχητικής πίεσης (SPL) για κάθε διαδικασία και αναλύονταν με βάση ενός λογισμικού προγράμματος που προσαρμόζόταν σε κάθε ασθενή ξεχωριστά (Ramig, L. O., Countryman, S., Thompson, L. L., & Horii, Y., 1995). Επιπλέον, δίνονταν οδηγίες και ασκήσεις για το σπίτι για εφαρμογή των νέων στρατηγικών ομιλίας έξω από το θεραπευτικό πλαίσιο, ώστε να επιτευχθεί η γενίκευση των αποτελεσμάτων στις δραστηριότητες της καθημερινής ζωής.

Με την εξέλιξη της επιστήμης της λογοθεραπείας και με τις ανάγκες των ασθενών να αλλάζουν, στην πορεία αναπτύχθηκαν και παραλλαγές του θεραπευτικού μοντέλου. Αρχικά, οι Halpern και συνεργάτες (Halpern A.E., Matos C., et al, 2004, Halpern A., Matos C., et al, 2005) έκαναν χρήση μιας προσωπικής βοηθητικής συσκευής (PDA) που φέρνει σε επαφή τους ασθενείς με το LSVT. Αυτή η συσκευή ονομάστηκε LSVT Companion (LSVTC) και σχεδιάστηκε για να αντιμετωπίσει τα προβλήματα πρόσβασης στη θεραπεία που αντιμετώπιζαν κάποιοι ασθενείς. Η συσκευή είναι προγραμματισμένη να συλλέγει δεδομένα και να παρέχει ανατροφοδότηση όσο καθοδηγεί τους ασθενείς στις ασκήσεις που πρέπει να εκτελούν, καθιστώντας δυνατή τη διεξαγωγή θεραπειών στο σπίτι. Σύμφωνα με αυτές τις έρευνες, στις οποίες συμμετείχαν 15 ασθενείς που παρακολούθησαν 9 συνεδρίες με λογοθεραπευτή και 7 μέσω της συσκευής, τα αποτελέσματα είναι παρόμοια, το οποίο αποτελεί κίνητρο για περαιτέρω χρήση της τεχνολογίας στις θεραπείες, ώστε να λυθούν πιθανά προβλήματα πρόσβασης σε αυτές (Ramig L. O., Fox C., Sapir S., 2008)

Μία εξέλιξη της παραπάνω ιδέας αποτελεί η ανάπτυξη ενός εικονικού λογοθεραπευτή (LSVT-VT), σύμφωνα με την οποία, λογοθεραπευτές κατασκεύασαν έναν εικονικό χαρακτήρα-λογοθεραπευτή που χορηγεί το LSVT μέσω του υπολογιστή (Ramig L. O., Fox C., Sapir S., 2008).

Μία άλλη προσαρμογή αποτελεί το LSVT-X (Atkinson-Clement C., Sadat J., Pinto S., 2015), το οποίο ακολουθεί τις αρχές του LSVT με τη διαφορά ότι χορηγείται σε 2 μήνες αντί για έναν, με τη χορήγηση να γίνεται 2 φορές την εβδομάδα στο θεραπευτικό κέντρο και 2 φορές την εβδομάδα να εξασκείται μόνος του ο ασθενής (Spielman J, Ramig LO, Mahler L, et al., 2007).

Ακόμη, αναπτύχθηκε το LSVT-8, σύμφωνα με το οποίο πραγματοποιούνται 8 συνεδρίες σε ένα μήνα και όχι 16, με μία έρευνα μάλιστα να υποστηρίζει πως οδηγεί σε καλύτερα αποτελέσματα από το κλασσικό LSVT (Wohler AB, 2004).

Μία ακόμη προσαρμογή αποτελεί το LSVT-web (Theodoros DG, Constantinescu G et al, 2006, Tindall LR, Huebner RA et al, 2008, Howell S, Tripoliti E, Pring T., 2009, Constantinescu G, Theodoros D et al, 2011), με στόχο τη χρήση της τεχνολογίας ώστε να

αυξηθεί η πρόσβαση στη θεραπεία, να προωθηθεί η εξάσκηση στο σπίτι, να μειωθούν τα έξοδα της θεραπείας και να εξασκεύεται μακροπρόθεσμα ο ασθενής (Sapir S., Ramig L. O., Fox C. M., 2011).

Αναπτύχθηκε επίσης και το LSVT-ARTIC, το οποίο χρησιμοποιεί τις ίδιες τεχνικές με το LSVT, με τη συμμετοχή του 'Enunciate' και στοχεύει στην άρθρωση και όχι στη φωνή (Halpern A, Spielman J, Ramig L et al, 2007).

Τέλος αναπτύχθηκε το LSVT-group, στο οποίο συμμετείχαν ταυτόχρονα 15 ασθενείς με Parkinson (Searl J, Wilson K, Haring K et al, 2011).

Το συγκεκριμένο πρόγραμμα παρέμβασης (LSVT) έχει αποδειχθεί πως έχει σημαντικά, αντιληπτά, μετρήσιμα και διατηρήσιμα αποτελέσματα στο χρόνο, ενώ μάλιστα η επίδρασή του γενικεύεται ακόμη και σε συστήματα της ομιλίας που δε στοχεύονταν. Τα αποτελέσματα όμως όλων των θεραπευτικών μεθόδων που έχουν χρησιμοποιηθεί σε ασθενείς με Parkinson θα αναλυθούν παρακάτω.

Speak-Out!

Η μέθοδος Speak-Out! είναι ένα θεραπευτικό πρόγραμμα σχεδιασμένο να βελτιώσει τη λειτουργική επικοινωνία των ασθενών με Parkinson, το οποίο αποτελείται από 12 συνεδρίες των 40 λεπτών. Η διαφορά του με το LSVT είναι πως στοχεύει να επηρεάσει τη δυνατή ομιλία. Οι ασθενείς μάλιστα παροτρύνονται να παρακολουθούν και μια ομαδική συνεδρία κάθε εβδομάδα του LSVT LOUD, ακόμη και όταν ολοκληρώσουν τη θεραπεία με βάση το πρόγραμμα Speak-Out!. Παρακάτω θα αναλυθούν τα αποτελέσματα αυτής της παρέμβασης (Boutsen F., Park E., Dvorak J., Cid C., 2018).

PLVT

Το PLVT (Pitch Limiting Voice Treatment), επικεντρώνεται στη "χαμηλή και δυνατή" ομιλία, αντίθετα με το "σκέψου δυνατά, σκέψου φωναχτά" που υποστηρίζει το LSVT. Μάλιστα σύμφωνα με ερευνητές, επιφέρει παρόμοια αποτελέσματα (De Swart et al., 2003, Archibald N., Miller N., Rochester L., 2013). Οι επιδράσεις του ωστόσο θα αναλυθούν παρακάτω.

Ομαδική Λογοθεραπεία

Η ομαδική λογοθεραπεία εφαρμόζεται συχνά σε κλινικές πανεπιστημίων αλλά και σε κέντρα αποκατάστασης, με στόχο τη βελτίωση της επικοινωνίας μέσω του λόγου των ασθενών με Parkinson, σε ένα ευρύτερο και υποστηρικτικό περιβάλλον. Οι ομάδες των ασθενών συχνά μπορεί να μην είναι ομοιογενείς ως προς τη βαρύτητα της νόσου και των επιπτώσεών της στο λόγο, αλλά η επαφή με συνανθρώπους που αντιμετωπίζουν την ίδια κατάσταση και νόσο, φαίνεται να βοηθά αρκετά τους συμμετέχοντες, αφού αισθάνονται πως δεν είναι μόνοι και στηρίζουν ο ένας τον άλλον. Τα αποτελέσματα της ομαδικής λογοθεραπευτικής παρέμβασης θα αναλυθούν παρακάτω.

Τραγούδι-Μουσικοθεραπεία

Η μουσική και το τραγούδι και η χρήση τους σε θεραπευτικά πλαίσια είναι ένα κομμάτι που αναπτύσσεται αρκετά τα τελευταία χρόνια κι έχει τραβήξει το ενδιαφέρον πολλών ερευνητών (Di Benedetto, P., Cavazzon, et al, 2009, Yinger, Lapointe, 2012, Evans, Canavan, Foy, 2012, Shih, Piel, Warren, 2012, Pinto, S., Ozsancak, C., Tripoliti, E., 2004). Η σημασία του ρυθμού και της μουσικής τόσο στην παραγωγή όσο και στην αντίληψη της ομιλίας τονίστηκε πρόσφατα σε δύο θεωρητικά μοντέλα. Το μοντέλο Overlap, Precision, Emotion, Repetition, Attention (Patel AD, 2011, Patel AD, 2012, Patel AD, 2014) υποστηρίζει πως κάποιοι νευροπλαστικοί μηχανισμοί που προκαλούνται από τη μουσική θα μπορούσαν να βελτιώσουν τις ικανότητες λόγου και ομιλίας. Επιπλέον, η υπόθεση SEP, (Sound Envelope Processing and Synchronization, and Entrainment to a Pulse, Fujii S, Wan CY, 2014) επεκτείνει το μοντέλο OPERA συμπεριλαμβάνοντας νευρολογικά μοντέλα της επικάλυψης μεταξύ μουσικής και αντίληψης ομιλίας και ρυθμού παραγωγής ομιλίας και της αισθητικοκινητικής σύνδεσης μουσικής και ομιλίας. Παλαιότερες μελέτες ανέφεραν πως οι μουσικοί και ιδιαίτερα οι ειδικοί στο ρυθμό, είχαν καλύτερη αντίληψη και κωδικοποίηση της ομιλίας σε σύγκριση με ομάδα ελέγχου που δεν ασχολούνταν με τη μουσική. Αυτό αποδόθηκε στην αυξημένη ενεργοποίηση των φλοιώδων, υποφλοιώδων και παρεγκεφαλιδικών περιοχών (Strait DL, Kraus N., 2014, Strait DL, O'Connell S, Parbery-Clark A, Kraus N., 2014, Huang CM, Liu G, Huang R, 1982, Kotz SA, Schwartze M, 2010). Είναι γνωστό πως τα βασικά γάγγλια, οι προμετωπιαίες και οι παρεγκεφαλιδικές περιοχές είναι ενεργά εμπλεκόμενες σε κροταφικές και ρυθμικές διαδικασίες (Coull JT, Cheng RK, Meck WH, 2011, Teki S, Grube M, Kumar S, Griffiths TD, 2011). Αντιστοίχως, έχει βρεθεί πως η χρήση του ρυθμού μέσω μετρονόμου ή της μουσικής, δηλαδή μια στρατηγική ακουστικής υπόδειξης, επιδρά θετικά στη δυσχέρεια βάρδισης (Lim I, van Wegen E, de Goede C et al, 2005). Με βάση όλα τα παραπάνω στοιχεία, κάποιοι ερευνητές αποφάσισαν να δοκιμάσουν την επίδραση της μουσικοθεραπείας σε ασθενείς με Parkinson και να εξετάσουν τις επιδράσεις της, οι οποίες θα αναλυθούν παρακάτω.

Εκπαίδευση των επικοινωνιακών παρτενέρ

Μία διαφορετική οπτική στη διαχείριση των ασθενών με Parkinson μπορεί να είναι η εκπαίδευση των επικοινωνιακών παρτενέρ τους. Αυτή η μέθοδος εφαρμόζεται κυρίως στην αποκατάσταση της αφασίας με υποσχόμενα αποτελέσματα, γι'αυτό κάποια προγράμματα παρέμβασης την προσαρμόζουν σε ασθενείς με Parkinson. Ένα τέτοιο πρόγραμμα είναι η Υποστήριξη των Παρτενέρ ατόμων με αφασία στις σχέσεις και στην επικοινωνία (SPPARC), το οποίο άρχισε να εφαρμόζεται σε дуάδες ασθενών με Parkinson και των οικείων τους. Η μέθοδος αυτή φαίνεται να αποδίδει, ωστόσο χρειάζονται περαιτέρω μελέτες για να αναπτυχθούν πιο αποτελεσματικοί τρόποι παρέμβασης (Forsgren E, Antonsson M, Saldert C, 2013).

Αποτελέσματα-Επιδράσεις των θεραπειών στις διαταραχές ομιλίας της νόσου

Φάρμακα

Αν και δεν υπάρχει θεραπεία για το Parkinson, η αντικατάσταση της ντοπαμίνης (π.χ. με levodopa) έχει βρεθεί πως έχει θεραπευτικές ιδιότητες στη βραδυκίνηση, στον τρόπο και

στην ακαμνία όσον αφορά το κινητικό σύστημα (NICE, 2006; Sapir et al, 2011). Ωστόσο, η επίδραση των ντοπαμινεργικών θεραπειών στο λόγο είναι ποικίλη.

Ντοπαμινεργικές Θεραπείες

Θετικά αποτελέσματα

Γενικώς η levodopa επηρεάζει την απόδοση και την οργάνωση της προφορικής παραγωγής (Ciucci, M. R., Grant, L. M., 2013). Από το 1970 καταγράφηκαν οι πρώτες παρατηρήσεις βελτίωσης του αυθόρμητου λόγου και της προφορικής ανάγνωσης. Ακόμη, η αύξηση της έντασης της φωνής έχει σημειωθεί πως βελτιώνει τη γενικότερη καταληπτότητα της ομιλίας, ενώ εκτίμηση ενός νευρολόγου βρήκε βελτίωση και στις εκφράσεις του προσώπου (Pinto S., Ozsancak C., Tripoliti E., 2004). Οι Rusz και οι συνεργάτες (2016) βρήκαν πως υπάρχουν θετικά αποτελέσματα όσον αφορά τα κινητικά συμπτώματα του λόγου στα αρχικά στάδια της νόσου, δηλαδή στα πρώτα 3-6 χρόνια που λαμβάνουν οι ασθενείς levodopa (Barber C.L., 2016). Οι Goberman και Coelho ανέφεραν βελτιώσεις στη γενικότερη καταληπτότητα της ομιλίας και στη φώνηση, την άρθρωση και το ρυθμό ομιλίας (Ramig L.O., Fox C., Sapir S., 2008). Κάποιες μελέτες έχουν δείξει ότι υπάρχουν βελτιώσεις όπως μείωση στην υπερβολική λαρυγγική νευρομυϊκή δραστηριότητα, καλύτερος λαρυγγικός έλεγχος της φωνητικής έναρξης και κλείσιμο φωνητικών χορδών κατά τη διάρκεια της ομιλίας (Gallena et al, 2001), καλύτερη θεμελιώδης συχνότητα, καλύτερο vocSPL, καλύτερη ποιότητα φωνής (Goberman et al, 2002, Sanabria et al, 2001), καλύτερη διάρκεια φώνησης (Azevedo, et al, 2013), καλύτερη λειτουργία των χειλιών (Cahill et al, 1998, Pinto S., Ozsancak C., Tripoliti E., 2004) και λιγότερος τρόμος φωνής (Jiang et al, 1999). Αξίζει να σημειωθεί ακόμη πως πιο πρόσφατες έρευνες κατέγραψαν διαφορά στην ομιλία, τη φωνή και τα αναπνευστικά χαρακτηριστικά με βάση τη φάση που βρισκόταν ο ασθενής στον κύκλο φαρμακευτικής θεραπείας (Larson K., Ramig L.O., Scherer R.C., 1994, Solomon N.P., T.J. Hixon, 1993).

Ακόμη, με τη χρήση levodopa βελτιώνεται η ποιότητα της φωνής (Pinto, S., Ozsancak, C., Tripoliti, E. et al, 2004). Μία πρόσφατη ακουστική ανάλυση ανέδειξε σημαντική αύξηση της θεμελιώδους συχνότητας μετά τη χορήγηση levodopa, το οποίο σχετίζεται άμεσα με τη μείωση της λαρυγγικής υποκινησίας και της ακαμψίας λόγω του ντοπαμινεργικού ερεθισμού (Pinto, S., Ozsancak, C., Tripoliti, E. et al, 2004). Μία άλλη έρευνα βρήκε πως ο αγωνιστής ντοπαμίνης Mirapex έχει θετικά αποτελέσματα στην ένταση της φωνής (Schulz G.M., 2002). Από την άλλη μεριά, κάποιες μελέτες έδειξαν πως δεν υπάρχουν αλλαγές σε φωνητικούς παράγοντες μετά τη χορήγηση levodopa (Poluha PC, Teulings HL, Brookshire RH, 1998). Οι Schulz και Grant (Schulz GM, Grant MK, 2000, Schulz GM, 2002) τόνισαν πως αυτό οφείλεται είτε στη διαφοροποίηση των φαρμάκων που λαμβάνουν οι ασθενείς ή στη σοβαρότητα της δυσαρθρίας. Η ποικιλία του τόνου επίσης βελτιώνεται με τη θεραπεία levodopa, αν και ο ρυθμός ομιλίας δεν αλλάζει (Wolfe VI, Garvin JS, Bacon M, Waldrop W, 1975).

Τα παραπάνω αποδεικνύονται και εργαστηριακά. Σύμφωνα με ηλεκτρομυογραφίες, η levodopa αναγεννά τη στοματοπροσωπική μυϊκή δραστηριότητα, το οποίο προκαλεί μείωση της τονικής υπερενεργοποίησης των χειλικών μυών και αποκατάσταση του κινητικού ελέγχου που σχετίζεται με το λόγο (Leanderson R, Meyerson BA, Persson A, 1972). Γενικώς, οι ντοπαμινεργικοί αγωνιστές μπορούν να χρησιμοποιηθούν στα πρώτα στάδια της νόσου. Έχει καταγραφεί μια αντιληπτική βελτίωση της δυσαρθρίας όταν

χρησιμοποιούνταν piribedil σε συνδυασμό με amantadine ή levodopa. Το pergolide, είτε με χρήση ή όχι levodopa, δεν επέφερε σημαντικές βελτιώσεις στη δυσαρθρία, αλλά με ταυτόχρονη χρήση bromocriptine και levodopa βρέθηκε βελτίωση της δυσαρθρίας (Pinto, S., Ozsancak, C., Tripoliti, E. et al, 2004).

Αρνητικά αποτελέσματα

Ωστόσο, όπως ήδη αναφέρθηκε, η επίδραση της φαρμακευτικής θεραπείας ποικίλλει ανάλογα με τους ασθενείς, τη δόση, τη φάση του φαρμακευτικού κύκλου, ενώ σε κάποιους ασθενείς δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικά θετικά αποτελέσματα. Ακόμη, συχνά μπορεί να εμφανιστούν παρενέργειες μετά από κάποια χρόνια χρήσης της levodopa, όπως είναι η στοματοπροσωπική και αναπνευστική δυσκινησία, η δυστονία της κάτω γνάθου, δυσφωνία και νευρογενής τραυλισμός (Pinto, S., Ozsancak, C., Tripoliti, E. et al, 2004). Σύμφωνα με τους Ho και τους συνεργάτες, παρατηρήθηκε αύξηση του ρυθμού ομιλίας ως αποτέλεσμα της χορήγησης levodopa. Ωστόσο, η θεμελιώδης συχνότητα και η άρθρωση δε βελτιώθηκαν (Ho AK, Bradshaw JL, Ianssek R, 2008). Οι Schulz και Grant (2000) βρήκαν πως δεν υπάρχουν θετικά αποτελέσματα στο ρυθμό ομιλίας, στη φώνηση και στην καταληπτότητα, ενώ άλλοι ερευνητές υποστηρίζουν πως η levodopa δε βελτίωσε το λόγο (Quaglieri, C. E., & Celesia, G. G., 1977). Ο Sapir (2014) υποθέτει πως αυτό συμβαίνει γιατί οι αλλαγές που συμβαίνουν στο λόγο και τη φωνή σε ασθενείς με Parkinson δεν οφείλονται σε δυσλειτουργία των βασικών γαγγλίων (Barber C.L., 2016), αλλά μάλλον σχετίζονται με μη ντοπαμινεργικούς μηχανισμούς ή ειδικούς ντοπαμινεργικούς (Goberman, 2005, Sapir et al, 2002). Σύμφωνα με αρκετούς ερευνητές, οι φαρμακευτικές μέθοδοι μεμονωμένα δεν επιφέρουν σημαντικές βελτιώσεις στη φωνή και στην ομιλία των ατόμων με Parkinson (Ramig L.O., Fox C., Sapir S., 2008, Schulz G.M., Grant M.K., 2000). Τέλος, κάποιες έρευνες δεν κατάφεραν να εντοπίσουν συστηματικές αλλαγές ή κλινικά σημαντική βελτίωση στην ομιλία μετά τη χρήση levodopa (Kompoliti et al, 2000, Larson et al, 1994, Trail et al, 2005).

Όσον αφορά άλλους ντοπαμινεργικούς αγωνιστές, μία μελέτη της Kompoliti και των συνεργατών που χρησιμοποίησαν apomorphine για να εξετάσουν την επίδραση ντοπαμινεργικών αγωνιστών στη φωνή και την άρθρωση σε μία διπλή έρευνα με placebo, βρήκε πως δεν υπήρχε σημαντική βελτίωση με τη χορήγηση. Επίσης δεν έχει βρεθεί σημαντική βελτίωση ούτε στη λαρυγγική και αρθρωτική απόδοση (Kompoliti K., Wang Q.E., et al, 2000).

Μη ντοπαμινεργικές θεραπείες

Ενδιαφέρον παρουσιάζει η μελέτη μη ντοπαμινεργικών θεραπειών, αφού με βάση νέες έρευνες φαίνεται πως η δυσαρθρία στο Parkinson μάλλον σχετίζεται με μη ντοπαμινεργικούς μηχανισμούς. Οι Biary και οι συνεργάτες διεξήγαγαν μια διπλή έρευνα με placebo σε 12 άντρες με Parkinson για να εξετάσουν τις επιδράσεις του clonazepam στην υποκινητική δυσαρθρία. Βρέθηκε ότι το clonazepam, που είναι μη ντοπαμινεργικός αγωνιστής, όταν χορηγείται σε δοσολογία 0,25-0,50 mg/ημέρα, μπορεί να βελτιώσει σημαντικά κάποιες πτυχές της ομιλίας, όπως είναι τα ανακριβή σύμφωνα, οι μικρές ριπές ομιλίας και οι ακατάλληλες παύσεις (Biary et al, 1988). Ακόμη, ερευνητές κατέγραψαν μερική βελτίωση και στην αναπνευστική ομιλία και στο χαμηλό τόνο. Όταν ωστόσο

αυξήθηκε η δοσολογία, δε βρέθηκε θετική επίδραση του φαρμάκου (Ramig L.O., Fox C., Sapir S., 2008).

Συμπέρασμα:

Τα αποτελέσματα της χρήσης levodopa ή άλλων ντοπαμινεργικών αγωνιστών δεν είναι συστηματικά στατιστικά σημαντικά όσον αφορά τη δυσαρθρία στο Parkinson (Pinto, S., Ozsancak, C., Tripoliti, E., et al, 2004), αφού η επίδραση των ντοπαμινεργικών θεραπειών φαίνεται πως είναι περιορισμένη και ποικίλει ανάμεσα στους ασθενείς. Συνεπώς, οι φαρμακολογικές θεραπείες δεν είναι επαρκείς να διορθώσουν μόνες τους τα συμπτώματα της υποκινητικής δυσαρθρίας (Ramig L. O., Fox C., Sapir S., 2008). Μελλοντικά μπορεί να μελετηθεί ο συνδυασμός χρήσης φαρμάκων πιθανά με άλλη θεραπεία, ώστε να ερευνηθεί εάν υπάρχουν θετικότερα αποτελέσματα. Ακόμη, περαιτέρω έρευνα χρειάζεται όσον αφορά τις επιδράσεις μη ντοπαμινεργικών θεραπειών στην ομιλία ασθενών με Parkinson, αφού φαίνεται πως μάλλον είναι το κλειδί στη θεραπεία της δυσαρθρίας. Τέλος, είναι σημαντικό οι λογοθεραπευτές να εκπαιδεύουν τα άτομα με Parkinson και τους επικοινωνιακούς τους partners σχετικά με την πιθανή επίδραση της φαρμακευτικής αγωγής που λαμβάνουν στη δυνατότητα επικοινωνίας τους και να παρέχουν τρόπους για να το διαχειριστούν (Barber C.L., 2016).

Χειρουργικές επεμβάσεις

Τομή του θαλάμου

Η θαλαμοτομή χρησιμοποιείται κυρίως για τη βελτίωση του τρόμου. Σύμφωνα με έρευνες ωστόσο, η αμφίπλευρη θαλαμοτομή έχει συσχετιστεί με την αδυναμία εύρεσης λέξης, με αργό λόγο και υποφωνία, ενώ η δυσαρθρία φαίνεται να δυσχεραίνει (Quaglieri, C. E., & Celesia, G.G., 1977). Πολλές έρευνες εντόπισαν πως μετά τα μονόπλευρα ή αμφίπλευρα χειρουργεία η δυσαρθρία των ασθενών χειροτέρευσε σημαντικά, ενώ κάποιοι ασθενείς εμφάνισαν παλιλαλία. Συνεπώς, η αμφίπλευρη θαλαμοτομή έχει απαγορευτεί πλέον για τους ασθενείς με Parkinson (Pinto, S., Ozsancak, C., Tripoliti, E., et al, 2004, Moya-Galé G, Levy ES, 2019).

Τομή της ωχρής σφαίρας

Η χειρουργική επέμβαση της ωχρής σφαίρας χρησιμοποιείται για να ανακουφίσει τα συμπτώματα του Parkinson και να μειώσει τη δυσκινησία (Pinto, S., Ozsancak, C., Tripoliti, E., 2004). Ωστόσο, στις περισσότερες περιπτώσεις είτε χειροτέρευσε η δυσαρθρία, είτε εμφανίστηκε εάν δεν υπήρχε, ενώ παράλληλα οι ασθενείς παραπονούνταν για αδυναμία στους μύες του προσώπου, για προβλήματα κατάποσης και δυσκολία στην ευχέρεια λόγου (Moya-Galé G, Levy ES, 2019). Από την άλλη, οι Barlow και οι συνεργάτες ανέφεραν πως οι μισοί συμμετέχοντες στην έρευνά τους είχαν βελτίωση στις κινήσεις της ομιλίας έπειτα από αμφίπλευρη οπίσθια τομή της ωχρής σφαίρας. Ακόμη, καταγράφηκαν επίσης θετικές επιδράσεις στη φώνηση και στην άρθρωση σε ασθενείς με μονόπλευρη χειρουργική επέμβαση (Pinto, S., Ozsancak, C., Tripoliti, E., et al, 2004).

Τομή στον Υποθάλαμο

Σε μελέτες που εξέτασαν τη μονόπλευρη χειρουργική επέμβαση του υποθαλάμιου πυρήνα, ο λόγος κάποιων ασθενών βελτιώθηκε. Ωστόσο υπήρχαν κάποιες ασυμμετρίες όσον αφορά τη στάση του σώματος. Επίσης μία μελέτη τονίζει πως το κυριότερο μειονέκτημα που εμφανίζεται είναι η διαταραχή λόγου (Pinto, S., Ozsancak, C., Tripoliti, E., et al, 2004).

Συμπερασματικά λοιπόν, η χειρουργική αντιμετώπιση στη νόσο Parkinson δεν έχει επιφέρει θετικά αποτελέσματα όσον αφορά τη δυσαρθρία (Moya-Galé G, Levy ES, 2019).

Εν τω βαθει εγκεφαλική διέγερση

Ερεθισμός του θαλάμου

Πλέον ο θαλαμικός ερεθισμός προτιμάται από τη θαλαμοτομή, κυρίως επειδή δεν επιφέρει τόσο σοβαρές παρενέργειες, όπως είναι η χειροτέρευση της δυσαρθρίας και άλλα αξονικά συμπτώματα («πάγωμα» κατά τη βάδιση, αστάθεια κορμού) που εμφανίζονται μετά την αμφίπλευρη θαλαμοτομή.

