



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΩΝ ΥΓΕΙΑΣ & ΠΡΟΝΟΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Η ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΡΥΘΜΟΥ ΣΤΗΝ ΒΕΛΤΙΩΣΗ
ΤΗΣ ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΣΕ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ
ΝΕΥΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΠΑΘΗΣΕΙΣ**

ΚΑΡΑΒΟΚΥΡΟΥ ΕΥΔΟΞΙΑ

ΕΠΟΠΤΕΥΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ : ΦΑΡΑΝΤΟΥ ΧΑΡΙΚΛΕΙΑ

ΑΙΓΙΟ - 2019

.....γίνωσκε δ' οἷος ῥυσμός ἀνθρώπους ἔχει.

(....Γνώρισε το ρυθμό που κυβερνά τους ανθρώπους)

Αρχίλοχος (π. 680 - 630 π. Χ.)

Στον Αλέξανδρο

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Τα τελευταία χρόνια γίνονται προσπάθειες για την ανεύρεση αποτελεσματικών θεραπευτικών προσεγγίσεων σε χρόνιες παθήσεις, οι οποίες να είναι φιλικές προς τους ασθενείς, μικρού κόστους, με εύκολη εφαρμογή και χωρίς παρενέργειες.

Στα πλαίσια αυτά η παρούσα πτυχιακή εργασία με τίτλο “Η ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΡΥΘΜΟΥ ΣΤΗΝ ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΗΣ ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΣΕ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΝΕΥΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΠΑΘΗΣΕΙΣ” έχει σαν σκοπό να παρουσιάσει την δυνατότητα της χρήσης του μουσικού ρυθμού σαν εναλλακτική συμπληρωματική μέθοδο για την βελτίωση της κινητικότητας ασθενών με νευρολογικές παθήσεις.

Στο γενικό μέρος περιλαμβάνονται λίγα στοιχεία για τα χαρακτηριστικά του μουσικού ρυθμού, για την δομή και λειτουργία του εγκεφάλου, για τα βασικά κινησιολογικά χαρακτηριστικά της φυσιολογικής βάδισης και για τα χαρακτηριστικά των νευρολογικών παθήσεων, στις οποίες έχει ερευνηθεί η χρήση του μουσικού ρυθμού.

Στο ειδικό μέρος παρουσιάζονται ο μηχανισμός επίδρασης του μουσικού ρυθμού στον εγκέφαλο και σε νευρολογικές παθήσεις, οι εφαρμοσμένες θεραπευτικές ρυθμικές μέθοδοι και η επίδραση τους στους νευρολογικούς ασθενείς σύμφωνα με τα στοιχεία που προέκυψαν από τεκμηριωμένες επιστημονικές έρευνες

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η χρήση του ηχητικού -μουσικού ρυθμού σαν θεραπευτική προσέγγιση διερευνάται και εφαρμόζεται εδώ και περίπου 20 χρόνια ως προς την θεραπευτική του επίδραση σε διάφορες νευρολογικές παθήσεις, αφού με την εξέλιξη των απεικονιστικών μεθόδων επιβεβαιώθηκε η επίδραση του σε διάφορα νευρωνικά κυκλώματα του εγκεφάλου.

Στην συγκεκριμένη ανασκόπηση μελετήθηκε η επίδραση του στη νόσο Πάρκινσον, στα αγγειακά εγκεφαλικά επεισόδια, στην εγκεφαλική παράλυση, την χορεία Huntington και την νόσο Alzheimer. Η πρώτη μέθοδος που εφαρμόστηκε και η περισσότερο χρησιμοποιούμενη είναι η «Rhythmic auditory Stimulation –RAS» (Ρυθμική ακουστική ενεργοποίηση) που σαν ρυθμικό στοιχείο χρησιμοποίησε κυρίως μετρονόμο. Στη συνέχεια εμπλουτίστηκε με μελωδικά και οπτικά στοιχεία από διάφορους ερευνητές προκειμένου να αποκτήσει μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα. Μία άλλη μέθοδος που εφαρμόστηκε με επιτυχία ήταν η «Ronnie Gardiner Rhythm and Music method (RGRM™)» που συνδυάζει ρυθμικά φωνητικά και οπτικά στοιχεία. Οι ρυθμικές θεραπείες χρησιμοποιήθηκαν με πολύ καλά αποτελέσματα σε συνδυασμό με άλλες μεθόδους νευρομυϊκής διευκόλυνσης, θεραπευτικής ιππασίας κλπ.

Κύρια εφαρμογή είχαν στην αποκατάσταση της βάρδισης στην οποία παρατηρήθηκε βελτίωση ως προς την ταχύτητα το μήκος και τη συχνότητα διασκελισμού. Λιγότερες ήταν οι μελέτες που αφορούσαν στα άνω άκρα. Οι παθήσεις με την μεγαλύτερη βελτίωση ήταν η νόσος Πάρκινσον και τα Αγγειακά Εγκεφαλικά Επεισόδια και σε αυτές πραγματοποιήθηκαν οι περισσότερες μελέτες. Στις περιπτώσεις Εγκεφαλικής Παράλυσης τα θετικά αποτελέσματα ήταν συνάρτηση με την αισθητική και κινητική ανάπτυξη του ασθενούς η οποία επέτρεπε την διεξαγωγή της μελέτης. Λιγότερες μελέτες και αμφιλεγόμενα αποτελέσματα παρουσιάστηκαν στην νόσο Alzheimer και στην χορεία Huntington.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ευχαριστώ την καθηγήτρια μου Φαράντου Χαρίκλεια για τη δυνατότητα που μου έδωσε να πραγματοποιήσω αυτή την εργασία, την εμπιστοσύνη της και τις πολύτιμες συμβουλές της.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	ii
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	iii
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	iv
ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ.....	v
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	9
Α ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....	10
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ^ο	11
ΕΓΚΕΦΑΛΟΣ	11
ΛΟΒΟΙ ΕΓΚΕΦΑΛΟΥ	12
1.1.1.ΜΕΤΩΠΙΑΙΟΣ ΛΟΒΟΣ	12
1.1.2. ΒΡΕΓΜΑΤΙΚΟΣ ΛΟΒΟΣ	12
1.1.3 ΙΝΙΑΚΟΣ ΛΟΒΟΣ.....	12
1.1.4 ΚΡΟΤΑΦΙΚΟΣ ΛΟΒΟΣ.....	12
1.1.5 ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΛΟΒΟΣ (ΝΗΣΟΣ REIL).....	13
1.2 ΘΑΛΑΜΟΣ.....	13
1.3 ΥΠΟΘΑΛΑΜΟΣ.....	13
1.4. ΒΑΣΙΚΑ ΓΑΓΓΛΙΑ.....	13
1.5 ΠΑΡΕΓΚΕΦΑΛΙΔΑ.....	14
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ^ο	16
ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΑΚΟΥΣΤΙΚΟΥ ΡΥΘΜΟΥ ΣΕ ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΑ ΚΕΝΤΡΑ	16
Β ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ	19
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ^ο	19
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΑΘΗΣΕΩΝ ΤΟΥ ΝΕΥΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΜΕ ΘΕΤΙΚΗ ΑΝΤΑΠΟΚΡΙΣΗ ΣΤΗΝ ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΡΥΘΜΟΥ	19
3.1 ΝΟΣΟΣ PARKINSON	20

3.1.1 ΟΡΙΣΜΟΣ- ΠΑΘΟΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ	20
3.1.2 ΚΛΙΝΙΚΗ ΕΙΚΟΝΑ.....	21
3. 1. 3 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ	22
3.1.3.1 ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ ΑΓΩΓΗ	22
3.1.3.2 ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ.....	22
3.1.3.3. ΦΥΣΙΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ	23
3.2 ΑΓΓΕΙΑΚΟ ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΟ ΕΠΕΙΣΟΔΙΟ	23
3.2.1 ΟΡΙΣΜΟΣ- ΠΑΘΟΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ,	23
3.2.2. ΚΛΙΝΙΚΗ ΕΙΚΟΝΑ.....	25
3.2.2.1.ΣΥΝΔΡΟΜΑ ΑΓΓΕΙΑΚΩΝ ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΩΝ ΕΠΕΙΣΟΔΙΩΝ	25
3. 2.3. ΚΙΝΗΤΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ	26
3.2.4 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ.....	26
3.2.4.1. ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΣΘΕΝΟΥΣ.....	27
3.2.4.2 ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ.....	27
3.3 ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΗ ΠΑΡΑΛΥΣΗ.....	27
3.3.1 ΟΡΙΣΜΟΣ- ΑΙΤΙΑ	27
3.3.2. ΚΛΙΝΙΚΗ ΕΙΚΟΝΑ.....	28
3.3.3. ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ.....	29
3.3.3.1. ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΗΣ ΝΕΥΡΙΚΗΣ ΠΡΟΣΒΟΛΗΣ.....	29
3.3.3.2. ΤΥΠΟΣ ΤΟΥ ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΟΥ ΜΥΪΚΟΥ ΤΟΝΟΥ	29
3.3.3.3 ΒΑΡΥΤΗΤΑ ΤΗΣ ΠΑΘΗΣΗΣ- ΒΑΘΜΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑΣ.....	30
3.3 4 ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ.....	30
3.4. ΧΟΡΕΙΑ HUNTINGTON	31
3.4.1 ΟΡΙΣΜΟΣ- ΑΙΤΙΑ	31
3.4.2. ΚΛΙΝΙΚΗ ΕΙΚΟΝΑ.....	31
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ^ο	33
ΒΑΔΙΣΗ.....	33

4.1 ΟΡΙΣΜΟΣ -ΦΑΣΕΙΣ	33
4.2 ΜΥΪΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ.....	34
4.2.1 ΚΑΤΩ ΑΚΡΑ	34
4.2.2.ΑΝΩ ΑΚΡΑ ΚΑΙ ΚΟΡΜΟΣ	35
4.3 ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΒΑΔΙΣΗΣ	36
4.3.1. ΧΩΡΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ.....	36
4.3.2. ΧΡΟΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	36
4.3.3. ΧΩΡΟΧΡΟΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	36
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ^ο	37
ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΜΟΥΣΙΚΟΥ ΡΥΘΜΟΥ	37
5.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	37
5.2 ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ	37
5.2.1. ΡΗΥΘΜΙΚΗ ΑΚΟΥΣΤΙΚΗ ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗ).....	37
5.2.2. PATTERNED SENSORY ENHANCEMENT (PSE)	38
5.2.3. INSTRUMENTAL MUSIC PERFORMANCE (TIMP)	38
5.2.4 RONNIE GARDINER RHYTHM AND MUSIC METHOD.....	38
5.2.5 ΑΛΛΕΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ.	39
5.3 ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΑ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΑ.....	39
5.3.1 Τυπικό Πρωτόκολλο Rhythmic Auditory Stimulation-RAS.....	39
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6ο	41
ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΡΥΘΜΙΚΗΣ ΘΕΡΑΠΕΙΑΣ ΣΕ ΝΕΥΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΠΑΘΗΣΕΙΣ	41
6.1 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΡΥΘΜΙΚΗΣ ΘΕΡΑΠΕΙΑΣ ΣΕ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ PARKINSON	41
6.1.2 ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΑΣΚΗΣΗΣ.....	43
6.1.3 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	44
ΠΙΝΑΚΑΣ 6.1 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΜΟΥΣΙΚΟΥ ΡΥΘΜΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΝΟΣΟ ΤΟΥ PARKINSON	45

6.2 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΡΥΘΜΙΚΗΣ ΘΕΡΑΠΕΙΑΣ ΣΕ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΑΓΓΕΙΑΚΟ ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΟ ΕΠΕΙΣΟΔΙΟ (ΑΕΕ).....	50
ΠΙΝΑΚΑΣ 6.2 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΜΟΥΣΙΚΟΥ ΡΥΘΜΟΥ ΓΙΑ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΑΓΓΕΙΑΚΟ ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΟ ΕΠΕΙΣΟΔΙΟ (ΑΕΕ).....	53
6.2 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΡΥΘΜΙΚΗΣ ΘΕΡΑΠΕΙΑΣ ΣΕ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΗ ΠΑΡΑΛΥΣΗ	57
ΠΙΝΑΚΑΣ 6.3 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΜΟΥΣΙΚΟΥ ΡΥΘΜΟΥ ΓΙΑ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΗ ΠΑΡΑΛΥΣΗ	59
6.3 Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΜΟΥΣΙΚΟΥ ΡΥΘΜΟΥ ΣΕ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΧΟΡΕΙΑ HUNTIGTON	63
6.4 Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΜΟΥΣΙΚΟΥ ΡΥΘΜΟΥ ΣΕ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ALZHEIMER	63
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 ^ο	65
Η ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΜΟΥΣΙΚΩΝ ΡΥΘΜΩΝ ΣΕ ΝΕΥΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΠΑΘΗΣΕΙΣ	65
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8 ^ο	67
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	67
ΑΡΘΡΟΓΡΑΦΙΑ	70
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	74
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΠΗΓΕΣ	75

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η έννοια του ρυθμού, όπως φαίνεται και από την ετυμολογική της προέλευση (προέρχεται από το ρήμα ρέω) εμπεριέχει ένα συνδυασμό μεταβλητότητας και κανονικότητας που επαναλαμβάνεται. Σύμφωνα με κάποιες απόψεις μπορεί να υποδηλώνει «εναλλαγές κινήσεων σε καθορισμένο χρονικό διάστημα». Σαν μουσικός όρος μπορεί να οριστεί σαν « την έμμετρη διάταξη μουσικών φθόγγων η οποία, σε συνδυασμό με την περιοδικότητα των ισχυρών και ασθενών μερών του μέτρου, συνιστά το σχήμα, τη δομή και την δυναμική μίας μουσικής φράσης». Μπαμπινιώτης 2005.

Ο ρυθμός είναι συνυφασμένος με την έννοια του χρόνου μέσα στον οποίο εξελίσσεται μια περιοδική εναλλαγή διάφορων γεγονότων φυσικών, βιολογικών, ακόμα και κοσμικών ανάλογα με το σημείο αναφοράς.

Στην μουσική προσδιορίζεται επίσης σαν εναλλαγή τονισμένων και άτονων ηχητικών στοιχείων. Σχηματίζεται με την χρονική οργάνωση των ήχων και των σιωπών και με ομαδοποίηση συγκεκριμένου αριθμού παλμών (κτύπων -beats) ώστε να γίνεται αντιληπτή η περιοδικότητά τους.

Όχι μόνο ο ρυθμός, αλλά η μουσική σαν σύνολο, είναι μια μορφή τέχνης που οργανώνεται και εξελίσσεται μέσα στον χρόνο μέσω της γραμμικής διαδοχής των μουσικών φθόγγων (ήχων) που την σχηματίζουν.

Ένα στοιχείο που διαμορφώνει τον ρυθμό ενός μουσικού κομματιού είναι η *ταχύτητα* (tempo), δηλαδή το πόσο γρήγορα ή αργά διαδέχεται ένας παλμός (κτύπος) τον επόμενο. Η ταχύτητα στη μουσική μετράται συχνά σε *παλμούς ανά λεπτό* (beats per minute, bpm)

Ένα άλλο χαρακτηριστικό στοιχείο είναι το μουσικό μέτρο. Αυτό σχηματίζεται από την διαμοίραση ενός μουσικού κομματιού σε μέρη ίδιας διάρκειας, μέσα στα οποία ομαδοποιούνται με το ίδιο πρότυπο και με σταθερή χρονική αξία οι συμπεριλαμβανόμενοι παλμοί. Συμβολίζεται με ένα κλάσμα του οποίου ο αριθμητής δηλώνει τον αριθμό των παλμών του μέτρου και ο παρονομαστής την αξία του παλμού

Σε όλα τα μέτρα (απλά, σύνθετα ,μικτά) ο πρώτος χρόνος είναι τονισμένος (δυνατός, ισχυρός) και λέγεται θέση.

Ο ρυθμός σε μια κινητική δραστηριότητα έχει ανάλογα χαρακτηριστικά όπως, συγκεκριμένο αριθμό κινήσεων που εξελίσσονται στον χρόνο και επαναλαμβάνονται με περιοδικότητα, ταχύτητα, τονισμό κλπ. Η πιο απλή ρυθμική κινητική δραστηριότητα είναι η βόδιση.

A

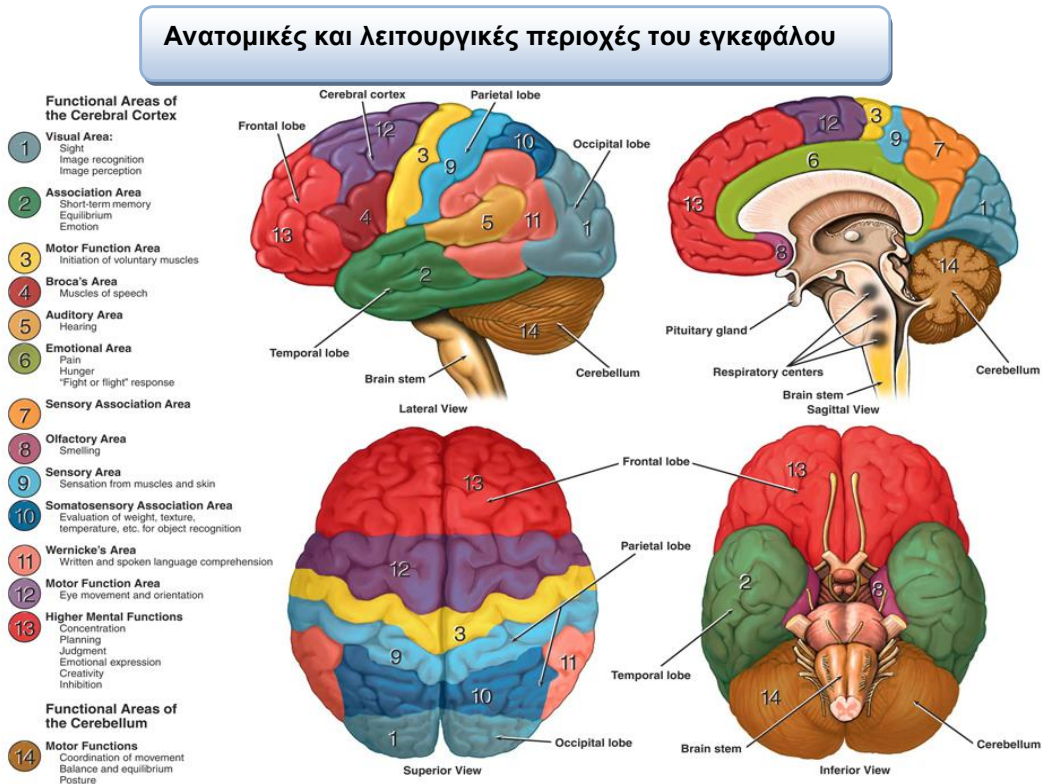
ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

ΕΓΚΕΦΑΛΟΣ

Ο εγκέφαλος αποτελείται από τα δύο εγκεφαλικά ημισφαίρια (δεξιό και αριστερό), το στέλεχος και την παρεγκεφαλίδα. Περιβάλλεται από τρεις μήνιγγες που έχουν προστατευτικό ρόλο. Η σκληρή μήνιγγα βρίσκεται εξωτερικά, ακολουθεί η αραχνοειδής, και στο εσωτερικό η χοριοειδής. Μεταξύ αραχνοειδούς και χοριοειδούς βρίσκεται το εγκεφαλονωτιαίο υγρό.

Τα εγκεφαλικά ημισφαίρια εμφανίζουν στην επιφάνεια τους έλικες (προεξοχές) και αύλακες και χωρίζονται μεταξύ τους από την επιμήκη σχισμή. Κάθε ημισφαίριο χωρίζεται με σχισμές σε 5 λοβούς: τον μετωπιαίο, τον βρεγματικό, τον κροταφικό τον ινιακό και την νήσο.



Εικ. 1.1 Ανατομικές και λειτουργικές περιοχές του εγκεφάλου.

<https://socratic.org/questions/what-is-the-difference-between-the-prefrontal-cortex-and-frontal-lobe>.

1) Οπτική περιοχή (αναγνώριση και αντίληψη εικόνων) 2) Συνειρμικές περιοχές (βραχυπρόθεση μνήμη, ισορροπία, συναισθήματα) 3) Κινητική περιοχή, 4) Περιοχή Broca 5) Ακουστική περιοχή, 6) Περιοχή συναισθημάτων πόνου, πείνας, απόκριση πάλης ή φυγής, 7) Αισθητική συνειρμική περιοχή 8) Οσφρητική περιοχή, 9) Αισθητική περιοχή 10) Σωματοαισθητική συνειρμική περιοχή (αξιολόγηση βάρους, υψους, θερμοκρασίας αντικειμένων) 11) Περιοχή Wernicke (κατανόηση γραπτού και προφορικού λόγου) 12) Κινητική περιοχή (Κίνηση ματιών, προσανατολισμός) 13) ανώτερες διανοητικές λειτουργίες (συγκέντρωση, σχεδιασμός, συναισθηματική έκφραση, δημιουργικότητα, αναστολές. 14) Παρεγκεφαλίδα Κινητικές λειτουργίες

Οι διαφορετικές περιοχές του εγκεφαλικών ημισφαιρίων συνδέονται μεταξύ τους με νευρικές ίνες που σχηματίζουν το μεσολόβιο.

Εξωτερικά βρίσκεται ο φλοιός που αποτελείται από φαιά ουσία η οποία σχηματίζεται από νευρώνες, νευρογλοιακά κύτταρα, αρχικά τμήματα νευραξόνων που κατευθύνονται προς τους ιστούς και τελικά τμήματα νευραξόνων που προέρχονται από τους ιστούς.

Στο εσωτερικό βρίσκεται η λευκή ουσία που αποτελείται από νευράξονες, μυελίνη και νευρογλοιακά κύτταρα.

ΛΟΒΟΙ ΕΓΚΕΦΑΛΟΥ

1.1.1.ΜΕΤΩΠΙΑΙΟΣ ΛΟΒΟΣ

Στο πρόσθιο τμήμα των εγκεφαλικών ημισφαιρίων βρίσκεται ο μεγαλύτερος από όλους τους λοβούς του εγκεφάλου, ο μετωπιαίος. Διακρίνεται στα παρακάτω τμήματα – φλοιούς: κινητικό, προκινητικό, προμετωπιαίο, ραχιαίο πλάγιο προμετωπιαίο, κοιλιακό προμετωπιαίο, έσω μετωπιαίο, κογχομετωπιαίο.

Ρυθμίζει τον προγραμματισμό, τον συντονισμό, την εκτέλεση και τον έλεγχο εκούσιων κινήσεων. Επίσης είναι υπεύθυνος για τη λειτουργική μνήμη, την κρίση, τη συνείδηση των πράξεων και των συναισθηματικών αντιδράσεων, την αφαιρετική σκέψη καθώς και τη γνώση του νοήματος των λέξεων που χρησιμοποιούνται. Συμβάλλει ακόμα στην αίσθηση της όσφρησης και της γεύσης.

Σε περίπτωση βλάβης εμφανίζονται διαταραχές κινητικότητας, συντονισμού, ελάττωσης μυϊκής δύναμης, εκτέλεσης λεπτών κινήσεων, ικανότητα προσήλωσης βλέμματος. Εμφανίζονται επίσης αισθητηριακές και γλωσσικές διαταραχές, διαταραχές διάθεσης, έμμονες ιδέες, αδυναμία ελέγχου συμπεριφοράς. (Σιδηροπούλου 2015, Johnson 2012, Nichols-Larsen 2017)

1.1.2. ΒΡΕΓΜΑΤΙΚΟΣ ΛΟΒΟΣ

Διακρίνεται στον άνω και κάτω βρεγματικό λοβό.

Στο πρόσθιο τμήμα του βρίσκεται ο πρωτογενής σωματοαισθητικός φλοιός ο οποίος είναι υπεύθυνος για την εν τω βάθει αισθητικότητα. Δέχεται πληροφορίες από την αντίθετη πλευρά του σώματος σχετικά με την μορφολογία και την υφή και το βάρος αντικειμένων. Συμβάλλει στην ιδιοδεκτικότητα, στην αντίληψη της τροχιάς κινούμενων αντικειμένων, στην αίσθηση προσανατολισμού στην αριστερή-δεξιά κατεύθυνση, στην αναγνώριση των δαχτύλων, στην ικανότητα γραφής. Σε περίπτωση βλάβης εμφανίζεται σύνδρομο αμέλειας, απραξία, στερεοαγνωσία, αδυναμία γραφής, αρίθμησης και αναγνώρισης δεξιάς και αριστερής πλευράς. (Σιδηροπούλου 2015, Johnson 2012, Nichols-Larsen 2017)

1.1.3 ΙΝΙΑΚΟΣ ΛΟΒΟΣ

Εκεί βρίσκεται ο πρωτοταγής οπτικός φλοιός, στον οποίον καταλήγουν τα οπτικά ερεθίσματα. Βλάβες του προκαλούν κεντρική τύφλωση, σύνδρομο Anton όπου οι ασθενείς δεν αντιλαμβάνονται την πάθηση τους, οπτική αταξία (απώλεια πανοραμικής όρασης, παράλυση βλέμματος) διαφορετικής μορφής αγνωσίες ανάλογα με το σημείο της βλάβης, οπτικές ψευδαισθήσεις σαν αποτέλεσμα επιληπτικών σπασμών.

1.1.4 ΚΡΟΤΑΦΙΚΟΣ ΛΟΒΟΣ

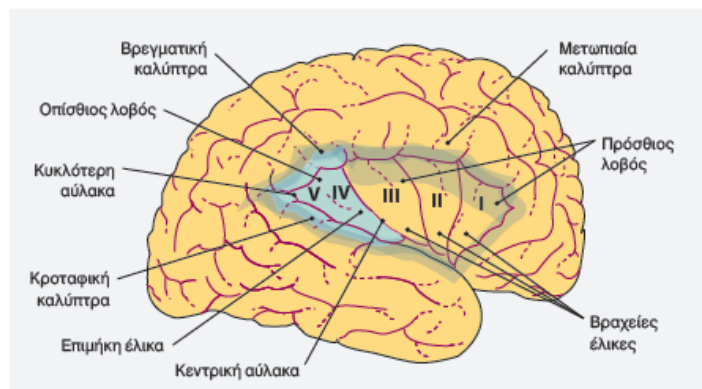
Στον κροταφικό λοβό εδράζεται ο πρωτοταγής ακουστικός φλοιός, όπου γίνεται η επεξεργασία των ηχητικών ερεθισμάτων. Βρίσκεται επίσης η περιοχή Wernicke υπεύθυνη για την κατανόηση του λόγου (λέξεων, σύνταξης προτάσεων) την οπτική και

ακουστική μνήμη και τα συναισθήματα. Στην περιοχή κάτω από τον φλοιό είναι ο ιππόκαμπος που συμβάλλει στην μνήμη και εκμάθηση νέων δραστηριοτήτων και η αμυγδαλοειδής πυρήνες (συναισθήματα και φόβος).

Βλάβες στην περιοχή προκαλούν διαταραχές ακοής, ακουστικές ψευδαισθήσεις, αδυναμία στην κατανόηση της μουσικής, δυσκολία στη αναγνώριση του είδους και της προέλευσης των ήχων, κώφωση, αφασία Wernicke , διαταραχές μνήμης (συγκράτηση νέων πληροφοριών) αισθητικές και ψυχοκινητικές, αίσθημα φόβου, εμμονές , παρανοϊκές σκέψεις. (Σιδηροπούλου 2015, Johnson 2012 ,Nichols-Larsen 2017)

1.1.5 ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΛΟΒΟΣ (ΝΗΣΟΣ REIL)

Καλύπτεται από τους λοβούς μετωπιαίο, βρεγματικό και κροταφικό. Ρυθμίζει λειτουργίες σπλάχνων, αισθητικές (π.χ. γεύση, αίσθημα πόνου, θερμοκρασίας) και κινητικές (π.χ. περισταλτικότητα στομάχου). (Johnson 2012)



1.2 ΘΑΛΑΜΟΣ

Βρίσκεται στη βάση των εγκεφαλικών ημισφαιρίων. Λειτουργεί σαν ενδιάμεσος σταθμός μετάδοσης κινητικών και αισθητικών πληροφοριών από τον νωτιαίο μυελό και άλλες περιοχές του εγκεφάλου προς τον φλοιό. Συμμετέχει επίσης στην λειτουργία του ύπνου και της εγρήγορσης

1.3 ΥΠΟΘΑΛΑΜΟΣ

Βρίσκεται κάτω από τον θάλαμο πίσω από το οπτικό χίασμα . Ρυθμίζει την ομοιοστάση του οργανισμού, τους κερκάδιους ρυθμούς ,τον μεταβολισμό, την αίσθηση κορεσμού, την δίψα ,την αίσθηση της θερμοκρασίας, την λειτουργία των ιδρωτοποιών αδένων και γ) την παραγωγή ορμονών από την υπόφυση.

1.4. ΒΑΣΙΚΑ ΓΑΓΓΛΙΑ

Είναι πυρήνες φαιάς ουσίας που βρίσκονται στην λευκή ουσία στη βάση των εγκεφαλικών ημισφαιρίων.

Αποτελούνται α) από τους πυρήνες του ραβδωτού σώματος δηλαδή:

τον κερκοφόρο πυρήνα, το κέλυφος του φακοειδούς πυρήνα, την ωχρά σφαίρα.

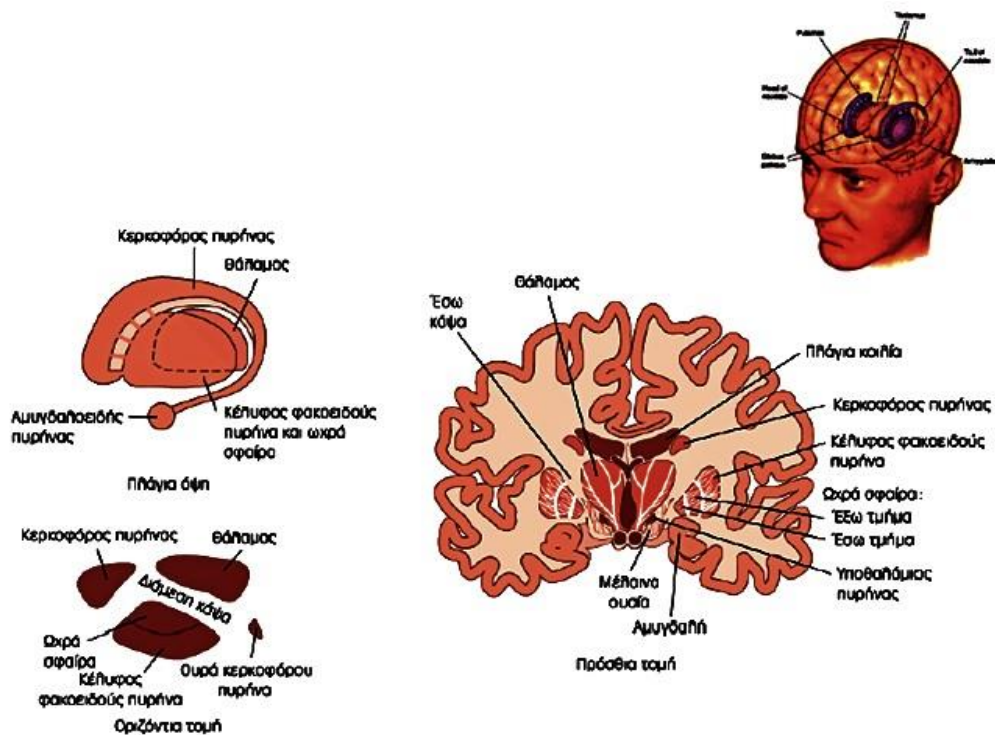
β) τον υποθαλάμιο πυρήνα γ) τη μέλαινα ουσία που διακρίνεται σε συμπαγή και δικτυωτή.

Τα βασικά γάγγλια ρυθμίζουν τον μυϊκό τόνο και την σωστή εκτέλεση εκούσιων κινήσεων αναστέλλοντας τις ακατάλληλες και ενισχύοντας κατάλληλες κινήσεις.

Γενετικά αίτια που προκαλούν εκφύλιση του κερκοφόρου πυρήνα, και του κελύφους καταλήγουν σε νόσους όπως χορεία Huntington ή νόσο Wilson (που οφείλεται στην αυξημένη συγκέντρωση χαλκού λόγω έλλειψης του ενζύμου σερουλοπλασμίνη).

Έμφρακτα στον υποθαλάμιο πυρήνα προκαλούν ημιβαλλισμό.

Η καταστροφή των ντοπαμινεργικών νευρώνων της συμπαγούς μοίρας προκαλεί την νόσο Parkinson. Σχετίζεται επίσης με άνοια και κατάθλιψη. (Johnson 2012, Nichols-Larsen 2017)



Εικ. 1.3 Βασικά Γάγγλια

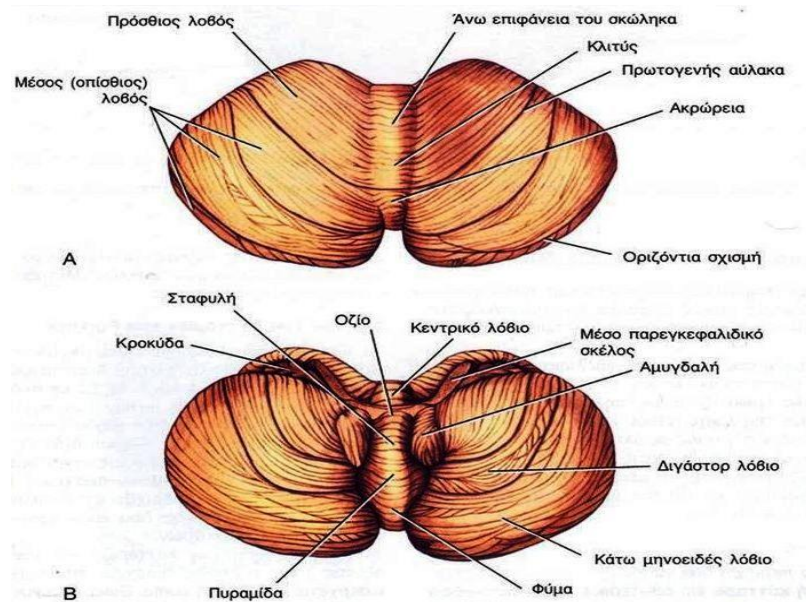
<http://eclass.uth.gr/eclass/modules/document/file.php/SEYA256/Διαλέξεις%20/Νευροφυσιολογία/Βασικά%20γάγγλια.pdf>

1.5 ΠΑΡΕΓΚΕΦΑΛΙΔΑ

Η παρεγκεφαλίδα βρίσκεται στο πίσω μέρος της βάσης του εγκεφάλου και διακρίνεται σε δύο ημισφαίρια και στον σκώληκα. Αποτελείται από φαιά ουσία στο φλοιό (εξωτερικά) και λευκή ουσία στο εσωτερικό. Στο βάθος της λευκής ουσίας υπάρχουν 3 ομάδες νευρώνων, οι αποκαλούμενοι πυρήνες, ο οροφιαίος, ο εμβόλιμος και ο οδοντωτός που είναι και ο μεγαλύτερος. Από εκεί εξέρχονται ή καταλήγουν νευρικές ίνες από άλλες εγκεφαλικές περιοχές