Ωστόσο, ο θαλαμικός ερεθισμός δε βελτιώνει σημαντικά το λόγο, ενώ έχουν παρατηρηθεί και εμφανίσεις δυσαρθρίας και διαταραχής της ισορροπίας. Οι Pinto και οι συνεργάτες (Pinto, S., Ozsancak, C., Tripoliti, E., et al, 2004) έκαναν μια περίληψη από δημοσιευμένες έρευνες όσον αφορά τα αποτελέσματα του εγκεφαλικού ερεθισμού στην ομιλία και κατέγραψαν πως όταν ερεθίζεται ο θάλαμος, βελτιώνονται κάποιοι κινητικοί παράγοντες της ομιλίας αλλά χειροτερεύει η αντίληψη της ομιλίας από τρίτους, το οποίο φαίνεται και με ηλεκτροφυσιολογικές μετρήσεις (Ramig, L. O., Fox, C., & Sapir, S., 2008). Ακόμη, έχει βρεθεί και χειροτέρευση της δύναμης των οργάνων της ομιλίας σε ασθενείς με Parkinson μετά το θαλαμικό ερεθισμό. Πιο πρόσφατες μελέτες επιβεβαιώνουν αυτά τα ευρήματα, με τον αμφίπλευρο θαλαμικό ερεθισμό να προκαλεί χειρότερη δυσαρθρία από το μονόπλευρο (Pinto, S., Ozsancak, C., Tripoliti, E., et al, 2004).

Ερεθισμός της ωχράς σφαίρας

Μετά τον ερεθισμό της ωχράς σφαίρας σε ασθενείς με Parkinson, κλινικές αξιολογήσεις της δυσαρθρίας έδειξαν βελτίωση στο λόγο. Ωστόσο, άλλες μελέτες βρήκαν χειροτέρευση της δυσαρθρίας (Ghika J, Villemure JG, Fankhauser H, et al., 1998, Krause M, Fogel W, Heck A, et al, 2001, Skodda et al, 2013). Οι Pinto και οι συνεργάτες (Pinto, S., Ozsancak, C., Tripoliti, E., et al, 2004) που έκαναν ανασκόπηση σε όλες τις δημοσιευμένες έρευνες, βρήκαν πως ο ερεθισμός της ωχράς σφαίρας έχει και θετικά και αρνητικά αποτελέσματα όσον αφορά την ομιλία των ασθενών μετά την επέμβαση. Πολλοί μελετητές βέβαια θεωρούν πως αυτό μπορεί να αποφευχθεί με ρύθμιση της έντασης και της συχνότητας του ερεθισμού (Lyons K, Wilkinson S, Troster AI, Pahwa R, 2002, Pinto, S., Ozsancak, C., Tripoliti, E., et al, 2004). Ωστόσο καθιστάται σαφές πως τα ευρήματα δεν είναι σύμφωνα και είναι αναγκαία περαιτέρω μελέτη.

Ερεθισμός του υποθαλάμου

Ο βαθύς ερεθισμός του υποθαλάμου (DBS-STN) έχει φοβερά αποτελέσματα όσον αφορά την κινητική λειτουργία των άκρων και τη μείωση του τρόμου, αλλά οι επιδράσεις του

στην ομιλία των ασθενών ποικίλλουν. Σε μια μελέτη 5 χρόνια μετά τον αμφίπλευρο υποθαλάμιο ερεθισμό σε ασθενείς με προχωρημένο Parkinson, υπήρχαν σημαντικές βελτιώσεις σε όλα τα συμπτώματα της νόσου εκτός από την ομιλία, όταν οι ασθενείς δε λάμβαναν την ντοπαμινεργική αγωγή τους (P. Krack, A. Batir, N. VanBiercom, S. Chabardes, V. Fraix, C. Ardouin et al, 2003). Κάποιες μελέτες αναφέρουν πως δεν υπήρχε σημαντική αρνητική επίδραση (D'Alatri L, Paludetti G, Contarino MF, et al, 2007), άλλες ότι υπήρχαν δυσκολίες στην ευχέρεια λόγου και στην εύρεση λέξης (De Gaspari D, Siri C, Di Gioia M, et al, 2006, Castelli L, Lanotte M, Zibetti M, et al, 2007, Guehl D, Cuny E, Benazzouz A, et al, 2006, Klostermann F, Ehlen F, Vesper J, et al, 2007, Zhang JG, Zhang K, Ma Y, et al, 2006, Krack P, Batir A, Van Blercom N et al, 2003, Moretti R, Torre P, Antonello RM et al, 2003), ενώ άλλες κατέγραψαν βελτίωση σε κάποιες πτυχές της ομιλίας (Derost PP, Ouchchane L, Morand D, et al, 2007). Μελέτες που έκαναν χρήση της κλίμακας UPDRS βρήκαν πως υπήρχε θετικό αποτέλεσμα όσον αφορά την καταληπτότητα του λόγου, η οποία ωστόσο μειωνόταν μακροπρόθεσμα. Περαιτέρω μελέτες βρήκαν βελτίωση όσον αφορά τη φώνηση και την άρθρωση (Barber CL, 2016). Αντίθετα, οι Ahlberg και οι συνεργάτες (2011) πήραν συνέντευξη από 4 ασθενείς στους οποίους χορηγήθηκε υποθαλάμιος ερεθισμός και βρήκαν πως σύμφωνα με αυτούς υπήρχε μειωμένη καταληπτότητα ομιλίας και πιο μονότονη και αδύναμη φωνή (Barber CL, 2016). Η μειωμένη καταληπτότητα επιβεβαιώνεται και από άλλους ερευνητές, είτε συνδυάζεται με λήψη φαρμακευτικής αγωγής η εγκεφαλική διέγερση είτε όχι (Tripoliti, E., Zrinzo, L., et al, 2011). Μία ακόμη έρευνα που αξίζει να αναφερθεί έδειξε πως ένα μεγάλο ποσοστό των συμμετεχόντων, μετά τον ερεθισμό επικοινωνούσε πιο σπάνια με το περιβάλλον του, καθώς ο λόγος τους επιδεινώθηκε (Wertheimer J, Gottuso AY, Nuno M et al, 2014). Άλλες έρευνες κατέγραψαν και θετικές και αρνητικές επιδράσεις με συχνή εμφάνιση δυσαρθρίας (Pinto, S., Ozsancak, C., Tripoliti, E., et al, 2004), ενώ επίσης έχει εμφανιστεί και δυσκολία στην έναρξη της ομιλίας. Μία πιθανή εξήγηση γι'αυτό το φαινόμενο είναι η ανεπαρκής επιστράτευση των γύρω περιοχών. Ακόμη, οι Santens και οι συνεργάτες αναφέρουν πως ο αριστερά επικεντρωμένος ερεθισμός έχει σημαντικά αρνητική επίδραση στην προσωδία, στην άρθρωση και στην καταληπτότητα. Παρόμοια αποτελέσματα κατέγραψαν και οι Wang και οι συνεργάτες (Wang E, Verhagen ML, Bakay R, Arzbaeher J, Bernard B, 2003), επιβεβαιώνοντας τους προαναφερθέντες, υποδεικνύοντας πως ο τόπος της επικέντρωσης του ερεθισμού παίζει σημαντικό ρόλο. Η αιτία ωστόσο τόσο διαφορετικών ευρημάτων στις έρευνες δεν είναι ξεκάθαρη. Πιθανά σχετίζεται με δυσλειτουργίες των καλωδίων, παραμέτρους της έντασης του ερεθισμού, νευροανατομικές και νευροφυσιολογικές διαφορές ανάμεσα στους ασθενείς, την κλινική τους εικόνα καθώς και τις ικανότητες κάθε χειρουργού (Sapir S., Ramig L., Fox C., 2008). Επιπλέον, οι περισσότερες έρευνες που μελετούν τις επιδράσεις του DBS στη δυσαρθρία των ασθενών δεν είναι ελεγχόμενες και ίσως δε συμπεριλαμβάνουν αντιπροσωπευτικούς ασθενείς, το οποίο πρέπει να ληφθεί υπόψιν, αφού με ρύθμιση του ερεθισμού σε κάποιες περιπτώσεις μπορούν να βελτιωθούν τα αποτελέσματα (Pinto S., Ozsancak C., Tripoliti E., 2004). Η σημασία της έντασης του ερεθισμού επιβεβαιώνεται και από άλλους ερευνητές, σύμφωνα με τους οποίους ο υψηλής έντασης ερεθισμός (130 Hz) επιδρά διαφορετικά στη φώνηση και την άρθρωση, βελτιώνοντας τη φωνητική παραγωγή, ενώ έχει τα αντίθετα αποτελέσματα όσον αφορά τον έλεγχο της ομιλίας (Morello, A., Beber, B. C., et al, 2018). Τέλος, πρόσφατες αναφορές επισημαίνουν πως αυτή η επέμβαση ενδείκνυται για ασθενείς που δεν έχουν γνωστικές διαταραχές ή αξονικά συμπτώματα (Hariz MI, Johansson F,

Shamsgovara P, Johansson E, Hariz GM, Fagerlund M, 2000, Jarraya B, Bonnet AM, Duyckaerts C, et al, 2003). Οι Pinto και οι συνεργάτες (Pinto S., Ozsancak C., Tripoliti E., 2004) κατέληξαν πως από τις χειρουργικές επεμβάσεις, ο ερεθισμός του υποθαλάμιου έχει κάποια θετική επίδραση στη βελτίωση παραγόντων που επηρεάζουν την ομιλία, όπως είναι η κίνηση των χειλιών, αν και σύμφωνα με κλινικές αξιολογήσεις η καταληπτότητα της ομιλίας χειροτέρευε.

Γιατί εμφανίζεται δυσαρθρία μετά το DBS:

Η εμφάνιση δυσαρθρίας μετά την επέμβαση ή η χειροτέρευσή της πιθανά οφείλεται σε απρόβλεπτη εξάπλωση ηλεκτρισμού στις γύρω περιοχές, το οποίο επιδρά αρνητικά στην ομιλία (Pinto S., Ozsancak C., Tripoliti E., et al, 2004, Pinto et al, 2004). Ακόμη έχει προταθεί πως αυτό προκαλείται όταν το ηλεκτρόδιο τοποθετείται στο επικρατές ημισφαίριο για την ομιλία (Wang E., Verhagen Metman L., Bakay R., Arzbaeher J., Bernard B., 2003), το οποίο υποδεικνύει τη σημασία της τοποθέτησής του στο κατάλληλο για κάθε ασθενή σημείο (Törnqvist, A. L., et al, 2005). Φυσικά, όπως έχει ήδη τονιστεί, ο συγκεκριμένος τομέας χρειάζεται περαιτέρω έρευνα, με αναγκαία τη διερεύνηση διαφορετικών ηλεκτρικών παραμέτρων ερεθισμού και σημείων τοποθέτησης των καλωδίων.

Συμπερασμα:

Τα πρόσφατα δεδομένα ερευνών υποδεικνύουν πως μεμονωμένες νευροφαρμακολογικές και νευροχειρουργικές προσεγγίσεις δεν είναι αρκετές για να βελτιώσουν την ομιλία και τη φωνή των ασθενών συστηματικά και σε σημαντικό βαθμό (Pinto S., Ozsancak C., Tripoliti E., et al, 2004, Schultz G.M., Peterson T., Sapienza C.M., Greer M., Friedman W., 1999). Η δυσαρθρία φαίνεται πως είναι πιο επίμονη από άλλα κινητικά συμπτώματα του Parkinson τα οποία βελτιώνονται σημαντικά με τον εν τω βάθει ερεθισμό. Η στόχευση στον υποθάλαμο φαίνεται να έχει πιο θετικά αποτελέσματα από άλλες εναλλακτικές περιοχές, με αρνητικές επιδράσεις εάν ερεθιστούν και παράπλευρες εγκεφαλικές δομές. Η καταληπτότητα της ομιλίας ωστόσο δεν ανταποκρίνεται καλά στον υποθαλάμιο ερεθισμό (Pinto S., Ozsancak C., Tripoliti E., et al, 2004), αν και φαίνεται να παίζει ρόλο και η δοκιμασία αξιολόγησής της (Sidtis D., Cameron K., et al, 2012). Οι ερευνητές βέβαια επισημαίνουν πως με ρύθμιση της συχνότητας και της έντασης του ερεθισμού, μπορούν να μειωθούν οι παρενέργειες. Τέλος, αξίζει να σημειωθεί πως πολύ πρόσφατη έρευνα βρήκε ότι η διέγερση χαμηλής συχνότητας της κροταφικής περιοχής ακουστικής ανατροφοδότησης μπορεί να βελτιώσει την άρθρωση σε ασθενείς με Parkinson και να ενισχύσει τη λειτουργική συνδεσιμότητα μεταξύ της STG και της φλοιώδους περιοχής που εμπλέκεται σε έναν εμφανή έλεγχο ομιλίας (Brabenec L., Klobusiakova P., et al, 2019), βελτιώνοντας την ομιλία των ασθενών. Καθιστάται λοιπόν σαφές πως ο συγκεκριμένος τομέας έχει ανάγκη από περαιτέρω έρευνα για να διευκρινιστεί σε ποιες περιπτώσεις μπορεί να εφαρμόζεται η συγκεκριμένη τεχνική, αλλά και ποιοι παράγοντες μπορούν να προσαρμοστούν για να μειωθούν οι παρενέργειες αυτής της θεραπείας και να ενισχυθούν οι θετικές της επιδράσεις.

Διακρανιακός μαγνητικός ερεθισμός

Οι Dias και οι συνεργάτες (Dias AE, Barbosa ER, et al, 2006) μελέτησαν τις επιδράσεις

του επαναλαμβανόμενου διακρανιακού μαγνητικού ερεθισμού (rTMS) στη φωνή και στην ομιλία 30 ασθενών με νόσο Parkinson. Σύμφωνα με αυτούς, ο διακρανιακός ερεθισμός M1 του στόματος, αλλά όχι του ραχιαίου προμετωπιαίου φλοιού, οδήγησε σε σημαντική βελτίωση της θεμελιώδους συχνότητας και της έντασης της φωνής. Αυτά τα ευρήματα υποδεικνύουν πως ο συγκεκριμένος ερεθισμός πιθανά μπορεί να βελτιώσει τη φωνητική λειτουργία των ασθενών. Σε άλλη μελέτη, ένας ασθενής έδειξε βελτίωση της δυσαρθρίας με εβδομαδιαίο διακρανιακό ερεθισμό συσχετισμένο με θεραπεία σεροτονίνης (Sandyk R, 1997). Ωστόσο, χρειάζονται περαιτέρω μελέτες για να διερευνήσουν τη μακροπρόθεσμη επίδραση της θεραπείας αυτής, καθώς και πιθανές παρενέργειες που μπορεί να εμφανιστούν (Sapir S., Ramig L., Fox C., 2008), αφού η χρήση της συγκεκριμένης θεραπείας είναι πολύ πρόσφατη.

Μεταμοσχεύσεις βλαστοκυττάρων ή εμβρυϊκών κυττάρων στη μέλαινα ουσία

Όπως αναφέρθηκε, μια άλλη χειρουργική επέμβαση που χρησιμοποιείται σε ασθενείς με Parkinson είναι η μεταμόσχευση εμβρυϊκών κυττάρων. Το 2004 δημοσιεύτηκε η πρώτη μελέτη που ανέφερε την ύπαρξη προγονικών βλαστικών κυττάρων στο ενδομήτριο, δηλαδή στην εσωτερική μεμβράνη της μήτρας των θηλαστικών. Το εύρημα αυτό αποτέλεσε βάση για έρευνες που γέννησαν ελπίδες για τη θεραπεία της νόσου του Parkinson. Σε μία έρευνα του τμήματος Ιατρικής του Πανεπιστημίου Yale το 2010, χρηματοδοτούμενη από το Εθνικό Ινστιτούτο Υγείας της Αμερικής, οι ερευνητές αρχικά δημιούργησαν βλαστικά κύτταρα από το ενδομήτριο εννέα υγιών γυναικών και τα μετέτρεψαν στο εργαστήριο σε νευρικά κύτταρα. Έπειτα ακολούθησε έγχυση των βλαστικών κυττάρων από το ενδομήτριο, σε ποντίκια με βλάβη στον εγκέφαλο, παρόμοια με αυτή που παρατηρείται στη νόσο του Parkinson. Η έγχυση πραγματοποιήθηκε στην περιοχή του εγκεφάλου που είναι υπεύθυνη για το συντονισμό της ισορροπίας και της κίνησης, το ραβδωτό σώμα. Το εντυπωσιακό είναι ότι πέντε εβδομάδες αργότερα, διαπιστώθηκε ότι τα βλαστικά κύτταρα είχαν αποικήσει όχι μόνο την περιοχή του ραβδωτού σώματος αλλά και σε παρακείμενη περιοχή του εγκεφάλου, τη μέλαινα ουσία. Στη μέλαινα ουσία παρατηρούνται ασυνήθιστα χαμηλά επίπεδα ντοπαμίνης στη νόσο του Parkinson τόσο στον άνθρωπο όσο και στην αντίστοιχη εκδοχή της ασθένειας στο ποντίκι, η οποία φαίνεται να είναι η αιτία για τα κινητικά συμπτώματα της νόσου. Μάλιστα τα βλαστικά κύτταρα που είχαν μεταναστεύσει στη μέλαινα ουσία μετατράπηκαν σε νευρικά κύτταρα που παράγουν ντοπαμίνη και τα επίπεδα ντοπαμίνης των ζώων είχαν εν μέρει αποκατασταθεί, το οποίο γεννά ελπίδες για πιθανή θεραπεία της νόσου, τουλάχιστον όσον αφορά τα συμπτώματα που σχετίζονται με ανεπάρκεια της ντοπαμίνης. Όσον αφορά την ομιλία, μια μελέτη που εξέτασε σε 5 ασθενείς τις επιδράσεις αυτής της επέμβασης αντιληπτικά, ακουστικά και ηλεκτρογλωττιδικά βρήκε πως δεν υπήρχε συστηματική βελτίωση (Baker KK, Ramig LO, Johnson AB, Freed CR, 1997). Σε αυτούς τους ασθενείς βελτιώθηκε η κινητική λειτουργία των άκρων, η οποία σχετίζεται με τη ντοπαμίνη, αλλά όχι η ομιλία τους (Ramig L. O., Fox C., Sapir S., 2008), το οποίο ενισχύει το εύρημα νέων ερευνών πως οι διαταραχές ομιλίας στη νόσο του Parkinson πιθανά έχουν να κάνουν με μη ντοπαμινεργικούς μηχανισμούς.

Έγχυση κολλαγόνου στις φωνητικές χορδές

Όπως έχει αναφερθεί, σε ασθενείς με Parkinson χορηγούνται ενέσεις κολλαγόνου για να

μειωθεί το κενό ανάμεσα στις φωνητικές χορδές και να μειωθεί έτσι η υποφωνία που προκαλείται λόγω μειωμένης λαρυγγικής λειτουργίας. Οι Hill και οι συνεργάτες (Hill A.N., Jankovic J., Vuong K.D., Donovan D., 2003) αύξησαν τις φωνητικές χορδές 12 ασθενών με κολλαγόνο και κατάφεραν μια προσωρινή βελτίωση της υποφωνίας τους που διήρκεσε περίπου 8 εβδομάδες. Τα πρώτα δεδομένα και άλλων ερευνών φαίνονται ικανοποιητικά (Kim SH, Kearney JJ, Atkins JP, 2002, Hill AN, Jankovic J, Vuong KD, Donovan D, 2003), αλλά χρειάζεται περαιτέρω διερεύνηση καθώς οι ασθενείς αξιολογήθηκαν κυρίως με ερωτηματολόγια και υποκειμενικές αυτοαξιολογήσεις (Pinto S., Ozsancak C., Tripoliti E., 2004). Βέβαια, αν και η έγχυση κολλαγόνου στις φωνητικές χορδές βελτιώνει το σύμπτωμα όσον αφορά τη λαρυγγική λειτουργία, δεν αντιμετωπίζει την αισθητηριακή πλευρά της δυσκολίας της ομιλίας των ασθενών (Ramig L.O., Fox C., Sapir S., 2008).

Χρήση της τεχνολογίας επαυξητικά

Η τεχνολογία μπορεί να χρησιμοποιηθεί με ποικίλους τρόπους στα θεραπευτικά πλαίσια λογοθεραπείας. Παρακάτω θα αναλυθούν οι επιδράσεις διάφορων προσεγγίσεων.

Ο ενισχυτής φωνής είναι μια φορητή ενισχυτική και βοηθητική συσκευή που αυξάνει την ένταση της φωνής ενός ατόμου. Οι Armstrong και οι συνεργάτες (2000) ρώτησαν 32 λογοθεραπευτές στο Ηνωμένο Βασίλειο σχετικά με την εμπειρία τους στη χορήγηση βοηθητικών συσκευών σε ασθενείς με Parkinson. Οι ενισχυτές φωνής βρέθηκε πως ήταν η πιο συχνά προτεινόμενη συσκευή, ακολουθούμενη από τους αλφαβητικούς πίνακες. Ωστόσο, αυτές οι συσκευές δεν ταιριάζουν σε όλους τους ασθενείς. Μια μελέτη των Iddon και των συνεργατών (2015) βρήκε πως η αύξηση της έντασης της φωνής δεν οδηγεί απαραίτητα σε αύξηση της καταληπτότητας. Αν ένας ασθενής έχει υποφωνία και δυσαρθρία, η συσκευή απλώς θα δυναμώσει την ένταση της φωνής, χωρίς να την κάνει πιο κατανοητή. Γι'αυτό είναι σημαντικό, πριν ένας λογοθεραπευτής προτείνει μια βοηθητική συσκευή, να αναλύει όλο το επικοινωνιακό προφίλ του ασθενούς (Barber CL, 2016).

Σε μια άλλη έρευνα, η Helm ερεύνησε τις επιδράσεις της χρήσης ενός πίνακα ρυθμού για 2 εβδομάδες στο ρυθμό ομιλίας σε έναν ασθενή που εμφάνισε Parkinson μετά από εγκεφαλίτιδα και κατέληξε πως αυτή η μέθοδος είναι αποτελεσματική όσον αφορά τη μείωση του ρυθμού ομιλίας και την εξάλειψη της παλιλαλίας (Helm NA, 1979). Παρομοίως, οι Downie, Low και Lindsay βρήκαν θετικές επιδράσεις στη μείωση του ρυθμού ομιλίας σε ασθενείς που μετέφεραν μαζί τους μια συσκευή καθυστερημένης ακουστικής ανατροφοδότησης. Ωστόσο, αυτή η δεξιότητα δε γενικεύτηκε χωρίς τη χρήση της συσκευής και οι ασθενείς βασίζονταν συνεχώς σε αυτή (Downie AW, Low JM, Lindsay DD, 1981).

Η τεχνολογία μπορεί επίσης να συνεισφέρει κάνοντας δυνατή την τηλεθεραπεία. Σύμφωνα με μια έρευνα, ένας δυσαρθρικός ασθενής με Parkinson έλαβε για 4 εβδομάδες εντατική λογοθεραπεία μέσω του υπολογιστή ενώ βρισκόταν στο σπίτι του. Τα αποτελέσματα αυτής ήταν η καταληπτότητα του λόγου να βελτιωθεί σημαντικά και να διατηρηθεί για 2 εβδομάδες (Beijer L. J., Rietveld T. C. et al, 2010).

Επιπλέον, η τεχνολογία μπορεί να ωφελήσει και αλλού. Είναι γεγονός πως οι ασθενείς

συχνά δυσκολεύονται να πραγματοποιούν τις ασκήσεις λογοθεραπείας που συνιστούν οι θεραπευτές για εξάσκηση στο σπίτι με στόχο τη γενίκευση των θεραπευτικών τεχνικών έξω από το θεραπευτικό πλαίσιο. Για να υποστηριχθεί η παρακολούθηση των ασκήσεων και το κατά πόσο διεξάγονται σωστά και τυπικά, δημιουργήθηκε το EchoWear, που είναι ένα σύστημα βασισμένο στην τεχνολογία των «έξυπνων» ρολογιών. Το συγκεκριμένο εργαλείο μπορεί να παρακολουθεί εξ αποστάσεως τις ασκήσεις φωνής και ομιλίας που συστήνουν οι λογοθεραπευτές, ενώ είναι οικολογικό κι εύχρηστο. Σύμφωνα με τις πρώτες δοκιμές, η χρήση του EchoWear στη λογοθεραπεία φαίνεται να έχει θετικά αποτελέσματα (Dubey H., Goldberg J.C., et al, 2015).

Ακόμη αξίζει να αναφερθεί πως πρόσφατα ερευνητές διεξήγαγαν συστηματική ανασκόπηση μελετώντας 1674 έρευνες διερευνώντας την επίδραση της γνωστικής εκπαίδευσης που βασίζεται σε υπολογιστές (CT) στη νευροψυχολογική απόδοση στη νόσο του Parkinson. Σύμφωνα με τα ευρήματά τους, το Multidomain CT, το οποίο βασίζεται αποκλειστικά σε λογισμικό υπολογιστή, οδηγεί σε μετρήσιμες βελτιώσεις στα περισσότερα γνωστικά πεδία που επηρεάζονται σε ασθενείς με Parkinson. Αυτό το εύρημα μπορεί να έχει σημαντικές επιπτώσεις στην τρέχουσα κλινική πρακτική όταν ανιχνεύεται γνωστική μείωση σε ασθενείς με τη νόσο και χρήζει περαιτέρω μελέτης (Nousia A., Martzoukou M., Tsouris Z., Siokas V., Aloizou A. M., Liampas I., Nasios G., Dardiotis E., 2020).

Συνεπώς, είναι σαφές πως η τεχνολογία μπορεί να προσαρμοστεί και να χρησιμοποιηθεί με θετικά αποτελέσματα στα αξιολογητικά και θεραπευτικά πλαίσια, επιδρώντας σε πολλά διαφορετικά συμπτώματα των ασθενών με Parkinson, όπως είναι η υποφωνία, η δυσαρθρία, αλλά και οι γνωστικές διαταραχές τους. Ωστόσο χρειάζεται παραπάνω έρευνα και δημιουργία συσκευών που θα βοηθήσουν πιθανά αυτό τον πληθυσμό.

Κλασική συμπεριφορική λογοθεραπεία

Η πρώτη μεγάλη μελέτη σχετικά με την ομιλία των παρκινσονικών ασθενών έγινε το 1968 από το Sarno. Ο συγγραφέας παρακολούθησε 300 ασθενείς μέσα σε κάποια χρόνια, οι οποίοι λάμβαναν λογοθεραπεία 2 ώρες την εβδομάδα για 6 μήνες. Σύμφωνα με τον ερευνητή, η ομιλία τους δε βελτιώθηκε, καθώς δεν επιτεύχθηκε γενίκευση έξω από το θεραπευτικό πλαίσιο (Johnson J.A., Pring T.R., 1990). Με αυτά τα συμπεράσματα συμφωνεί και ο Allan (1970). Αυτή ωστόσο είναι η υποκειμενική άποψη των ερευνητών, καθώς δε διεξήχθησαν αντικειμενικές μετρήσεις που να αποδεικνύουν τα παραπάνω. Υπήρχαν όμως και κάποιες μελέτες που έδειξαν πως με εντατικές περιόδους λογοθεραπευτικής παρέμβασης υπάρχει βελτίωση στους παρκινσονικούς ασθενείς.

Το 1981 οι Perry και Das σύγκριναν τρεις ομάδες έξι ασθενών. Η μία ομάδα αποτελούνταν από ασθενείς με αξιολογημένη κλινικά ομιλία, η δεύτερη από ασθενείς χωρίς συμπτώματα λόγου και η τρίτη από υγιή άτομα που χρησιμοποιήθηκαν ως ομάδα ελέγχου. Στην πρώτη ομάδα χορηγήθηκε ένας μήνας εντατικής θεραπείας και αξιολογήθηκαν τα αποτελέσματά της στο τέλος της θεραπείας κι έξι εβδομάδες μετά. Σύμφωνα με αυτές, αυξήθηκε ο μέγιστος χρόνος φώνησης και παρέμεινε πάνω από τα επίπεδα προ θεραπείας 6 εβδομάδες μετά την ολοκλήρωση της θεραπείας.