Ανάλογα με την λειτουργικότητα μπορεί να διακριθεί: α) στην αιθουσαίο-παρεγκεφαλίδα που συμμετέχει στην διατήρηση της ισορροπίας του σώματος, με τον συντονισμό των κινήσεων κεφαλής και οφθαλμών β) στην φλοιο-παρεγκεφαλίδα που δέχεται και μεταβιβάζει κινητικές πληροφορίες προς τον εγκεφαλικό φλοιό σχεδιάζοντας εκούσιες πολύπλοκες διαδοχικές κινήσεις και συμμετέχοντας στην κινητική και γνωστική

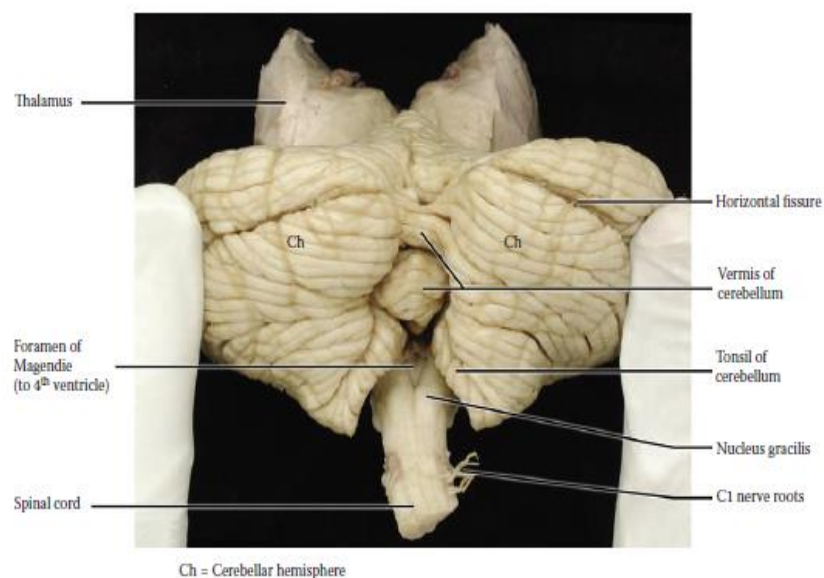
μάθηση και γ) στην νωτιαίο-παρεγκεφαλίδα που ελέγχει την τροχιά και την σωστή εκτέλεση μίας κίνησης.(Nichols-Larsen 2017)



Εικ. 1.4 Παρεγκεφαλίδα (<https://slideplayer.gr/slide/6161719/>)

Η παρεγκεφαλίδα συμβάλλει στην προσοχή, την μνήμη, την διαδικαστική μάθηση, την αντίληψη, την διάθεση, αλλά και στην ομιλία.

Σε βλάβες της, η κλινική εικόνα εμφανίζεται με: αταξία και διαταραχή στάσης – βάδισης, μυϊκή υποτονία, διαταραχή λεπτών κινήσεων, δυσμετρία, δυσδιαδοχοκινησία, δυσαρθρία, τρόμο τελικού σκοπού, νυσταγμό, αυτισμό, νοητική στέρηση, σύνδρομο χρόνιας κόπωσης. (Kandel 2013, Snell 2010)



Εικ. 1.5 Παρεγκεφαλίδα . (Hendelman W. Atlas of functional neuroanalysis p 33)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΑΚΟΥΣΤΙΚΟΥ ΡΥΘΜΟΥ ΣΕ ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΑ ΚΕΝΤΡΑ

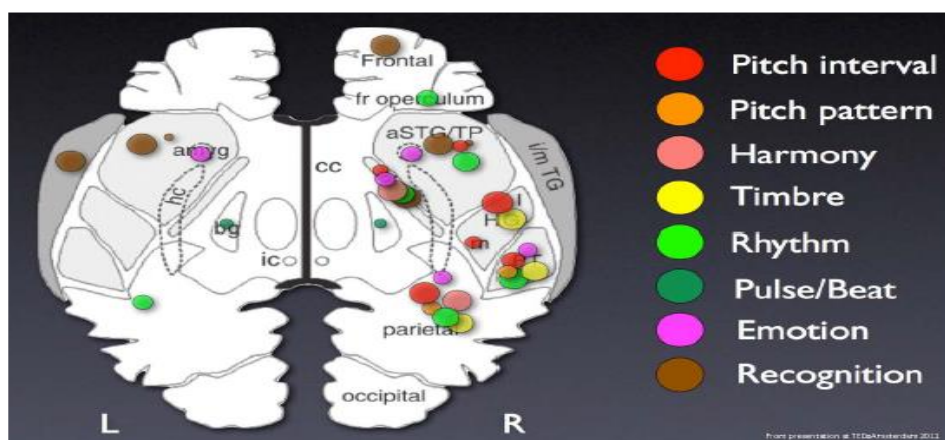
Ο ρυθμός και η μουσική έχουν χρησιμοποιηθεί σαν εναλλακτική – συμπληρωματική θεραπευτική προσέγγιση .

Σύμφωνα με τις παραδοσιακές θεωρήσεις εντάσσονται σε μοντέλα συμπεριφορικών, ψυχαναλυτικών και κοινωνικών επιστημών και η αποτελεσματικότητά τους αποδίδεται στην συναισθηματική και προσωποποιημένη επίδραση τους (Galińska 2015).

Όμως, αν και ο μηχανισμός νευρολογικής επίδρασης δεν έχει πλήρως διαλευκανθεί, οι σύγχρονες απεικονιστικές διαγνωστικές και λειτουργικές μέθοδοι (EMG, FMRI, PET κλπ) αποκαλύπτουν την πολύπλοκη επίδραση της μουσικής και ειδικότερα του ρυθμού σε πολλά εγκεφαλικά κέντρα όπως στην παρεγκεφαλίδα, τους βρεγματικούς λοβούς, τις αισθητικοκινητικές περιοχές (συμπληρωματική κινητική περιοχή, προκινητικό και κινητικό φλοιό, στα βασικά γάγγλια κλπ).

Η σειρά με την οποία τα διάφορα κέντρα ενεργοποιούνται, ώστε ο ρυθμός και η μουσική να γίνουν αντιληπτά και να προκληθούν αντιδράσεις, κατά τη διάρκεια της χρονικής εξέλιξης, μπορεί να περιγραφεί ως εξής: αρχικά ενεργοποιείται το έσω ους, ακολουθεί η ενεργοποίηση του κοχλίου και στην συνέχεια του στελέχους, όπου γίνεται η επεξεργασία των πρωτογενών της χαρακτηριστικών (ένταση, χροιά, τονικότητα κλπ). Στην συνέχεια το ακουστικό σήμα διέρχεται από τον θάλαμο και καταλήγει στον ακουστικό φλοιό όπου αναλύεται και κατηγοριοποιείται με περισσότερη λεπτομέρεια με βάση την αρμονική και ρυθμική του δομή.

Από εκεί οι επιμέρους πληροφορίες μεταδίδονται σε διάφορα εγκεφαλικά κέντρα όπου καταγράφονται και αξιολογούνται, όπως η τονικότητα στο δεξιό κροταφικό λοβό, η συναισθηματική αξία στο ραβδωτό σώμα και στο μεταιχμιακό σύστημα (ιππόκαμπος, αμυγδαλή, κλπ) και ο ρυθμός στον προμετωπιαίο κινητικό φλοιό και την παρεγκεφαλίδα (Wiebke Trost et al. 2013, Galińska E2015).



Εικ. 2.1 Περιοχές του εγκεφάλου που εμπλέκονται στην επεξεργασία της μουσικής (neurowiki2013)

Η επίδραση του ρυθμού σε επίπεδο νευρολογικής φυσιολογίας είναι πολυδιάστατη:

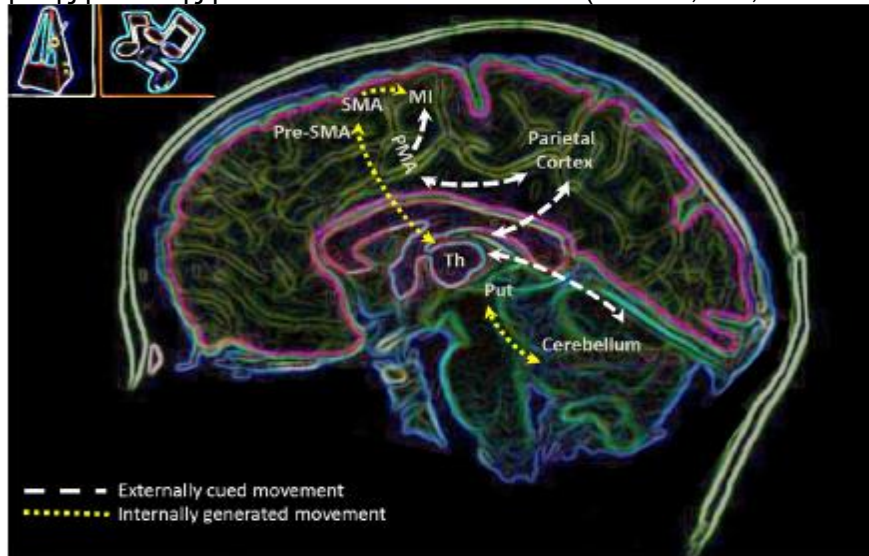
α) τα δυναμικά ενέργειας που σχηματίζονται στους νευρώνες του ακουστικού συστήματος, λόγω των ρυθμικών και μουσικών ακουστικών ερεθισμάτων, προκαλούν συντονισμένη διέγερση των κινητικών νευρώνων και τροποποιούν το αρχικό επίπεδο συχνότητας του κινητικού συστήματος (Thaut et al. 1999, Nozaradan 2014).

β) τα μοτίβα των εμφανιζομένων νευρικών διεγέρσεων στο ακουστικό σύστημα συσχετίζονται με τις εναλλαγές των ηχητικών ερεθισμάτων ως προς την διάρκεια, την συχνότητα και τον ρυθμό.

γ) Προκαλούνται νευρομαγνητικές ταλαντώσεις¹ τύπου Β ρυθμού (13- 30Hz) σε περιοχές του εγκεφάλου που εμπλέκονται με το κινητικό σύστημα, όπως στον αισθητικοκινητικό φλοιό, στην συμπληρωματική κινητική περιοχή, στην κατώτερη μετωπιαία έλικα, στην παρεγκεφαλίδα και στα κάτω διδύμια τα οποία συνδέονται (επικοινωνούν) με την παρεγκεφαλίδα μέσω των ραχιαίων πλευρικών πυρήνων της γέφυρας, και οι οποίες προκαλούνται από ρυθμικά ακουστικά ερεθίσματα.

δ) αποκαλύπτεται ύπαρξη νευρικών ινών που συνδέουν το ακουστικό σύστημα με τα διάφορα κινητικά κέντρα της σπονδυλικής στήλης και του στελέχους.

ε) πριμοδοτείται η μυσική ενεργοποίηση από την επίδραση των ηχητικών ερεθισμάτων και της ρυθμικής μουσικής μέσω δικτυονωτιαίων οδών. (Paltsev, Y.I., et al 1967).



Εικ. 2.2 Διασύνδεση ακουστικού και κινητικού συστήματος. Ενεργοποίηση του δικτύου παρεγκεφαλίδα-θαλάμου-φλοιού Nombela et al 2013,.

Επίσης, η εναλλαγή του tempo (ρυθμικής ταχύτητας/beats per min) φάνηκε να προκαλεί επιδράσεις σε σημεία πάνω από τον αριστερό (ετερόπλευρο) κινητικό φλοιό (κανάλι C3) σε δεξιόχειρες (Daly I. et al. 2014). Ο ρόλος της παρεγκεφαλίδας στη διαχείριση του χρονικού ελέγχου κατά την διαδικασία κινητικού συγχρονισμού με ένα ακουστικό ρυθμικό ερέθισμα, είναι επίσης πολυσύνθετος. Διαφορετικά

¹ Σημείωση

Οι ταλαντώσεις δημιουργούνται στους νευρώνες λόγω συντονισμού των μηχανισμών πυροδότησης τους και σχηματίζουν τους ηλεκτροεγκεφαλικούς ρυθμούς. Έχουν ταξινομηθεί σε 4 κατηγορίες ανάλογα με την συχνότητα τους (δ: 1-4 Hz, θ: 4-8 Hz, α: 8-13 Hz, β: 13-30 Hz, γ: 30-70 Hz) και αντιπροσωπεύουν μορφές λειτουργίας των διαφόρων εγκεφαλικών κέντρων.

φλοιοπαρεγκεφαλιδικά κυκλώματα ελέγχουν τις ποικίλες φάσεις κατά την διάρκεια του συγχρονισμού. Ο πρόσθιος πχ. λοβός της παρεγκεφαλίδας (σε τμήματα των ημισφαιρίων και του σκώληκα) διεγείρεται ομόπλευρα με το κινούμενο μέλος ανεξάρτητα από την ρυθμική δομή. Ενώ τμήματα των οπισθίων λοβών της παρεγκεφαλίδας φαίνεται να σχετίζονται με την ενσυνείδητη παρακολούθηση και τον κινητικό συντονισμό με τον ακουστικό ρυθμό ετερόπλευρα της κίνησης (Thaut et al 2009).

Συνοψίζοντας, το ακουστικό σύστημα έχει την ικανότητα να διακρίνει τους ρυθμικούς παλμούς (κτύπους – beat) και να τους σχηματοποιεί σε μοτίβα χρονικώς επαναλαμβανόμενα (μέτρο). Αυτή η εσωτερική περιοδικότητα (ρυθμός) με σαφή χρονικά πλαίσια, γίνεται προβλέψιμη από τον εγκέφαλο και διεγείρει το κινητικό σύστημα, προκαλώντας την δημιουργία συντονισμένων κινητικών προτύπων (μέσα σε αυτά τα χρονικά όρια) σε άτομα υγιή αλλά και με κινητικά προβλήματα.

Τα εγκεφαλικά κέντρα που ενεργοποιούνται για την αντίληψη ενός ρυθμού, ενεργοποιούνται επίσης και κατά την προετοιμασία μίας κίνησης, ακόμα και όταν αυτή δεν πραγματοποιείται. Η ενεργοποίηση αυτή θα μπορούσε να διευκολύνει μία κίνηση κατεβάζοντας το κατώφλι διεγερσιμότητας των υπεύθυνων νευρώνων για την εκτέλεση της (Bengtsson et al.2009, Trosta,et al. 2017). Η παρατηρούμενη διευκόλυνση στον σχεδιασμό, την εκτέλεση κινήσεων και την αποκατάσταση λόγου και γνωστικών λειτουργιών και γενικά η θεραπευτική δράση του ρυθμού στις νευρολογικές παθήσεις, οδήγησε στην χρησιμοποίησή του για Νευρολογική Μουσική Θεραπεία.

Από κλινική άποψη τα στοιχεία που έχουν ιδιαίτερη σημασία είναι:

α) Το ρυθμικό ακουστικό ερέθισμα, το οποίο προσδίδει ετοιμότητα για δράση στο κινητικό σύστημα.

β) Η δημιουργία πληροφοριών στον εγκέφαλο, από τον ρυθμό, σχετικά με τις χρονικά καθορισμένες περιόδους και κυρίως, ο επακόλουθος σχεδιασμός και η προετοιμασία των αναμενόμενων δράσεων από τον εγκέφαλο.

γ) Η βελτίωση του κινητικού συντονισμού σε περίπτωση ανεπάρκειας της εσωτερικής ικανότητας χρονισμού. (Thaut et al. 2014, Galińska 2015)

δ) Η μείωση του χρόνου αντίδρασης σε οπτικά και ακουστικά ερεθίσματα όταν τα ερεθίσματα συνδυάζονται με το ισχυρό τμήμα του μουσικού μέτρου.

B

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

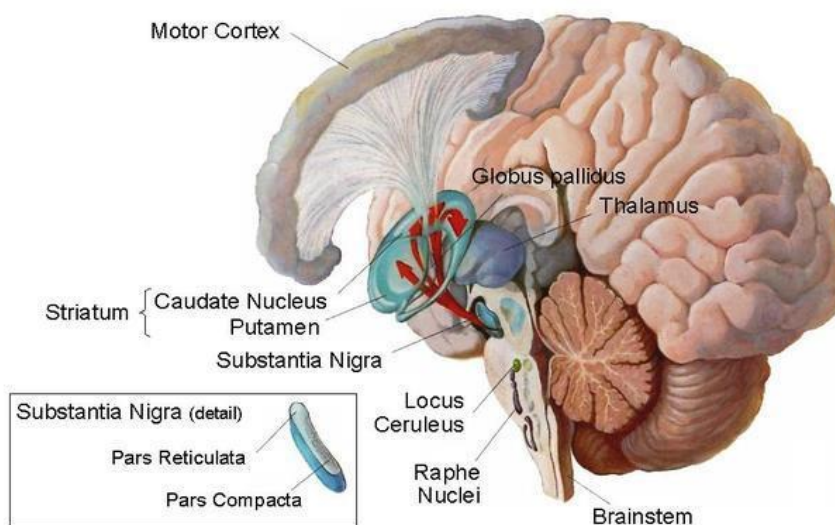
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

**ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΑΘΗΣΕΩΝ ΤΟΥ ΝΕΥΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
ΜΕ ΘΕΤΙΚΗ ΑΝΤΑΠΟΚΡΙΣΗ ΣΤΗΝ ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ
ΡΥΘΜΟΥ**

3.1 ΝΟΣΟΣ PARKINSON

3.1.1 ΟΡΙΣΜΟΣ- ΠΑΘΟΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ

Η νόσος Parkinson είναι η δεύτερη σε συχνότητα, μετά το Alzheimer, νευροεκφυλιστική πάθηση που εμφανίζεται προοιούσης της ηλικίας, λόγω της εκφύλισης των ντοπαμινεργικών νευρώνων της συμπαγούς μοίρας της μέλαινας ουσίας.