Σε μια άλλη αξιοσημείωτη έρευνα (Johnson J.A., Pring T.R., 1990), οι ασθενείς που έλαβαν θεραπεία έδειξαν στατιστικά σημαντική βελτίωση, ενώ εκείνοι που δεν έλαβαν γενικώς χειροτέρευαν, με στατιστικά σημαντική χειροτέρευση όσον αφορά το εύρος της έντασης της φωνής. Αυτά τα ευρήματα επιβεβαιώνουν άλλες προγενέστερες μελέτες (Scott και Caird, 1981, 1983 και Robertson και Thomson, 1983, 1984) και αποδεικνύουν την αποτελεσματικότητα της λογοθεραπείας σε ασθενείς με Parkinson, αντίθετα με πεποιθήσεις παλαιότερων ερευνητών που υποστήριζαν ότι δεν υπάρχουν θετικά αποτελέσματα μετά τη θεραπεία. Αυτή η διαφορά όπως είπαμε και παραπάνω πιθανά οφείλεται στο γεγονός πως πλέον στις έρευνες χρησιμοποιούνται αντικειμενικές μετρήσεις και σταθμισμένα εργαλεία για να διαπιστωθούν τυχόν αλλαγές, ενώ παλαιότερα τα συμπεράσματα βασιζόνταν στην κλινική άποψη του ερευνητή. Βέβαια, οι τεχνικές που χρησιμοποιήθηκαν σε αυτές τις μελέτες διαφέρουν αρκετά, αν και βασίζονται σε συγκεκριμένες αρχές αντιμετώπισης της δυσαρθρίας.

Συγκεκριμένα, οι Robertson και Thomson (1984) χορήγησαν 35-40 ώρες εντατικής θεραπείας σε 2 εβδομάδες, οι Scott και Caird (1981, 1983) 10 ώρες θεραπείας σε 2 εβδομάδες, ενώ τέλος οι Johnson J.A. και Pring T.R., 1990 χορήγησαν 10 ώρες σε 4 εβδομάδες.

Από τις παραπάνω, η ισχυρότερη διατήρηση των αποτελεσμάτων στο χρόνο συνέβη στην έρευνα των Robertson και Thomson, το οποίο πιθανά εξηγείται με την μεγαλύτερη ένταση της θεραπείας (Johnson J.A. και Pring T.R., 1990).

Λογοθεραπεία που στοχεύει σε πολλούς τομείς ταυτόχρονα

Φαίνεται πως τα οφέλη από την πολυπαραγοντική λογοθεραπευτική παρέμβαση οφείλονται στο συνδυασμό ακουστικής και οπτικής ανατροφοδότησης (De Angelis EC, Mourao LF et al, 1997). Πολλές έρευνες δεν κατέγραψαν κάποιο αποτέλεσμα μετά τη θεραπεία (Jordan FM, Worrall LE, Hickson LMH, Dodd BJ, 1993), γι'αυτό οι Robertson και Thomson (Robertson SJ, Thomson F, 1984) κατέληξαν πως θα ήταν προτιμότερο να επικεντρώνεται η λογοθεραπεία σε ένα τομέα της ομιλίας για να επιτευχθούν καλύτερα αποτελέσματα. Με αυτή την υπόθεση συμφωνούν και τα ευρήματα ερευνητών που βρήκαν ότι βελτιώθηκε το SPL, αλλά όχι το ύψος της φωνής σε ασθενείς που παρακολούθησαν πολυπαραγοντική λογοθεραπευτική παρέμβαση (Atkinson-Clement C., Sadat J., Pinto S., 2015). Οι περισσότερες έρευνες ωστόσο καταλήγουν ότι οι πολυπαραγοντικές θεραπείες βελτιώνουν κυρίως την προσωδία και την καταληπτότητα των ασθενών (Le Dorze G., et al, 1992), σε βαθμό στατιστικά σημαντικό, ενώ οι βελτιώσεις γίνονται αντιληπτές και από τον περίγυρο των ασθενών (Johnson, J.A., Pring, T.R., 1990).

Έρευνες που σύγκριναν τη λογοθεραπεία με έλλειψη παρέμβασης

Σε κάποιες έρευνες που σύγκριναν την αποτελεσματικότητα της λογοθεραπείας σε σχέση με την έλλειψη παρέμβασης, βρέθηκε πως αυξήθηκε η ένταση της φωνής με βάση αντικειμενικές μετρήσεις. Μάλιστα, η αύξηση αυτή μειώθηκε έξι μήνες μετά την

παρέμβαση, αλλά παρέμεινε στατιστικά σημαντικά υψηλότερη από τις μετρήσεις πριν την παρέμβαση (Suchowersky O., Gronseth G., et al, 2006).

Αναπνευστική θεραπεία

Παρότι η επαρκής αναπνευστική υποστήριξη είναι απαραίτητη για την ομιλία, οι αναπνευστικές θεραπείες δεν έχουν επιφέρει στατιστικά σημαντικά αποτελέσματα στη δυσαρθρία των ασθενών με Parkinson (Moya-Galé G, Levy ES, 2019). Σύμφωνα με τη μετανάλυση κάποιων ερευνητών, οι θεραπείες ελέγχου της αναπνοής επέφεραν σημαντική βελτίωση στο SPL και στο ύψος της φωνής αμέσως μετά τη λογοθεραπεία, αλλά είναι αμφίβολο το κατά πόσο διατηρούνται στο χρόνο τα αποτελέσματα αυτής της θεραπείας (Ramig LO, Countryman S, O'Brien C, Hoehn M, Thompson L, 1996). Ωστόσο, οι ερευνητές κατέληξαν πως λανθασμένα θεωρούνταν θεραπεία placebo η αναπνευστική θεραπεία, αφού έχει μετρήσιμα θετικά αποτελέσματα. Τα θετικά αποτελέσματα βέβαια μεγιστοποιούνται με θεραπευτικά πρωτόκολλα που στοχεύουν στην αναπνοή ταυτόχρονα με τη φώνηση, όπως είναι το LSVT (Ramig LO, Countryman S, Thompson L, Horii Y, 1995).

Προσωδία

Οι μελέτες των Scott και Caird (Scott & Caird, 1981, 1983, 1984; Scott, Caird & Williams, 1984, 1985) είναι από τις πιο ουσιαστικές όσον αφορά τα αποτελέσματα της λογοθεραπευτικής παρέμβασης στους ασθενείς με Parkinson. Στην πρώτη τους μελέτη, (Scott & Caird, 1981) οι ερευνητές σύγκριναν τη χρήση ιδιοδεκτικής νευρομυϊκής διευκόλυνσης (Knott & Voss, 1968) και τη χρήση ασκήσεων προσωδίας. Σύμφωνα με τα ευρήματά τους, και οι δύο τεχνικές μείωσαν την προσωδιακή διαταραχή στην ομιλία των ασθενών, ενώ οι ασκήσεις επιτονισμού βελτίωσαν και την ποικιλία στην ένταση της φωνής. Μάλιστα, σε επανέλεγχο 6 μήνες αργότερα, βρέθηκε πως η βελτίωση στην προσωδία, παρέμενε στατιστικά σημαντικά καλύτερη σε σχέση με τις επιδόσεις προ θεραπείας, αν και είχε μειωθεί. Το συμπέρασμα των ερευνητών ήταν πως η πιο πρακτική κλινική τεχνική ήταν οι προσωδιακές ασκήσεις (Johnson J.A., Pring T.R., 1990, Scott S, Caird FI, 1981).

Νεότερες έρευνες έχουν δείξει πως η στόχευση της προσωδίας κατά τη λογοθεραπευτική παρέμβαση βελτιώνει την καταληπτικότητα της ομιλίας (Sapir S., Ramig L., Fox C., 2008), την ένταση της φωνής (Suchowersky O., Gronseth G. et al, 2006) αλλά και την εκφραστικότητα του προσώπου (Scott S, Caird FI, 1984).

Μάλιστα, ακόμη και σε ασθενείς που πριν τη λογοθεραπεία δεν αντιλαμβάνονταν κάποια επίπτωση της νόσου στην ομιλία τους, μετά τη λογοθεραπεία με επικέντρωση στην προσωδία βελτιώθηκαν όλα τα χαρακτηριστικά ομιλίας που προαναφέρθηκαν. Οι συγγενείς των ασθενών δήλωσαν πως η λογοθεραπεία είχε αισθητά αποτελέσματα, τα οποία σύμφωνα με μετρήσεις διατηρήθηκαν για 3 μήνες (Scott S., Caird F. I., 1983). Η ίδια μελέτη τόνισε επίσης τη σημασία της βαρύτητας της νόσου και των επιπτώσεών της στην ομιλία των ασθενών, καθώς σε ασθενείς με σοβαρή δυσαρθρία η βελτίωση ήταν περισσότερο αντιληπτή. Οι συγκεκριμένοι ερευνητές κατέληξαν πως οι ασθενείς με Parkinson θα πρέπει να παραπέμπονται στα αρχικά στάδια της νόσου για αξιολόγηση σε

λογοθεραπευτή, ενώ το Vocalite κρίνεται πολύ ωφέλιμο ιδιαίτερα για εκείνους που έχουν επηρεαστεί περισσότερο από τη νόσο (Scott S., Caird F. I., 1983).

Θετικά αποτελέσματα μετά από προσωδιακή θεραπεία έχουν καταγραφεί και από άλλους ερευνητές (Suchowersky et al, 2006, Ramig et al, 1996, Johnson et al, 1990, Scott et al, 1983), ακόμη και σε ασθενείς που έλαβαν εντατική θεραπεία κατ'οίκον (Scott S., Caird F. I., 1984).

Τέλος, αξίζει να σημειωθεί πως ασθενείς που έλαβαν θεραπεία βασισμένη στο πρόγραμμα Speak-Out! είχαν σημαντικές βελτιώσεις στην προσωδία της ομιλίας τους (Boutsen F., Park E., Dvorak J., Cid C., 2018). Οι συγκεκριμένοι ερευνητές κατέληξαν πως η θεραπευτική αυτή μέθοδος πρέπει να χορηγείται όσο πιο νωρίς γίνεται αφού εκδηλωθεί η ασθένεια για να επιτευχθούν όσο το δυνατόν καλύτερα αποτελέσματα.

Ρυθμός Ομιλίας

Όταν το κύριο σύμπτωμα στην ομιλία είναι ο αυξημένος ρυθμός ομιλίας, η λογοθεραπεία επικεντρώνεται στη χρήση τεχνικών μείωσης του ρυθμού για να αυξήσει την καταληπτότητα είτε με το χτύπημα δαχτύλων είτε με τη χρήση μετρονόμου, ενώ έχουν αναπτυχθεί και εφαρμογές για ηλεκτρονικές συσκευές (Barber CL, 2016). Σύμφωνα με κάποιες έρευνες, δεν υπάρχουν ξεκάθαρα αποτελέσματα σχετικά με το εάν αυτές οι τεχνικές βοηθούν στη μείωση του ρυθμού ομιλίας στους ασθενείς με Parkinson (Deane et al, 2001). Ωστόσο, κάποιοι ασθενείς μπορεί να ωφεληθούν και γι'αυτό πρέπει να δοκιμάζονται πριν απορριφθούν.

Αρχικά είχε εκτιμηθεί από τους ερευνητές ότι ένας πιο αργός ρυθμός ομιλίας από το φυσιολογικό θα αύξανε τη σωστή άρθρωση και τη διάρκεια των φωνημάτων, ενώ θα μείωνε τα λεξιλογικά και φωνολογικά λάθη, αυξάνοντας την καταληπτότητα της ομιλίας των ασθενών (McAuliffe MJ, Kerr AE, Gibson EMR, Anderson T, LaShell PJ, 2014). Ωστόσο, η στόχευση σε αργό ρυθμό ομιλίας στην πράξη δεν είναι τόσο αποτελεσματική όσο είναι η στόχευση σε δυνατότερη ομιλία (Tjaden K, Wilding G, 2004). Αυτό συμβαίνει πιθανά γιατί η μείωση του ρυθμού ομιλίας μειώνει και τη δύναμη με την οποία αρθρώνουμε (Tjaden K, Lam J, Wilding G, 2013), αλλά και τη φυσικότητα της ομιλίας, επηρεάζοντας την καταληπτότητα.

Μία ακόμη τεχνική που χρησιμοποιούν οι λογοθεραπευτές για να μειώσουν το ρυθμό ομιλίας είναι η αλλοιωμένη ακουστική ανατροφοδότηση (AAF). Αυτή η μέθοδος είναι από τις πρώτες συμπεριφορικές λογοθεραπευτικές τεχνικές που επέφερε θετικά αποτελέσματα. Οι Arnold και οι συνεργάτες ήταν οι πρώτοι που ανέδειξαν τη σημασία της ακουστικής ανατροφοδότησης στη δυσαρθρία, υποστηρίζοντας πως η δυσαρθρία πιθανά προκύπτει από κινητικές αναπαραστάσεις της ομιλίας οι οποίες εξασθενούν επειδή δε λαμβάνουν την απαραίτητη εξωτερική ακουστική ανατροφοδότηση (Arnold C, Gehrige J, Gispert S, Seifried C, Kell CA, 2014).

Σύμφωνα με μια μελέτη που σύγκρινε παραδοσιακές τεχνικές μείωσης του ρυθμού ομιλίας με αυτή τη μέθοδο σε 10 ασθενείς με Parkinson, το 1/3 των ασθενών μείωσε το ρυθμό ομιλίας του, το οποίο οι ερευνητές το ερμήνευσαν ως πιθανή βελτίωση της καταληπτότητας της ομιλίας στο 25-30% των ασθενών που θα χρησιμοποιήσουν αυτή τη μέθοδο. Αξίζει μάλιστα να σημειωθεί πως αν δε φανεί η βελτίωση του ρυθμού ομιλίας

αμέσως μετά από αυτή την τεχνική, δε θα φανεί μετά από παρατεταμένη εξάσκηση, οπότε οι λογοθεραπευτές πρέπει να δοκιμάσουν τουλάχιστον μία φορά αυτή τη μέθοδο πριν την απορρίψουν ως μη κατάλληλη για τους ασθενείς τους. Τέλος, πρέπει να αναφερθεί πως μια ανησυχία σχετικά με αυτή την τεχνική είναι η πιθανή εξοικείωση των ασθενών και άρα η αποδυνάμωσή της. Ωστόσο, οι ερευνητές κατέγραψαν πως η μέθοδος μπορεί να χρησιμοποιηθεί για ένα εύλογο χρονικό διάστημα πριν αρχίσει να μειώνεται η αποτελεσματικότητά της (Lowit et al, 2010, Barber CL, 2016).

Για τη μείωση του ρυθμού ομιλίας δοκιμάστηκε επίσης και η καθυστερημένη ακουστική ανατροφοδότηση (DAF) (Dagenais P. A., Southwood M. H., Lee T. L., 1998, Roussea, Watts, 2002, Downie, Low, Lindsay, 1981). Αρχικά, τα ευρήματα δεν ήταν ξεκάθαρα σχετικά με την επίδραση της μεθόδου στην ομιλία των ασθενών, καθώς η παρατεταμένη έκθεση βρέθηκε πως δε μείωσε το ρυθμό ομιλίας (Dagenais P. A., Southwood M. H., Lee T. L., 1998), ενώ ο συνδυασμός της με παρατεταμένη ομιλία είχε την αντίθετη επίδραση και βελτίωσε την καταληπτότητα της ομιλίας. Σε νεότερη έρευνα (Roussea, Watts, 2002) που δοκίμασε την καθυστερημένη ακουστική ανατροφοδότηση 50 και 150 millisecond σε ασθενείς με Parkinson με υψηλή καταληπτότητα, χαμηλή καταληπτότητα και ομάδα ελέγχου, βρήκε πως σε εκείνους με χειρότερη καταληπτότητα υπήρξε βελτίωση, σε εκείνους με καλύτερη υπήρξε μείωση, ενώ στην ομάδα ελέγχου δεν υπήρξε καμία αλλαγή. Το συγκεκριμένο εύρημα δείχνει πως πριν δοκιμαστεί αυτή η τεχνική μείωσης ρυθμού ομιλίας, πρέπει να λαμβάνεται υπόψιν η σοβαρότητα της νόσου και της δυσαρθρίας, αφού έχει διαφορετική επίδραση ανάλογα με την εξέλιξη της νόσου (Roussea, Watts, 2002, Watts, Dagenais, 2001).

Εντατική λογοθεραπεία (LSVT)

Η αιτιολογία των διαταραχών ομιλίας και φωνής στους ασθενείς με Parkinson είναι πολύπλοκη. Γι'αυτό παραδοσιακά υπήρχε η αντίληψη ότι οι διαταραχές ομιλίας στη νόσο είναι ανθεκτικές στη λογοθεραπευτική παρέμβαση (Trail M, Fox C, et al, 2005). Έρευνες δείχνουν ότι η στόχευση μόνο στα κινητικά ελλείμματα δεν επαρκεί για να επιφέρει αποτελέσματα με διάρκεια στο χρόνο που γενικεύονται έξω από το θεραπευτικό πλαίσιο (Fox C, Morrison C, Ramig L, Sapir S, 2002).

Έκτοτε όπως προαναφέρθηκε αναπτύχθηκε η θεραπεία Lee Silverman Voice Treatment (LSVT LOUD®) και χορηγείται παγκοσμίως σε ασθενείς, με έρευνες να υποστηρίζουν ότι έχει αισθητά και διατηρήσιμα αποτελέσματα. Το LSVT στοχεύει στο αισθητηριακό έλλειμμα των ασθενών, επιτυγχάνοντας να αλλάξει την αντίληψή τους για τη φυσιολογική ένταση της φωνής και της φωνητικής προσπάθειας. Ως αποτέλεσμα, στο τέλος του πρώτου μήνα της θεραπείας, οι ασθενείς μιλούν αυθόρμητα με μεγαλύτερη ένταση φωνής (Sapir S., Ramig L. O., Fox C. M., 2011).

Η πρώτη έρευνα που σύγκρινε τις επιδράσεις του LSVT με θεραπεία placebo που αφορούσε την αναπνοή, συμπεριέλαβε 35 ασθενείς με ιδιοπαθή νόσο του Parkinson και σύγκρινε δεδομένα ανάλυσης της φωνής πριν, αμέσως μετά, 6 μήνες κι ένα χρόνο μετά τη θεραπεία. Οι ερευνητές εντόπισαν στατιστικά σημαντικά βραχυπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα αποτελέσματα στους ασθενείς που έλαβαν την LSVT θεραπεία, τα οποία

αφορούσαν τη φωνή (Ramig L. O., Countryman S., O'Brien C., Hoehn M., Thompson L., 1996) και διατηρήθηκαν ακόμη και μετά από ένα χρόνο.

Στόχος και των δύο θεραπειών ήταν η βελτίωση της φωνητικής έντασης στους ασθενείς. Το LSVT, στόχευε στην αύξηση της αναπνευστικής ικανότητας και της απαγωγής των φωνητικών χορδών, ενώ η δεύτερη θεραπεία στόχευε μόνο στη βελτίωση της αναπνευστικής υποστήριξης. Οι δύο θεραπείες χορηγήθηκαν για ίσο χρόνο με ίδιο επίπεδο έντασης και με ασκήσεις να δίνονται για εξάσκηση στο σπίτι, ενώ οι ασθενείς αξιολογούνταν πριν τη θεραπεία, μετά τη θεραπεία και σε 6, 12 και 24 μήνες μετά τη θεραπεία.

Τα πρώτα αποτελέσματα βρήκαν διαφορές στο επίπεδο ηχητικής πίεσης (vocSPL), ενώ γενικότερα το LSVT πέτυχε μεγαλύτερη αύξηση στη θεμελιώδη συχνότητα και στην ένταση της φωνής. Μάλιστα, οι ασθενείς που έλαβαν θεραπεία με το LSVT δήλωσαν πως αισθάνονταν μειωμένη επίδραση της νόσου στην επικοινωνία τους (Moya-Galé G, Levy ES, 2019).

Στη δεύτερη μελέτη που διεξήχθη, ασθενείς στους οποίους χορηγήθηκε το LSVT συγκρίθηκαν με ασθενείς που δεν έλαβαν καμία θεραπεία, με τους οποίους είχαν ίδια ηλικία και φύλο. Οι συμμετέχοντες συγκρίθηκαν πριν τη θεραπεία, μετά τη θεραπεία και 6 μήνες μετά τη θεραπεία (Ramig L, Sapir S, Fox C, Countryman S, 2001) και τα αποτελέσματα έδειξαν πως το LSVT επέφερε αλλαγές στατιστικά υψηλά σημαντικές (Cohen J, 1998) και διατηρήσιμες στο χρόνο.

Αυτό το εντατικό πρόγραμμα θεραπείας μελετήθηκε πάρα πολύ έκτοτε. Πέρα από τις θετικές επιδράσεις στην ένταση της φωνής (Ramig LO, Sapir S, Countryman S, Pawlas AA et al, 2001, Mahler L. A., Ramig L. O., Fox C., 2015), το LSVT και οι προσαρμογές του προκαλούν επίσης βελτιώσεις στην τραχύτητα και αναπνευστικότητα της φωνής (Baumgartner CA, Sapir S, Ramig LO, 2001) , στο ύψος, στην προσωδία αλλά και στην καταληπτότητα του λόγου (Ramig LO, Countryman S, Thompson LL, Horii Y, 1995, Ramig LO, Countryman S, O'Brien C, Hoehn M, Thompson L, 1996, Baumgartner, Sapir, Ramig, 2001, Theodoros DG, Constantinescu G et al, 2006, Constantinescu G, Theodoros D, 2011, Halpern AE, Ramig LO, Matos CEC et al, 2012, Wight S, Miller N, 2014, Ramig L. O., Fox C., Sapir S., 2008). Επιπλέον, άλλες έρευνες κατέγραψαν βελτιώσεις στην άρθρωση (Sapir S, Spielman JL, Ramig LO, Story BH, Fox C, 2007, Fox, Ramig, Ciucci, Sapir, McFarland, Farley, 2006, Dromey C, Ramig LO, Johnson AB, 1995), στο ρυθμό ομιλίας (Ramig et al, 1995), στο κλείσιμο των φωνητικών χορδών (Smith ME, Ramig LO, et al, 1995, Ramig, Dromey, 1996), στις κινήσεις της γλώσσας (Ward EC, Theodoros DG, Murdoch BE, Silburn P., 2000, Sapir S., Ramig L. O., Fox C. M., 2011), στις εκφράσεις του προσώπου (Spielman JL, Borod JC, Ramig L, 2003, Dumer AI, Oster H et al, 2014, Spielman J. L., Borod J. C., Ramig L. O., 2003, Fox, Ramig, Ciucci, 2006, Sapir, Spielman, Ramig, Story, Fox, 2007, Pinto, S., Ozsancak, C., Tripoliti, E., 2004), στην κατάποση (Fox, Ramig, Ciucci, 2006, Sapir, Spielman, Ramig, Story, Fox, 2007, Pinto, S., Ozsancak, C., Tripoliti, E., 2004, El-Sharkawi et al, 2002) αλλά και στην εγκεφαλική λειτουργία (Ramig L, Fox C, Sapir S, 2008, Sapir S, Ramig L, Fox C, 2008, Sapir S, Ramig L, Fox C, 2006, Fox CM, Ramig LO, Ciucci MR, et al, 2006, Sapir S, Spielman JL, Ramig LO, et al, 2007, Sapir S., Ramig L.O., Fox C.M., 2011). Συνεπώς, γίνεται αντιληπτό

ότι το εντατικό πρόγραμμα λογοθεραπείας LSVT επιτυγχάνει γενίκευση των θετικών αποτελεσμάτων ακόμη και σε πτυχές της ομιλίας και της επικοινωνίας που δεν αποτελούσαν στόχους (Spielman J.L., Borod J.C., Ramig L.O., 2003, Fox, Ramig, Ciucci, 2006, Sapir, Spielman, Ramig, Story, Fox, 2007).

Κάποιοι ερευνητές που χορήγησαν ερωτηματολόγια στους ασθενείς και στους φροντιστές τους κατέγραψαν σημαντικά αποτελέσματα στις ικανότητες επικοινωνίας μετά τη χορήγηση του LSVT (Jacobson B, Johnson A, Grywalski C, Silbergleit A, Jacobson G, Benninger MS, 1997, Wight S, Miller N, 2014). Το αξιοσημείωτο είναι ότι μετέπειτα αναλύσεις βρίσκουν πως τα αποτελέσματα του LSVT διατηρούνται στο χρόνο, σε μελέτες μετά από ένα αλλά και δύο χρόνια (Ramig L, Fox C, Sapir S, 2008, Ramig LO, Sapir S, Countryman S, et al, 2001, Sapir S, Ramig LO, Hoyt P, et al, 2002, Atkinson-Clement C., Sadat J., Pinto S., 2015, Sapir S., Ramig L.O., Hoyt P., Countryman S., O'Brien C., Hoehn M., 2002, Ramig L.O., Countryman S., O'Brien C., Hoehn M., Thompson L., 1996, Mahler L.A., Ramig L.O., Fox C., 2015).

Όσον αφορά συγκεκριμένους ακουστικούς δείκτες που βελτιώθηκαν με τη χορήγηση του LSVT, οι ακουστικές και ηχητικές απαντήσεις των συμμετεχόντων ήταν φυσιολογικές μετά τη χορήγηση του LSVT (Sapir S., Ramig L.O., Fox C.M., 2011). Επιπλέον, οι αυξήσεις του SPL διατηρήθηκαν σύμφωνα με έρευνες μετά από ένα χρόνο (Ramig L.O., Countryman S., O'Brien C., Hoehn M., Thompson L., 1996) αλλά και μετά από δύο χρόνια (Ramig, Sapir, Fox, Countryman, 2001), ενώ δεν υπήρχαν ενδείξεις για αυξημένη φωνητική υπερλειτουργία, δηλαδή ανεπιθύμητη ένταση ή υπερβολικό κλείσιμο φωνητικών χορδών που θα κακοποιούσε τη φωνή μετά τη θεραπεία σε κανέναν ασθενή (Garren K., Brosovic G., Abaza M., Ramig L., 2000, Ramig L., Countryman S., Thompson L., Horii Y., 1995, M. Smith, L.O. Ramig, C. Dromey, K. Perez and R. Samandari, 1995).

Σχετικά με τις προσαρμογές του προγράμματος, η παρατεταμένη προσαρμογή του LSVT, το LSVT-X, έχει βρεθεί πως αυξάνει επιτυχώς το SPL, τη μειωμένη αυτοαντίληψη της φωνής και βελτιώνει το λειτουργικό λόγο σε ασθενείς με Parkinson (Sapir S., Ramig L., Fox C., 2008). Ακόμη, άλλες έρευνες βρήκαν σημαντικά αποτελέσματά του στην ποιότητα φωνής, στο ρυθμό ομιλίας, στον επιτονισμό, στη φυσικότητα της ομιλίας και στην αρθρωτική καθαρότητα (Moya-Galé G, Levy ES, 2019).

Θετικά αποτελέσματα έχει επιφέρει και η χορήγηση του LSVT μέσω τηλεθεραπείας (LSVT-web) (Sapir S., Ramig L., Fox C., 2008). Οι Tindall και οι συνεργάτες διεξήγαγαν μια μελέτη που εξέτασε το κόστος του κλασικού προγράμματος LSVT σε σύγκριση με τη χορήγησή του διαδικτυακά. Τα αποτελέσματα διαφοροποιούνταν σημαντικά, αφού η χορήγηση δια ζώσης απαιτούσε 51 ώρες για 16 επισκέψεις (συμπεριλαμβανομένου του ταξιδιού και της θεραπευτικής παρέμβασης), με τα έξοδα να ανέρχονται σε 953 δολάρια για καύσιμα και μετακίνηση και 269 δολάρια για άλλα έξοδα, όπως για παράδειγμα το φαγητό. Αντίθετα, η τηλεθεραπεία απαιτούσε 16 ώρες μόνο για θεραπεία, χωρίς επιπλέον έξοδα για μετακινήσεις ή φαγητό (Sapir S., Ramig L. O., Fox C. M., 2011).

Οι ερευνητές (Tindall LR, Huebner RA, Stemple JC, Kleinert HL, 2008) επεσήμαναν πως αν και η χορήγηση του LSVT μέσω του διαδικτύου, (LSVT-web) κόστιζε αρκετά λιγότερα χρήματα από το κλασικό LSVT, οι επιδράσεις του στην ένταση της φωνής ήταν παρόμοιες με εκείνες του LSVT, με εξαίρεση τη δοκιμασία μονολόγου, στην οποία το LSVT έφερε καλύτερα αποτελέσματα (Atkinson-Clement C., Sadat J., Pinto S., 2015).

Πιο συγκεκριμένα, βρέθηκε πως τόσο στα ακουστικά όσο και στα αντιληπτικά χαρακτηριστικά δεν υπήρχαν σημαντικές διαφοροποιήσεις στα αποτελέσματα της ομάδας που έλαβε δια ζώσης το LSVT και σε εκείνους που το παρακολούθησαν διαδικτυακά (Herd C. P., Tomlinson C. L., Deane K. H. et al, 2012, Barber CL, 2016).

Σύμφωνα με άλλη έρευνα, όσον αφορά το LSVT-web και το LSVT-X, τα αποτελέσματα διατηρούνται για 2 μήνες (Atkinson-Clement C., Sadat J., Pinto S., 2015).

Επίσης μελετήθηκε η αποτελεσματικότητα του LSVT όταν χορηγείται σε ομάδα ασθενών (Traverse CM, 2016). Οι μελετητές χορήγησαν το LSVT σε μια ομάδα 10 ασθενών με Parkinson, την οποία χώρισαν σε δύο ομάδες, που η καθεμία λάμβανε θεραπεία 3 φορές την εβδομάδα επί μιάμιση ώρα για τέσσερις εβδομάδες. Οι θεραπείες ακολούθησαν τις αρχές του LSVT, με τη διαφοροποίηση ότι έγιναν λιγότερες θεραπείες, όχι τόσο εντατικές και δεν υπήρχε τόσο εξατομικευμένη ανατροφοδότηση. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως υπήρχε βελτίωση στην ένταση της φωνής αμέσως, αλλά άρχισαν να μειώνονται 3-4 μήνες μετά τη χορήγηση της θεραπείας (Barber CL, 2016).

Τέλος, το LSVT Companion που είναι προγραμματισμένο να συλλέγει ακουστικά δεδομένα και να παρέχει ανατροφοδότηση καθώς καθοδηγεί τον ασθενή στις ασκήσεις, έχει βρεθεί πως επιφέρει αποτελέσματα συγκρίσιμα με το LSVT, όταν οι μισές συνεδρίες γίνονται μέσω λογισμικού (Halpern A, Matos C, Ramig LO, Petska J, Spielman J, 2005).

Αξίζει να σημειωθεί πως η σημαντική αποτελεσματικότητα του LSVT ενέπνευσε ερευνητές για την επέκτασή του και σε πρόγραμμα που αντιμετωπίζει τα κινητικά συμπτώματα των άκρων, το LSVT BIG (Fox C., Ebersbach G., Ramig L., Sapir S., 2012).

Πολύ σημαντική και αναγκαία είναι η διεξαγωγή τυχαίων ελεγχόμενων κλινικών δοκιμών που θα συγκρίνουν διαφορετικές τεχνικές και πρωτόκολλα λογοθεραπευτικής παρέμβασης σε ασθενείς με τη νόσο. Μία πολύ πρόσφατη τέτοια μελέτη του 2018 σύγκρινε ασθενείς που έλαβαν την LSVT θεραπεία που στόχευε στη φωνή, με την LSVT-ARTIC θεραπεία που στόχευε στην άρθρωση και με ομάδα ελέγχου που δεν έλαβε καμία θεραπεία. Οι θεραπείες χορηγήθηκαν από λογοθεραπευτές εξειδικευμένους στη νόσο του Parkinson και είχαν ίδιο χρόνο χορήγησης. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως το SPL βελτιώθηκε περισσότερο σε εκείνους που έλαβαν την LSVT θεραπεία, αλλά και οι ίδιοι οι ασθενείς σύμφωνα με ερωτηματολόγια που τους χορηγήθηκαν, αισθάνθηκαν ότι βελτιώθηκαν σε μεγαλύτερο βαθμό από εκείνους που έλαβαν την LSVT-ARTIC θεραπεία. Μάλιστα, τα αποτελέσματα του LSVT διατηρήθηκαν ακόμη και μετά από 7 μήνες (Ramig L., Halpern A., Spielman J., Fox C., Freeman K., 2018).

Ακόμη, μελέτες που κάνουν χρήση νέων τεχνολογικά νευροαπεικονιστικών μεθόδων, αποδεικνύουν ότι το LSVT έχει αποτελέσματα (Fisher et al, 2004, Kleim et al, 2003, Liotti et al, 2003, Fox et al, 2006, Taub, 2004). Σε δύο μελέτες, δεδομένα από Τομογραφίες

Εκπομπής Ποζιτρονίων (PET) ταυτοποίησαν αλλαγές μετά τη θεραπεία σχετιζόμενες με τη βελτιωμένη νευρική λειτουργία (Liotti, Vogel, Ramig et al, 1998, Liotti, Ramig, Vogel, et al, 2003, Narayana, Vogel, Brown et al, 2005).

Όσον αφορά την εγκεφαλική ενεργοποίηση πριν τη θεραπεία, οι Liotti και οι συνεργάτες (Liotti M, Ramig LO, Vogel D et al, 2003) μελέτησαν την εγκεφαλική αιμοδυναμική απόκριση σε διάφορες δοκιμασίες ομιλίας σε πέντε ασθενείς με Parkinson χρησιμοποιώντας PET (H₂O15-PET). Οι συμμετέχοντες αξιολογήθηκαν πριν και μετά τη θεραπεία με το LSVT. Τα αποτελέσματά τους υποστηρίζουν πως υπάρχει μία αμφίπλευρη υπερενεργοποίηση των φλοιώδων κινητικών και προκινητικών περιοχών, συμπεριλαμβανομένης της συμπληρωματικής κινητικής περιοχής και του κατώτερου πλάγιου προκινητικού φλοιού. Τα δεδομένα αυτά για υπερενεργοποίηση πριν τη θεραπεία επιβεβαιώθηκαν από μετέπειτα ερευνητές (Narayana S, Fox PT, Zhang W et al, 2010).

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η μελέτη της εγκεφαλικής ενεργοποίησης των ασθενών μετά τη θεραπεία. Πιο συγκεκριμένα, μετά τη χορήγηση του LSVT επιστρατεύονται περιοχές του δεξιού ημισφαιρίου κι ενεργοποιούνται κινητικές περιοχές στο αριστερό ημισφαίριο, όπως είναι ο θάλαμος και η προσυμπληρωματική κινητική περιοχή (Cahill et al, 1998, Yorkston et al, 2007).

Πριν τη θεραπεία η δυνατή φώνηση στους ασθενείς με Parkinson ενεργοποιούσε φλοιϊκές προκινητικές περιοχές και ιδιαίτερα την συμπληρωματική κινητική περιοχή (SMA). Στους ίδιους ασθενείς, μετά τη θεραπεία με το LSVT, η φλοιϊκή προκινητική δραστηριότητα κατά την αυθόρμητη δυνατή φώνηση δεν προκαλούσε πλέον υπερδραστηριοποίηση της SMA αλλά φυσιολογική ενεργοποίησή της, με αυξημένη δραστηριότητα στα βασικά γάγγλια (δεξιός πυρήνας). Αυτά τα δεδομένα υποστηρίζουν πως συμβαίνει μετατόπιση από ανώμαλη ενεργοποίηση του κινητικού φλοιού σε πιο φυσιολογική οργάνωση των κινήσεων του λόγου υποφλοιωδώς.

Επιπλέον, μετά τη χορήγηση του LSVT βρέθηκε αυξημένη ενεργοποίηση στη δεξιά πρόσθια νησίδα και στο δεξιά αμφίπλευρο προμετωπιαίο φλοιό. Η ενεργοποίηση στη δεξιά νησίδα έχει συσχετιστεί με μη γλωσσική φώνηση (τραγούδι, έκφραση συναισθηματικής προσωδίας) και συναισθηματική έκφραση. Αυτό υποστηρίζει πως το LSVT, πέρα από τη μετατόπιση λειτουργιών στο δεξιά ημισφαίριο, πιθανά επιστρατεύει ένα φυλογενετικά παλιό, προλεκτικό επικοινωνιακό σύστημα που εμπλέκεται στη φώνηση και στην επικοινωνία των συναισθημάτων (Ramig L.O., Fox C., Sapir S., 2008). Ακόμη, οι περιοχές που επιστρατεύονται στο δεξιά ημισφαίριο εμπλέκουν την προσοχή στην κίνηση και την αυτοπαρακολούθηση της δραστηριότητας (Narayana S, Fox PT, Zhang W et al, 2010) που υποδεικνύει ότι η μακροπρόθεσμη διατήρηση των αποτελεσμάτων της θεραπείας, πιθανά σχετίζεται με τη βελτίωση της αυτοαντίληψης της φώνησης, η οποία πλήττεται στο Parkinson. Αυτά τα δεδομένα μπορούν να εξηγήσουν την πολυσυστηματική επίδραση του LSVT σε πτυχές της ομιλίας των ασθενών που δε στοχεύονταν (Sapir S., Ramig L.O., Fox C.M., 2011), αλλά και την προτροπή πολλών ερευνών για χορήγηση του συγκεκριμένου θεραπευτικού προγράμματος σε ασθενείς με Parkinson (Cabrejo L, Auzou P, Ozsancak C, Hannequin D, 1983).

Συμπερασματικά, με βάση τα αποτελέσματα των ερευνών που μελέτησαν τις επιδράσεις του LSVT, γίνεται κατανοητό ότι είναι η συμπεριφορική θεραπεία με τα περισσότερα δεδομένα ερευνών να υποστηρίζουν τα θετικά αποτελέσματά της στις διαταραχές ομιλίας και φωνής που αντιμετωπίζουν τα άτομα με Parkinson (Sapir, S., Ramig, L. O., Hoyt, P., et al, 2002) , σύμφωνα με την Αμερικάνικη Ακαδημία Νευρολογικών Διαταραχών Επικοινωνίας κι Επιστημών (ANCDs) (Yorkston K, Spencer KA, Duffy JR, 2003, Yorkston KM, Hakel M, Beukelman DR, Fager S, 2007) κι αποτελεί εξαιρετικό πρόγραμμα παρέμβασης για αυτούς τους ασθενείς. Ακόμη πρέπει να επισημανθεί ότι αρκετές έρευνες υποστηρίζουν ότι πρέπει να χορηγείται στα αρχικά στάδια της νόσου κι αυτό συμβαίνει γιατί η πρόωμη παρέμβαση πιθανά επιβραδύνει την εξέλιξη της νόσου κι έχει αυξημένες πιθανότητες για καλύτερα αποτελέσματα, αφού η θεραπεία μπορεί να εφαρμοστεί πριν την εμφάνιση άνοιας, κατάθλιψης, κούρασης και ματαίωσης, που μειώνουν το κίνητρο του ασθενή για συμμετοχή στη θεραπεία (Sapir S., Ramig L.O., Fox C.M., 2011, Mahler L. A., Ramig L.O., Fox C., 2015, Miller et. Al 2006). Τέλος δεν πρέπει να παραληφθεί και η βελτίωση στο συναίσθημα και την ψυχολογία των ασθενών μετά την ολοκλήρωση της θεραπείας με το LSVT. Σύμφωνα με έρευνες, αυξήθηκαν χαρακτηριστικά αυτοπεποίθησης, χαράς, ευδιαθεσίας, το οποίο υποδεικνύει πως η βελτιωμένη ικανότητα για επικοινωνία επηρεάζει σημαντικά και άμεσα την ψυχολογία και την ποιότητα ζωής των ασθενών (Ramig, 1995, Fairbanks & Pronovost, 1939, Scherer, London & Wolf, 1973).

Speak-Out!

Σύμφωνα με μια μελέτη του 2018, η οποία χρησιμοποίησε ερωτηματολόγια αυτοαξιολόγησης, κλινικές αξιολογητικές κλίμακες της δυσαρθρίας και της προσωδίας και ακουστική ανάλυση της προσωδίας, βρέθηκε πως η μέθοδος Speak-Out! είναι αποτελεσματική στους ασθενείς με Parkinson και πρέπει να χορηγείται όσο το δυνατόν νωρίτερα (Boutsen F., Park E., Dvorak J., Cid C., 2018). Συγκεκριμένα, βρέθηκε πως οι ασθενείς έδειξαν στατιστικά και κλινικά σημαντική βελτίωση όσον αφορά το εύρος του ύψους και την ένταση της φωνής, τη διατήρηση της φώνησης, την καταληπτότητα κατά την ανάγνωση, την ποιότητα της φωνής, ενώ χρησιμοποιούσαν κατάλληλο επιτονισμό μετά τη χορήγηση του Speak-Out!. Ακόμη, πρέπει να σημειωθεί πως όσο πιο προχωρημένη ήταν η ασθένεια, τόσο λιγότερη ήταν η αποτελεσματικότητα της θεραπευτικής παρέμβασης.

Ομαδική λογοθεραπεία

Όσον αφορά την ομαδική λογοθεραπευτική παρέμβαση σε ασθενείς με Parkinson, σύμφωνα με την υπάρχουσα βιβλιογραφία υπάρχουν θετικά αποτελέσματα, τα οποία ωστόσο δε γενικεύονται έξω από το θεραπευτικό πλαίσιο (Johnson J.A., Pring T.R., 1990). Οι De Angelis και οι συνεργάτες ερεύνησαν τα αποτελέσματα 13 ομαδικών θεραπειών σε 20 ασθενείς με Parkinson όσον αφορά τη φωνή (De Angelis EC, Mourao LF, et al, 1997). Η θεραπεία στόχευε στην αύξηση της φωνητικής λειτουργίας μέσω εφαρμογής ενός προγράμματος υψηλής προσπάθειας βασισμένο σε ασκήσεις με σπρώξιμο κατά τη φώνηση, καθώς και τεχνικών υπεράρθρωσης για να μεγιστοποιηθεί η αρθρωτική ακρίβεια. Μετά την ολοκλήρωση της λογοθεραπείας αναφέρθηκαν θετικές επιδράσεις, οι οποίες υποδείκνυαν καλύτερη λαρυγγική αποτελεσματικότητα. Ακόμη, βρέθηκε βελτίωση και όσον αφορά την καταληπτότητα της ομιλίας, σύμφωνα με τις αυτοαξιολογήσεις των

ασθενών, το οποίο δείχνει πως η συγκεκριμένη ομαδική θεραπεία έχει θετικές επιδράσεις (Moya-Galé G, Levy ES, 2019).

Τραγούδι-μουσικοθεραπεία

Σχετικά με τη μουσικοθεραπεία, η οποία περιλαμβάνει το τραγούδι (Haneishi E, 2001, Di Benedetto P, Cavazzon M, et al, 2009), οι επιδράσεις στην ομιλία και στη φωνή των ασθενών είναι ετερογενείς. Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία έχουν καταγραφεί κάποια θετικά αποτελέσματα στην ένταση και την καταληπτότητα της ομιλίας (Haneishi E, 2001), στην αναπνοή και στην εκφραστικότητα του προσώπου (Di Benedetto P, Cavazzon M, et al, 2009), στην ποιότητα ζωής τους (Di Benedetto P, Cavazzon M, et al, 2009), ενώ οι ασθενείς δηλώνουν ότι αισθάνονται διαφορές στη φωνή τους (Elefant C, Baker FA, Lotan M, Lagesen SK, Skeie GO, 2012), αλλά υπάρχουν και αντίθετα ευρήματα.

Σε μία έρευνα του 2009 (Di Benedetto, P., Cavazzon, M., Mondolo, et al, 2009), οι ερευνητές προσπάθησαν να αναπτύξουν ένα νέο πρόγραμμα αποκατάστασης των ασθενών με Parkinson, το οποίο ήταν βασισμένο στη φωνή και στο χορωδιακό τραγούδι (VCST). Στην έρευνα αυτή συμμετείχαν εθελοντικά 20 ασθενείς με Parkinson, οι οποίοι παρακολούθησαν 20 ώρες λογοθεραπείας, 2 μονώρων κάθε εβδομάδα και 26 ώρες χορωδιακού τραγουδιού, 1 δίωρο κάθε εβδομάδα, οι οποίοι αξιολογήθηκαν τόσο πριν τη θεραπεία όσο και μετά την ολοκλήρωσή της. Ο συντονιστής ήταν λογοθεραπευτής εξειδικευμένος στο Parkinson και στο χορωδιακό τραγούδι. Τα αποτελέσματα της έρευνας ανέδειξαν στατιστικά σημαντική βελτίωση στη μέγιστη πίεση εισπνοής αλλά και εκπνοής, στη λειτουργική υπολειμματική χωρητικότητα των πνευμόνων μετά την εκπνοή (FRC%), στη μέγιστη διάρκεια διατήρησης φώνησης, στην προσωδία αλλά και στην κόπωση κατά την ανάγνωση. Με βάση αυτά, οι ερευνητές κατέληξαν πως το VCST μπορεί με ευχάριστο και διασκεδαστικό τρόπο να βελτιώσει κάποιες παραμέτρους της φώνησης, αλλά χρειάζεται περαιτέρω μελέτη με μεγαλύτερες έρευνες.

Επιπλέον, αξίζει να αναφερθεί μία έρευνα του 2010 (Evans, Canavan, Foy et al, 2012) που εξέτασε εάν τα ομαδικά μαθήματα φωνητικής και τραγουδιού από επαγγελματία καθηγητή φωνητικής μπορεί να βελτιώσει και να διατηρήσει τη φώνηση σε ασθενείς με Parkinson. Σύμφωνα με αυτή υπήρχε μικρή αλλά στατιστικά σημαντική βελτίωση στους λαρυγγικούς παράγοντες σύμφωνα με την κλίμακα αξιολόγησης της δυσαρθρίας Frenchay Dysarthria Score, ενώ οι ασθενείς δήλωσαν πως αισθάνονταν να επικοινωνούν καλύτερα. Συγκεκριμένα, οι συμμετέχοντες συμμετείχαν σε μια δίωρη συνεδρία τραγουδιού κάθε δεκαπενθήμερο για δύο χρόνια και αξιολογούνταν στην αρχή αλλά και κάθε εξάμηνο. Βρέθηκε μάλιστα και βελτίωση της ποιότητας ζωής τους με βάση την κλίμακα PDQ39, η οποία αποδόθηκε στη στήριξη που λάμβαναν μέσω των ομαδικών θεραπειών αλλά και τη διασκέδαση μέσω του τραγουδιού.

Ακόμη, μία έρευνα του 2012 (Yinger O.S., Lapointe L.L., 2012), στην οποία συμμετείχαν 10 ασθενείς με Parkinson, εξέτασε την επίδραση του ομαδικού τραγουδιού (G-MTVP) στην ομιλία των ασθενών. Πιο συγκεκριμένα, οι συμμετέχοντες παρακολουθούσαν ανά δύο εβδομάδες συνεδρία 50 λεπτών με ασκήσεις για έναρξη και κλείσιμο συζήτησης, σωματική, προσωπική και αναπνευστική προθέρμανση, φωνητικές ασκήσεις και τραγούδι με συντονιστή ένα πιστοποιημένο μουσικοθεραπευτή. Στόχος ήταν η αύξηση της

φωνητικής προσπάθειας για διατήρηση της φωνητικής έντασης. Οι ασθενείς αξιολογήθηκαν 3 και 6 εβδομάδες μετά τη θεραπεία και τα αποτελέσματα έδειξαν στατιστικά σημαντική βελτίωση στην ένταση στις συζητήσεις, το οποίο υποδεικνύει πως το συγκεκριμένο πρωτόκολλο βελτιώνει και πιθανά διατηρεί τη φωνητική λειτουργία σε ασθενείς με Parkinson.

Ωστόσο, κάποιες μεταanalύσεις ερευνητών δεν εντόπισαν σημαντικές επιδράσεις της μουσικοθεραπείας στην ένταση ή στο ύψος της φωνής (Atkinson-Clement C., Sadat J., Pinto S., 2015). Σε μία μελέτη του 2012 (Shih L. C., Piel J., Warren A. et al, 2012), κατά την οποία οι ασθενείς παρακολούθησαν 12 εβδομαδιαίες συνεδρίες των 90 λεπτών ομαδικού τραγουδιού με έναν λογοθεραπευτή-καθηγητή φωνητικής, δε βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές όσον αφορά το SPL, το εύρος του ύψους της φωνής, τη μέγιστη δυνατή ένταση και τη διάρκεια φώνησης, ούτε την ποιότητα ζωής των συμμετεχόντων. Αυτά τα αποτελέσματα υποδεικνύουν πως η ομαδική θεραπεία τραγουδιού σε αυτή την ένταση και συχνότητα δεν επιφέρει αντιληπτά αποτελέσματα στους συγκεκριμένους ασθενείς, οπότε μελλοντικά μπορεί να μελετηθεί πιθανά η εντατικοποίηση και αύξηση των θεραπευτικών συνεδριών και η επίδρασή τους.

Συγκρίσεις Διαφορετικών Λογοθεραπευτικών Τεχνικών

Με την ανάπτυξη τόσων διαφορετικών θεραπευτικών πρωτοκόλλων και την ανάγκη για παροχή όσο το δυνατόν πιο αποτελεσματικών υπηρεσιών στους ασθενείς, καθιστάται απαραίτητη η ερευνητική μελέτη και σύγκριση των διαφορετικών διαθέσιμων τεχνικών.

Κάποιες έρευνες σύγκριναν την επίδραση της οπτικής ανατροφοδότησης σε ασκήσεις προσωδίας, το πρόγραμμα LSVT σε σύγκριση με αναπνευστική θεραπεία, το LSVT με το LSVT-ARTIC, δηλαδή μία προσαρμογή του που δίνει έμφαση στην άρθρωση, το LSVT με χορήγηση μέσω διαδικτύου, τη χρήση μιας συσκευής που δίνει στον ασθενή αλλοιωμένη ηχητική ανατροφοδότηση, τη χρήση αλφαβητικού πίνακα αλλά και τη χρήση μετρονόμου (Herd C. P., Tomlinson C. L., Deane K. H. et al, 2012).

Τα αποτελέσματα αυτών των ερευνών βρήκαν πως το LSVT βελτίωσε τη φωνητική ένταση, την καταληπτότητα της ομιλίας και τη μονοτονία στη φωνή περισσότερο από όλες τις άλλες τεχνικές. Οι θετικές του επιδράσεις διατηρήθηκαν για 12 μήνες σύμφωνα με τις αντικειμενικές μελέτες όσον αφορά το μονόλογο και την ένταση της φωνής κατά την ανάγνωση, ενώ για τη μονοτονία στο ύψος της φωνής και τη διατήρηση σταθερής έντασης διατηρήθηκαν για 24 μήνες. Η χορήγηση του LSVT διαδικτυακά δε βρέθηκε να έχει σημαντικές διαφορές στην επίδρασή του στους ασθενείς (Constantinescu 2011), αλλά αυτό το εύρημα πρέπει να μελετηθεί περαιτέρω σε έρευνες με μεγαλύτερο δείγμα συμμετεχόντων για να επιβεβαιωθεί.

Όσον αφορά τη σύγκριση του LSVT με την αναπνευστική θεραπεία, η οποία παλαιότερα αντιμετωπιζόταν λανθασμένα ως θεραπεία “placebo”, βρέθηκε πως το LSVT επέφερε σημαντικότερες και διαρκέστερες βελτιώσεις στην ένταση της φωνής και την ποικιλία της θεμελιώδους συχνότητας (Ramig L.O., Countryman S., Thompson L.L., Horii Y., 1995). Επιπλέον, μόνο οι ασθενείς στους οποίους χορηγήθηκε το LSVT εμφάνισαν σημαντική

μείωση της επίπτωσης της νόσου στην προφορική τους επικοινωνία και συνεπώς καλύτερη καταληπτότητα ομιλίας. Αξίζει να σημειωθεί πως η συγκεκριμένη μελέτη έλαβε υπόψιν και άλλους παράγοντες, όπως είναι η ηλικία, το στάδιο εξέλιξης της νόσου, το χρονικό διάστημα που πέρασε από την αρχική διάγνωση, η σοβαρότητα της δυσαρθρίας και της υποφωνίας, η γλωττιδική ανεπάρκεια, η κατάθλιψη αλλά και οι γνωστικές ικανότητες των συμμετεχόντων, οι οποίοι συνήθως αγνοούνται.

Σχετικά με τις συσκευές που αλλοίωναν την ακουστική ανατροφοδότηση, βρέθηκε πως βελτίωσαν το ρυθμό ομιλίας των ασθενών, αλλά η παραδοσιακή λογοθεραπεία βελτίωσε περισσότερο την καταληπτότητα της ομιλίας, η οποία είναι ο σημαντικότερος παράγοντας που στοχεύεται κατά τις λογοθεραπευτικές συνεδρίες (Herd C.P., Tomlinson C.L., Deane K.H. et al, 2012). Από όλες τις έρευνες που συμπεριλήφθησαν, η καταληπτότητα βελτιώθηκε σημαντικά μόνο στην έρευνα των Halpern (2007), με το LSVT-LOUD να πετυχαίνει μεγαλύτερη βελτίωση από το LSVT-ARTIC.

Ακόμη μία ενδιαφέρουσα σύγκριση θεραπευτικών πρωτοκόλλων ερευνητικά είναι εκείνη του PLVT και του LSVT (de Swart, Willemse, Maassen, Horstink, 2003). Το PLVT (Pitch Limiting Voice Treatment), το οποίο στοχεύει στη “δυνατή και χαμηλή” ομιλία, αντίθετα με το LSVT που στοχεύει σε “σκέψου δυνατά, σκέψου φωναχτά”, φαίνεται να έχει παρόμοια αποτελέσματα με το LSVT (De Swart et al., 2003, Archibald N., Miller N., Rochester L., 2013). Σύμφωνα με τον ερευνητή, η στόχευση στην αύξηση της φωνητικής και αναπνευστικής προσπάθειας που συμβαίνει στο LSVT, αυξάνει την ένταση των μυών του λάρυγγα και το ύψος της φωνής, επιφέροντας αντίθετα αποτελέσματα. Στο PLVT που προτείνει, αυξάνεται η ένταση, αλλά διατηρείται ένα πιο φυσιολογικό επίπεδο στο ύψος της φωνής, το οποίο καταλήγει πως αποφεύγει την πιεσμένη φώνηση που συμβαίνει πιθανά στο LSVT.

Γενικότερα, οι λογοθεραπευτές παγκοσμίως δεν έχουν καταλήξει εάν πρέπει να ακολουθείται ένα θεραπευτικό μοντέλο ή να γίνεται συνδυασμός μεθόδων. Σε μία πρόσφατη μελέτη στην Αγγλία (Miller, 2011) φάνηκε πως οι περισσότεροι ασθενείς με Parkinson που επισκέπτονταν λογοθεραπευτή λάμβαναν μόνο αξιολογητικές υπηρεσίες και συμβουλές, ενώ όταν λάμβαναν θεραπεία, συνήθως στοχεύονταν η υποφωνία με τη χρήση του LSVT και η καταληπτότητα με ασκήσεις ελέγχου του ρυθμού ομιλίας (Herd C.P., Tomlinson C.L., Deane K.H. et al, 2012). Γίνεται σαφές λοιπόν πως είναι αναγκαίο να αναπτυχθούν θεραπευτικά μοντέλα που θα βελτιώνουν τη δυνατότητα επικοινωνίας και συνεπώς την ποιότητα ζωής των ασθενών, να διεξαχθούν εκτεταμένες μελέτες που θα δοκιμαστούν και θα αποδειχθούν τα αποτελέσματά τους, αλλά και να εξειδικευτούν περισσότεροι λογοθεραπευτές στη διαχείριση και φροντίδα αυτού του πληθυσμού, καθώς σύμφωνα με έρευνες δεν υπάρχουν αρκετοί με βάση τον πληθυσμό που έχει ανάγκη τις υπηρεσίες τους.

Συνδυασμός θεραπειών

Με τη μελέτη των αποτελεσμάτων των διαφορετικών θεραπευτικών προσεγγίσεων που έχουν χρησιμοποιηθεί σε ασθενείς με Parkinson, είναι σαφές πως καμία θεραπεία δε βελτιώνει όλα τα προβλήματα που προκαλεί η νόσος στην ομιλία, τη φωνή και γενικότερα

στην επικοινωνία των ασθενών. Η διαχείριση των συμπτωμάτων αυτών αποτελεί μεγάλη πρόκληση τόσο για το ιατρικό προσωπικό όσο και για τους επαγγελματίες αποκατάστασης και αυτό οφείλεται εν μέρει στο ότι δεν υπάρχει ακόμη επαρκής γνώση της νευροπαθολογίας των διαταραχών ομιλίας και φωνής των ασθενών με Parkinson. Γι'αυτό το λόγο η εφαρμογή συνδυασμού θεραπειών ίσως αποτελεί το κλειδί της φροντίδας αυτών των ανθρώπων, αφού έτσι πιθανά μπορεί να ωφεληθεί περισσότερο ένας ασθενής. Ωστόσο δεν έχουν διεξαχθεί ακόμη πολλές μελέτες που ερευνήσαν την εφαρμογή συνδυαστικών μεθόδων.