Parkinson's disease

Εικ. 3.1.1 Περιοχές του εγκεφάλου που επηρεάζονται από την νόσο PARKINSON.

[https://cobbers.onthebrain.area.voices.com/2014/11/05/beyond-the-shakes-brain-pathology-of-parkinsons-disease-and-non-motor-symptoms/2/6](https://cobbers.onthebrain.area.voices.com/2014/11/05/beyond-the-shakes-brain-pathology-of-parkinsons-disease-and-non-motor-symptoms/).

(Επεξήγηση όρων εικόνας : striatum -ραβδωτό σώμα, caudate nucleus - κερκοφόρος πυρήνας, putamen- κέλυφος, globus pallidus -ωχρά σφαίρα, substantia nigra - μέλαινα ουσία (δικτυωτή και συμπαγής), globus pallidus - ωχρά σφαίρα, locus ceruleus (LC) υπομέλας τόπος, raphe nuclei - πυρήνες ραφής).

Αποτέλεσμα είναι η μειωμένη παραγωγή της ντοπαμίνης, ενός νευροδιαβιβαστή που συνδέεται σε 5 διαφορετικούς τύπους υποδοχέων, οι οποίοι βρίσκονται σε διαφορετικά σημεία του εγκεφάλου. (Snell 2010) Οι λειτουργίες στις οποίες συμμετέχει είναι πολλές όπως, ο κινητικός έλεγχος, το αίσθημα ικανοποίησης – ανταμοιβής, η ψυχολογική διάθεση, ο ύπνος, η μάθηση, η συμπεριφορά, ο έλεγχος της ναυτίας, νοητικές λειτουργίες κλπ. (Ayano G. 2016). Όσον αφορά τον έλεγχο της κίνησης, η ντοπαμίνη συνδέεται στους υποδοχείς της στο ραβδωτό σώμα. Στη συνέχεια δρα είτε άμεσα στον θάλαμο, συνδεόμενη με τους D1 διεγερτικούς υποδοχείς, είτε έμμεσα, μέσω της ωχράς σφαίρας και του υποθαλάμιου πυρήνα, συνδεόμενη με τους D2 ανασταλτικούς υποδοχείς. Η ισορροπημένη ενεργοποίηση και των δύο αυτών υποδοχέων, με διαφορετικούς μηχανισμούς, συντελεί στην πραγματοποίηση των κινητικών λειτουργιών. Στην νόσο του Parkinson παρατηρείται μείωση της δράσης του άμεσου κυκλώματος και αύξηση της δράσης του έμμεσου κυκλώματος (Drew et al 2007). Λόγω της ανεπαρκούς δραστηριότητας του ντοπαμινεργικού συστήματος υπερτερεί η δράση του χολινεργικού συστήματος αμφοτερόπλευρα μιας άρθρωσης με αποτέλεσμα την παρατηρούμενη δυσκαμψία και βραδυκίνησια.

Επίσης, υπάρχει διαταραχή του ρυθμού του «εσωτερικού ρολογιού» που συμμετέχει στον σχεδιασμό και την πρόβλεψη επόμενων διαδοχικών κινήσεων. Το «εσωτερικό ρολόι» ρυθμίζεται από την ανατροφοδότηση και την συντονισμένη λειτουργία νωτιαίων οδών (νωτιαιοπαρεγκεφαλιδικής, νωτιαιοθαλαμικής, νωτιαιοδικτυωτής, νωτιαιοϋποθαλαμικής) και του κυκλώματος των βασικών γαγγλίων – συμπληρωματικής κινητικής περιοχής –προκινητικού φλοιού οι οποίες μεταφέρουν σωματοαισθητικές και ιδιοδεκτικές πληροφορίες από τα άκρα στον εγκέφαλο κατά την διάρκεια μιας κινητικής δραστηριότητας (Ashoori A. et al 2015).

Ένα άλλο χαρακτηριστικό της νόσου είναι η ύπαρξη υψηλής συγκέντρωσης σωματιδίων Lewy στην μέλαινα ουσία. Τα σωματίδια Lewy αποτελούνται από α-συνουκλείνες (μικρού μεγέθους υδροδιαλυτές πρωτεΐνες που η δομή τους περιλαμβάνει όξινα αμινοξέα στο καρβοξυλικό άκρο και επαναλαμβανόμενες εκφυλιστικές αλληλουχίες στο αμινοτελικό άκρο). Η υψηλή συγκέντρωση τους οδηγεί σε αλλοιώσεις και τελικά στο θάνατο των νευρώνων (Παπαχρόνη 2003). Τα σαφή αίτια της νόσου παραμένουν ακόμη αδιευκρίνιστα. Ενοχοποιούνται όμως γενετικές μεταλλάξεις, υπερβολική συγκέντρωση γλουταμικού οξέος, οξειδωτικό στρες, μιτοχονδριακές δυσλειτουργίες, περιβαλλοντικοί παράγοντες κ.λ.π. (Netter 2008).

. 3.1.2. ΚΛΙΝΙΚΗ ΕΙΚΟΝΑ

Η κλινική της εικόνα της ασθένειας περιλαμβάνει αρκετά και διαφορετικά συμπτώματα που αφορούν σε πολλά συστήματα του οργανισμού και καθορίζονται και από την ηλικία και το στάδιο της νόσου. Τα πιο χαρακτηριστικά είναι:

Τρόμος ηρεμίας (εναλλασσόμενη σύσπαση αγωνιστών-ανταγωνιστών μυών) μη συμμετρικός και επιδεινούμενος με το άγχος κατά την εκτέλεση δραστηριοτήτων

Βραδυκίνησια: καθυστερημένη έναρξη και βραδύτητα στην εκτέλεση σύνθετων κινήσεων και βαδίσματος. Όταν επηρεάζει τους μιμικούς μύες του προσώπου προκαλεί «ανέκφραστο προσωπείο» και αντίστοιχα διαταραχές στον ρυθμό της ομιλίας και της έντασης της φωνής

Ακίνησια : αδυναμία έναρξης μιας κίνησης

Δυσκαμψία: αντίσταση στην παθητική κίνηση είτε σταθερή ,τύπου μολυβδωτού σωλήνα, είτε τύπου οδοντωτού τροχού

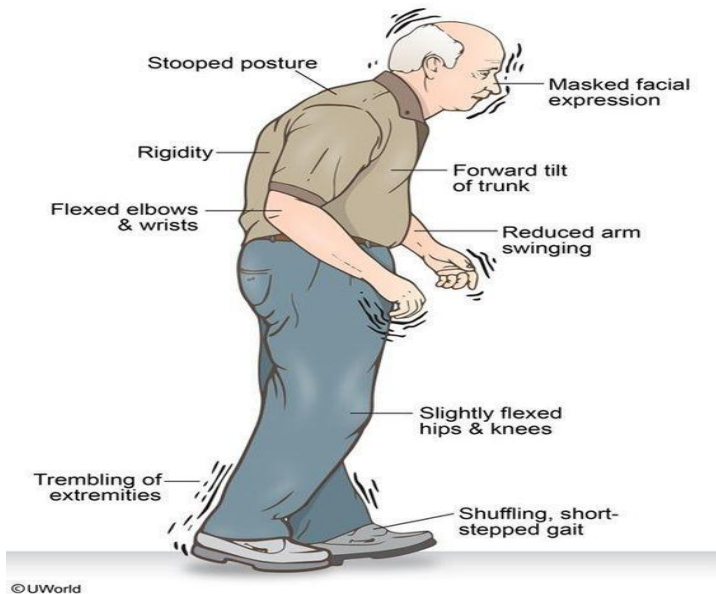
Πάγωμα (freezing): Δυσκολία στην έναρξη και στην εκτέλεση ρυθμικών επαναλαμβανόμενων κινήσεων όπως το βάδισμα, η ομιλία και η γραφή, αλλά και δυσκολία κατά την αλλαγή κατεύθυνσης στη βάδιση ή κατά την δίοδο από ένα στενό πέρασμα.

Διαταραχές στάσης, που εμφανίζονται με πρόσθια κάμψη κεφαλής, αυχένα και κορμού, με αποτέλεσμα την μεταφορά του κέντρου βάρους του σώματος εμπρός. Υπάρχει επίσης περιορισμός της ικανότητας έκτασης του κορμού ενάντια στη βαρύτητα, που συνοδεύεται από ελαφρά κάμψη ισχίων και γονάτων.

Αστάθεια , διαταραχές ισορροπίας και χαρακτηριστικό βάδισμα μικρής ταχύτητας, μικρού διασκελισμού και με βήματα συρτά χωρίς αιώρηση άνω άκρων. (Rohkamm, 2004, Fitzgerald. et al.2009, Kessler et al. 2015)

Συμπτώματα από άλλα συστήματα : δυσφαγία, δυσκαταποσία, ορθοστατική υπόταση, κόπωση, δυσκοιλιότητα, διαταραχές οσφρητικές (συχνά προηγούνται των κινητικών διαταραχών), σεξουαλικές και ούρησης, σιελόρροια, σημηματορροϊκή δερματίτιδα , ψυχιατρικές διαταραχές (άγχος, κατάθλιψη, επιβράδυνση σκέψης, εφιάλτες, ψευδαισθήσεις) μυαλγίες, κράμπες, δυσαισθησίες.(Fitzgerald. et al.2009 Kessler et al. 2015)

Typical appearance of Parkinson's disease



Εικ.3.1.2 Τυπική εικόνα ασθενούς με Parkinson. https://www.quora.com/What-are-the-symptoms-of-parkinsons?redirected_qid=15646829#!n=12

3. 1. 3 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

3.1.3.1 ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗ ΑΓΩΓΗ

- Στην προσπάθεια αποκατάστασης της έλλειψης ντοπαμίνης χορηγείται άμεσης αποδέσμευσης L-dopa (πρόδρομη ουσία της ντοπαμίνης που μετατρέπεται, μέσω του ενζύμου αποκαρβοξυλάση της ντοπαμίνης, σε ντοπαμίνη) μαζί με περιφερικό αναστολέα της αποκαρβοξυλάσης (βενζεραζιδή ή καρβιντόπα).

- Ένας νέος τρόπος χορήγησης των παραπάνω φαρμάκων είναι η έγχυση τους μέσω ειδικής αντλίας που τοποθετείται με χειρουργική επέμβαση. Η διοχέτευση των φάρμακων γίνεται κατευθείαν στο έντερο με συνεχόμενες μικροδόσεις ώστε να υπάρχει καλύτερη απορρόφηση

- Αγωνιστές ντοπαμίνης που διεγείρουν τους ντοπαμινεργικούς υποδοχείς.
- Αντιχολινεργικοί παράγοντες (ελαττώνουν την δράση της ακετυλοχολίνης και ελαττώνουν τον τρόμο).

- Αναστολείς MAO (μονοαμινοξειδάσης), του ενζύμου που διασπά την ντοπαμίνη ώστε η συγκέντρωση της ντοπαμίνης στον εγκέφαλο να μην ελαττώνεται.

- Αναστολείς COMT (κατεχολ-Ο-μεθυλοτρανσφεράσης) του ενζύμου που μεταβολίζει την ντοπαμίνη στο πεπτικό σύστημα ώστε να διατηρούνται στην κυκλοφορία του αίματος υψηλά τα ποσοστά της προσλαμβανόμενης L-dopa

- Αμανταδίνη: παρεμποδίζει την δράση του γλουταμικού οξέος, ενός νευροδιαβιβαστή, αυξάνοντας την απελευθέρωση της ντοπαμίνης.

(Edwards 2002, Fitzgerald. et al.2009, Pahwa & Lyons 2007, Chaudhuri & Ondo 2009)

3.1.3.2 ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

- Αφαίρεση τμήματος του θαλάμου υπεύθυνου για τον τρόμο ή /και της ωχράς σφαίρας. Συνιστάται μόνο όταν δεν υπάρχει ανταπόκριση σε καμία συντηρητική θεραπεία.

- Εμφύτευση βλαστοκυττάρων σε περιοχές του ραβδωτού σώματος . Μία νέα πολλά υποσχόμενη τεχνική.

Υψηλής συχνότητας ερεθισμός (Deep Brain Stimulation). Μία τεχνική όπου εμφυτεύονται αμφοτερόπλευρα ηλεκτρόδια στον εγκέφαλο με ένα σύστημα διέγερσης τους κάτω από το δέρμα, όπως οι καρδιακοί βηματοδότες. Μέσω της συσκευής αυτής στέλνονται ηλεκτρικά σήματα, τα οποία προγραμματίζονται ανάλογα με την κατάσταση του ασθενούς, στις κινητικές περιοχές του εγκεφάλου και προάγουν τις κινητικές δραστηριότητες (Chaudhuri & Ondo 2009).

3.1.3.3. ΦΥΣΙΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ

Σκοπός της είναι η κατά το δυνατόν διατήρηση της λειτουργικότητας των ασθενών σε φυσιολογικά επίπεδα και η πρόληψη των δευτερογενών επιπλοκών. Οι παρεμβάσεις προσαρμόζονται ανάλογα με το στάδιο και το είδος των ελλειμμάτων. Σε γενικές γραμμές ο στόχος είναι η βελτίωση της στάσης, της ισορροπίας, της βάδισης, της κινητικότητας γενικότερα, της πρόληψης των δυσκαμψιών, αλλά και η υποστήριξη της αναπνευστικής ικανότητας. Η εκμάθηση στρατηγικών για την αντιμετώπιση λειτουργικών προβλημάτων, είναι απαραίτητη, όπως επίσης η εκτέλεση ασκήσεων για ενδυνάμωση και για αντιμετώπιση βραχύνσεων και πρόληψη συγκάψεων μυϊκών ομάδων, αλλά και η ανάλογη εκπαίδευση της οικογένειας και των ανθρώπων που φροντίζουν τον ασθενή. Απαραίτητη είναι επίσης και η συμβολή της λογοθεραπείας και η εργοθεραπείας (Edwards 2002, Kessler *et al.* 2015).

3.2 ΑΓΓΕΙΑΚΟ ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΟ ΕΠΕΙΣΟΔΙΟ

3.2.1 ΟΡΙΣΜΟΣ- ΠΑΘΟΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ,

Είναι μία οξεία παθολογική κατάσταση, με ποικιλία νευρολογικών συμπτωμάτων, που οφείλεται στη διαταραχή της αιμάτωσης διαφόρων τμημάτων του εγκεφάλου. Τα αίτια μπορεί να είναι ισχαιμική ή αιμορραγική αγγειακή δυσλειτουργία και έχουν αποτέλεσμα τη σύστοιχη απώλεια της νευρολογικής λειτουργίας.

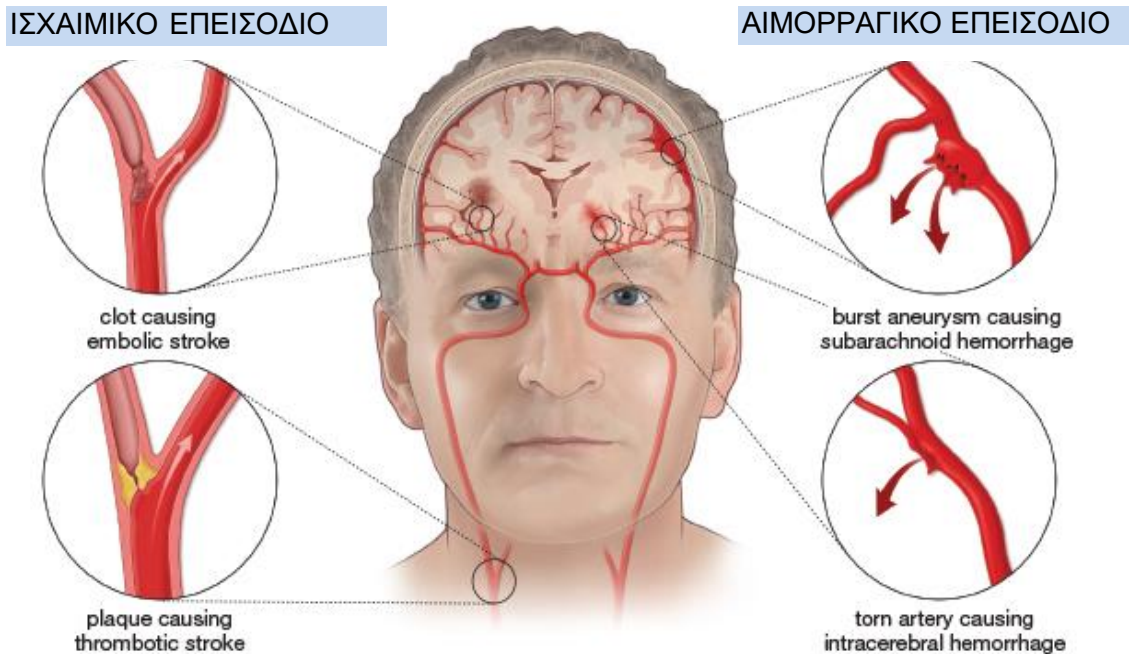
Συχνότερη περίπτωση είναι η ισχαιμική η οποία δημιουργείται από την απόφραξη του αυλού ενός εγκεφαλικού αγγείου λόγω θρόμβωσης ή εμβολής, με αποτέλεσμα την ανεπαρκή αιμάτωση της αντίστοιχης εγκεφαλικής περιοχής.

Τα θρομβωτικά αγγειακά εγκεφαλικά επεισόδια συνήθως οφείλονται σε αθηροσκλήρωση, δηλαδή τον σχηματισμό αθηρωματικής πλάκας στα τοιχώματα των αντίστοιχων αρτηριών, με αποτέλεσμα την μείωση της διαμέτρου ή και την πλήρη απόφραξη τους.