Μία μελέτη που εξέτασε το συνδυασμό LSVT και STN-DBS, έδειξε πως η χορήγηση του LSVT πριν το STN-DBS ενισχύει τα ωφέλιμα αποτελέσματα του LSVT για τουλάχιστον έξι μήνες μετά τη συνδυαστική θεραπεία (Spielman J, Mahler L, Halpern A, et al, 2011). Ωστόσο, μία άλλη έρευνα απέτυχε να επιβεβαιώσει αυτό το αποτέλεσμα, αφού βρήκε διάφορες επιδράσεις του LSVT μετά τη συνδυαστική θεραπεία, με την ύπαρξη κάποιων χειροτερεύσεων (Tripoliti E, Strong L, Hickey F et al, 2011). Μάλιστα, πρόσφατα καταγράφηκαν καταστροφικές συνέπειες του συνδυασμού μεταξύ ντοπαμινεργικής θεραπείας και STN-DBS σε ασθενείς με Parkinson (Pinto S, Ferraye M, Espesser R et al, 2014), υποδεικνύοντας πως αυτός ο συνδυασμός ευθύνεται πιθανά που δε διατηρήθηκαν μακροπρόθεσμα τα αποτελέσματα του LSVT σε αυτή την έρευνα (Atkinson-Clement C., Sadat J., Pinto S., 2015).

Μία άλλη μελέτη κατέληξε πως πιθανά, σε ασθενείς με Parkinson που έχουν ήπιο προς σημαντικά μειωμένο κλείσιμο των φωνητικών χορδών, ένας συνδυασμός συμπεριφορικής λογοθεραπείας και αύξησης των φωνητικών χορδών θα επιφέρει τα καλύτερα αποτελέσματα (Ramig L.O., Fox C., Sapir S., 2008). Σύμφωνα με άλλες έρευνες, ο συνδυασμός ιατρικής θεραπείας με συμπεριφορική λογοθεραπεία φαίνεται να έχει τα καλύτερα δυνατά αποτελέσματα (Trail et al, 2005, Schulz et al, 1999, Schulz et al, 2000, Pinto et al, 2004, Yorkston et al, 2003, Sapir et al, 2006, Fox et al, 2005, Speech therapy in Parkinson's disease. *Mov. Disord.* 17(4), S163–S166, 2002). Ωστόσο, είναι προφανές πως η επίδραση των συνδυαστικών θεραπευτικών προσεγγίσεων οφείλει να μελετηθεί αρκετά ακόμη, ώστε να μπορούμε να εξάγουμε ασφαλή συμπεράσματα για την αποτελεσματικότητα και τη χρησιμότητα των θεραπειών, αλλά και την κατάλληλη χρήση και το σωστό συνδυασμό τους σε ασθενείς που τις χρειάζονται.

Τελικά Συμπεράσματα Ερευνών

Συνοψίζοντας, τα πιο σημαντικά σημεία από την εκτενή μελέτη της σχετικής βιβλιογραφίας είναι τα εξής:

Οι φαρμακευτικές και χειρουργικές θεραπείες μεμονωμένα δε βελτιώνουν το λόγο των ασθενών (Schulz, Grand, 2000). Συνεπώς, οι διαταραχές ομιλίας τους πρέπει να αντιμετωπιστούν με μη φαρμακευτικές μεθόδους (Ramig L.O., Fox C., Sapir S., 2008), ή με συνδυασμό προσεγγίσεων (Schulz, Grand, 2000). Η λογοθεραπεία και κυρίως το πρόγραμμα LSVT φαίνεται πως είναι η πιο αποτελεσματική θεραπεία για αυτούς τους ασθενείς.

Το εντυπωσιακό στις επιδράσεις του LSVT είναι πως πτυχές της ομιλίας οι οποίες δε στοχεύονται άμεσα στη θεραπεία, όπως είναι η άρθρωση, εμφανίζουν στατιστικά σημαντική βελτίωση μετά την ολοκλήρωση της θεραπείας (Scott και Caird, 1983, Rubow και Swift, 1985, Schulman, 1989, Ramig, Dromey, Johnson, & Scherer, 1994, Sapir, Spielman, et al, 2007, Spielman, Borod, et al, 2003). Μάλιστα, τα αποτελέσματα έχουν διάρκεια στο χρόνο, αφού αρχίζουν να εξασθενούν 1-2 χρόνια μετά τη θεραπεία. Αυτά τα ευρήματα υποδεικνύουν πως στους ασθενείς με νόσο Parkinson, με τη στόχευση σε αυξημένη φωνητική προσπάθεια βελτιώνονται πολλαπλά επίπεδα της ομιλίας (Ramig et al., 1994, Ramig, Countryman, et al, 1995, Dromey, Ramig et al, 1995, Ramig L.O., Fox C., Sapir S., 2008, Spielman, Borod et al, 2003, Sapir, Spielman, Ramig, 2007, Atkinson-Clement, Sadat, Pinto, 2015), ενώ η γενίκευση των αποτελεσμάτων της θεραπείας επιτυγχάνεται με συστηματική εξάσκηση, ασκήσεις στο σπίτι και προσπάθεια για τη χρήση του νέου, δυνατού τρόπου ομιλίας στην καθημερινότητα πέρα από το θεραπευτικό πλαίσιο (Ramig L.O., Fox C., Sapir S., 2008).

Ένας τομέας που δεν έχει μελετηθεί εκτενώς είναι το κατά πόσο επηρεάζουν και αν ναι σε ποιο βαθμό την απόδοση ασθενών σε θεραπευτικά πρωτόκολλα παράγοντες όπως είναι η ηλικία, το φύλο, η σοβαρότητα της νόσου, πόσος καιρός έχει περάσει από την αρχική διάγνωση και η σοβαρότητα της δυσαρθρίας, η κατάθλιψη ή η άνοια. Ωστόσο, οφείλουν να λαμβάνονται υπόψιν τέτοιοι παράγοντες όταν μελετάται η αποτελεσματικότητα μιας θεραπείας. Κάποιες έρευνες αναφέρουν ότι η μέτρια άνοια δεν επηρεάζει σημαντικά την απόδοση των ασθενών (Mead, Ramid, Beck, 1989, Ramig, Countryman, Thompson, Horii, 1995). Από την άλλη μεριά, έχει βρεθεί πως η λογοθεραπεία επιφέρει λιγότερα αποτελέσματα σε περισσότερο επηρεασμένους γνωστικά ασθενείς (Vieregge, P., Dethlefsen, J., 1992, Kerschman, K., et al, 1998), με το γνωστικό επίπεδο των ασθενών να επηρεάζει σημαντικά τη λειτουργική επικοινωνία (Barnish, M.S., et al, 2017). Οι ασθενείς που είχαν καλύτερες γνωστικές ικανότητες πριν τη θεραπεία, είχαν καλύτερες μετρήσεις μετά την ολοκλήρωση της θεραπείας στο SPL στο μονόλογο (Ramig, Countryman, Thompson, Horii, 1995), ενώ κάποιες μελέτες υποστηρίζουν ότι η λογοθεραπεία έχει αποτελέσματα μόνο σε όσους δεν έχουν γνωστικά ελλείμματα (Kerschman, Pankl, Auff, 1998, Vieregge, Dethlefsen, 1992). Για εκείνους που έχουν επηρεαστεί γνωστικά πιο σοβαρά, κρίνεται πιο κατάλληλο το Vocalite (Scott, Caird, 1983), ενώ για αυτούς τους ασθενείς είναι αναγκαία η επαναληπτική θεραπεία.

Ακόμη, άξιο σχολιασμού είναι το γεγονός ότι παλαιότερες έρευνες δεν έβρισκαν αποτελέσματα μετά τη λογοθεραπεία. Η πιο πιθανή εξήγηση σχετικά με τα θετικά αποτελέσματα των νεότερων λογοθεραπευτικών τεχνικών σε σύγκριση με παλαιότερες έρευνες, είναι η διαφορετική στοχοθεσία και το είδος της θεραπείας. Παλαιότερα η λογοθεραπεία στους ασθενείς με Parkinson επικεντρωνόταν στην άρθρωση και στο ρυθμό ομιλίας και χορηγούνταν 1 με 2 φορές την εβδομάδα. Πλέον η θεραπεία είναι πιο εντατική και πιο συχνή, αφού χορηγείται 4 φορές την εβδομάδα, με 16 συνεδρίες υψηλής προσπάθειας και στοχεύει στην αναπνοή, τη φώνηση ή το συνδυασμό τους (LSVT). Επιπλέον, προγενέστερες έρευνες δεν διεξήγαγαν τόσο αντικειμενικές μετρήσεις ώστε να ανιχνεύσουν μικρές αλλαγές, σε σύγκριση με αυτές που έχουν πλέον στη διάθεσή τους οι ερευνητές. Έτσι, σύμφωνα με τη βιβλιογραφία (Scott & Caird, 1983 και Robertson & Thompson, 1984) φαίνεται πως το κλειδί στη θεραπεία ασθενών με Parkinson είναι η πιο

εντατική θεραπεία μεγαλύτερης προσπάθειας με επικέντρωση στη φώνηση (Ramig, Countryman et al, 1995) αλλά και την προσωδία (Ramig, Fox, Sapir, 2008, Ramig, Countryman et al, 1995). Σημαντικό ρόλο στην επιτυχία της λογοθεραπευτικής παρέμβασης παίζει επίσης το κίνητρο των ασθενών (Kerschman, Pankl, Auff, 1998), αλλά και η επικέντρωση σε ένα στοιχείο κάθε φορά (Atkinson-Clement, Sadat, Pinto, 2015). Ερευνητές υποστηρίζουν ότι όσο πιο απλή είναι μια θεραπεία, τόσο πιο κατάλληλη είναι για αυτούς τους ασθενείς, αφού συχνά αντιμετωπίζουν γνωστικές διαταραχές και οι πολύπλοκες ασκήσεις τους δυσκολεύουν (Beneckel, Rothwell, Dick, Day, Marsden, 1986, Yanagisawa, Fujimoto, & Tamaru, 1989, Ramig, Countryman et al, 1995). Καίρια φαίνεται επίσης να είναι η χρήση ανατροφοδότησης στη λογοθεραπεία. Παλαιότερα θεωρούνταν υποκατάστατο της θεραπείας, αλλά σύμφωνα με νέες έρευνες η ανατροφοδότηση παίζει βασικό ρόλο στις συμπεριφορικές θεραπείες, ανεξαρτήτως ποιας τεχνικής χρησιμοποιείται (Atkinson-Clement, Sadat, Pinto, 2015, Scott, Caird, 1983, Le Dorze G, Dionne L, Ryalls J, Julien M, Ouellet L, 1992). Ένας ακόμη παράγοντας είναι και η γνώση μας γύρω από την παθοφυσιολογία της νόσου και την αλληλεπίδραση του αναπνευστικού και του λαρυγγικού συστήματος (Ramig, Countryman et al, 1995). Όσο καλύτερα κατανοούμε την επίδραση της νόσου στους ασθενείς, τόσο πιο στοχευμένες θα είναι οι θεραπευτικές παρεμβάσεις και άρα πιθανά πιο αποτελεσματικές. Επίσης δεν πρέπει να ξεχνάμε την ετερογένεια που εμφανίζουν στην κλινική τους εικόνα οι ασθενείς, με αποτέλεσμα να «αλλοιώνουν» πιθανά τα συμπεράσματα των ερευνών. Πολλοί ερευνητές υποστηρίζουν πως η λογοθεραπεία έχει αποτελέσματα σε συγκεκριμένη υποομάδα των ασθενών (Kerschman, Pankl, Auff, 1998, Vieregge, Dethlefsen, 1992), εξαιρώντας δηλαδή εκείνους που εμφανίζουν μεγαλύτερη γνωστική έκπτωση, καθώς δεν επιτυγχάνουν τη γενίκευση των θεραπευτικών μεθόδων έξω από το θεραπευτικό πλαίσιο ((Ramig, Countryman et al, 1995). Συνεπώς, η κατηγοριοποίηση των ασθενών σχετικά με το πώς τους επηρεάζει η νόσος και η πρόγνωση σχετικά με το βαθμό που θα ωφεληθούν από τη θεραπεία παίζει σημαντικό ρόλο στη μεγιστοποίηση της αποτελεσματικότητας των θεραπειών (Ramig, Countryman et al, 1995).

Η πρόσβαση σε υπηρεσίες λογοθεραπείας ωστόσο είναι ακόμη ανεπαρκής, ενώ υπάρχει έλλειψη εξειδικευμένων λογοθεραπευτών που είναι ικανοί να αναλάβουν την αποκατάσταση ασθενών με Parkinson. Επίσης, πρέπει να επισημανθεί πως οι λογοθεραπευτικές υπηρεσίες θα πρέπει να αντιμετωπίζουν και τις γνωστικές δεξιότητες που πλήττονται κι επηρεάζουν τη λειτουργική επικοινωνία των ασθενών, ώστε να βελτιώσουν την ποιότητα ζωής τους (Schalling, Johansson, Hartelius, 2017). Ακόμη, είναι αναγκαίο να απλοποιηθούν οι προσεγγίσεις αποκατάστασης που είναι διαθέσιμες για τους ασθενείς, καθώς η προοδευτική πορεία της νόσου και οι γνωστικές δυσκολίες που αντιμετωπίζουν καθιστούν την εκμάθηση νέων δεξιοτήτων αρκετά απαιτητική διαδικασία (Ramig, Fox, Sapir, 2008). Επιπλέον, φαίνεται πως αρχικά η θεραπεία πρέπει να ξεκινά στο σπίτι του ασθενούς, αφού το κόστος της λογοθεραπείας στο σπίτι είναι σημαντικά μικρότερο σε σύγκριση με την παρακολούθηση λογοθεραπευτικών συνεδριών σε ένα νοσοκομείο ή σε ένα κέντρο αποκατάστασης. Ακόμη, με αυτόν τον τρόπο ο θεραπευτής έχει καλύτερη επικοινωνία και με τους οικείους του ασθενούς (Scott, Caird, 1983).

Τέλος, είναι ξεκάθαρο πως χρειάζεται πολύ πιο συχνή από ότι συστηνόταν παράπεμψη ασθενών με προοδευτικές νευροεκφυλιστικές παθήσεις για αξιολόγηση και θεραπεία από λογοθεραπευτή. Όταν παραπέμπονται νωρίτερα, υπάρχουν περισσότερες ευκαιρίες και

δυνατότητες για βελτίωση και συνεπώς για καλύτερη ποιότητα ζωής (Hartelius, Svensson, 1994), αφού η βελτιωμένη ικανότητα για επικοινωνία επηρεάζει δραματικά την ψυχοκοινωνική ευημερία των ατόμων με νόσο Parkinson (Ramig, Countryman et al, 1995).

Τομείς όπου μπορεί να επικεντρωθεί μελλοντικά η έρευνα

Μετά από τη μελέτη και ανάλυση όσων ερευνών έχουν προηγηθεί σχετικά με τη νόσο του Parkinson και τη διαχείρισή της από τους λογοθεραπευτές, προέκυψαν τα παρακάτω σημεία που θεωρείται ότι θα πρέπει να ληφθούν υπόψιν σε μελλοντικές έρευνες.

Αρχικά οφείλει να συμπεριλαμβάνεται στις έρευνες η οπτική των ασθενών σχετικά με τις δυσκολίες που βιώνουν και το πώς αντιλαμβάνονται τα συμπτώματά τους και να μη λαμβάνονται υπόψιν μόνο αντικειμενικές μετρήσεις και ποιοτικά δεδομένα (Smith, Caplan, 2018).

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, έχει βρεθεί πως οι ασθενείς που βρίσκονται στα αρχικά στάδια εκδήλωσης της νόσου, ανταποκρίνονται καλύτερα στις θεραπείες με βάση το πρόγραμμα LSVT, συγκριτικά με ασθενείς που βρίσκονται σε πιο προχωρημένα στάδια της νόσου. Συνεπώς, ένα μεγάλο στοίχημα για μελλοντικές έρευνες και πρωτόκολλα θα είναι η μελέτη της πρώιμης παρέμβασης με το LSVT, ώστε να εκμεταλλευτούν τη μεγαλύτερη νευροπλαστικότητα, να βελτιωθεί η επικοινωνιακή ευχέρεια και η ποιότητα ζωής των ασθενών και πιθανά να επιβραδυνθεί η εξέλιξη της νόσου (Sapir, Ramig, Fox, 2011). Βέβαια, ένας ακόμη παράγοντας που πρέπει να λάβουμε υπόψιν είναι πως όταν γίνεται η κλινική διάγνωση, έχει ήδη χαθεί πάνω από το 70% των ντοπαμινεργικών κυττάρων. Γι'αυτό θα πρέπει να δοθεί περισσότερη έμφαση στην ανάπτυξη μεθόδων που θα ανιχνεύουν τους ασθενείς πριν εκδηλώσουν τα πρώτα συμπτώματα, ώστε να συμμετάσχουν σε κλινικές δοκιμές με στόχο θεραπείες που θα προστατεύουν τα νευρικά κύτταρα και θα καθυστερούν την εκδήλωση της ασθένειας (Suchowersky O, Gronseth G, et al, 2006).

Επιπλέον, ενδιαφέρον εμφανίζουν οι επιδράσεις του LSVT σε τομείς που δε στοχεύονται άμεσα κατά τη θεραπεία, όπως είναι η κινητικότητα του προσώπου αλλά και η γενικότερη εκφραστικότητα των ασθενών, με ερευνητές να επισημαίνουν πως χρειάζεται περαιτέρω μελέτη αυτών (Spielman, Borod, et al, 2003).

Ακόμη, στις περισσότερες έρευνες οι συμμετέχοντες είχαν ήπια ή μέτρια εκδήλωση της νόσου. Οι ασθενείς με προχωρημένο Parkinson συνήθως αποκλείονταν. Ωστόσο, χρειαζόμαστε περισσότερες μελέτες που θα περιλαμβάνουν ασθενείς με πιο έντονα συμπτώματα, αλλά και ασθενείς που διαγνώστηκαν πολύ πρόσφατα, ώστε να αξιολογηθεί η δυνατότητα εφαρμογής θεραπευτικών πρωτοκόλλων σε όλα τα στάδια της νόσου. Αυτός είναι ένας σημαντικός παράγοντας που δεν πρέπει να ξεχνάμε, αφού η ετερογένεια των συμμετεχόντων πιθανά επηρεάζει στατιστικά σημαντικά τα αποτελέσματα των θεραπειών στις έρευνες, με αποτέλεσμα να συμπεραίνεται λανθασμένα πως δεν υπάρχει στατιστικά σημαντική βελτίωση μετά την ολοκλήρωση της λογοθεραπείας (Ramig, Countryman, Thompson, Horii, 1995).

Ένα άλλο ζήτημα στην έρευνα σχετικά με τη λογοθεραπευτική παρέμβαση στο Parkinson, είναι πως δεν έχουν διεξαχθεί πολλές μελέτες σε γλώσσες πέραν την αγγλικής. Μέχρι στιγμής, οι περισσότερες έρευνες σχετικά με τη δυσαρθρία στο Parkinson έχουν διεξαχθεί στα Αγγλικά και τα Γερμανικά και λιγότερες στα Γαλλικά και τα Ευρωπαϊκά Πορτογαλικά. Μάλιστα, έρευνες που γίνονται σήμερα σε ασιατικές (π.χ. Ιαπωνικά, Cantonese) ή σλαβικές (π.χ. Τσέχικα) γλώσσες συνεισφέρουν στην καλύτερη κατανόηση της δυσαρθρίας. Κάποια πρώτα αποτελέσματα ερευνών (Pinto, Chan, et al, 2017) δείχνουν πως η γλώσσα των ομιλητών πιθανά παίζει ρόλο στη σοβαρότητα της δυσαρθρίας που θα εμφανίσουν οι ασθενείς, αφού η κάθε γλώσσα έχει διαφορετική προσωδία, δηλαδή χρώμα, επιτονισμό, αλλά και διαφορετική άρθρωση, περισσότερα ή λιγότερα σύμφωνα, με διαφορετικό τόπο και τρόπο άρθρωσης. Αρχικά δε μελετήθηκε η επίδραση της γλώσσας στη δυσαρθρία, γιατί θεωρήθηκε πως οι παράγοντες που την προκαλούν είναι νευρολογικοί και συνεπώς κοινοί σε όλους τους ανθρώπους, ανεξάρτητοι της μητρικής γλώσσας. Από την άλλη μεριά, το γλωσσολογικό περιβάλλον των ομιλητών αλληλεπιδρά με το βιολογικό υπόβαθρο και το επηρεάζει, οπότε δε θα μπορεί να μελετηθεί ο κινητικός έλεγχος της ομιλίας ανεξάρτητα του περιβάλλοντος αυτού. Για παράδειγμα, γλώσσες που έχουν περισσότερες λέξεις που ξεκινούν με δύσκολα συμπλέγματα συμφώνων, όπως είναι τα Τσέχικα, πιθανά επηρεάζουν περισσότερο τη δυσαρθρία των ασθενών (Zhang, Peng, & Wang, 2012, Pinto, Chan, et al, 2017). Συνεπώς, οφείλει να εξεταστεί εάν τα θεραπευτικά πρωτόκολλα έχουν την ίδια επίδραση ανεξαρτήτως μητρικής γλώσσας, ή εάν η γλώσσα των ασθενών επηρεάζει τα αποτελέσματα της λογοθεραπείας, ώστε να παρέχονται καλύτερες και πιο αποτελεσματικές υπηρεσίες στους ασθενείς (Moya-Galé G, Levy ES, 2019, Pinto, Chan, et al, 2017).

Αξίζει επίσης να σημειωθεί ότι σύμφωνα με ερευνητές, ένας τομέας που χρειάζεται να μελετηθεί περισσότερο είναι η συναισθηματική προσωδία στη νόσο του Parkinson (Schröder, Nikolova, & Dengler, 2010, Pinto, Chan, et al, 2017).

Αναμφίβολα οι πιο σημαντικές μελλοντικές έρευνες θα εξετάσουν τις επιδράσεις συνδυασμού θεραπευτικών μεθόδων (φαρμακευτικών, χειρουργικών και λογοθεραπείας) (Schulz, Grant, 2000, Schulz, 2002) και ιδιαίτερα το συνδυασμό μη επεμβατικού εγκεφαλικού ερεθισμού με θεραπείες φωνής (Brabenec L, Mekyska J et al, 2017), αλλά και τη φαρμακολογική θεραπεία με την κλασική λογοθεραπεία.

Επιπλέον, μια πολύ χρήσιμη προσθήκη στις μελλοντικές έρευνες θα είναι η πιο εκτεταμένη χρήση λειτουργικών νευροαπεικονιστικών εξετάσεων, ώστε να συγκριθούν οι ασθενείς με Parkinson πριν και μετά τη λογοθεραπευτική παρέμβαση και να ταυτοποιηθούν οι λειτουργικές και ανατομικές διαφορές που προκαλούνται στον εγκέφαλο των ασθενών μετά τη θεραπεία (Speech therapy in Parkinson's disease. *Mov. Disord.* 17(4), S163–S166, 2002).

Πάνω από όλα όμως χρειάζεται μεγαλύτερη συμμετοχή ασθενών σε έρευνες και διεξαγωγή τυχαιοποιημένων ελεγχόμενων μελετών (Speech therapy in Parkinson's disease. *Mov. Disord.* 17(4), S163–S166, 2002, Atkinson-Clement, Sadat, Pinto, 2015), οι οποίες θα συγκρίνουν διαφορετικά θεραπευτικά πρωτόκολλα. Αναγκαίες είναι επίσης περαιτέρω έρευνες για το LSVT, δηλαδή την αποτελεσματικότητά του εάν αλλάξει η δόση και η ένταση της θεραπείας, αλλά κι έρευνες που θα μελετήσουν τη γενίκευση των αποτελεσμάτων μετά τη θεραπεία (Ramig, Fox, Sapir, 2008). Επίσης χρειάζονται τυχαιοποιημένες μελέτες και για το πρόγραμμα VCST, το οποίο φαίνεται να έχει

σημαντικά αποτελέσματα (Di Benedetto, P., Cavazzon, M., et al, 2009), αλλά και για το τραγουδι στη θεραπεία, το οποίο με εντατικό πρόγραμμα θεραπειών φαίνεται να επιφέρει στατιστικά σημαντικές βελτιώσεις στη λαρυγγική λειτουργία, ανθεκτικές στο χρόνο (Shih, L.C., Piel, J., et al, 2012, Evans C., Canavan M., et al, 2012). Επιπλέον, αξίζει να μελετηθούν εκτενέστερα οι επιδράσεις των θεραπευτικών πρωτοκόλλων Speak-Out! και PLVT. Τέλος, είναι πολύ σημαντικό να γίνεται μακροπρόθεσμη παρακολούθηση των ασθενών αφού λάβουν οποιαδήποτε μορφή θεραπείας, για να μελετηθούν οι επιδράσεις και η διάρκειά της στο χρόνο (Suchowersky, Gronseth, Perlmutter, et al, 2006, Deane, KH, et al, 2001).

Ολοκληρώνοντας...

Έχει βρεθεί ότι το 40 με 78% των ασθενών που βρίσκονται στα αρχικά στάδια της νόσου Parkinson βιώνουν αλλαγές στη φωνή, την ομιλία και την κατάποσή τους. Μάλιστα, αντικειμενικές μελέτες αποκάλυψαν πως στα αρχικά στάδια συμβαίνουν αλλαγές στη φωνή και την κατάποση των ασθενών, ακόμη και πριν τη διάγνωση (Ciucci, Grant, 2013). Αξιολογήσεις σε ασθενείς αρχικού σταδίου της νόσου βρήκαν ότι υπάρχει αναπνευστικότητα στη φωνή, τραχύτητα, μειωμένη ένταση, μειωμένο εύρος έντασης, μονότονο ύφος και ήπιος φωνητικός τρόμος ακόμη και πέντε χρόνια πριν την αρχική διάγνωση. Ακόμη, όσον αφορά τις γνωστικές και γλωσσικές τους ικανότητες, έχουν καταγραφεί όπως προαναφέρθηκαν σημαντικές δυσκολίες, ενώ βρέθηκε ότι υπάρχουν δυσκολίες στις εκτελεστικές λειτουργίες που αφορούν μειωμένη αντίληψη των λαθών τους, ανεπαρκή σύνταξη και δυσκολία στην κατανόηση των ορίων των προτάσεων.

Με βάση όλα τα παραπάνω και τη βιβλιογραφία που υποστηρίζει και αποδεικνύει τα θετικά αποτελέσματα της λογοθεραπείας, συνιστάται οι ασθενείς με Parkinson να επισκέπτονται λογοθεραπευτή όσο το δυνατόν νωρίτερα από τη στιγμή της διάγνωσης, καθώς αυτοί οι επιστήμονες είναι οι αρμόδιοι να αναλάβουν τη διαχείριση και αποκατάσταση των διαταραχών ομιλίας κι επικοινωνίας των ασθενών και να βελτιώσουν την ποιότητα ζωής τους στο μέγιστο δυνατό, ο οποίος είναι πάντα ο στόχος των θεραπειών.

Βιβλιογραφικές Αναφορές

1. Ackermann, H., & Ziegler, W. (1991). Articulatory deficits in parkinsonian dysarthria: an acoustic analysis. *Journal of neurology, neurosurgery, and psychiatry*, 54(12), 1093–1098. <https://doi.org/10.1136/jnnp.54.12.1093>
2. Ackermann, H., Konczak, J., & Hertrich, I. (1997). The temporal control of repetitive articulatory movements in Parkinson's disease. *Brain and language*, 56(2), 312-319.
3. Adams, J. A. (1971) A Closed-Loop Theory of Motor Learning, *Journal of Motor Behavior*, 3:2, 111-150, DOI: 10.1080/00222895.1971.10734898
4. Adams, F. (1986), Intention and Intentional Action: The Simple View*. *Mind & Language*, 1: 281-301. doi:10.1111/j.1468-0017.1986.tb00327.x
5. D'Alatri L, Paludetti G, Contarino MF, et al. Effects of bilateral subthalamic nucleus stimulation and medication on Parkinsonian speech impairment. *J Voice* 2007.
6. Allan CM. Treatment of non-fluent speech resulting from neurological disease: treatment of dysarthria. *Br. J. Disord. Comm.* 5, 3–5 (1970)
7. Amberger P. (2019). Maladie de Parkinson : améliorer la voix et la qualité de vie [Parkinson disease : how to improve the voice and the quality of life]. *Revue medicale suisse*, 15(656), 1288–1290.
8. De Angelis EC, Mourao LF, Ferraz HB, Behlau MS, Ponts PAL, Andrade LAF. Effect of voice rehabilitation on oral communication of Parkinson's disease patients. *Acta Neurol. (Scandinavica)* 96, 199–205 (1997)
9. Archibald, N., Miller, N., & Rochester, L. (2013). Neurorehabilitation in Parkinson disease. *Handbook of clinical neurology*, 110, 435–442. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-52901-5.00037-X>
10. Arefyeva, A. P., Skripkina, N. A., & Vasenina, E. E. (2019). Rechevye narusheniia pri bolezni Parkinsona [Speech disorders in Parkinson's disease]. *Zhurnal nevrologii i psikhatrii imeni S.S. Korsakova*, 119(9. Vyp. 2), 32–36. <https://doi.org/10.17116/jnevro201911909232>
11. Armstrong MJ, Okun MS. Choosing a Parkinson Disease Treatment. *JAMA*. 2020;323(14):1420. doi:10.1001/jama.2020.1224
12. Arnold C, Gehrig J, Gispert S, Seifried C, Kell CA. Pathomechanisms and compensatory efforts related to Parkinsonian speech. *NeuroImage Clin*. 4, 82–97 (2014)

13. ARNOLD E., ARONSON. P, *Clinical Voice Disorders: An Interdisciplinary Approach*, 3rd edn. p. 394. Thieme, 1990. DM 78.00 hardback. ISBN 313 598803 1
14. Ash, S., McMillan, C., Gross, R. G., Cook, P., Gunawardena, D., Morgan, B., Grossman, M. (2012). Impairments of speech fluency in Lewy body spectrum disorder. *Brain and Language*, 120(3), 290–302
15. Atkinson-Clement, C., Sadat, J., & Pinto, S. (2015). Behavioral treatments for speech in Parkinson's disease: meta-analyses and review of the literature. *Neurodegenerative disease management*, 5(3), 233–248. <https://doi.org/10.2217/nmt.15.16>
16. Auclair-Ouellet N, Lieberman P, Monchi O. Contribution of language studies to the understanding of cognitive impairment and its progression over time in Parkinson's disease. *Neurosci Biobehav Rev*. 2017 Sep;80:657-672. doi: 10.1016/j.neubiorev.2017.07.014. Epub 2017 Aug 3. PMID: 28782623
17. Azevedo, Luciana Lemos de, Reis, Cesar Augusto da Conceicao, Souza, Irene Soares de, & Cardoso, Francisco Eduardo Costa. (2013). Prosody and levodopa in Parkinson's disease. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 71(11), 835-840. <https://doi.org/10.1590/0004-282X20130141>
18. Baker KK, Ramig LO, Johnson AB, Freed CR. Preliminary voice and speech analysis following fetal dopamine transplants in 5 individuals with Parkinson disease. *J Speech Lang Hear Res* 1997; 40: 615–26
19. Baker K., Ramig L.O., Luschei E. and Smith M., Thyroarytenoid muscle activity associated with hypophonia in Parkinson disease and aging, *Neurology* 51(6) (1998), 1592–1598
20. Barber C. L., Management of dysarthria associated with Parkinson's disease: a speech and language therapist perspective, *British Journal of Neuroscience Nursing* 2016 12:5, 235-240
21. Barnish, M. S., Horton, S. M. C., Butterfint, Z. R., Clark, A. B., Atkinson, R. A., & Deane, K. H. O. (2017). Speech and communication in Parkinson's disease: a cross-sectional exploratory study in the United Kingdom. *BMJ Open*, 7, [e014642]. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2016-014642>
22. Baumgartner CA, Sapir S, Ramig LO. Voice quality changes following phonatoryrespiratory effort treatment (LSVT) versus respiratory effort treatment for individuals with Parkinson disease. *J. Voice* 15(1), 105–114 (2001)

23. Baylor C, Burns M, Eadie T, Britton D, Yorkston K: A qualitative study of interference with communicative participation across communication disorders in adults. *Am J Speech Lang Pathol* 2011;20:269–287
24. Beijer, L. J., Rietveld, T. C., Hoskam, V., Geurts, A. C., & de Swart, B. J. (2010). Evaluating the feasibility and the potential efficacy of e-learning-based speech therapy (EST) as a web application for speech training in dysarthric patients with Parkinson's disease: a case study. *Telemedicine journal and e-health : the official journal of the American Telemedicine Association*, 16(6), 732–738.
<https://doi.org/10.1089/tmj.2009.0183>
25. Di Benedetto, P., Cavazzon, M., Mondolo, F., Rugiu, G., Peratoner, A., & Biasutti, E. (2009). Voice and choral singing treatment: a new approach for speech and voice disorders in Parkinson's disease. *European journal of physical and rehabilitation medicine*, 45(1), 13–19.
26. Benecke, R., Rothwell, J.C., Day, B.L. *et al.* Motor strategies involved in the performance of sequential movements. *Exp Brain Res* 63, 585–595 (1986).
<https://doi.org/10.1007/BF00237481>
27. Berg, E., Björnram, C., Hartelius, L., Laakso, K., & Johnels, B. (2003). High-level language difficulties in Parkinson's disease. *Clinical linguistics & phonetics*, 17(1), 63–80. <https://doi.org/10.1080/0269920021000055540>
28. Berke GS, Gerratt B, Kreiman J, Jackson K. Treatment of Parkinson hypophonia with percutaneous collagen augmentation. *Laryngoscope* 1999; 109: 1295–99
29. Biary, N., Pimental, P. A., & Langenberg, P. W. (1988). A double-blind trial of clonazepam in the treatment of parkinsonian dysarthria. *Neurology*, 38(2), 255-255.
30. Bocanegra, Yamile & García, Adolfo & Pineda, David & Buriticá, Omar & Villegas, Andrés & Lopera, Francisco & Gómez, Diana & Arias, Catalina & Cardona, Juan & Trujillo, Natalia & Ibanez, Agustin. (2015). Syntax, action verbs, action semantics, and object semantics in Parkinson's disease: Dissociability, progression, and executive influences. *Cortex*. 69. 10.1016/j.cortex.2015.05.022
31. Boutsen, F., Park, E., Dvorak, J., & Cid, C. (2018). Prosodic Improvement in Persons with Parkinson Disease Receiving SPEAK OUT!® Voice Therapy. *Folia phoniatrica et logopaedica : official organ of the International Association of Logopedics and Phoniatics (IALP)*, 70(2), 51–58.
<https://doi.org/10.1159/000488875>
32. Bowen, L. K., Hands, G. L., Pradhan, S., & Stepp, C. E. (2013). Effects of Parkinson's Disease on Fundamental Frequency Variability in Running Speech. *Journal of medical speech-language pathology*, 21(3), 235–244

33. Brabenec, L., Mekyska, J., Galaz, Z. *et al.* Speech disorders in Parkinson's disease: early diagnostics and effects of medication and brain stimulation. *J Neural Transm* 124, 303–334 (2017). <https://doi.org/10.1007/s00702-017-1676-0>
34. Brabenec, L., Klobusiakova, P., Barton, M., Mekyska, J., Galaz, Z., Zvoncak, V., Kiska, T., Mucha, J., Smekal, Z., Kostalova, M., & Rektorova, I. (2019). Non-invasive stimulation of the auditory feedback area for improved articulation in Parkinson's disease. *Parkinsonism & related disorders*, 61, 187–192. <https://doi.org/10.1016/j.parkreldis.2018.10.011>
35. Brooks V. B., *The Neural Basis of Motor Control*, (1986-05-22) Paperback – January 1, 1972
36. Parkinson's Disease Information and Research Center, New York, Parkinson's Disease Information and Research Center (New York, N.Y.), National Institute of Neurological Diseases and Stroke, 1971
37. Cabrejo L, Auzou P, Ozsancak C, Hannequin D. [Speech therapy of dysarthria in Parkinson's disease]. *Presse Medicale* (Paris, France : 1983). 2003 Nov;32(37 Pt 1):1745-1751.
38. Cahill, L. M., Murdoch, B. E., Theodoros, D. G., Triggs, E. J., Charles, B. G., & Yao, A. A. (1998). Effect of oral levodopa treatment on articulatory function in Parkinson's disease: preliminary results. *Motor control*, 2(2), 161-172.
39. Caligiuri M, Abbs JH, Response properties of the perioral reflects in Parkinson's disease. *Exp. Neurol.* 98, 563-572 (1987).
40. Canter, G. J. (1963). Speech characteristics of patients with Parkinson's disease: I. Intensity, pitch, and duration. *Journal of Speech & Hearing Disorders*, 28(3), 221–229. <https://doi.org/10.1044/jshd.2803.221>
41. CANTER GJ. SPEECH CHARACTERISTICS OF PATIENTS WITH PARKINSON'S DISEASE. II. PHYSIOLOGICAL SUPPORT FOR SPEECH. *The Journal of Speech and Hearing Disorders*. 1965 Feb;30:44-49. DOI: 10.1044/jshd.3001.44.
42. Canter Gerald J., Speech Characteristics of Patients with Parkinson's Disease: III. Articulation, Diadochokinesis, and Over-All Speech Adequacy, *Journal of Speech and Hearing Disorders*, Research Article 1 Aug 1965 <https://doi.org/10.1044/jshd.3003.217>

43. Castelli L, Lanotte M, Zibetti M, et al. Apathy and verbal fluency in STN stimulated PD patients: an observational follow-up study. *J Neurol* 2007; 254:1238–1243
44. Ciucci, M. R., Grant, L. M., Rajamanickam, E. S., Hilby, B. L., Blue, K. V., Jones, C. A., & Kelm-Nelson, C. A. (2013). Early identification and treatment of communication and swallowing deficits in Parkinson disease. *Seminars in speech and language, 34*(3), 185–202. <https://doi.org/10.1055/s-0033-1358367>
45. Codreanu I., "A Proposed Automatic Speech and Sentiment Recognition Serious Game for Older Adults with Parkinson's Disease," *2019 21st International Symposium on Symbolic and Numeric Algorithms for Scientific Computing (SYNASC)*, Timisoara, Romania, 2019, pp. 343-344, doi: 10.1109/SYNASC49474.2019.00058.
46. Cohen J. *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2nd Edition). Lawrence Erlbaum, NY, USA (1988)
47. Colman KS, Koerts J, Stowe LA, Leenders KL, Bastiaanse R. Sentence comprehension and its association with executive functions in patients with Parkinson's disease. *Parkinsons Dis.* 2011;2011:213983. doi: 10.4061/2011/213983. Epub 2011 Oct 24. PMID: 22135760; PMCID: PMC3202107
48. Constantinescu G, Theodoros D, Russell T, Ward E, Wilson S, Wootton R. Treating disordered speech and voice in Parkinson's disease online: a randomized controlled non-inferiority trial. *Int. J. Lang. Commun. Disord.* 46(1), 1–16 (2011)
49. Coull JT, Cheng RK, Meck WH. Neuroanatomical and neurochemical substrates of timing. *Neuropsychopharmacology* 36(1), 3–25 (2011)
50. Cousins, K., Ash, S., & Grossman, M. (2018). Production of verbs related to body movement in amyotrophic lateral sclerosis (ALS) and Parkinson's Disease (PD). *Cortex; a journal devoted to the study of the nervous system and behavior, 100*, 127–139. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2017.08.030>
51. Cramer W., De spaak bij patienten met Parkinsonisme, *Logop Phoniater* 22 (1940), 17–23
52. Critchley, E. M. R. (1981). Speech disorders of Parkinsonism: A review. *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry, 44*, 751-758

53. Dagenais, P. A., Southwood, M. H., & Lee, T. L. (1998). Rate reduction methods for improving speech intelligibility of dysarthric speakers with Parkinson's disease. *Journal of Medical Speech-Language Pathology*, 6(3), 143-157.
54. Darley, F. L., Aronson, A. E., & Brown, J. R. (1969). *Differential Diagnostic Patterns of Dysarthria*. *Journal of Speech Language and Hearing Research*, 12(2), 246. doi:10.1044/jshr.1202.246
55. Darley F.L., Aronson A.E. and Brown J.R., Clusters of deviant speech dimensions in the dysarthrias, *Journal of Speech and Hearing Research* 12 (1969), 462–469
56. Deacon TW, Pakzaban P, Burns LH, Dinsmore J, Isacson O., Cytoarchitectonic development, axon–glia relationships, and long distance axon growth of porcine striatal xenografts in rats, *Exp Neurol*, 130:151– 167, 1994.
57. Deane, K. H., Whurr, R., Playford, E. D., Ben-Shlomo, Y., & Clarke, C. E. (2001). Speech and language therapy for dysarthria in Parkinson's disease. *The Cochrane database of systematic reviews*, (2), CD002812. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD002812>
58. Deane, K. H., Whurr, R., Playford, E. D., Ben-Shlomo, Y., & Clarke, C. E. (2001). A comparison of speech and language therapy techniques for dysarthria in Parkinson's disease. *The Cochrane database of systematic reviews*, (2), CD002814. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD002814>
59. Defazio, G., Guerrieri, M., Liuzzi, D., Gigante, A. F., & di Nicola, V. (2016). Assessment of voice and speech symptoms in early Parkinson's disease by the Robertson dysarthria profile. *Neurological sciences : official journal of the Italian Neurological Society and of the Italian Society of Clinical Neurophysiology*, 37(3), 443–449. <https://doi.org/10.1007/s10072-015-2422-8>
60. Derost PP, Ouchchane L, Morand D, et al. Is DBS-STN appropriate to treat severe Parkinson disease in an elderly population? *Neurology* 2007; 68:1345–1355
61. DeVita, C., Cooke, A., Lee, C., Detre, J., Alsop, D., Gee, J., ... & Grossman, M. (2001, October). The neural basis for sentence comprehension difficulty in Parkinson's disease. In *Brain and Language* (Vol. 79, No. 1, pp. 11-12). 525 B ST, STE 1900, SAN DIEGO, CA 92101-4495 USA: ACADEMIC PRESS INC.
62. Diamond SG, Schneider JS, Markham CH. Oral sensorimotor defects in people with Parkinson's Disease. *Adv. Neurol.* 45, 335-338, 1987

63. Dias AE, Barbosa ER, Coracini K, et al. Effects of repetitive transcranial magnetic stimulation on voice and speech in Parkinson's disease. *Acta Neurol Scand* 2006; 113:92–99
64. Dorze, G.L., Dionne, L., Ryalls, J., Julien, M. and Ouellet, L. (1992), The effects of speech and language therapy for a case of dysarthria associated with Parkinson's disease. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 27: 313-324. doi:10.3109/13682829209012043
65. Downie AW, Low JM, Lindsay DD. Speech disorders in parkinsonism: usefulness of delayed auditory feedback in selected cases. *Br J Disord Commun.* 1981;16(2):135–139
66. Dromey, C., Ramig, L. O., & Johnson, A. B. (1995). Phonatory and articulatory changes associated with increased vocal intensity in Parkinson disease: a case study. *Journal of speech and hearing research*, 38(4), 751–764. <https://doi.org/10.1044/jshr.3804.751>
67. Dronkers NF. A new brain region for coordinating speech articulation. *Nature* 1996; 384: 159–61
68. Dubey H., Goldberg J.C., Abtahi M., Mahler L., Mankodiya K.: EchoWear: smartwatch technology for voice and speech treatments of patients with Parkinson's disease. *Wireless Health*, 2015: 15:1-15:8
69. Duffy, J. R. (2005). *Motor Speech Disorders: Substrates, Differential Diagnosis, and Management*, 3, Κεφάλαιο 1
70. Dumer AI, Oster H, McCabe D, Rabin LA, Spielman JL, Ramig LO, Borod JC: *Effects of the Lee Silverman Voice Treatment (LSVT® LOUD) on hypomimia in Parkinson's disease*. *J Int Neuropsychol Soc* 2014;20:302–312
71. Elefant C, Baker FA, Lotan M, Lagesen SK, Skeie GO. *The effect of group music therapy on mood, speech, and singing in individuals with Parkinson's disease – a feasibility study*. *J. Music Ther.* 49(3), 278–302 (2012)
72. Ellis, Charles & Crosson, Bruce & Rothi, Leslie & Okun, Michael & Rosenbek, John. (2015). Narrative Discourse Cohesion in Early Stage Parkinson's Disease. *Journal of Parkinson's disease*. 5. 10.3233/JPD-140476
73. Enderby, P. (1980), Frenchay Dysarthria Assessment. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 15: 165-173. doi:10.3109/13682828009112541

74. Enderby, Pamela M. (Pamela Mary) & Palmer, Rebecca., (author.) & Pro-Ed (Firm) (2008). *Frenchay dysarthria assessment* (Second edition). Pro-Ed, Austin, Texas
75. Evans C., Canavan M., Foy C., Langford R. & Proctor R. (2012) *Can group singing provide effective speech therapy for people with Parkinson's disease?*, *Arts & Health*, 4:1, 83-95, DOI: 10.1080/17533015.2011.584883
76. El Sharkawi A, Ramig L, Logemann JA et al. *Swallowing and voice effects of Lee Silverman Voice Treatment (LSVT®): a pilot study*. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiatry* 72, 31–36 (2002)
77. Fairbanks Grant & Pronovost Wilbert (1939) An experimental study of the pitch characteristics of the voice during the expression of emotion, *Speech Monographs*, 6:1, 87-104, DOI: 10.1080/03637753909374863
78. Fernandino, Leonardo & Conant, Lisa & Binder, Jeffrey & Blindauer, Karen & Hiner, Bradley & Spangler, Katie & Desai, Rutvik. (2012). Parkinson's Disease Disrupts Both Automatic and Controlled Processing of Action Verbs. *Brain and language*. 127. 10.1016/j.bandl.2012.07.008
79. Fernandino, Leonardo & Humphries, Colin & Seidenberg, Mark & Gross, William & Conant, Lisa & Binder, Jeffrey. (2015). Predicting brain activation patterns associated with individual lexical concepts based on five sensory-motor attributes. *Neuropsychologia*. 76. 10.1016/j.neuropsychologia.2015.04.009
80. Fisher, B. E., Petzinger, G. M., Nixon, K., Hogg, E., Bremmer, S., Meshul, C. K., & Jakowec, M. W. (2004). Exercise-induced behavioral recovery and neuroplasticity in the 1-methyl-4-phenyl-1, 2, 3, 6-tetrahydropyridine-lesioned mouse basal ganglia. *Journal of neuroscience research*, 77(3), 378-390.
81. Forsgren E, Antonsson M, Saldert C: Training conversation partners of persons with communication disorders related to Parkinson's disease – a protocol and a pilot study. *Logoped Phoniatr Vocol* 2013;38:82–90
82. Fox, C., Ebersbach, G., Ramig, L., & Sapir, S. (2012). LSVT LOUD and LSVT BIG: Behavioral Treatment Programs for Speech and Body Movement in Parkinson Disease. *Parkinson's disease*, 2012, 391946. <https://doi.org/10.1155/2012/391946>
83. Fox, C., Farley, B., Ramig, L., & McFarland, D. (2005). An integrated rehabilitation approach to Parkinson's disease: Learning big and loud: P432. *Movement Disorders*, 20.

84. Fox CM, C.E. Morrison, L.O. Ramig and S. Sapir, Current perspectives on the Lee Silverman Voice Treatment (LSVT) for people with idiopathic Parkinson's disease, *American Journal of Speech-Language Pathology* 11 (2002), 111–123
85. Fox, C. M., Ramig, L. O., Ciucci, M. R., Sapir, S., McFarland, D. H., & Farley, B. G. (2006). The science and practice of LSVT/LOUD: neural plasticity-principled approach to treating individuals with Parkinson disease and other neurological disorders. *Seminars in speech and language*, 27(4), 283–299.
<https://doi.org/10.1055/s-2006-955118>
86. Fox and Ramig, Vocal sound pressure level and selfperception of speech and voice in men and women with idiopathic Parkinson disease, *American Journal of SpeechLanguage Pathology* 2 (1997), 29–42
87. Frale V. and H. Cohen, *Prosody in Parkinson's disease: Relations between duration, amplitude and fundamental frequency range*, Paper presented at the International Neuropsychological Society 23rd Annual Meeting, Seattle, WA, 1995
88. FROESCHELS E, KASTEIN S, WEISS DA. A method of therapy for paralytic conditions of the mechanisms of phonation, respiration and glutination. *J Speech Hear Disord.* 1955 Dec;20(4):365-70. doi: 10.1044/jshd.2004.365. PMID: 13272231
89. Fujii S, Wan CY. The role of rhythm in speech and language rehabilitation: the SEP hypothesis. *Front. Hum. Neurosci.* 8, Art 777 (2014)
90. Galaz, V., Österblom, H., Bodin, Ö., & Crona, B. (2016). Global networks and global change-induced tipping points. *International environmental agreements : politics, law and economics*, 16(2), 189–221.
<https://doi.org/10.1007/s10784-014-9253-6>
91. Gallena, S., Smith, P. J., Zeffiro, T., & Ludlow, C. L. (2001). Effects of levodopa on laryngeal muscle activity for voice onset and offset in Parkinson disease. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research.*
92. Garren K., Brosovic G., Abaza M. and Ramig L., Voice therapy and Parkinson disease: Measures of vocal fold adduction, Paper presented at the voice symposium, Philadelphia, PA, June 2000
93. De Gaspari D, Siri C, Di Gioia M, et al. Clinical correlates and cognitive underpinnings of verbal fluency impairment after chronic subthalamic stimulation in Parkinson's disease. *Parkinsonism Relat Disord* 2006; 12:289–295

94. Ghika J, Villemure JG, Fankhauser H, et al. Efficiency and safety of bilateral contemporaneous pallidal stimulation (deep brain stimulation) in levodopa-responsive patients with Parkinson's disease with severe motor fluctuations: a 2-year follow-up review. *J Neurosurg* 1998; 89: 713–18
95. Gilbert, A. L., Regier, T., Kay, P., & Ivry, R. B. (2006). Whorf hypothesis is supported in the right visual field but not the left. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 103(2), 489–494. <https://doi.org/10.1073/pnas.0509868103>
96. Głuchowski, M. (2020). *Mobile application for speech treatment in Parkinson's disease* (Doctoral dissertation, Instytut Metrologii i Inżynierii Biomedycznej).
97. Goberman, A. M., & Coelho, C. (2002). Acoustic analysis of parkinsonian speech I: speech characteristics and L-Dopa therapy. *NeuroRehabilitation*, 17(3), 237–246.
98. Goberman AM, Coelho C. Acoustic analysis of parkinsonian speech II: L-Dopa related fluctuations and methodological issues. *Neurorehabilitation*. 2002 ;17(3):247-254.
99. Goberman, A. M., & Elmer, L. W. (2005). Acoustic analysis of clear versus conversational speech in individuals with Parkinson disease. *Journal of communication disorders*, 38(3), 215–230. <https://doi.org/10.1016/j.jcomdis.2004.10.001>
100. Graber S, Hertrich I, Daum I, Spieker S, Ackermann H. Speech Perception Deficits in Parkinson's Disease: Underestimation of time intervals compromises identification of durational phonetic contrasts. *Brain Lang*. 82, 65-74, 2002
101. Gray HM, Tickle-Degnen L. A meta-analysis of performance on emotion recognition tasks in Parkinson's disease. *Neuropsychology*. 2010 Mar;24(2):176-91. doi: 10.1037/a0018104. PMID: 20230112
102. Greene HCL. *The Voice and Its Disorders*. Pitman Medical, London, UK (1980)
103. Griffiths, S., Barnes, R., Britten, N. et al. (1 more author) (2015) Multiple repair sequences in everyday conversations involving people with Parkinson's disease. *International Journal of Language and Communication Disorders*, 50 (6). pp. 814-829. ISSN 1368-2822 <https://doi.org/10.1111/1460-6984.12178>
104. Grossman, Emily & Donnelly, M & Price, Ronald & Pickens, D & Morgan, V & Neighbor, G & Blake, R. (2000). *Brain Areas Involved in Perception of*

- Biological Motion. *Journal of cognitive neuroscience*. 12. 711-20.
10.1162/089892900562417
105. Grossman, Murray & Glosser, Guila & Kalmanson, Julia & Morris, Jennifer & Stern, Matthew & Hurtig, Howard. (2001). Dopamine supports sentence comprehension in Parkinson's Disease. *Journal of the neurological sciences*. 184. 123-30. 10.1016/S0022-510X(00)00491-3.
 106. Grossman, Murray & Lee, Christine & Morris, Jennifer & Stern, Matthew & Hurtig, Howard. (2002). Assessing Resource Demands during Sentence Processing in Parkinson's Disease. *Brain and language*. 80. 603-16.
10.1006/brln.2001.2630.
 107. Guehl D, Cuny E, Benazzouz A, et al. Side-effects of subthalamic stimulation in Parkinson's disease: clinical evolution and predictive factors. *Eur J Neurol* 2006; 13:963–971
 108. Guimarães, Isabel & Cardoso, Rita & Pinto, Serge & Ferreira, Joaquim. (2016). The Psychometric Properties of the Voice Handicap Index in People With Parkinson's Disease. *Journal of Voice*. 31. 10.1016/j.jvoice.2016.05.017
 109. Hall, D., Ouyang, B., Lonquist, E., & Newcombe, J. (2011). Pragmatic communication is impaired in Parkinson disease. *The International journal of neuroscience*, 121(5), 254–256. <https://doi.org/10.3109/00207454.2010.550389>
 110. Halliday MAK. *A course in spoken English: Intonation*: London. Oxford University Press 1970: 73-118.
 111. Halpern A.E., Matos C., Ramig L.O., Petska J. and Spielman J., LSVTC – A PDA Supported Speech Treatment for Parkinson's disease, A poster presented to the Annual American Speech-Language-Hearing Association Meeting, Philadelphia, PA, 2004.
 112. Halpern A., Matos C., Ramig L., Petska J., Spielman J. and Bennett J., LSVTC – A PDA supported speech treatment for Parkinson's disease, Presented at the 9th International Congress of Parkinson's Disease and Movement Disorders, New Orleans, LA, 2005
 113. Halpern AE, Ramig LO, Matos CEC et al. Innovative technology for the assisted delivery of intensive voice treatment. *Am. J. Speech Lang. Pathol.* 21(4), 354–367 (2012)

114. Halpern A, Spielman J, Ramig L, Cable J, Panzer I, Sharpley A. The effects of loudness and noise on speech intelligibility in Parkinson's disease. *Movement Disorders* 2007;22(16):S105
115. Haneishi E. Effects of a music therapy voice protocol on speech intelligibility, vocal acoustic measures, and mood of individuals with Parkinson's disease. *J Music Ther* 2001; 38: 273–90
116. Hariz MI, Johansson F, Shamsgovara P, Johansson E, Hariz GM, Fagerlund M. Bilateral subthalamic nucleus stimulation in a parkinsonian patient with preoperative deficits in speech and cognition: persistent improvement in mobility but increased dependency: a case study. *Mov Disord* 2000; 15: 136–39.
117. Hartelius L., Per Svensson & Annette Bubach (1993) Clinical assessment of dysarthria: Performance on a dysarthria test by normal adult subjects, and by individuals with Parkinson's disease or with multiple sclerosis, *Scandinavian Journal of Logopedics and Phoniatics*, 18:4, 131141, DOI: 10.3109/14015439309101359
118. Hartelius, L., & Svensson, P. (1994). Speech and swallowing symptoms associated with Parkinson's disease and multiple sclerosis: a survey. *Folia phoniatica et logopaedica : official organ of the International Association of Logopedics and Phoniatics (IALP)*, 46(1), 9–17. <https://doi.org/10.1159/000266286>
119. Hartelius L. (2014). Incidence of developmental speech dysfluencies in individuals with Parkinson's disease. *Folia phoniatica et logopaedica : official organ of the International Association of Logopedics and Phoniatics (IALP)*, 66(3), 132–137. <https://doi.org/10.1159/000368751>
120. Helm NA. Management of palilalia with a pacing board. *J Speech Hear Disord.* 1979;44(3):350–353
121. Hely MA, Reid WG, Adena MA, Halliday GM, Morris JG. The Sydney multicenter study of Parkinson's disease: the inevitability of dementia at 20 years. *Mov Disord.* 2008 Apr 30;23(6):837-44. doi: 10.1002/mds.21956. PMID: 18307261
122. Herd, C. P., Tomlinson, C. L., Deane, K. H., Brady, M. C., Smith, C. H., Sackley, C. M., & Clarke, C. E. (2012). Comparison of speech and language therapy techniques for speech problems in Parkinson's disease. *The Cochrane database of systematic reviews*, 2012(8), CD002814. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD002814.pub2>

123. Herrera E, Rodríguez-Ferreiro J, Cuetos F. The effect of motion content in action naming by Parkinson's disease patients. *Cortex*. 2012 Jul;48(7):900-4. doi: 10.1016/j.cortex.2010.12.007. Epub 2010 Dec 23. PMID: 21247557
124. Hertrich I., Ackermann H. (1997) Acoustic Analysis of Durational Speech Parameters in Neurological Dysarthrias. In: Lebrun Y. (eds) *From the Brain to the Mouth. Neuropsychology and Cognition*, vol 12. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-94-011-5776-6_2
125. Hill A.N., Jankovic J., Vuong K.D. and Donovan D., Treatment of hypophonia with collagen vocal cord augmentation for people with parkinsonism, *Movement Disorders* 18(10) (2003), 1190–1192
126. Hirose H., Pathophysiology of motor speech disorders (dysarthria), *Folia Phoniat* 38 (1986), 61–88, Basel
127. Hixon, T. J., Mead, J., & Goldman, M. D. (1976). Dynamics of the chest wall during speech production: function of the thorax, rib cage, diaphragm, and abdomen. *Journal of speech and hearing research*, 19(2), 297–356. <https://doi.org/10.1044/jshr.1902.297>
128. Ho A.K., Bradshaw J.L. and Ianssek T., Volume perception in parkinsonian speech, *Movement Disorders* 15 (2000), 1125–1131
129. Ho AK, Bradshaw JL, Ianssek R. For better or worse: the effect of levodopa on speech in Parkinson's disease. *Mov Disord*. 2008;23 (4):574–580. doi:10.1002/mds.21899
130. Ho, A. K., Bradshaw, J. L., Ianssek, R., & Alfredson, R. (1999). Speech Vol. regulation in Parkinson's disease: Effects of implicit cues and explicit instructions. *Neuropsychologia*, 37(13), 1453–1460. [https://doi.org/10.1016/S0028-3932\(99\)00067-6](https://doi.org/10.1016/S0028-3932(99)00067-6)
131. Ho, A. K., Ianssek, R., Marigliani, C., Bradshaw, J. L., & Gates, S. (1998). Speech impairment in a large sample of patients with Parkinson's disease. *Behavioural neurology*, 11(3), 131–137.
132. Ho A.K., Ianssek R. and Bradshaw J.L., Regulations of parkinsonian speech volume: The effect of interlocuter distance, *Journal of Neurology Neurosurgery and Psychiatry* 67(2) (1999), 199–202
133. Ho AK, Ianssek R, Bradshaw JL. Motor instability in parkinsonian speech intensity. *Neuropsychiatry Neuropsychol Behav Neurol*. 2001 Apr-Jun;14(2):109-16. PMID: 11417664.