Τα εμβολικά επεισόδια προκαλούνται από την απόσπαση ενός θρόμβου αίματος από το ενδοθήλιο μίας αρτηρίας και στην συνέχεια την ενσφήνωση του σε μία εγκεφαλική αρτηρία. Σχετίζονται με καρδιαγγειακές παθήσεις (βαλβιδοπάθειες, κολπική μαρμαρυγή, έμφραγμα μυοκαρδίου κλπ.) (Netter 2008).

Μία τρίτη κατηγορία είναι η νόσος μικρών αγγείων τα οποία αποφράσσονται από μικρά έμφρακτα (κενοτόπια). Εντοπίζονται κυρίως σε περιοχές του εγκεφάλου όπως βασικά γάγγλια, θάλαμος, γέφυρα, έσω κάψα και λευκή ουσία ημισφαιρίων. Ενοχοποιούνται για την εμφάνισή τους η υπέρταση, ο σακχαρώδης διαβήτης, η υπερχοληστερολαιμία και η παχυσαρκία.

Η προκαλούμενη ισχαιμία έχει σαν αποτέλεσμα την ελάττωση της τροφοδοσίας της αντίστοιχης περιοχής σε οξυγόνο και θρεπτικά συστατικά (γλυκόζη) και τέλος την νέκρωση των τοπικών νευρώνων, καταλήγοντας σε μη αναστρέψιμη καταστροφή του εγκεφαλικού παρεγχύματος.



Εικ. 3.2.1 τύποι αγγειακών εγκεφαλικών επεισοδίων
<https://www.healthcentral.com/article/what-is-a-stroke>

Γύρω από το κεντρικό σημείο της βλάβης υπάρχει μια μεταβατική ζώνη, η λυκοφωτική (ισχαιμική penumbra) όπου εγκεφαλική αιματική ροή, αν και μικρή, αρκεί για να διατηρήσει τον ενεργειακό μεταβολισμό και τη βιωσιμότητα του ιστού για κάποιες ώρες.

Παρόλα αυτά, η εγκεφαλική βλάβη μπορεί να επεκταθεί πέρα από το αρχικό σημείο στη μεταβατική αυτή ζώνη. Η αιτία είναι η απελευθέρωση υπερβολικής ποσότητας νευροδιαβιβαστών όπως το γλουταμικό και το ασπαρτικό οξύ, που πυροδοτούν την αυξημένη είσοδο ιόντων ασβεστίου στα γειτονικά νευρικά κύτταρα, με τελικό αποτέλεσμα την καταστροφή τους. (Rohkamm, 2004, Netter 2008,)

Μια άλλη κατηγορία ισχαιμικών εγκεφαλικών επεισοδίων είναι τα παροδικά, στα οποία η απόφραξη είναι παροδική και τα συμπτώματα πολύ σύντομα υποχωρούν πλήρως. Ωστόσο αποτελούν προειδοποιητικό σημείο και μπορεί να προηγηθούν κάποιου ισχαιμικού επεισοδίου.

Η δεύτερη περίπτωση εγκεφαλικών επεισοδίων είναι τα αιμορραγικά (εγκεφαλική αιμορραγία). Οφείλονται στην ρήξη ενός αγγείου του εγκεφάλου. Το αίμα προκαλεί συνεχή πίεση και καταστροφή της εγκεφαλικής ουσίας.

Υπάρχουν δύο κατηγορίες αιμορραγίας ανάλογα με το σημείο εμφάνισης, η ενδοεγκεφαλική που είναι η πιο συχνή και η υπαραχνοειδής. Οι συχνότερες αιτίες είναι η αρτηριακή υπέρταση, τα ανευρύσματα, οι αγγειίτιδες και οι λοιπές αρτηριοφλεβώδεις δυσπλασίες του εγκεφάλου, κλπ (Rohkamm 2004, Netter 2008).

3.2.2. ΚΛΙΝΙΚΗ ΕΙΚΟΝΑ

Τα συμπτώματα του αγγειακού εγκεφαλικού επεισοδίου (ισχαιμικό ή αιμορραγικό) εμφανίζονται ξαφνικά και σε γενικές γραμμές μπορεί να είναι: αδυναμία ή /και αιμωδία στη μια μεριά του σώματος και του μισού προσώπου, παράλυση σε συγκεκριμένο σημείο του σώματος, ημιπληγία, αίσθημα κακουχίας σύγχυση, διαταραχές: όρασης, ομιλίας, όσφρησης (έντονη όσφρηση καμένου) κατανόησης, προσανατολισμού, ισορροπίας, συντονισμού κινήσεων, ούρησης και αφόδευσης, ζάλη, κεφαλαλγία, έμετοι, μείωση του επιπέδου της συνείδησης, κώμα.(Fawcus 2000, Rohkamm 2004)

3.2.2.1.ΣΥΝΔΡΟΜΑ ΑΓΓΕΙΑΚΩΝ ΕΓΓΕΦΑΛΙΚΩΝ ΕΠΕΙΣΟΔΙΩΝ

Η κλινική εικόνα διαμορφώνεται ανάλογα με το ανατομικό σημείο της βλάβης, την ύπαρξη ή μη παράπλευρης κυκλοφορίας, τις ανατομικές παραλλαγές των αγγείων του κάθε ασθενή και από το εάν έχει προσβληθεί το επικρατούν ή μη ημισφαίριο. Όσον αφορά στην θέση της βλάβης διακρίνουμε τις εξής περιπτώσεις:

Καρωτιδικό σύστημα.

Απόφραξη πρόσθιας εγκεφαλικής αρτηρίας : Η βλάβη εντοπίζεται στο ανώτερο τμήμα του μετωπιαίου και βρεγματικού λοβού. Επηρεάζει την κινητικότητα και την αισθητικότητα του αντίθετου κάτω άκρου, τα ανώτερα κέντρα ελέγχου ουροδόχου κύστης και παχέος εντέρου . Προκαλεί νευροψυχολογικά ελλείμματα, διαταραχές συμπεριφοράς, απάθεια (κυρίως όταν τα έμφρακτα συνυπάρχουν και στους δύο λοβούς) έκλυση παθολογικών "αρχέγονων" αντανακλαστικών.

Απόφραξη μέσης εγκεφαλικής αρτηρίας: Αποτελεί το συχνότερο αίτιο εγκεφαλικής ισχαιμίας. Η βλάβη εντοπίζεται στην επιφάνεια των εγκεφαλικών ημισφαιρίων και στο βαθύτερο τμήμα του μετωπιαίου και βρεγματικού λοβού. Αναλυτικότερα:

Η απόφραξη ανιόντων κλάδων προκαλεί αντίπλευρη παράλυση και υπαισθησία του προσώπου και του άνω άκρου, αφασία εκπομπής με ανέπταφη την κατανόηση .

Η απόφραξη κατιόντων κλάδων προκαλεί ομώνυμο ημιανοψία, αγνωσία (προσωποαγνωσία σωματοαγνωσία κλπ) απραξία. Εάν η προσβολή αφορά το επικρατούν ημισφαίριο εμφανίζεται ολική αφασία.

Η απόφραξη διαπιτραιόντων κλάδων: προκαλεί αντίπλευρη παράλυση προσώπου (εκούσια κινητικότητα) και άνω και κάτω άκρου (καψική ημιπληγία).

Απόφραξη έσω καρωτίδας

Λόγω των αναστομωτικών δικτύων υπάρχει παράπλευρη αιμάτωση της περιοχής και μπορεί να μην εμφανιστούν συμπτώματα. Σε περίπτωση ανεπαρκούς αιμάτωσης μπορεί να παρουσιαστεί θάμβος όρασης του σύστοιχου οφθαλμού, σε συνδυασμό με αντίπλευρη αιμωδία και αδυναμία σώματος. Η σοβαρή απόφραξη μπορεί να προκαλέσει βαριά ημιπληγία και κώμα.(Fawcus 2000)

Σπονδυλοβασικό σύστημα

Απόφραξη οπίσθιας εγκεφαλικής αρτηρίας. Η βλάβη εντοπίζεται σε περιοχές του μεσεγκεφάλου, του θαλάμου και του υποθαλάμου και του ινιακού λοβού και εκδηλώνεται με αντίπλευρη απώλεια της αισθητικότητας και οπτικές διαταραχές: ημιανοψία ομώνυμη ή αμφοτερόπλευρη (αν η βλάβη επεκτείνεται και στα δύο ημισφαίρια) με διατήρηση της κεντρικής όρασης , οπτική αγνωσία (σε προσβολή του επικρατούντος ημισφαιρίου) και ενδεχομένως φλοϊκή τύφλωση.

Αντίστοιχα η απόφραξη των διαπιτραιόντων κλάδων της επιφέρει ομόπλευρη παράλυση της 3^{ης} εγκεφαλικής συζυγίας (κοινό κινητικό νεύρο) με αποτέλεσμα αντίπλευρη ημιπάρεση, διπλωπία, στραβισμό, μυδρίαση πτώση άνω βλεφάρου.

Απόφραξη σπονδυλοβασικής αρτηρίας. Η πλήρης απόφραξη της μπορεί να είναι θανατηφόρα. Αιματώνει το στέλεχος και την παρεγκεφαλίδα. Η απόφραξη της μπορεί να προσβάλλει τις εγκεφαλικές συζυγίες και να προκαλέσει, διπλωπία δυσαρθρία,

δυσφαγία, ίλιγγο ναυτία και εμετούς διαταραχή της ισορροπίας, κώφωση. Ωστόσο υπάρχουν περιπτώσεις ασυμπτωματικής βλάβης λόγω αιμάτωσης των ισχαιμικών σημείων από παράπλευρη κυκλοφορία (Fawcus 2000).

3. 2.3. ΚΙΝΗΤΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ

Λόγω των αυξανόμενων ποσοστών βλάβης του κινητικού φλοιού στους διάφορους τύπους εγκεφαλικών επεισοδίων οι πιο συχνά εμφανιζόμενες παθολογικές εκδηλώσεις είναι οι κινητικές διαταραχές. (Fawcus 2000)

Αρχικά εμφανίζεται χαλαρή παράλυση και απουσία των τενόντιων αντανακλαστικών.

Ακολουθεί η επάνοδος των αντανακλαστικών η οποία όμως συνοδεύεται από υπερτονία . Σε περιπτώσεις θετικής έκβασης επανέρχεται η εκούσια φυσιολογική μυϊκή δραστηριότητα (Kessler et al. 2015).

Συχνά όμως η υπερτονία δεν υποχωρεί και εμφανίζεται σπαστικότητα (υπερτονία, υπερδραστηριότητα των τενόντιων αντανακλαστικών, κλώνος και ανωμαλίες στον έλεγχο της στάσης του σώματος η οποία σύμφωνα με την κλασική θεώρηση αποδίδεται σε βλάβη του ανώτερου κινητικού νευρώνα.

Οι περιοχές που συνήθως εμφανίζεται η σπαστικότητα είναι η ωμική και η πυελική ζώνη με αποτέλεσμα την χαρακτηριστική στάση των ασθενών. (Fawcus 2000, Kessler et al. 2015)

Στην ωμική ζώνη παρατηρείται κάμψη, προσαγωγή, έσω στροφή ώμου. Στο αντιβράχιο, κάμψη αγκώνα και πρηνισμός. Στην άκρα χείρα κάμψη καρπού, ωλένια απόκλιση με κάμψη και προσαγωγή δακτύλων και αντίχειρα

Στην πυελική ζώνη παρατηρείται πρόσθια κλίση με προσαγωγή και έσω στροφή ισχίου η οποία συνοδεύεται από υπερέκταση γόνατος και υπτιασμό και κάμψη πέλματος (Lippert 2006)



Εικ.3.2.2. Ημιπληγική βάδιση. (Lippert, 2006)

Εκτός από την ανάπτυξη της σπαστικότητας μπορεί να εμφανιστούν διαταραχές στον κινητικό προγραμματισμό (βλάβη στο αριστερό ημισφαίριο) και την εκτέλεση σκόπιμων ή διαδοχικών κινήσεων (απραξία)

3.2.4 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

Στόχος είναι η μείωση των ποσοστών θνητότητας και του βαθμού των νευρολογικών βλαβών, με χρήση εξελιγμένων χειρουργικών μεθόδων και σύγχρονων τεχνολογιών και επιτυγχάνεται σε γενικές γραμμές με:

1) Άμεση υποστηρικτική θεραπεία 2) Προσπάθεια επαναιμάτωσης της ισχαιμικής περιοχής και περιορισμού της επέκτασης της 3) εφαρμογή ενδεικνυόμενων θεραπειών (αντιθρομβωτικής, φαρμακολογικής κλπ).

3.2.4.1. ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΣΘΕΝΟΥΣ

Τα αγγειακά εγκεφαλικά επεισόδια αποτελούν αιτία μόνιμης αναπηρίας με πολυποίκιλες και εκτεταμένες βλάβες στον οργανισμό. Ως εκ τούτου η αποκατάσταση τους απαιτεί ποικίλες θεραπευτικές προσεγγίσεις με συνεργασία αντίστοιχων επιστημονικών ειδικοτήτων (ιατρικής, φυσικοθεραπείας, εργοθεραπείας, λογοθεραπείας, ψυχολογίας κλπ) .

Στόχος είναι η βελτίωση της λειτουργικότητας, της ποιότητας ζωής αλλά και πρόληψη και αντιμετώπιση των επιπλοκών. Ανάλογα με την κλινική εικόνα και το στάδιο της πάθησης επιχειρείται η επανεκπαίδευση κινητικών δραστηριοτήτων, επικοινωνίας με το περιβάλλον, η ψυχολογική υποστήριξη, και η αντίστοιχη καθοδήγηση του οικογενειακού περιβάλλοντος.

3.2.4.2 ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ

Ο σχεδιασμός των φυσιοθεραπευτικών παρεμβάσεων πρέπει να γίνεται συνεκτιμώντας την έκταση και την σοβαρότητα της βλάβης , τα συμπτώματα και την χορηγούμενη ιατρική θεραπεία. Σε γενικές γραμμές περιλαμβάνει τεχνικές βελτίωσης της καρδιοαναπνευστικής λειτουργίας, επανεκπαίδευση αισθητικότητας, σωστή τοποθέτηση του ασθενούς (με έμφαση στην ωμική και την πυελική ζώνη). Περιλαμβάνει επίσης συχνές εναλλαγές θέσεων με σκοπό την πρόληψη και αντιμετώπιση των ελκών κατάκλισης, την μείωση του μυϊκού τόνου και της πρόληψης των συγκάψεων, την φόρτιση στην πάσχουσα περιοχή , την ενίσχυση της ιδιοδεκτικότητας, την βελτίωση της κυκλοφορίας του αίματος, την διατήρηση της επίγνωσης της πλήρους εικόνας του σώματος. Εφαρμόζεται επιπλέον κινησιοθεραπεία με σκοπό την ενδυνάμωση, την αύξηση της ελαστικότητας, την ανάπτυξη κινητικού ελέγχου, την ενίσχυση της ισορροπίας και περιορισμό των πτώσεων, την βελτίωση της βάδισης

3.3 ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΗ ΠΑΡΑΛΥΣΗ

3.3.1 ΟΡΙΣΜΟΣ- ΑΙΤΙΑ

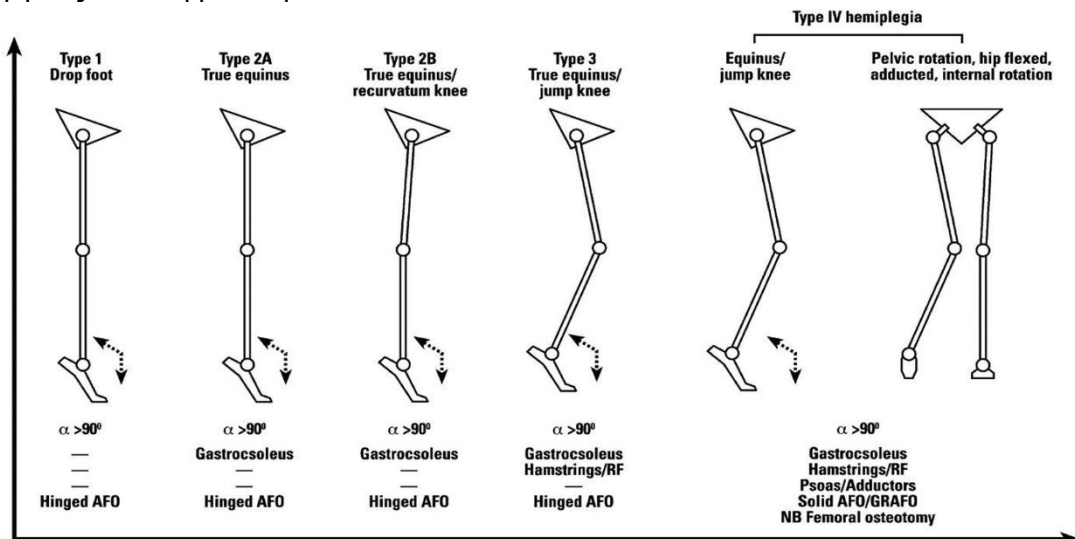
Σύμφωνα με τον πιο πρόσφατο ορισμό, η εγκεφαλική παράλυση περιγράφεται σαν «μία ομάδα μόνιμων διαταραχών της ανάπτυξης, της κίνησης και της στάσης, με αποτέλεσμα των περιορισμό των δραστηριοτήτων. Αποδίδονται σε μη εξελισσόμενες βλάβες που συνέβησαν στον αναπτυσσόμενο εμβρυϊκό ή παιδικό εγκέφαλο. Οι κινητικές διαταραχές συχνά συνοδεύονται και από αισθητικές, αντιληπτικές, γνωστικές, επικοινωνιακές και συμπεριφορικές διαταραχές, από επιληψία και από δευτερογενή μυοσκελετικά προβλήματα (Richards & Malouin 2013). Η εγκεφαλική παράλυση μπορεί να προέλθει από ανοξία, αιμορραγία, ή άλλη βλάβη στον ανώριμο εγκέφαλο, λόγω διαφόρων προβλημάτων που μπορεί να είναι α) προγεννητικά (λοιμώξεις μητέρας, ασυμβατότητα Rh, διαβήτης, δυσπλασίες εγκεφάλου) β) περιγεννητικά (ασφυξία, προωρότητα, παρατεινόμενος τοκετός, πρόωρη αποκόλληση πλακούντα χαμηλό βάρος γέννησης) και γ) μεταγεννητικά (λοιμώξεις εγκεφάλου, ενδοκοιλιακή αιμορραγία, αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο, κρανιοεγκεφαλικές κακώσεις κλπ).