134. Hochstadt, Jesse & Nakano, Hiroko & Lieberman, Philip & Friedman, Joseph. (2006). The Roles of Sequencing and Verbal Working Memory in Sentence Comprehension Deficits in Parkinson's Disease. *Brain and language*. 97. 243-57. 10.1016/j.bandl.2005.10.011.
135. Holmberg EB, Hillman RE, Perkell JS. Glottal airflow and transglottal air pressure measurements for male and female speakers in soft, normal, and loud voice. *J Acoust Soc Am*. 1988 Aug;84(2):511-29. doi: 10.1121/1.396829. Erratum in: *J Acoust Soc Am* 1989 Apr;85(4):1787. PMID: 3170944
136. Hornykiewicz O. (1966). Dopamine (3-hydroxytyramine) and brain function. *Pharmacological reviews*, 18(2), 925–964.
137. Hornykiewicz O. Biochemical aspects of Parkinson's disease. *Neurology*. 1998 Aug;51(2 Suppl 2):S2-9. doi: 10.1212/wnl.51.2_suppl_2.s2. PMID: 9711973
138. Hornykiewicz, O., & Kish, S. J. (1987). Biochemical pathophysiology of Parkinson's disease. *Advances in neurology*, 45, 19–34.
139. Howell S, Tripoliti E, Pring T. Delivering the Lee Silverman Voice Treatment (LSVT) by web camera: a feasibility study. *Int. J. Lang. Commun. Disord*. 44(3), 287–300 (2009)
140. Huang CM, Liu G, Huang R. Projections from the cochlear nucleus to the cerebellum. *Brain Res*. 244, 1–8 (1982)
141. Huber JE, Darling M, Francis EJ, Zhang D. Impact of typical aging and Parkinson's disease on the relationship among breath pausing, syntax, and punctuation. *Am J Speech Lang Pathol*. 2012 Nov;21(4):368-79. doi: 10.1044/1058-0360(2012/11-0059). Epub 2012 Jul 30. PMID: 22846880; PMCID: PMC3804060
142. Isshiki, N.(1964). Regulatory mechanisms of voice intensity variation. *Journal of Speech and Hearing Research*, 7, 17-29
143. Jacobson B, Johnson A, Grywalski C, Silbergleit A, Jacobson G, Benninger MS. The voice handicap index: development and validation. *Am. J. Speech Lang. Pathol*. 6, 66–70 (1997)
144. Jarraya B, Bonnet AM, Duyckaerts C, et al. Parkinson's disease, subthalamic stimulation, and selection of candidates: a pathological study. *Mov Disord* 2003; 18: 1517–20

145. Jenks, Jocelyn, "Outcomes of an intensive exercise-based swallowing program for persons with Parkinson's disease: A single-case experiment" (2019). Dissertations and Theses @ UNI. 967.
146. Jiang, Jack & Wang, J & Hanson, D. (1999). Glottographic measures before and after levodopa treatment in Parkinson's disease. *The Laryngoscope*. 109. 1287-94
147. Jobst, E. E., Melnick, M. E., Byl, N. N., Dowling, G. A., & Aminoff, M. J. (1997). Sensory perception in Parkinson disease. *Archives of Neurology*, 54(4), 450-454.
148. Johnson, J.A. and Pring, T.R. (1990), Speech therapy and Parkinson's disease: A review and further data. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 25: 183-194. doi:10.3109/13682829009011973
149. Johnson, R. A., & Schulman, G. I. (1989). Gender-role composition and role-entrapment in decision-making groups. *Gender & Society*, 3, 353-372. doi:10.1177/089124389003003005
150. Jordan FM, Worrall LE, Hickson LMH, Dodd BJ. The evaluation of intervention programmes for communicatively impaired elderly people. *Eur. J. Disord. Commun.* 28, 63–85 (1993)
151. Kemmerer, D. (1999). Impaired comprehension of raising-to-subject constructions in Parkinson's disease. *Brain and Language*, 66(3), 311–328. <https://doi.org/10.1006/brln.1999.2022>
152. Kemmerer, David & Miller, Luke & Macpherson, Megan & Huber, Jessica & Tranel, Daniel. (2013). An investigation of semantic similarity judgments about action and non-action verbs in Parkinson's disease: Implications for the Embodied Cognition Framework. *Frontiers in human neuroscience*. 7. 146. 10.3389/fnhum.2013.00146
153. Kempler, Daniel & Van Lancker Sidtis, Diana. (2002). Effect of Speech Task on Intelligibility in Dysarthria: A Case Study of Parkinson's Disease. *Brain and language*. 80. 449-64. 10.1006/brln.2001.2602.
154. Kent, R. D., Weismer, G., Kent, J. F., & Rosenbek, J. C. (1989). Toward phonetic intelligibility testing in dysarthria. *Journal of Speech & Hearing Disorders*, 54(4), 482–499. <https://doi.org/10.1044/jshd.5404.482>

155. Kerschman, K., Pankl, W., & Auff, E. (1998). Störungen des Sprechens bei Parkinson-Patienten [Speech disorders in Parkinson patients]. *Wiener klinische Wochenschrift*, 110(8), 279–286.
156. Kim SH, Kearney JJ, Atkins JP. Percutaneous laryngeal collagen augmentation for treatment of parkinsonian hypophonia. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2002; 126: 653–56
157. King, J.B. & Ramig, L.O. & Lemke, J.H. & Horii, Y.. (1994). Parkinson's Disease: Longitudinal Changes in Acoustic Parameters of Phonation. *Journal of Medical Speech-Language Pathology*. 2. 29-42.
158. Kleim, J. A., Jones, T. A., & Schallert, T. (2003). Motor enrichment and the induction of plasticity before or after brain injury. *Neurochemical research*, 28(11), 1757-1769.
159. Klostermann F, Ehlen F, Vesper J, et al. Effects of subthalamic deep brain stimulation on dysarthrophonia in Parkinson's disease. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2007. [Epub ahead of print]
160. Kompoliti K., Wang Q.E., Goetz C.G., Leurgans S. and Raman R., Effects of central dopaminergic stimulation by apomorphine on speech in Parkinson's disease, *Neurology* 54 (2000), 458–462.
161. Kopf, L. M., Graetzer, S., & Huh, J. (2015). Videos Influence Behavior Change Measures for Voice and Speech in Individuals with Parkinson's Disease. *Proceedings Wireless Health ... [electronic resource]. Wireless Health (Conference), 2015*, 18. <https://doi.org/10.1145/2811780.2811932>
162. Kotz SA, Schwartze M. Cortical speech processing unplugged: a timely subcortico-cortical framework. *Trends. Cogn. Sci.* 14, 392–399 (2010)
163. Krack P, Batir A, Van Blercom N et al. Five-year follow-up of bilateral stimulation of the subthalamic nucleus in advanced Parkinson's disease. *N. Engl. J. Med.* 349, 1925–1934 (2003).
164. Krause M, Fogel W, Heck A, et al. Deep brain stimulation for the treatment of Parkinson's disease: subthalamic nucleus versus globus pallidus internus. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2001; 70: 464–70
165. Larson K., Ramig L.O. and Scherer R.C., Acoustic and glottographic voice analysis during drug-related fluctuations in Parkinson's disease, *Journal of Medical Speech-Language Pathology* 2 (1994), 211–226.

166. Laszewski Z., Role of the department of rehabilitation in preoperative evaluation of Parkinsonian people, *Journal of the American Geriatric Society* 4 (1956), 1280–1284
167. Leanderson R, Meyerson BA, Persson A. Lip muscle function in Parkinsonian dysarthria. *Acta Otolaryngol* 1972; 74: 350–57
168. Leanderson, R., Persson, A., & Öhman, S. (1970). Electromyographic studies of the function of the facial muscles in dysarthria. *Acta Oto-Laryngologica*, 69(sup263), 89-94.
169. Lee C, Grossman M, Morris J, Stern MB, Hurtig HI. Attentional resource and processing speed limitations during sentence processing in Parkinson's disease. *Brain Lang.* 2003 Jun;85(3):347-56. doi: 10.1016/s0093-934x(03)00063-4. PMID: 12744946.
170. Lee S.H., Lumelsky N., Studer L., Auerbach J.M., McKay R.D., Efficient generation of midbrain and hindbrain neurons from mouse embryonic stem cells, *Nat. Biotechnol.* 18:675– 679, 2000
171. Leith, D.E. and Bradley, M. (1976) Ventilatory muscle strength and endurance training. *Journal of Applied Physiology*, 41(4), 508-516
172. Letanneux A, Walshe M, Viallet F, Pinto S. The dysarthria impact profile: a preliminary French experience with Parkinson's disease. *Parkinsons Dis.* 2013;2013:403680. doi: 10.1155/2013/403680. Epub 2013 May 23. PMID: 23766926; PMCID: PMC3676977
173. Lewis FM, Lapointe LL, Murdoch BE, Chenery HJ. Language impairment in Parkinson's disease. *Aphasiology.* 1998;12 (3):193–206. doi:10.1080/02687039808249446
174. Lim I, van Wegen E, de Goede C et al. Effects of external rhythmical cueing on gait in patients with Parkinson's disease: a systematic review. *Clin. Rehabil.* 19(7), 695–713 (2005)
175. Limousin P, Pollak P, Benazzouz A, et al. Effect on parkinsonian signs and symptoms of bilateral subthalamic nucleus stimulation. *Lancet* 1995;345: 91–95
176. Lincoln M, Packman A, Onslow M. Altered auditory feedback and the treatment of stuttering: a review. *J. Fluency Disord.* 3, 71–89 (2006)
177. Liotti M, Ramig LO, Vogel D, et al. Hypophonia in Parkinson's disease: neural correlates of voice treatment revealed by PET. *Neurology* 2003; 60: 432–40

178. Liotti M., Vogel D., Ramig L., New P. and Fox P., Modifications of brain function following LSVT: A PET study, Paper presented at the American Speech-Language Hearing Association Annual Meeting, San Antonio, TX, 1998
179. Logemann J.A., Boshes B. and Fisher H., The steps in the degeneration of speech and voice control in Parkinson's disease, in: *Parkinson's Diseases: Rigidity, Akinesia, Behavior*, J. Siegfried, ed., Vienna: Hans Huber, 1973
180. Logemann, J. A., Fisher, H. B., Boshes, B., & Blonsky, E. R. (1978). Frequency and cooccurrence of vocal tract dysfunctions in the speech of a large sample of Parkinson patients. *The Journal of speech and hearing disorders*, 43(1), 47–57. <https://doi.org/10.1044/jshd.4301.47>
181. Lorch, Marjorie & Whurr, Renata. (2002). Cross-linguistic study of vocal pathology: perceptual features of spasmodic dysphonia in French-speaking subjects. *Stem-, Spraak-, en Tallpathologie / Voice, Speech and Language Pathology*. 11. 19-26. 10.1080/1476967021000044351
182. Lowit A, Dobinson C, Timmins C et al (2010) The effectiveness of traditional methods and altered auditory feedback in improving speech rate and intelligibility in speakers with Parkinson's disease. *Int J Speech Lang Pathol* 12(5): 426–36. doi:10.3109/17549507.2010.497559
183. Ludlow CL and C.J. Bassich, Relationships between perceptual ratings and acoustic measures of hypokinetic speech, in: *The Dysarthrias: Physiology, Acoustics, Perception, Management*, M.R. McNeil, J.C. Rosenbek and A.E. Aronson, eds, San Diego: College-Hill, 1984
184. Luschei ES, Ramig LO, Baker KL, Smith ME. Discharge characteristics of laryngeal single motor units during phonation in young and older adults and in persons with parkinson disease. *J Neurophysiol*. 1999 May;81(5):2131-9. doi: 10.1152/jn.1999.81.5.2131. PMID: 10322054
185. Lyons K, Wilkinson S, Troster AI, Pahwa R. Long-term efficacy of globus pallidus stimulation for the treatment of Parkinson's disease. *Stereotact Funct Neurosurg* 2002; 79: 214–20
186. Mahler, L. A., Ramig, L. O., & Fox, C. (2015). Evidence-based treatment of voice and speech disorders in Parkinson disease. *Current opinion in otolaryngology & head and neck surgery*, 23(3), 209–215. <https://doi.org/10.1097/MOO.0000000000000151>
187. Marquardt T.P., *Characteristics of speech in Parkinson's disease: Electromyographic, structural movement and aerodynamic measurements*, Seattle: University of Washington, 1973

188. McAuliffe MJ, Kerr AE, Gibson EMR, Anderson T, LaShell PJ. Cognitive-perceptual examination of remediation approaches to hypokinetic dysarthria. *J Speech Lang Hear Res.* 2014;57 (4):1268–1283. doi:10.1044/2014_JSLHR-S-12-0349
189. McHenry, Monica. (2018). Construction of a set of unpredictable sentences for intelligibility testing. *Journal of medical speech-language pathology.* 14. 269-271
190. McKenzie D.K., Gandevia S.C., Influence of muscle length on human inspiratory and limb muscle endurance, *Respiration Physiology*, Volume 67, Issue 2, 1987, Pages 171-182, ISSN 0034-5687, [https://doi.org/10.1016/0034-5687\(87\)90039-9](https://doi.org/10.1016/0034-5687(87)90039-9).
191. McNamara, P., *The Cognitive Neuropsychiatry of Parkinson's Disease*, 2011
192. Mead, C., Ramig, L. O., & Beck, J. (1989). Parkinson's disease with severe dementia: Effectiveness of intensive voice therapy. *Asha*, 31, 118.
193. Mekyska, J., Galaz, Z., Kiska, T. *et al.* Quantitative Analysis of Relationship Between Hypokinetic Dysarthria and the Freezing of Gait in Parkinson's Disease. *Cogn Comput* 10, 1006–1018 (2018). <https://doi.org/10.1007/s12559-018-9575-8>
194. Mekyska, Jiri & Smekal, Zdenek & Kostalova, M. & Mrackova, M. & Skutilová, S. & Rektorova, I.. (2011). Motor Aspects of Speech Impairment in Parkinson's Disease and their Assessment. *CESKA A SLOVENSKA NEUROLOGIE A NEUROCHIRURGIE.* 74. 662-668
195. Metter E.J. and Hanson W.R., Clinical and acoustical variability in hypokinetic dysarthria, *Journal of Communication Disorders* 19 (1986), 347–366
196. Miller, N., Noble, E., Jones, D., Allcock, L., & Burn, D. J. (2008). How do I sound to me? Perceived changes in communication in Parkinson's disease. *Clinical Rehabilitation*, 22(1), 14–22
197. Miller N, Noble E, Jones D, Burn D: Life with communication changes in Parkinson's disease. *Age Ageing* 2006;35:235–239
198. Moes E, Lombardi KM. The relationship between contrast sensitivity, gait, and reading speed in Parkinson's disease. *Neuropsychol Dev Cogn B Aging*

- Neuropsychol Cogn. 2009 Mar;16(2):121-32. doi: 10.1080/13825580802233418. PMID: 18688759
199. MONRAD-KROHN GH. Dysprosody or altered melody of language. *Brain*. 1947 Dec;70(Pt 4):405-15. doi: 10.1093/brain/70.4.405. PMID: 18903253
200. MONRAD-KROHN, G.. (2007). The prosodic quality of speech and its disorders; a brief survey from a neurologist's point of view. *Acta Psychiatrica Scandinavica*. 22. 255 - 269. 10.1111/j.1600-0447.1947.tb08246.x
201. Morello, A., Beber, B. C., Fagundes, V. C., Cielo, C. A., & Rieder, C. (2018). Dysphonia and Dysarthria in People With Parkinson's Disease After Subthalamic Nucleus Deep Brain Stimulation: Effect of Frequency Modulation. *Journal of voice : official journal of the Voice Foundation*, 34(3), 477–484. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2018.10.012>
202. Moretti R, Torre P, Antonello RM et al. 'Speech initiation hesitation' following subthalamic nucleus stimulation in a patient with Parkinson's disease. *Eur. Neurol*. 49, 251–253 (2003)
203. Moya-Galé G, Levy ES. Parkinson's disease-associated dysarthria: prevalence, impact and management strategies. *Research and Reviews in Parkinsonism*. 2019;9:9-16 <https://doi.org/10.2147/JPRLS.S168090>
204. Mueller P.B., Parkinson's disease: Motor-speech behavior in a selected group of people, *Folia Phoniatr* 23 (1971), 333–346
205. Murdoch BE, Chenery HJ, Bowler S, Ingram JC. Respiratory function in Parkinson's subjects exhibiting a perceptible speech deficit: a kinematic and spirometric analysis. *J Speech Hear Disord*. 1989 Nov;54(4):610-26. doi: 10.1044/jshd.5404.610. PMID: 2811341
206. Mutch WJ, Strudwick A, Roy SK, Downie AW. Parkinson's disease: disability, review, and management. *Br Med J (Clin Res Ed)*. 1986 Sep 13;293(6548):675-7. doi: 10.1136/bmj.293.6548.675. PMID: 3092977; PMCID: PMC1341520.
207. Narayana S., Vogel D., Brown S., Franklin C., Zhang W., Lancaster W.J. and Fox P., Mechanism of action of voice therapy in Parkinson's hypophonia-A PET study, A poster presented at the 11th Annual Meeting of the Organization for Human Brain Mapping, Toronto, Ontario, Canada, 2005
208. Narayana S, Fox PT, Zhang W et al. Neural correlates of efficacy of voice therapy in Parkinson's disease identified by performance correlation analysis. *Hum. Brain Mapp*. 31, 222–236 (2010)

209. Neel AT. Effects of loud and amplified speech on sentence and word intelligibility in Parkinson disease. *J. Speech Lang. Hear. Res.* 52(4), 1021–1033 (2009)
210. Netsell, Ron & Daniel, B. (1979). Dysarthria in adults: Physiologic approach to rehabilitation. *Archives of physical medicine and rehabilitation.* 60. 502-8
211. Nousia, A., Martzoukou, M., Tsouris, Z., Siokas, V., Aloizou, A. M., Liampas, I., Nasios, G., & Dardiotis, E. (2020). The Beneficial Effects of Computer-Based Cognitive Training in Parkinson's Disease: A Systematic Review. *Archives of clinical neuropsychology : the official journal of the National Academy of Neuropsychologists*, 35(4), 434–447. <https://doi.org/10.1093/arclin/acz080>
212. Oliveira, R. M., Gurd, J. M., Nixon, P., Marshall, J. C., & Passingham, R. E. (1997). Micrographia in Parkinson's disease: the effect of providing external cues. *Journal of neurology, neurosurgery, and psychiatry*, 63(4), 429–433. <https://doi.org/10.1136/jnnp.63.4.429>
213. Orozco-Arroyave J. R., Juan Camilo Vásquez-Correa, Jesús Francisco Vargas-Bonilla, R. Arora, N. Dehak, P.S. Nidadavolu, H. Christensen, F. Rudzicz, M. Yancheva, H. Chinaei, A. Vann, N. Vogler, T. Bocklet, M. Cernak, J. Hannink, Elmar Nöth, NeuroSpeech, SoftwareX, Volume 8, July–December 2018, Pages 69-70
214. Patel AD. Why would musical training benefit the neural encoding of speech? The OPERA hypothesis. *Front. Psychol.* 2, 142 (2011)
215. Patel AD. The OPERA hypothesis: assumptions and clarifications. *Ann. NY Acad. Sci.* 1252, 124–128 (2012)
216. Patel AD. Can nonlinguistic musical training change the way the brain processes speech? The expanded OPERA hypothesis. *Hear. Res.* 308, 98–108 (2014)
217. Perez K., Ramig L.O., Smith M. and Dromey C., The Parkinson larynx: Tremor and videostroboscopic findings, *Journal of Voice* 10 (1996), 354–361
218. Pigott, Kara & Rick, Jacqueline & Xie, Sharon & Hurtig, Howard & Chen-Plotkin, Alice & Duda, John & Morley, James & Chahine, Lama & Dahodwala, Nabila & Akhtar, Rizwan & Siderowf, Andrew & Trojanowski, John & Weintraub, Daniel. (2015). Longitudinal study of normal cognition in Parkinson disease. *Neurology.* 85. 10.1212/WNL.0000000000002001.

219. Pinto, S., Ozsancak, C., Tripoliti, E., Thobois, S., Limousin-Dowsey, P., & Auzou, P. (2004). Treatments for dysarthria in Parkinson's disease. *The Lancet. Neurology*, 3(9), 547–556. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(04\)00854-3](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(04)00854-3)
220. Pinto S., Chan A., Guimarães I., Rothe-Neves R., Sadat J.. A cross-linguistic perspective to the study of dysarthria in Parkinson's disease. *Journal of Phonetics, Elsevier*, 2017, Mechanisms of regulation in speech, 64, pp.156-167. [ff10.1016/j.wocn.2017.01.009](https://doi.org/10.1016/j.wocn.2017.01.009). [ffhal-01564456f](https://doi.org/10.1016/j.wocn.2017.01.009)
221. Pinto S, Thobois S, Costes N, et al. Subthalamic nucleus stimulation and dysarthria in Parkinson's disease: a PET study. *Brain* 2004; 127: 602–15
222. Pinto S, Ferraye M, Espesser R et al. Stimulation of the pedunculopontine nucleus area in Parkinson's disease: effects on speech and intelligibility. *Brain* 137(10), 2759–2772 (2014)
223. Pitcairn T, Clemie S, Gray J, Pentland B. Non-verbal cues in the self presentation of parkinsonian people. *Br. J. Clin. Psychol.* 29, 177-184 (1990).
224. Pitcairn T, Clemie S, Gray J, Pentland B. Impressions of parkinsonian people from their recorded voices. *Br. J. Clin. Psychol.* 25, 85-92 (1990).
225. Poluha PC, Teulings HL, Brookshire RH. Handwriting and speech changes across the levodopa cycle in Parkinson's disease. *Acta Psychol (Amst)* 1998; 100: 71–84
226. Polychronis, S., Pagano, G., De Micco, R., Nicolini, F., & Politis, M. Loss of dopaminergic function mediates speech difficulties in early de novo Parkinson's disease.
227. Polychronis, S., Nicolini, F., Pagano, G., Yousaf, T., & Politis, M. (2019). Speech difficulties in early de novo patients with Parkinson's disease. *Parkinsonism & related disorders*, 64, 256–261. <https://doi.org/10.1016/j.parkreldis.2019.04.026>
228. Postuma RB, Aarsland D, Barone P, Burn DJ, Hawkes CH, Oertel W, Ziemssen T. Identifying prodromal Parkinson's disease: pre-motor disorders in Parkinson's disease. *Mov Disord.* 2012 Apr 15;27(5):617-26. doi: 10.1002/mds.24996. PMID: 22508280
229. Proctor D.F. (1980) Breathing Mechanics and Phonation. In: Breathing, Speech, and Song. Springer, Vienna. https://doi.org/10.1007/978-3-7091-3737-6_6

230. Quagliari, C. E., & Celesia, G. G. (1977). Effect of thalamotomy and levodopa therapy on the speech of Parkinson patients. *European neurology*, 15(1), 34–39. <https://doi.org/10.1159/000114786>
231. Ramig, L. O., Countryman, S., O'Brien, C., Hoehn, M., & Thompson, L. (1996). Intensive speech treatment for patients with Parkinson's disease: short-and long-term comparison of two techniques. *Neurology*, 47(6), 1496–1504. <https://doi.org/10.1212/wnl.47.6.1496>
232. Ramig, L. O., Countryman, S., Thompson, L. L., & Horii, Y. (1995). Comparison of two forms of intensive speech treatment for Parkinson disease. *Journal of speech and hearing research*, 38(6), 1232–1251. <https://doi.org/10.1044/jshr.3806.1232>
233. Ramig Lorraine Olson and Dromey Christopher, Aerodynamic Mechanisms Underlying Treatment-Related Changes in Vocal Intensity in Patients With Parkinson Disease, 1996
234. Ramig LO, Dromey C. Aerodynamic mechanisms underlying treatment-related changes in vocal intensity in patients with Parkinson disease. *J. Speech Lang. Hear. Res.* 39(4), 798–807 (1996)
235. Ramig, L. O., Fox, C., & Sapir, S. (2008). Speech treatment for Parkinson's disease. *Expert review of neurotherapeutics*, 8(2), 297–309. <https://doi.org/10.1586/14737175.8.2.297>
236. Ramig, L., Halpern, A., Spielman, J., Fox, C., & Freeman, K. (2018). Speech treatment in Parkinson's disease: Randomized controlled trial (RCT). *Movement disorders : official journal of the Movement Disorder Society*, 33(11), 1777–1791. <https://doi.org/10.1002/mds.27460>
237. Ramig L.O., Sapir S., Countryman S., Pawlas A.A., O'Brien C., Hoehn M. and Thompson L., Intensive voice treatment (LSVT) for people with Parkinson's disease: A 2 year follow-up, *Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry* 71 (2001), 493–498
238. Ramig LO, Sapir S, Fox C, Countryman S. Changes in vocal loudness following intensive voice treatment (LSVT) in individuals with Parkinson's disease: a comparison with untreated patients and normal age-matched controls. *Mov Disord.* 2001 Jan;16(1):79-83. doi: 10.1002/1531-8257(200101)16:1<79::aid-mds1013>3.0.co;2-h. PMID: 11215597
239. Ramig L., Sapir S., Fox C. and Countryman S., Changes in vocal intensity following intensive voice treatment (LSVT) in people with Parkinson disease: A comparison with untreated people and with normal age-matched controls, *Movement Disorders* 16 (2001), 79–83

240. Rektorova, I., Mekyska, J., Janousova, E., Kostalova, M., Eliasova, I., Mrackova, M., Berankova, D., Necasova, T., Smekal, Z., & Marecek, R. (2016). Speech prosody impairment predicts cognitive decline in Parkinson's disease. *Parkinsonism & related disorders*, 29, 90–95. <https://doi.org/10.1016/j.parkreldis.2016.05.018>
241. Rickards, C., & Cody, F. W. (1997). Proprioceptive control of wrist movements in Parkinson's disease. Reduced muscle vibration-induced errors. *Brain: a journal of neurology*, 120(6), 977-990.
242. Robertson, S. J., & Thomson, F. (1984). Speech therapy in Parkinson's disease: a study of the efficacy and long term effects of intensive treatment. *The British journal of disorders of communication*, 19(3), 213–224. <https://doi.org/10.3109/13682828409029837>
243. Robin, D. A., Goel, A., Somodi, L. B., & Luschei, E. S. (1992). Tongue strength and endurance: relation to highly skilled movements. *Journal of speech and hearing research*, 35(6), 1239–1245. <https://doi.org/10.1044/jshr.3506.1239>
244. Rousseau, Bernard & Watts, Christopher. (2002). Susceptibility of speakers with Parkinson disease to delayed feedback. *Journal of medical speech-language pathology*. 10. 41-49.
245. Rubow, R., & Swift, E. (1985). A microcomputer-based wearable biofeedback device to improve transfer of treatment in Parkinsonian dysarthria. *Journal of Speech & Hearing Disorders*, 50(2), 178–185. <https://doi.org/10.1044/jshd.5002.178>
246. Russell, J. A., Ciucci, M. R., Connor, N. P., & Schallert, T. (2010). Targeted exercise therapy for voice and swallow in persons with Parkinson's disease. *Brain research*, 1341, 3–11. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2010.03.029>
247. Ruz, J., Tykalová, T., Klempíř, J., Čmejla, R., & Růžička, E. (2016). Effects of dopaminergic replacement therapy on motor speech disorders in Parkinson's disease: longitudinal follow-up study on previously untreated patients. *Journal of neural transmission (Vienna, Austria : 1996)*, 123(4), 379–387. <https://doi.org/10.1007/s00702-016-1515-8>
248. Silva, Henrique & Parente, Maria & Rocha, Maria Sheila & Baradel, Roberta & Cravo, Andre & Sato, João & Godinho, Fabio & Carthery, Teresa. (2017). Lexical-retrieval and semantic memory in Parkinson's disease: The question of noun and verb dissociation. *Brain and Language*. 165. 10-20. [10.1016/j.bandl.2016.10.006](https://doi.org/10.1016/j.bandl.2016.10.006).