3.3.2. ΚΛΙΝΙΚΗ ΕΙΚΟΝΑ

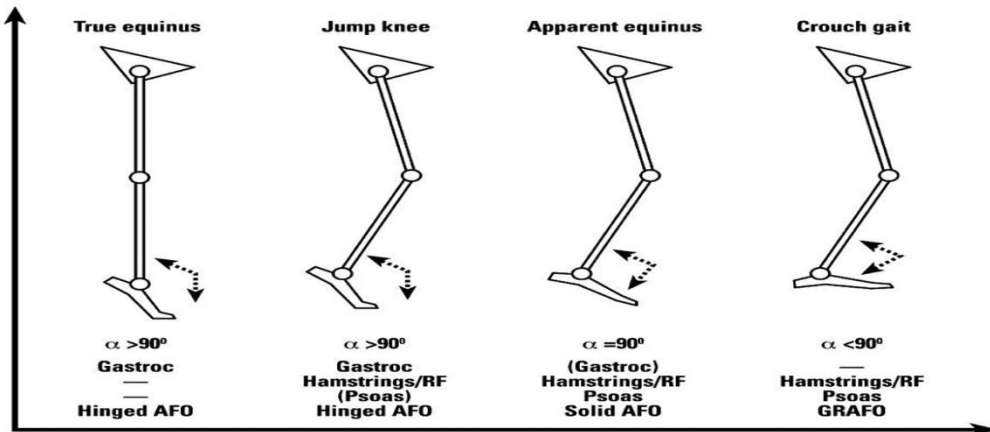
Χαρακτηρίζεται σαν ένα σύνδρομο ανώτερου κινητικού νευρώνα, με θετικά και αρνητικά σημεία. Τα θετικά οφείλονται στην απουσία αναστολής από τα φλοιϊκά κυκλώματα και τα αρνητικά, στην απουσία των κατάλληλων αισθητικοκινητικών μηχανισμών ελέγχου. Τα θετικά σημεία εκδηλώνονται με σπαστικότητα, υπερρεφλεξία, δυσκινησία, παραμονή νεογενικών αντανακλαστικών, και δευτερογενείς μυοσκελετικές δυσμορφίες. Τα αρνητικά σημεία εμφανίζονται με αδυναμία, κακό συντονισμό κινήσεων, διαταραχές ισορροπίας και βάδισης.

Οι διαταραχές του κινητικού ελέγχου οφείλονται είτε στην χαμηλή ενεργοποίηση των αγωνιστών με ταυτόχρονη συνενεργοποίηση των ανταγωνιστών μυών, είτε στα υπερδραστήρια μυοτακτικά αντανακλαστικά, είτε στην μειωμένη εκτατικότητα των τενόντων. Επηρεάζουν την βάδιση, την λειτουργία των άνω άκρων, την στάση του σώματος (λόγω της δυσλειτουργίας των μυών του κορμού) και την ικανότητα εκτέλεσης ομαλών συγχρονισμένων λειτουργικών κινήσεων.

Κατά την ανάπτυξη των ατόμων οι ανωμαλίες της βάδισης επιδεινώνονται με σκελετικές ανωμαλίες, συγκάψεις των μυοτενόντιων και των θυλακικών δομών και παραμορφώσεις λόγω της ανισορροπίας των μυϊκών δυνάμεων (Chang et al.2010). Συνέπεια των προαναφερόμενων ανισορροπιών είναι η υπερβολική κατανάλωση ενέργειας κατά τη βάδιση.



Εικ.3.3.1 Τύποι βάδισης σε μονόπλευρη εγκεφαλική παράλυση Armand et al. 2016.



Εικ.3.3.1 Τύποι βάδισης σε σπαστική παραπληγία

Συνοδεύονται επίσης από ελλείμματα όπως νοητική υστέρηση, επιληπτικές κρίσεις, διαταραχές αναπνοής, όρασης, σίτισης και ομιλίας.

3.3.3. ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ

Η εγκεφαλική παράλυση μπορεί να ταξινομηθεί ανάλογα με:

- την κατανομή της νευρικής προσβολής
- τον τύπο του παθολογικού μυϊκού τόνου
- την σοβαρότητα της πάθησης. (Kessler et al. 2015)

3.3.3.1. ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΗΣ ΝΕΥΡΙΚΗΣ ΠΡΟΣΒΟΛΗΣ

Ανάλογα με το μέρος του σώματος που έχει επηρεαστεί διακρίνεται σε:

Ημιπληγία: Προσβολή του σύστοιχου άνω και κάτω άκρου της δεξιάς ή της αριστερής πλευράς του σώματος, λόγω ετερόπλευρης εγκεφαλικής βλάβης (ενδοκοιλιακή αιμορραγία ή υποξική ισχαιμία). Τις περισσότερες φορές είναι συγγενής (προγεννητικά αίτια) με συμπτώματα εμφανή κατά τον 5ο μήνα της ζωής του βρέφους. Συνήθως εκδηλώνεται με υπέρτονία. Η επιδείνωση είναι μεγαλύτερη στα άνω άκρα που εμφανίζονται με έσω στροφή ώμου, κάμψη αγκώνα, καρπού και δαχτύλων και προσαγωγή και αντίθεση αντίχειρα.

Διπληγία: Είναι η συχνότερη μορφή της εγκεφαλικής παράλυσης και σχετίζεται με προωρότητα. Προσβάλλονται αμφοτερόπλευρα τα κάτω ή τα άνω άκρα. Η επιδείνωση είναι μεγαλύτερη στα κάτω άκρα, τα οποία εμφανίζουν στην περιοχή του ισχίου έσω στροφή, προσαγωγή και μερική κάμψη. Στο γόνατο εμφανίζεται κάμψη και στον άκρο πόδα πελματιαία κάμψη με ανάσπαση έσω .

Τετραπληγία: Είναι η πιο βαριά μορφή εγκεφαλικής παράλυσης και αφορά και τα δύο ημισφαίρια του εγκεφάλου. Παρουσιάζει αμφοτερόπλευρη προσβολή σε κάτω και άνω άκρα, στον κορμό και δυσχέρεια ελέγχου της κεφαλής. Μεγαλύτερου βαθμού είναι η επιδείνωση των άνω άκρων. Αποτέλεσμα είναι τα σοβαρά κινητικά, τα νοητικά ελλείμματα και συχνά οι επιληπτικές κρίσεις (O'Shea M 2008, Kessler et al. 2015).

3.3.3.2. ΤΥΠΟΣ ΤΟΥ ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΟΥ ΜΥΙΚΟΥ ΤΟΝΟΥ

Οι διαταραχές του μυϊκού τόνου είναι ευρύτατες και μπορεί να κυμαίνονται από την πλήρη έλλειψη του μέχρι υπέρμετρη αύξηση του. Ανάλογα με αυτές η εγκεφαλική παράλυση διακρίνεται σε:

Σπαστική: Υπερβολική αύξηση του μυϊκού τόνου σε συνάρτηση με την ταχύτητα της κίνησης και αυξημένο μυοτατικό αντανακλαστικό. Χαρακτηριστικό γνώρισμα είναι το «φαινόμενο του σουγιά». Αφορά κυρίως στους αντιβαρικούς μύες. Στα άνω άκρα επηρεάζονται οι καμπτήρες και οι προσαγωγοί της ωμοπλάτης. Στα κάτω άκρα οι καμπτήρες, οι εκτεινόντες και οι προσαγωγοί.

Δυσκινητική : που διακρίνεται σε δύο κατηγορίες

α) **Αθետωσική:** Οφείλεται σε βλάβη των βασικών γαγγλίων και εμφανίζεται με μειωμένη σταθερότητα και ανεξέλεγκτες κινήσεις κατά την προσπάθεια του ατόμου να προσεγγίσει ένα αντικείμενο, να εκτελέσει κάποια ενέργεια, ή να ελέγξει την ισορροπία του.

β) **Δυστονική:** Χαρακτηρίζεται από ανώμαλες και απότομες αλλαγές του μυϊκού τόνου των εκτεινόντων μυών του κορμού και μειωμένη ικανότητα μυϊκής δραστηριοποίησης.

Αταξική εγκεφαλική παράλυση: Οφείλεται σε βλάβες της παρεγκεφαλίδας και εμφανίζεται με απώλεια συντονισμού, υποτονία, ελλείμματα στην ισορροπία, δυσμετρία και τρόπο ενέργειας. (O'Shea M 2008, Kessler et al. 2015).

3.3.3.3 ΒΑΡΥΤΗΤΑ ΤΗΣ ΠΑΘΗΣΗΣ- ΒΑΘΜΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑΣ

Η πιο συχνά χρησιμοποιούμενη μέθοδος αξιολόγησης της σοβαρότητας της εγκεφαλικής παράλυσης είναι το «Gross Motor Function Classification System» η οποία διακρίνεται σε πέντε διαβαθμιζόμενα επίπεδα. Στο 1ο επίπεδο η κινητικότητα παρουσιάζει πολύ μικρή κινητική δυσλειτουργία, ενώ στο 5ο υπάρχει καθήλωση σε αναπηρική καρέκλα.

3.3.4 ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

Οι θεραπευτικές πρακτικές ποικίλουν ανάλογα με την κλινική εικόνα της πάθησης και περιλαμβάνουν χειρουργική και συντηρητική αποκατάσταση. Συχνά συνδυάζονται και με την χρήση αλλαντικής τοξίνης για περιορισμό της σπαστικότητας. Η ιδιαιτερότητα της κάθε περίπτωσης και τα συνοδά προβλήματα απαιτούν συνεργασία ειδικών και συνολική προσέγγιση, με στόχο την λειτουργική ανεξαρτητοποίηση του παιδιού και στην κοινωνική του ένταξη. Μέθοδοι που βασίζονται στην πλαστικότητα του νευρικού συστήματος, όπως Bobath, Vojta, P.N.F έχουν θετικά αποτελέσματα. (Kessler et al. 2015).

Οι σύγχρονες θεωρήσεις δίνουν μεγάλη έμφαση στον υποστηρικτικό ρόλο της οικογένειας γιατί γνωρίζει καλύτερα το παιδί της. Ο φυσιοθεραπευτής θεωρείται σαν συνεργάτης και όχι ειδικός (Richards & Malouin 2013) και οι παρεμβάσεις πρέπει να προσανατολίζονται σε λειτουργικούς στόχους σύμφωνα με τις ανάγκες και τις ικανότητες των παιδιών.

Η πραγματοποίηση κινητικών δραστηριοτήτων είναι σημαντική για την ανεξαρτησία και την ποιότητα ζωής των παιδιών με εγκεφαλική παράλυση. Οι διάφορες φυσιοθεραπευτικές πρακτικές αποσκοπούν στην αναχαίτιση των καμπτικών στάσεων με εκτατικές ασκήσεις, στην μείωση της ακαμψίας, στις διευκολύνσεις κινήσεων, στην εξάσκηση στις εναλλαγές θέσεων. Περιλαμβάνουν επίσης ασκήσεις νευρομυϊκού συντονισμού και ασκήσεις μυϊκής ενδυνάμωσης, αφού, αντίθετα με τις παλαιές θεωρήσεις, δεν ευνοούν την σπαστικότητα (Kessler et al. 2015, Φραγκοράπτης 2015).

Απαραίτητη είναι και η χρήση ναρθήκων είτε σε συνδυασμό με ασκήσεις (constraint-induced movement therapy - CIMT) είτε υποστηρικτικά, όπως επίσης και η χρήση βοηθημάτων για σωστή τοποθέτηση, στάση σώματος και μετακίνηση (Richards & Malouin 2013).

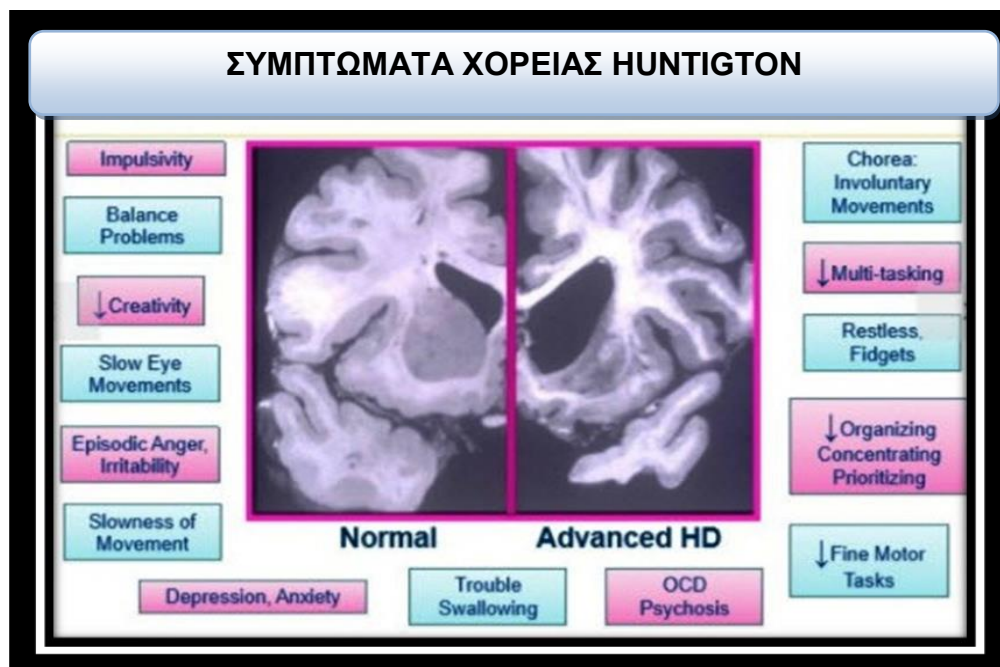
Παρά την πρόοδο που έχει επιτευχθεί παραμένουν σημεία που οι μελλοντικές έρευνες πρέπει να διαλευκάνουν για την αποτελεσματικότερη αντιμετώπιση της πάθησης όπως:

- Τον προσδιορισμό των αιτίων της υπερβολικής κατανάλωσης ενέργειας (2-3 φορές περισσότερο από το φυσιολογικό) κατά την πραγματοποίηση απλών δραστηριοτήτων (πχ βάδιση).
- Την σωστή διαχείριση των κινήσεων που απαιτούν υπερβολική κατανάλωση ενέργειας.
- Την ανάπτυξη παρεμβάσεων που θα ενισχύουν την φυσική κατάσταση και το καρδιοαναπνευστικό σύστημα των παιδιών με ανικανότητα βάδισης
- Την μείωση των λειτουργικών περιορισμών (Richards & Malouin 2013).

3.4. ΧΟΡΕΙΑ HUNTINGTON

3.4.1 ΟΡΙΣΜΟΣ- ΑΙΤΙΑ

Η χορεία Huntington είναι μία επικρατής, αυτοσωμική, κληρονομική, νευροεκφυλιστική πάθηση, που οφείλεται σε μετάλλαξη σε ένα σημείο του χρωμοσώματος 4 (αύξηση του αριθμού των CAG τριπλετών) (Netter 2008). Οι νευροεκφυλιστικές αλλαγές συμβαίνουν κυρίως στο εσωτερικό του κερκοφόρου πυρήνα, το κέλυφος του φακοειδούς πυρήνα (βασικά γάγγλια) και σε περιοχές του μετωπιαίου και βρεγματικού λοβού. Προκαλούν μείωση της σύνθεσης του ανασταλτικού νευροδιαβιβαστή GABA (γ- αμινοβουτυρικό οξύ) με επακόλουθο τον περιορισμό της ανασταλτικής λειτουργίας του θαλάμου. Η εικόνα της νόσου μπορεί να επηρεάζεται και από την μη φυσιολογική λειτουργία και άλλων νευροδιαβιβαστών ή των υποδοχέων τους όπως η ντοπαμίνη και οι D1 και D2 υποδοχείς της.



Εικ. 3.4.1 Συμπτώματα χορείας Huntington. Σύγκριση φυσιολογικού (αριστερά) και παθολογικού εγκεφάλου. <https://hamiltongrovehealth.blog/huntingtons-disease-heredity-dementia>

Αποτέλεσμα είναι η αλλοίωση των φυσιολογικών κινητικών προτύπων που είναι υπεύθυνα για πραγματοποίηση ποικίλων λειτουργικών δραστηριοτήτων (πχ ομιλία, βάδιση, σύλληψη) και η εμφάνιση υπερβολικών, ανοργάνωτων και ανεξέλεγκτων κινήσεων κεφαλής, κορμού, άνω και κάτω άκρων (Hausdorff, J. M & Alexander, N.B. 2005).

3.4.2. ΚΛΙΝΙΚΗ ΕΙΚΟΝΑ

Η κλινική εικόνα είναι σύνθετη, αλλά σε γενικές γραμμές χαρακτηρίζεται από α) κινητικές διαταραχές: χορεία και υποκινησία, β) γνωστικές διαταραχές που καταλήγουν σε άνοια και γ) ψυχικές διαταραχές: συμπεριφορικές αλλαγές και κατάθλιψη (Netter 2008).