249. Sanabria, J., Ruiz, P. G., Gutierrez, R., Marquez, F., Escobar, P., Gentil, M., & Cenfor, C. (2001). The effect of levodopa on vocal function in Parkinson's disease. *Clinical neuropharmacology*, 24(2), 99-102.
250. Sandyk R. Speech impairment in Parkinson's disease is improved by transcranial application of electromagnetic fields. *Int J Neurosci* 1997; 92: 63–72
251. Sapir S., Pawlas A.A., Ramig L.O., Countryman S., O'Brien C., Hoehn L. and Thompson M., Voice and speech abnormalities in Parkinson disease: Relation to severity of motor impairment, duration of disease, medication, depression, gender, and age, *Journal of Medical Speech Language Pathology* 9(4) (2001), 213–226
252. Sapir, S., Ramig, L., & Fox, C. (2008). Speech and swallowing disorders in Parkinson disease. *Current opinion in otolaryngology & head and neck surgery*, 16(3), 205–210. <https://doi.org/10.1097/MOO.0b013e3282febd3a>
253. Sapir, S., Ramig, L.O., & Fox, C. M. (2011). Intensive voice treatment in Parkinson's disease: Lee Silverman Voice Treatment. *Expert review of neurotherapeutics*, 11(6), 815–830. <https://doi.org/10.1586/ern.11.43>
254. Sapir S, Ramig L, Fox C. Voice, speech and swallowing disorders. In: Factor S, Weiner W, editors. *Parkinson disease: diagnosis and clinical management*. New York City, New York: Demos Medical Publishing; 2008. pp. 77–97
255. Sapir S, Ramig L, Fox C. The Lee Silverman Voice Treatment¹ for voice, speech and other orofacial disorders in patients with Parkinson's disease. *Future Neurology* 2006; 1:563–570
256. Sapir, S., Ramig, L. O., Hoyt, P., Countryman, S., O'Brien, C., & Hoehn, M. (2002). Speech loudness and quality 12 months after intensive voice treatment (LSVT) for Parkinson's disease: a comparison with an alternative speech treatment. *Folia phoniatica et logopaedica : official organ of the International Association of Logopedics and Phoniatics (IALP)*, 54(6), 296–303. <https://doi.org/10.1159/000066148>
257. Sapir S., Ramig L., Hoyt P., O'Brien C. and Hoehn M., Phonatory-Respiratory effort (LSVT) vs. respiratory effort treatment for hypokinetic dysarthria: Comparing speech loudness and quality before and 12 months after treatment, *Folia Phoniatica* 54(54) (2002), 296–303
258. Sapir, S., Spielman, J. L., Ramig, L. O., Story, B. H., & Fox, C. (2007). Effects of intensive voice treatment (the Lee Silverman Voice Treatment [LSVT]) on vowel articulation in dysarthric individuals with idiopathic Parkinson disease: acoustic and perceptual findings. *Journal of speech, language, and hearing research : JSLHR*, 50(4), 899–912. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2007/064\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2007/064))

259. Sarno MT. Speech impairment in Parkinson's disease. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 49(5), 269–275 (1968)
260. Schalling, E., Johansson, K., & Hartelius, L. (2017). Speech and Communication Changes Reported by People with Parkinson's Disease. *Folia Phoniatrica et Logopaedica*, 69, 131 – 141
261. Scherer, K. R., London, H., & Wolf, J. J. (1973). The voice of confidence: Paralinguistic cues and audience evaluation. *Journal of Research in Personality*, 7(1), 31–44. [https://doi.org/10.1016/0092-6566\(73\)90030-5](https://doi.org/10.1016/0092-6566(73)90030-5)
263. Schindelmeiser, J., (2013), Νευρολογία για λογοθεραπευτές, Εκδόσεις Ρόδων, σελ. 176-186
264. Schiffman P.L., A “saw-tooth” pattern in Parkinson's disease, *Chest* 87 (1985), 24–126
265. Schneider JS, Diamond SG, Markham CH. Deficits in orofacial sensorimotor function in Parkinson's Disease. *Ann. Neurol.* 19, 275-282, 1986
266. Basal Ganglia and Behavior: Sensory Aspects of Motor Functioning. Schneider JS, Lidsky TI (Eds). Hans, Huber, Toronto, Canada, (1987).
267. Schröder C, Nikolova ZT, Dengler R. Changes of emotional prosody in Parkinson's disease. *J Neurol Sci.* 2010 Feb 15;289(1-2):32-5. doi: 10.1016/j.jns.2009.08.038. Epub 2009 Sep 4. PMID: 19732910
268. Schulz G. M. (2002). The effects of speech therapy and pharmacological treatments on voice and speech in Parkinson's disease: a review of the literature. *Current medicinal chemistry*, 9(14), 1359–1366. <https://doi.org/10.2174/0929867023369808>
269. Schulz G.M., Grant M.K., Effects of speech therapy and pharmacologic and surgical treatments on voice and speech in parkinson's disease: A review of the literature, *Journal of Communication Disorders*, Volume 33, Issue 1, 2000, Pages 59-88, ISSN 0021-9924, [https://doi.org/10.1016/S0021-9924\(99\)00025-8](https://doi.org/10.1016/S0021-9924(99)00025-8).
270. Schultz G.M., Peterson T., Sapienza C.M., Greer M. and Friedman W., Voice and speech characteristics of persons with Parkinson's disease pre- and post-pallidotomy surgery: preliminary findings, *Journal of Speech and Hearing Research* 42 (1999), 1176–1194
271. Scott S, Caird FI. Speech therapy for patients with Parkinson's disease. *Br. J. Disord. Commun.* 283, 1088 (1981)

272. Scott, S., & Caird, F. I. (1983). Speech therapy for Parkinson's disease. *Journal of neurology, neurosurgery, and psychiatry*, 46(2), 140–144. <https://doi.org/10.1136/jnnp.46.2.140>
273. Scott, S., & Caird, F. I. (1984). The response of the apparent receptive speech disorder of Parkinson's disease to speech therapy. *Journal of neurology, neurosurgery, and psychiatry*, 47(3), 302–304. <https://doi.org/10.1136/jnnp.47.3.302>
274. Scott, S., Caird, F. I., & Williams, B. O. (1984). Evidence for an apparent sensory speech disorder in Parkinson's disease. *Journal of neurology, neurosurgery, and psychiatry*, 47(8), 840–843. <https://doi.org/10.1136/jnnp.47.8.840>
275. Scott S., Williams B. (1991) Voice problems in the dysarthric patient. In: Fawcus M. (eds) Voice Disorders and their Management. Springer, Boston, MA. https://doi.org/10.1007/978-1-4899-2861-0_11
276. Searl J, Wilson K, Haring K, Dietsch A, Lyons K, Pahwa R. Feasibility of group voice therapy for individuals with Parkinson's disease. *J. Commun. Disord.* 44, 719–732 (2011)
277. Sewall GK, Jiang J, Ford CN. Clinical evaluation of Parkinson's-related dysphonia. *Laryngoscope* 2006; 116:1740–1744
278. Shih, L. C., Piel, J., Warren, A., Kraics, L., Silver, A., Vanderhorst, V., Simon, D. K., & Tarsy, D. (2012). Singing in groups for Parkinson's disease (SING-PD): a pilot study of group singing therapy for PD-related voice/speech disorders. *Parkinsonism & related disorders*, 18(5), 548–552. <https://doi.org/10.1016/j.parkreldis.2012.02.009>
279. Shukla AW, Okun MS. Surgical treatment of Parkinson's disease: patients, targets, devices, and approaches. *Neurotherapeutics*. 2014;11(1):47–59. doi:10.1007/s13311-013-0235-0
280. Sidtis D., Cameron K., Bonura L., Sidtis J.J., Speech intelligibility by listening in Parkinson speech with and without deep brain stimulation: Task effects, *Journal of Neurolinguistics*, Volume 25, Issue 2, 2012, Pages 121-132, ISSN 0911-6044, <https://doi.org/10.1016/j.jneuroling.2011.08.004>.
281. Simard, France & Monetta, Laura & Nagano-Saito, Atsuko & Monchi, Oury. (2011). A new lexical card-sorting task for studying fronto-striatal contribution to processing language rules. *Brain and language*. 125. 10.1016/j.bandl.2011.08.002

282. Skodda S. (2012). Effect of deep brain stimulation on speech performance in Parkinson's disease. *Parkinson's disease*, 2012, 850596. <https://doi.org/10.1155/2012/850596>
283. Smith, K. M., & Caplan, D. N. (2018). Communication impairment in Parkinson's disease: Impact of motor and cognitive symptoms on speech and language. *Brain and language*, 185, 38–46. <https://doi.org/10.1016/j.bandl.2018.08.002>
284. Smith, M. E., Ramig, L. O., Dromey, C., Perez, K. S., & Samandari, R. (1995). Intensive voice treatment in Parkinson disease: laryngostroboscopic findings. *Journal of voice : official journal of the Voice Foundation*, 9(4), 453–459. [https://doi.org/10.1016/s0892-1997\(05\)80210-3](https://doi.org/10.1016/s0892-1997(05)80210-3)
285. Solomon N.P. and Hixon T.J., Speech breathing in Parkinson's disease, *Journal of Speech and Hearing Research* 36 (1993), 294–310
286. Solomon NP, Robin DA, Lorell DM, Rodnitzky RL, Luschei ES. Tongue function testing in Parkinson's Disease: Indicators of fatigue. In: Motor speech disorders advances in assessment and treatment. Till JA, Yorkston KM, Beukelman R. (Eds). Paul H. Brooks, Baltimore, MD, USA, 147-160 (1994).
287. Speech therapy in Parkinson's disease. *Mov. Disord.* 17(4), S163–S166, 2002
288. Spencer, K.A., & Rogers, M.A. (2005). Speech motor programming in hypokinetic and ataxic dysarthria. *Brain and Language*, 94, 347-366.
289. Spiegel EA, Zanes C, Wycis HT. Treatment of Parkinsonian speech disturbances refractory to stereotaxic procedures. *Confin. Neurol.* 26, 458 (1965)
290. Spielman, J. L., Borod, J. C., & Ramig, L. O. (2003). The effects of intensive voice treatment on facial expressiveness in Parkinson disease: preliminary data. *Cognitive and behavioral neurology : official journal of the Society for Behavioral and Cognitive Neurology*, 16(3), 177–188. <https://doi.org/10.1097/00146965-200309000-00005>
291. Spielman J, Mahler L, Halpern A, Gilley P, Klepitskaya O, Ramig L. Intensive voice treatment (LSVT®LOUD) for Parkinson's disease following deep brain stimulation of the subthalamic nucleus. *J. Commun. Disord.* 44, 688–700 (2011)
292. Spielman J, Ramig LO, Mahler L, et al. Effects of an extended version of the Lee Silverman Voice Treatment on voice and speech in Parkinson's disease. *Am J Speech Lang Pathol* 2007; 16:95–107

293. Stathopoulos, E. T., & Sapienza, C. (1993). Respiratory and laryngeal function of women and men during vocal intensity variation. *Journal of Speech & Hearing Research*, 36(1), 64–75. <https://doi.org/10.1044/jshr.3601.64>
294. Stewart, C., Winfield, L., Hunt, A., Bressman, S. B., Fahn, S., Blitzer, A., & Brin, M. F. (1995). Speech dysfunction in early Parkinson's disease. *Movement disorders : official journal of the Movement Disorder Society*, 10(5), 562–565. <https://doi.org/10.1002/mds.870100506>
295. Stewart C. PhD (2000) Speech-Language Therapy for Patients with Parkinson's Disease, *Loss, Grief & Care*, 8:3-4, 151-155, DOI: 10.1300/J132v08n03_26
296. Strait DL, Kraus N. Biological impact of auditory expertise across the life span: musicians as a model of auditory learning. *Hear. Res.* 308, 109–121 (2014)
297. Strait DL, O'Connell S, Parbery-Clark A, Kraus N. Musicians' enhanced neural differentiation of speech sounds arises early in life: developmental evidence from ages 3 to 30. *Cereb. Cortex* 24, 2512–2521 (2014)
298. Streifler M, Hofman S. Disorders of verbal expression in parkinsonism. *Adv Neurol.* 1984;40:385-93. PMID: 6695616
299. Suchowersky, O., Gronseth, G., Perlmutter, J., Reich, S., Zesiewicz, T., Weiner, W. J., & Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology (2006). Practice Parameter: neuroprotective strategies and alternative therapies for Parkinson disease (an evidence-based review): report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology*, 66(7), 976–982. <https://doi.org/10.1212/01.wnl.0000206363.57955.1b>
300. de Swart, B. J., Willemse, S. C., Maassen, B. A., & Horstink, M. W. (2003). Improvement of voicing in patients with Parkinson's disease by speech therapy. *Neurology*, 60(3), 498–500. <https://doi.org/10.1212/01.wnl.0000044480.95458.56>
301. Swedberg Y. O., Lapointe L. L., The Effects of Participation in a Group Music Therapy Voice Protocol (G-MTVP) on the Speech of Individuals with Parkinson's Disease, *Music Therapy Perspectives*, Volume 30, Issue 1, 2012, Pages 25–31, <https://doi.org/10.1093/mtp/30.1.25>
302. Taub, E. (2004). Harnessing brain plasticity through behavioral techniques to produce new treatments in neurorehabilitation. *American Psychologist*, 59(8), 692.

303. Teki S, Grube M, Kumar S, Griffiths TD. Distinct neural substrates of duration-based and beat-based auditory timing. *J. Neurosci.* 31(10), 3805–3812 (2011)
304. Terzi A, Barampati E and Fyndanis V (2019). Syntactic comprehension in Parkinson's disease: Type of embedding and canonicity. *Conference Abstract: Academy of Aphasia 56th Annual Meeting*. doi: 10.3389/conf.fnhum.2018.228.00074
305. Thaut MH, McIntosh KW, McIntosh GC, Hoemberg V. Auditory rhythmicity enhances movement and speech motor control in patients with Parkinson's disease. *Funct. Neurol.* 16, 163–172 (2001)
306. Theodoros DG, Constantinescu G, Russell TG, Ward EC, Wilson SJ, Wootton R. Treating the speech disorder in Parkinson's disease online. *J. Telemed. Telecare* 12(3), 88–91 (2006)
307. Thies, T., Mücke, D., Lowit, A., Kalbe, E., Steffen, J., & Barbe, M. T. (2020). Prominence marking in parkinsonian speech and its correlation with motor performance and cognitive abilities. *Neuropsychologia*, 137, 107306. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2019.107306>
308. Tillerson J, Caudle WM, Reveron ME, Miller GW. Exercise induces behavioral recovery and attenuates neurochemical deficits in rodent models of Parkinson's disease. *Neuroscience* 119, 899–911 (2003)
309. Tillerson J, Cohen AD, Philhower J, Miller GW, Zigmond MJ, Schallert T. Forced limb-use effects on the behavioral and neurochemical effects of 6-hydroxydopamine. *J. Neuroscience* 21, 4427–4435 (2001)
310. Tindall LR, Huebner RA, Stemple JC, Kleinert HL. Videophone-delivered voice therapy: a comparative analysis of outcomes to traditional delivery for adults with Parkinson's disease. *J. Telemed. Telecare* 14(10), 1070–1077 (2008)
311. Titze, I. R., & Sundberg, J. (1992). Vocal intensity in speakers and singers. *Journal of the Acoustical Society of America*, 91, 2936-2946
312. Tjaden K, Sussman JE, Wilding GE. Impact of clear, loud, and slow speech on scaled intelligibility and speech severity in Parkinson's disease and multiple sclerosis. *J. Speech. Lang. Hear. Res.* 57(3), 779–792 (2014)
313. Tjaden K, Wilding G. Rate and loudness manipulations in dysarthria: acoustic and perceptual findings. *J Speech Lang Hear Res.* 2004;47:766–783. doi:10.1044/1092-4388(2004/058)

314. Tjaden K, Lam J, Wilding G. Vowel acoustics in Parkinson's disease and multiple sclerosis: comparison of clear, loud, and slow speaking conditions. *J Speech Lang Hear Res.* 2013;56(5):1485–1502. doi:10.1044/1092-4388(2013/12-0259)
315. Törnqvist, A. L., Schalén, L., & Rehnström, S. (2005). Effects of different electrical parameter settings on the intelligibility of speech in patients with Parkinson's disease treated with subthalamic deep brain stimulation. *Movement disorders*, 20(4), 416-423.
316. Trail M, Fox C, Ramig LO, Sapir S, Howard J, Lai EC. Speech treatment for Parkinson's disease. *NeuroRehabilitation* 20, 205–221 (2005)
317. Traverse CM (2016) The impact of group format therapy on voice in Parkinson's Disease: a pilot project. *Canadian Journal of SpeechLanguage Pathology and Audiology* 40(1): 31–49
318. Tripoliti, E., Zrinzo, L., Martinez-Torres, I., Frost, E., Pinto, S., Foltynie, T., Holl, E., Petersen, E., Roughton, M., Hariz, M. I., & Limousin, P. (2011). Effects of subthalamic stimulation on speech of consecutive patients with Parkinson disease. *Neurology*, 76(1), 80–86. <https://doi.org/10.1212/WNL.0b013e318203e7d0>
319. Tripoliti E, Strong L, Hickey F et al. Treatment of dysarthria following subthalamic nucleus deep brain stimulation for Parkinson's disease. *Mov. Disord.* 26(13), 2434–2437 (2011)
320. Troiani, Vanessa & Fernandez-Seara, Maria & Wang, Ze & Detre, John & Ash, Sherry & Grossman, Murray. (2008). Narrative speech production: An fMRI study using continuous arterial spin labeling. *NeuroImage*. 40. 932-9. 10.1016/j.neuroimage.2007.12.002.
321. Tsanas, Athanasios & Little, Max & Fox, Cynthia & Ramig, Lorraine. (2014). Objective Automatic Assessment of Rehabilitative Speech Treatment in Parkinson's Disease. *Neural Systems and Rehabilitation Engineering, IEEE Transactions on.* 22. 181-190. 10.1109/TNSRE.2013.2293575
322. De la Torre R., Mier M. and Boshes B., Evaluation of respiratory function: preliminary observations, *Quarterly Bulletin of Northwestern University Medical School* 34 (1960), 332–336
323. Van Lancker Sidtis, Diana & Cameron, K. & Bonura, L. & Sidtis, John. (2012). Speech intelligibility by listening in Parkinson speech with and without

- deep brain stimulation: Task effects. *Journal of Neurolinguistics - J NEUROLINGUIST*. 25. 10.1016/j.jneuroling.2011.08.004.
324. Vieregge, P., & Dethlefsen, J. (1992). Krankengymnastik und Logopädie beim Parkinson-Syndrom--eine Bestandsaufnahme [Physical therapy and speech therapy in Parkinson syndrome--a status assessment]. *Fortschritte der Neurologie-Psychiatrie*, 60(10), 369–374. <https://doi.org/10.1055/s-2007-999156>
325. Vincken W.G., Gauthier S.G., Dollfuss R.E., Hanson R.E., Parauay C.M. and Cosio M.G., Involvement of upper-airway muscles in extrapyramidal disorders, a cause of airflow limitation, *New England Journal of Medicine* 7 (1984), 311, 438–442
326. Walshe, Margaret & Peach, Richard & Miller, Nick. (2008). Dysarthria Impact Profile: development of a scale to measure psychosocial effects. *International journal of language & communication disorders / Royal College of Speech & Language Therapists*. 44. 693-715. 10.1080/13682820802317536
327. Wang E., Verhagen Metman L., Bakay R., Arzbaecher J. and Bernard B., The effect of unilateral electrostimulation of the subthalamic nucleus on respiratory/phonatory subsystems of speech production in Parkinson's disease: A preliminary report, *Clin Linguist Phon* 17(4–5) (2003), 283–289
328. Ward, C. (1992). Rehabilitation in Parkinson's disease. *Reviews in Clinical Gerontology*, 2(3), 254-268. doi:10.1017/S0959259800004263
329. Ward EC, Theodoros DG, Murdoch BE, Silburn P. Changes in maximum capacity tongue function following the Lee Silverman Voice Treatment Program. *J. Med. Speech Lang. Pathol.* 8(4), 331–335 (2000)
330. Weiner WJ, Lang AE. *Movement Disorders: A Comprehensive Survey*. Futura, NY, USA (1989)
331. Wertheimer J, Gottuso AY, Nuno M et al. The impact of STN deep brain stimulation on speech in individuals with Parkinson's disease: the patient's perspective. *Parkinsonism Relat. Disord.* 20(10), 1065–1070 (2014)
332. Werner, M., & Fornadi, F. (1997). Der Einfluss von Frühdiagnostik und Therapie auf die Prognose des Parkinson-Syndroms [Effect of early diagnosis and therapy on prognosis of Parkinson syndrome]. *Versicherungsmedizin*, 49(4), 126–131.
333. Whurr, Renata. (1988). Clinical Management of Dysarthric Speakers. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*. 51. 10.1136/jnnp.51.11.1467-c

334. Wight S, Miller N, Lee Silverman Voice Treatment for people with Parkinson's: audit of outcomes in a routine clinic. *Int. J. Lang. Commun. Disord.* 50(2), 215–225 (2014)
335. Wise RJ, Greene J, Buchel C, Scott SK. Brain regions involved in articulation. *Lancet* 1999; 353: 1057–61
336. Wohlert AB. Service delivery variables and outcomes of treatment for hypokinetic dysarthria in Parkinson disease. *Int. J. Speech Lang. Pathol.* 12(4), 235–239 (2004)
337. Wolfe VI, Garvin JS, Bacon M, Waldrop W. Speech changes in Parkinson's disease during treatment with L-dopa. *J Commun Disord* 1975; 8: 271–79
338. Wyan Parry C. B., Salter Maureen, Knott M. and Voss D. E., *Proprioceptive Neuromuscular Facilitation, Rheumatology*, Volume 10, Issue 5, February 1970, Pages 247–248, <https://doi.org/10.1093/rheumatology/X.5.247-b>
339. YANAGISAWA Nobuo, Functions and dysfunctions of the basal ganglia in humans, *Proceedings of the Japan Academy, Series B*, 2018, Volume 94, Issue 7, Pages 275-304, Released August 03, 2018, Online ISSN 1349-2896, Print ISSN 0386-2208, <https://doi.org/10.2183/pjab.94.019>
340. Yanagisawa N, Fujimoto S, Tamaru F: Bradykinesia in Parkinson's Disease: Disorders of Onset and Execution of Fast Movement. *Eur Neurol* 1989;29(suppl 1):19-28. doi: 10.1159/000116449
341. Yarnall AJ, Breen DP, Duncan GW, Khoo TK, Coleman SY, Firbank MJ, Nombela C, Winder-Rhodes S, Evans JR, Rowe JB, Mollenhauer B, Kruse N, Hudson G, Chinnery PF, O'Brien JT, Robbins TW, Wesnes K, Brooks DJ, Barker RA, Burn DJ; ICICLE-PD Study Group. Characterizing mild cognitive impairment in incident Parkinson disease: the ICICLE-PD study. *Neurology*. 2014 Jan 28;82(4):308-16. doi: 10.1212/WNL.0000000000000066. Epub 2013 Dec 20. PMID: 24363137; PMCID: PMC3929202
342. Yorkston, K. M., & Beukelman, D. R. (1981). Communication efficiency of dysarthric speakers as measured by sentence intelligibility and speaking rate. *The Journal of speech and hearing disorders*, 46(3), 296–301. <https://doi.org/10.1044/jshd.4603.296>
343. Yorkston KM. Treatment efficacy: dysarthria. *J Speech Hear Res.* 1996;39(5):S46–S57

344. Yorkston KM, Hakel M, Beukelman DR, Fager S. Evidence for effectiveness of treatment of loudness, rate, or prosody in dysarthria: a systematic review. *J. Med. Speech Lang. Pathol.* 15(2), xi–xxxvi (2007)
345. Yorkston K, Spencer KA, Duffy JR. Behavioral management of respiratory/phonatory dysfunction from dysarthria: a systematic review of the evidence. *J. Med. Speech Lang. Pathol.* 11, xiii–xxxviii (2003)
346. Yorkston M.K., Strand E., Beukelman R.D., Bell R.K., (2006). *Management of Motor Speech Disorders in Children and Adults*. Εκδόσεις Έλλην, σελ. 143-146).
347. Yu, Rwei-Ling & Wu, Ruey-Meei & Tai, Chun-Hwei & Lin, Chin-Hsien & Hua, Mau-Sun. (2010). Feeling-of-Knowing in Episodic Memory in Patients with Parkinson's Disease with Various Motor Symptoms. *Movement disorders : official journal of the Movement Disorder Society.* 25. 1034-9. 10.1002/mds.23017.
348. Zarzur AP, Duprat AC, Shinzato G, Eckley CA. Laryngeal electromyography in adults with Parkinson's disease and voice complaints. *Laryngoscope* 2007; 117:831–834
349. Zhang JG, Zhang K, Ma Y, et al. Follow-up of bilateral subthalamic deep brain stimulation for Parkinson's disease. *Acta Neurochir* 2006; 99 (Suppl):43–47
350. Ζιαβρά, Δ. (2008). *Εφαρμογές Βασικών Ιατρικών Επιστημών/Χαρακτηρισμός μεταμοσχευμένων νευρικών βλαστικών κυττάρων σε μοντέλο μύος της νόσου του Parkinson*. Πάτρα, Τμήμα Ιατρικής (ΜΔΕ)