Οι χορειακές κινήσεις γίνονται ανεξέλεγκτα και ακανόνιστα και επηρεάζουν την λειτουργικότητα και την βάρδια των ασθενών. Η βάρδια γίνεται πιο αργή, πιο ασταθής με καθυστέρηση στην έναρξη της, και ακανόνιστη συχνότητα διασκελισμού. Σε αυξομειώσεις της ταχύτητας βάρδιας έχουν παρατηρηθεί προσαρμοστικές μεταβολές της συχνότητας και του μήκους διασκελισμού με σταθερή αναλογία. Καθώς η νόσος επιδεινώνεται αυξάνονται οι πιθανότητες πτώσεων και τραυματισμού (Danoudis M. & Iansek R. 2014)

Οι πτώσεις μπορεί να προκληθούν από τέσσερις διαφορετικούς λόγους:

- 1) Οι ανεξέλεγκτες χορειακές κινήσεις μεταφέρουν το κέντρο βάρους πέρα από τα όρια της ικανότητας στήριξης του ασθενούς.
- 2) Η εμφανιζόμενη βραδυκινησία καθυστερεί την αντίδραση μέσω ενός διορθωτικού βηματισμού.
- 3) Υπάρχει καθυστέρηση σε πιθανή διορθωτική σύσπαση των μυών του κάτω άκρου
- 4) Η νευρική εκφύλιση μετωπιαίου και ραβδωτού σώματος μπορεί να οδηγήσει σε ρισκοκίνδυνη συμπεριφορά η οποία να καταλήξει σε πτώσεις (Hausdorff & Alexander 2005).

Σε πολλές περιπτώσεις η ελάττωση της χορείας δεν συνοδεύεται από βελτίωση της ταχύτητας βάρδιας του μήκους και της συχνότητας διασκελισμού (Thaut et al. 1999).

Ο επιπολασμός της στην Ελλάδα είναι 5,4 / 100.000 πληθυσμού. Ανάλογα με τον βαθμό σοβαρότητας μπορεί να διακριθεί σε τρία στάδια, τα οποία καθορίζουν και τον βαθμό εξάρτησης του ασθενούς από το περιβάλλον του. Η θεραπεία είναι συμπτωματική και η πρόγνωση είναι δυσμενής, καθώς οι ασθενείς καταλήγουν 10- 20 έτη μετά την έναρξη των συμπτωμάτων (Κλάδη Α. et al. 2011).

Λόγω των πολύπλευρων προβλημάτων απαιτείται διεπιστημονική αντιμετώπιση της πάθησης όπως : φαρμακευτική αγωγή για τον περιορισμό των συμπτωμάτων, στήριξη και φροντίδα από ψυχιάτρους, ψυχολόγους, νευρολόγους, φυσιοθεραπευτές, εργοθεραπευτές, λογοθεραπευτές, διατροφολόγους κοινωνικούς λειτουργούς.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο

ΒΑΔΙΣΗ

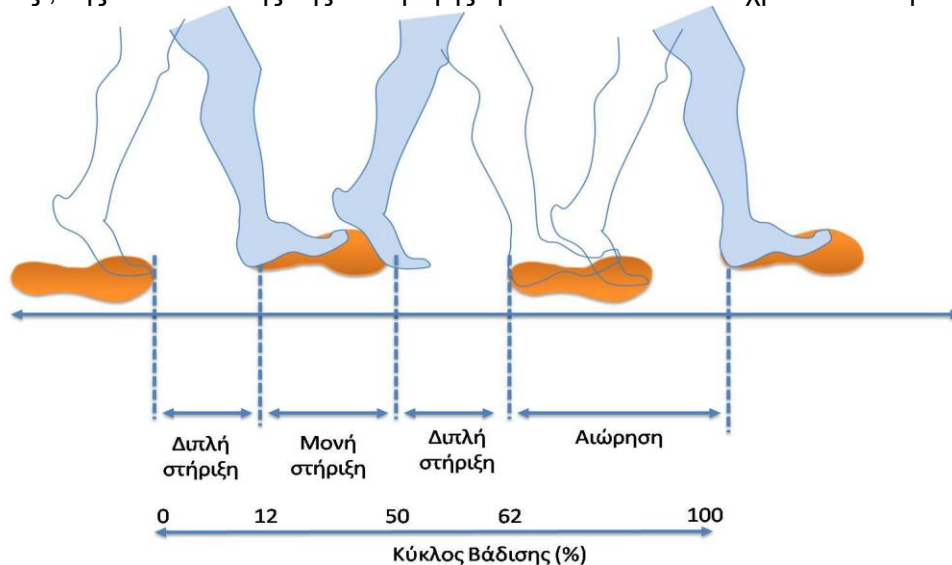
4.1 ΟΡΙΣΜΟΣ -ΦΑΣΕΙΣ

Η βάδιση είναι μία φυσιολογική καθημερινή κινητική διαδικασία, ιδιαίτερα πολύπλοκη, αφού απαιτεί συντονισμό πολλών μυών και αρθρώσεων του σώματος, ώστε να επιτευχθεί μέγιστη αποδοτικότητα με οικονομία ενέργειας.

Μπορεί να περιγραφεί σαν διαδοχική, ρυθμική, συντονισμένη, κίνηση κορμού και άκρων με σκοπό την μετακίνηση του σώματος σε προσθιοπίσθιο επίπεδο. (Brunnstrom's 2012, Oatis 2012)

Δομικό της στοιχείο είναι ο κύκλος βάδισης, που περιλαμβάνει το διάστημα από την επαφή με το έδαφος της πτέρνας του ενός κάτω άκρου, μέχρι την επόμενη επαφή του ίδιου άκρου με το έδαφος. Διαφέρει από το βήμα, που ορίζεται σαν το διάστημα από την επαφή με το έδαφος του ενός κάτω άκρου μέχρι την επαφή με το έδαφος του αντίθετου κάτω άκρου.

Ο κύκλος βάδισης διακρίνεται σε δύο φάσεις, την φάση στήριξης και την φάση αιώρησης. Και στις 2 φάσεις πρέπει να υπάρχει ευελιξία ως προς τις μεταβολές της ταχύτητας, της κατεύθυνσης της αποφυγής εμποδίων και ταυτόχρονα σταθερότητα.



Εικ.4.1 Κύκλος Βάδισης (έναρξη με το αριστερό πόδι) με τις αντίστοιχα ποσοστά χρονικών αναλογιών. Κέλλης 2015

α) Φάση στήριξης: αποτελεί περίπου το 60% της διάρκειας του κύκλου βάδισης. Κατά τη διάρκεια της συντελούνται τρεις λειτουργίες: αποδοχή του βάρους του σώματος (διπλή στήριξη), μονοποδική στήριξη και προώθηση του κάτω άκρου. Για το σκοπό αυτό αναπτύσσονται οριζόντιες δυνάμεις για να κινηθεί το σώμα προς την επιθυμητή κατεύθυνση και κατακόρυφες για την υποστήριξη ενάντια στη βαρύτητα (Brunnstrom's 2012). Η φάση αυτή μπορεί να αναλυθεί σε επιμέρους στάδια.

1. Αρχική επαφή πτέρνας 2. Πλήρης επαφή πέλματος (αποδοχή βάρους σώματος) 3. Μέση φάση στήριξης 4. Απομάκρυνση πέλματος από το έδαφος 5. Απομάκρυνση δαχτύλων από το έδαφος (προαιώρηση).

β) Φάση αιώρησης: είναι το στάδιο όπου δεν υπάρχει επαφή του πέλματος με το έδαφος και καλύπτει το υπόλοιπο 40% του κύκλου της βάρδισης. Σκοπός είναι προώθηση προς τα εμπρός. Ιδιαίτερη σημασία για ένα φυσιολογικό βηματισμό έχει η επαρκής ανύψωση του ποδιού ώστε το μεγάλο δάκτυλο του ποδιού να μην σέρνεται στην επιφάνεια στήριξης, πράγμα το οποίο που ρυθμίζεται από τριπλή κάμψη του αιωρούμενου άκρου (ισχίο, γόνατο, ποδοκνημική). Τα επιμέρους στάδια της φάσης αιώρησης είναι: αρχική αιώρηση- επιτάχυνση, μέση αιώρηση, επιβράδυνση-τελική αιώρηση (Brunnstrom's 2012, Oatis 2012).

4.2 ΜΥΪΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

Η βάρδιση είναι μια διαδοχική επαναλαμβανόμενη κινητική δραστηριότητα (κυκλική) που εξελίσσεται στο χώρο και στο χρόνο και όπου η δυναμική ενέργεια μετατρέπεται σε κινητική με την ελάχιστη κατανάλωση ενέργειας.

Οι εμπλεκόμενοι μύες ακολουθούν ένα κύκλο έκκεντρης –σύγκεντρης λειτουργίας με τον πιο αποδοτικό – οικονομικό τρόπο παραγωγής μυϊκής δύναμης και αποθήκευσης ενέργειας. Εξασφαλίζουν ομαλή ροή λειτουργώντας αντίθετα στην κατεύθυνση της κίνησης επιβραδύνοντας την, ενώ, στην συνέχεια δίνουν αντίθετη ώθηση. Κατά διαστήματα η κίνηση των μελών γίνεται χωρίς κατανάλωση ενέργειας εκμεταλλευόμενη την αδράνεια. Όπως για παράδειγμα, στη φάση της προαιώρησης, η παραγόμενη ενέργεια από τους πελματιαίους καμπτήρες μεταφέρεται παθητικά στην κνήμη και τον μηρό ώστε να αρχίσει η αιώρηση. Ανάλογα οι ισχιοκνημιαίοι απορροφούν ενέργεια στο τέλος της αιώρησης και η ενέργεια μεταφέρεται στον κορμό κατά την επαφή με το έδαφος συμβάλλοντας στην προώθηση του σώματος προς τα εμπρός (Brunnstrom's 2012, Oatis 2012). Αναλυτικότερα η μυϊκή λειτουργία στα διάφορα στάδια μπορεί να περιγραφεί ως εξής:

4.2.1 ΚΑΤΩ ΑΚΡΑ

α) Φάση στήριξης

- **Αρχική επαφή πτέρνας:**

Ποδοκνημική άρθρωση: συνσύσπασση πρόσθιου κνημιαίου, γαστροκνημίου και υποκνημίδιου ώστε η άρθρωση να κρατηθεί σταθερή σε ουδέτερη θέση.

Άρθρωση γόνατος: Οι ισχιοκνημιαίοι συσπώνται έκκεντρα ταυτόχρονα με τον τετρακέφαλο για να επιβραδύνουν την κίνηση, ώστε να υπάρχει ομαλή προσγείωση στο έδαφος.

Άρθρωση ισχίου: βρίσκεται σε μικρή κάμψη αλλά σταθεροποιείται από τους μείζονα και μέσο γλουτιαίο (Lippert 2006, Brunnstrom's 2012, Shumway Cook A. 2012).

Πλήρης επαφή πέλματος:

Ποδοκνημική άρθρωση: έκκεντρη σύσπασση πρόσθιου κνημιαίου, κοινού εκτείνοντα τους δακτύλους και ο μακρού εκτείνοντα το μεγάλο δάκτυλο, με σκοπό την ελεγχόμενη προσγείωση στο έδαφος του πέλματος.

Άρθρωση γόνατος: βρίσκεται σε μικρή κάμψη κατά την οποία η αποδοχή του σωματικού βάρους και η απορρόφηση των κραδασμών συντελείται με την έκκεντρη σύσπασση του τετρακέφαλου και με μικρή συνσύσπασση των ισχιοκνημιαίων .

Άρθρωση ισχίου: σταθεροποιείται από την αυξανόμενη σύσπασση του μείζονα γλουτιαίου έτσι ώστε το κάτω άκρο να δεχτεί το βάρος του σώματος ενώ ταυτόχρονα αποφεύγεται η κάμψη του κορμού.

- **Μέση φάση στήριξης:**

Ποδοκνημική άρθρωση: σύσπασση γαστροκνημίου και υποκνημίδιου ώστε να κρατηθεί η άρθρωση στην σωστή θέση.

Άρθρωση γόνατος: Υποστηρίζεται κυρίως από τον γαστροκνήμιο

Άρθρωση ισχίου: σταθεροποιείται σε μετωπιαίο επίπεδο από τους μείζονα και μέσο γλουτιαίο και τον τείνοντα την πλατεία περιτονία.

- **Απομάκρυνση πέλματος από το έδαφος και προαιώρηση:**

Ποδοκνημική άρθρωση: σύγκεντρη σύσπαση γαστροκνημίου και υποκνημίδιου με σκοπό την πελματιαία κάμψη κατά την απομάκρυνση του πέλματος από το έδαφος.

Άρθρωση γόνατος: Η κάμψη γίνεται παθητικά λόγω της συνδυασμένης κάμψης ισχίου και πέλματος.

Άρθρωση ισχίου: Το ισχίο από θέση μέγιστης έκτασης μετακινείται σταδιακά σε θέση κάμψης με σύγκεντρη σύσπαση λαγονοψοίτη , ορθού μηριαίου και προσαγωγών. (Lippert 2006, Brunnstrom's 2012, Shumway Cook A. 2012)

- **β) Φάση αιώρησης:**

- **αρχική αιώρηση :**

Ποδοκνημική: ραχιαία κάμψη κυρίως με σύγκεντρη σύσπαση του πρόσθιου κνημιαίου αλλά και των υπόλοιπων μυών της πρόσθιας επιφάνειας της κνήμης (πρόσθιου ή τρίτου περωναίου, μακρού εκτείνοντα το μεγάλο δάκτυλο, κοινού εκτείνοντα τους δακτύλους) ώστε να μην εφάπτεται το πόδι με το έδαφος.

Άρθρωση γόνατος: κατά την έναρξη της φάσης της αιώρησης, στη φυσιολογική βάδιση, η κίνηση γίνεται παθητικά από τις προϋπάρχουσες ροπές και τις δυνάμεις της βαρύτητας.

Άρθρωση ισχίου: κάμπτεται λόγω της σύγκεντρης σύσπασης λαγονοψοίτη , ορθού μηριαίου, κτενίτη.

- **επιτάχυνση :** οφείλεται στη σύγκεντρη σύσπαση του λαγονοψοίτη και ορθού μηριαίου , που συνεχίζεται από το προηγούμενο στάδιο.

- **μέση αιώρηση:** συντελείται λόγω της υπάρχουσας ροπής που προέρχεται από την δράση των μυών στην προηγούμενη φάση.

- **επιβράδυνση:** συντελείται με την έκκεντρη σύσπαση μείζονος γλουτιαίου και ισχιοκνημιαίων.

- **τελική αιώρηση** συνεχίζεται η δράση των παραπάνω μυών και ενισχύεται από την έκκεντρη σύσπαση του τετρακέφαλου που προετοιμάζει το γόνατο να υποδεχθεί το βάρος του σώματος στο επόμενο στάδιο. Αντίστοιχα και η προετοιμασία από τον πρόσθιο κνημιαίο στην ποδοκνημική που την σταθεροποιεί σε ουδέτερη ραχιαία κάμψη. (Lippert 2006, Brunnstrom's 2012, Shumway Cook A. 2012)

4.2.2.ΑΝΩ ΑΚΡΑ ΚΑΙ ΚΟΡΜΟΣ

Τα άνω άκρα αιωρούνται ως επί το πλείστον παθητικά σε μικρές ή φυσιολογικές ταχύτητες βάδισης. Η φορά της αιώρησης είναι αντίθετη από τα αντίστοιχα κάτω άκρα, με τέτοιο τρόπο ώστε να σταθεροποιείται ο κορμός και να ελαττώνεται η πλάγια κίνηση. Μικρή σύσπαση παρατηρείται στην πίσω και την μέση μοίρα του δελτοειδή λίγο πριν την έναρξη της οπίσθιας αιώρησης. Ενεργοί είναι και οι εκτείνοντες του ώμου, πλατύς ραχιαίος, μείζων στρογγύλος ενώ η πρόσθια αιώρηση γίνεται παθητικά.

Οι μύες του κορμού συμβάλλουν σημαντικά στην ελαχιστοποίηση των κινήσεων της κεφαλής κατά τη διάρκεια των εναλλαγών της επιτάχυνσης ώστε να διατηρείται σταθερό το επίπεδο των ματιών και να διευκολύνεται η όραση (Brunnstrom's 2012).

Οι μύες της ράχης, ακανθεγκάρσιοι, ορθωτήρας μυς του κορμού, τετράγωνος οσφυϊκός αντισταθμίζουν την πρόσθια κάμψη του κορμού ιδιαίτερα κατά την αρχική επαφή της πτέρνας.

Η σταθεροποίηση της λεκάνης, στην πλευρά του αιωρούμενου άκρου, οφείλεται στην δράση του ψοίτη και του τετράγωνου οσφυϊκού. Στην τελική αιώρηση είναι ενεργοί οι

λοξοί κοιλιακοί μύες (έσω κ έξω) τόσο σε αργή όσο και σε γρήγορη ταχύτητα βάδισης. Ενώ σε πιο γρήγορες ταχύτητες συμμετέχει και ο ορθός κοιλιακός Brunnstrom's 2012).

4.3 ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΒΑΔΙΣΗΣ

Η βάδιση είναι μία δραστηριότητα που εξελίσσεται στον χρόνο και στο χώρο. Χαρακτηρίζεται από τις αντίστοιχες παραμέτρους σύμφωνα με τις οποίες αξιολογείται αν είναι φυσιολογική ή μη .

4.3.1. ΧΩΡΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ

1. *Το μήκος βήματος*, που ορίζεται σαν την απόσταση του σημείου επαφής της πτέρνας του ενός κάτω άκρου από το επόμενο σημείο επαφής της πτέρνας αντίθετου κάτω άκρου

2. *Το μήκος διασκελισμού*, που είναι η απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών επαφών με το έδαφος, της πτέρνας του ίδιου ποδιού. (Το μήκος του διασκελισμού δεν είναι απαραίτητα διπλάσιο του μήκους του βήματος γιατί ο βηματισμός του ενός κάτω άκρου δεν ισούται πάντα με το αντίθετο του.)

3. *Το πλάτος βήματος (ή βάση βηματισμού)* που είναι η πλάγια απόσταση μεταξύ των ιχνών των δύο κέντρων των πτερνών σε ένα βήμα (Κέλλης 2015, Oatis 2012, Shumway Cook 2012).

4.3.2. ΧΡΟΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ (συνήθως μετρώνται σε δευτερόλεπτα)

1) *χρόνος βήματος*, 2) *ο συνολικός χρόνος διασκελισμού* , 3) *ο χρόνος μονής και διπλής στήριξης*, 4) *ο χρόνος αιώρησης*

4.3.3. ΧΩΡΟΧΡΟΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ

1. *Η συχνότητα (ή ρυθμός) βηματισμού*: δηλαδή ο αριθμός των βημάτων στη μονάδα του χρόνου (συνήθως το λεπτό).

2. *Η συχνότητα (ή ρυθμός) διασκελισμού* : δηλαδή ο αριθμός των διασκελισμών στη μονάδα του χρόνου (συνήθως το λεπτό)

3. *Η ταχύτητα βάδισης* δηλαδή η διανυόμενη απόσταση ανά μονάδα χρόνου . Μπορεί να οριστεί και σαν το γινόμενο του μήκους βήματος επί την συχνότητα βηματισμού (Κέλλης 2015, Shumway Cook 2012).

Οι αποκλίσεις από τις φυσιολογικές τιμές των προαναφερθέντων παραμέτρων αποκαλύπτουν μη φυσιολογική βάδιση που μπορεί να οφείλεται σε ποικίλα αίτια: μυοσκελετικές παθήσεις (μυϊκή αδυναμία – παράλυση, ανισοσκελίες κλπ.) νευρολογικές παθήσεις, γήρας ή άλλες ασθένειες. Μπορούν να εμφανιστούν με διάφορους τρόπους όπως, με ανωμαλίες στα κινηματικά χαρακτηριστικά, με παρεκκλίσεις στις χωροχρονικές παραμέτρους, με παθολογικά μοντέλα βάδισης και με έλλειψη σταθερότητας και ισορροπίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο

ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΜΟΥΣΙΚΟΥ ΡΥΘΜΟΥ

5.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στην κλινική πράξη η ρυθμική και η μουσικοθεραπεία, γενικότερα χρησιμοποιούνται για την αντιμετώπιση δυσλειτουργιών σε κινητικό, αισθητηριακό, γνωστικό και ψυχολογικό επίπεδο. Τα τελευταία χρόνια έχουν αναπτυχθεί και τυποποιηθεί πολλές τεχνικές, που αφορούν σε μεγάλο φάσμα παθήσεων, αρκετές από τις οποίες εντάσσονται στην **Νευρολογική Μουσική Θεραπεία (Neurologic Music Therapy - NMT)**.

Για την αισθητικοκινητική αποκατάσταση τρεις κυρίως της NMT χρησιμοποιούνται, η **Rhythmic auditory Stimulation –RAS**, η **Patterned Sensory Enhancement (PSE)** και η **Instrumental Music Performance (TIMP)**.

Μία άλλη μέθοδος που χρησιμοποιεί τον ρυθμό και την μουσική σε συνδυασμό με οπτικά ερεθίσματα, για την κινητική αποκατάσταση νευρολογικών ασθενών, είναι η «Ronnie Gardiner Rhythm and Music Method».

5.2 ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ

5.2.1. RHYTHMIC AUDITORY STIMULATION - (ΡΥΘΜΙΚΗ ΑΚΟΥΣΤΙΚΗ ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗ)

Η RAS είναι μία νευρολογική τεχνική για την αποκατάσταση κινήσεων που βασίζονται σε ενδογενή ρυθμικότητα, όπως η βάδιση. Εκμεταλλεύεται την φυσιολογική επίδραση του ηχητικού ρυθμού στο κινητικό σύστημα με σκοπό να βελτιώσει τον έλεγχο, τη λειτουργικότητα, τη σταθερότητα, την προσαρμοστικότητα μίας κίνησης (βάδισης) σε νευρολογικούς ασθενείς. Λειτουργεί σαν άμεσο ερέθισμα που, είτε διεγείρει μία ρυθμική κίνηση, είτε συμβάλλει στη σταθεροποίηση της βάδισης. Χρησιμοποιεί ρυθμικά στοιχεία που προέρχονται από μετρονόμο (με μουσικό μέτρο 2/4 και 4/4) ή μουσικούς ήχους με ισχυρά τονισμένα τα ρυθμικά τους στοιχεία. Κατά την εφαρμογή της ο ασθενής προσπαθεί να συγχρονίσει τον ρυθμό της βάδισης του με το ηχητικό ερέθισμα.

Η ρυθμική ταχύτητα κατά την έναρξη της θεραπείας προσαρμόζεται σύμφωνα με την φυσιολογική κατάσταση του ασθενούς και στη συνέχεια αυξάνεται σταδιακά. Αξιολογείται η επίδραση της στα επιμέρους στοιχεία της βάδισης όπως, τον αριθμό των βημάτων ανά χρονική μονάδα, το μήκος του βηματισμού, την ταχύτητα, τη συμμετρία στον διασκελισμό ως προς το μήκος και τη διάρκεια του βήματος και τέλος την διάρκεια μονοποδικής και διποδικής στήριξης. (Thaut 2005, Cowen B. 2014). Επιμέρους παράμετροι που μπορεί να τροποποιηθούν κατά την εφαρμογή της μεθόδου, όπως εξελίχθηκε από διάφορους ερευνητές είναι οι εναλλαγές της ταχύτητας, της συχνότητας των ρυθμικών σχημάτων, καθώς επίσης και του παρεμβαλλόμενου διαλείμματος ανάμεσα σε αυτά κατά τη διάρκεια της ρυθμικής άσκησης.

Ωστόσο δεν μπορεί να υπάρξει γενίκευση και κατά την εφαρμογή οποιουδήποτε σχήματος πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η κατάσταση και η ανταπόκριση του ασθενούς. (Thaut 2009, Hove 2012, Ghai 2018).

5.2.2. PATTERNED SENSORY ENHANCEMENT (PSE)

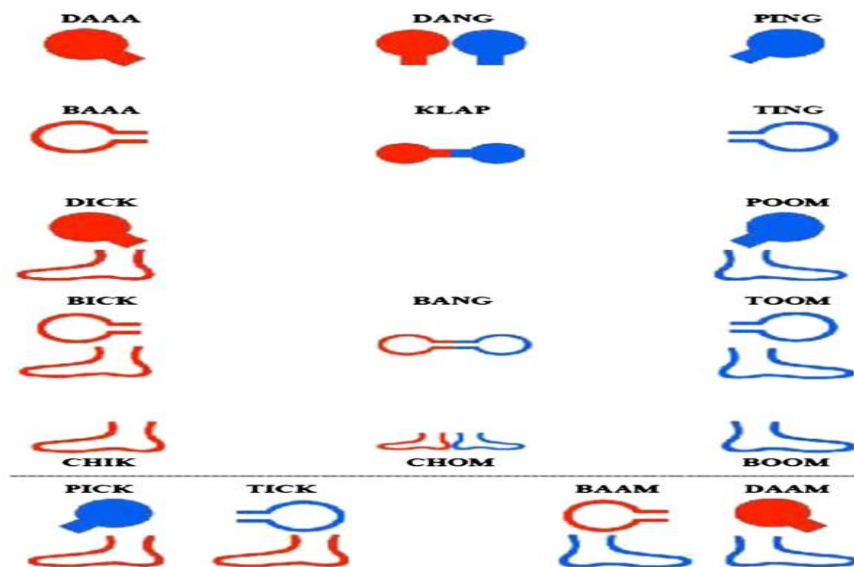
Είναι μία μέθοδος που εκμεταλλεύεται τις χρονικές, χωρικές και δυναμικές ιδιότητες της μουσικής που είναι συνυφασμένες με το ρυθμό, τη μελωδία, την αρμονία και τα δυναμικά ακουστικά στοιχεία της. Σκοπός της είναι να ρυθμίσει και να οργανώσει την εκτέλεση λειτουργικών κινήσεων είτε μεμονωμένων, είτε αλληλουχιών. Μπορεί να εφαρμοστεί ακόμα και σε κινήσεις που δεν είναι από τη φύση τους ρυθμικές. Τα μουσικά μοτίβα χρησιμοποιούνται για την συνένωση μεμονωμένων κινήσεων των άκρων σε λειτουργικές κινητικές αλληλουχίες (π.χ. τις κινήσεις που πραγματοποιούνται για την μετακίνηση από καθιστή σε όρθια θέση κλπ) (Thaut 1991, 2005)

5.2.3. INSTRUMENTAL MUSIC PERFORMANCE (TIMP)

Στην μέθοδο αυτή χρησιμοποιείται το παίξιμο κατάλληλων μουσικών οργάνων με καθορισμένο τρόπο αλλά όχι απαραίτητα με τον τυπικό τρόπο που παίζεται το όργανο. Η επιλογή των οργάνων γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε το παίξιμο τους και ο ήχος που παράγεται από αυτά να ενισχύει το εύρος κίνησης, την δύναμη, την λειτουργικότητα συγκεκριμένων μυϊκών ομάδων, καθώς επίσης και τον συγχρονισμό. Ο στόχος είναι οι ασθενείς να εξασκηθούν και να εκτελέσουν κινητικά μοτίβα που να βελτιώνουν την λειτουργικότητα. (π.χ. παίξιμο κρουστών οργάνων με τα κάτω άκρα αντί με τα άνω άκρα που είναι ο κανονικός τρόπος).

5.2.4 RONNIE GARDINER RHYTHM AND MUSIC METHOD

Η μέθοδος αυτή συνδυάζει κατά κάποιο τρόπο ηχητικά ρυθμικά ερεθίσματα αλλά και οπτικά. Για να διευκολυνθεί ο ασθενής στον προσδιορισμό της πλευράς του σώματος την οποία εξασκεί, χρησιμοποιούνται το μπλε και το κόκκινο χρώμα για τη δεξιά και την αριστερή πλευρά του σώματος αντίστοιχα. Με ανάλογους χρωματισμούς είναι ντυμένος και ο θεραπευτής. Ταυτόχρονα με τα ηχητικά παραγγέλματα προβάλλονται εικόνες με μπλε και κόκκινα σύμβολα πελμάτων ή παλαμών ανάλογα με το ποιο μέλος κινείται.



Επίσης οι κινήσεις των άκρων μπορεί να συνοδεύονται από φραστικούς ήχους διαφορετικούς για την δεξιά και την αριστερή πλευρά, που προσομοιάζουν αυτές των κρουστών που παράγουν τα ρυθμικά σχήματα (Pohl P. et al. 2013, 2018).

5.2.5 ΑΛΛΕΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ ΜΕΘΟΔΟΙ

Τα τελευταία χρόνια η ανάπτυξη της τεχνολογίας έχει οδηγήσει σε σχεδιασμό εφαρμογών με τις οποίες οι ασθενείς μπορούν να αυξήσουν την λειτουργικότητα τους κάνοντας χρήση των ρυθμικών ερεθισμάτων στην καθημερινότητα τους, όπως:

- «έξυπνα γυαλιά όρασης» με ενσωματωμένα ακουστικά στους βραχίονες και ηχητικά πρωτόκολλα RAS.
- εφαρμογές σε smartphones με ιδιότητες ανατροφοδότησης κατά την κίνηση στον χώρο, με ενσωματωμένη βιντεοκάμερα και laser ώστε να αξιολογείται η κίνηση στο οπτικό πεδίο και να προσφέρονται αντίστοιχα οπτικά ερεθίσματα.
- «WalkMate»: διαδραστική ρυθμική ακουστική προσομοίωση βάδισης που χρησιμοποιεί αισθητήρες πίεσης στα παπούτσια προσαρμόζοντας κατάλληλα τον ρυθμό του μετρονόμου σε πραγματικό χρόνο.
- Εφαρμογές εικονικής πραγματικότητας μέσω ηλεκτρονικών υπολογιστών που προσομοιώνουν την πραγματικότητα και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για εξάσκηση. (Ashoori A. et al 2015).

5.3 ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΑ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΑ

Σύμφωνα με τους ιδρυτές της NMT οι εφαρμοζόμενες τεχνικές περιλαμβάνουν 5 στάδια: 1) διαγνωστική και λειτουργική αξιολόγηση του ασθενούς 2) Ανάπτυξη των θεραπευτικών στόχων 3) σχεδιασμός μη μουσικών θεραπευτικών ασκήσεων και ερεθισμάτων 4) προσαρμογή ηχητικών ερεθισμάτων στις ασκήσεις 5) εφαρμογή της αποκτηθείσας εμπειρίας στις λειτουργικές κινήσεις της καθημερινότητας. (Thaut 2005, Cowen 2014). Τα θεραπευτικά πρωτόκολλα που εφαρμόζονται σε κάθε μέθοδο, είτε περιλαμβάνεται στην ομάδα της Νευρολογικής μουσικής θεραπείας (NMT) είτε στην Ronnie Gardiner Rhythm and Music Method, πρέπει να προσαρμόζονται ανάλογα με τις ιδιαιτερότητες του κάθε ασθενούς. Παρόλα αυτά θα μπορούσαμε να αναφέρουμε 2 τυπικές μορφές για τα δύο πιο συχνά εφαρμοζόμενα είδη ρυθμικής φυσικοθεραπείας

5.3.1 Τυπικό Πρωτόκολλο Rhythmic Auditory Stimulation-RAS

(Όπως προτάθηκε τον M.Thaut (1996) για ασθενή με νόσο Parkinson)

Αρχική αξιολόγηση: χωρίς χρήση ρυθμικών ερεθισμάτων, αξιολογείται η ταχύτητα βηματισμού, το μήκος διασκελισμού, ο αριθμός των βημάτων στην μονάδα του χρόνου, καθώς επίσης και ο βαθμός ενεργοποίησης του γαστροκνημίου και του πρόσθιου κνημιαίου με ηλεκτρομυογράφημα. Οι οδηγίες που δίνονται στον ασθενή είναι να εκτελέσει τη βάδιση με τον συνηθισμένο τρόπο.

1^η εβδομάδα: βάδιση σε μία επίπεδη επιφάνεια με ταυτόχρονη ακρόαση μουσικής με τους ρυθμικούς παλμούς να ακούγονται πιο έντονα. Χρησιμοποιούνται 3 διαφορετικές ταχύτητες: α) κανονική (αντίστοιχη με την ταχύτητα του φυσιολογικού βηματισμού του ασθενούς) β) γρήγορη : 5-10% γρηγορότερη από την κανονική γ) πολύ γρήγορη: 15-20% γρηγορότερη από την κανονική. Η μουσική συνοδεία που επιλέγεται είναι οργανική και μπορεί ανήκει σε διάφορα είδη (κλασσική, folk, jazz, κλπ). Η εντολή που δίνεται είναι η βάδιση να συγχρονίζεται με τον παλμό της μουσικής.

2^η εβδομάδα: Κάθε είδος ταχύτητας αυξάνεται κατά 5-10 % από την προηγούμενη εβδομάδα

3^η εβδομάδα: Κάθε είδος ταχύτητας αυξάνεται κατά 5-10 % από την προηγούμενη εβδομάδα

Επαναξιολόγηση των προηγούμενων παραμέτρων χωρίς χρήση ρυθμικών ερεθισμάτων

5.3.2. Τυπικό Πρωτόκολλο Ronnie Gardiner Rhythm and Music Method

. (Όπως προτάθηκε την Pohl P. et al.2018 για ασθενή με αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο).

Η θεραπευτική συνεδρία έχει διάρκεια περίπου 60 min και χωρίζεται σε 3 φάσεις.

1^η φάση: Σκοπό έχει την χαλάρωση, την αυτοσυγκέντρωση και την επίγνωση της σωματικής κατάστασης του ασθενούς την στιγμή εκείνη (self awareness) αλλά και την σύνδεση του με τον θεραπευτή. Περιλαμβάνει αναπνευστικές χαλαρωτικές ασκήσεις με συνοδεία κλασσικής μουσικής και διατάσεις διάρκειας 5 min.

2^η φάση: αρχίζει με απλές ασκήσεις που περιλαμβάνουν κτύπημα χεριών (παλαμάκια) στον ρυθμό της μουσικής ή του μετρονόμου ώστε ο ασθενής να νοιώσει τον παλμό. Στην συνέχεια προστίθενται και κτυπήματα ποδιών ομόπλευρα ή ετερόπλευρα με συνοδεία κατάλληλου ρυθμού. Ταυτόχρονα προβάλλονται εικόνες με σύμβολα πελμάτων ή παλαμών και αναγράφονται και οι φραστικοί ήχοι τους οποίους πρέπει να εκφωνεί ο ασθενής ταυτόχρονα με τα κτυπήματα. Ο βαθμός δυσκολίας των ασκήσεων προοδευτικά αυξάνει και η φάση αυτή διαρκεί 50 min.

3^η φάση : Είναι η τελική, αποσκοπεί στην χαλάρωση και έχει διάρκεια 5 min.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6ο

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΡΥΘΜΙΚΗΣ ΘΕΡΑΠΕΙΑΣ ΣΕ ΝΕΥΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΠΑΘΗΣΕΙΣ

6.1 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΡΥΘΜΙΚΗΣ ΘΕΡΑΠΕΙΑΣ ΣΕ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ PARKINSON

Μία νόσος στην οποία η χρήση του ηχητικού ρυθμού και της μουσικής εφαρμόζεται με σημαντική επιτυχία εδώ και περίπου 2 δεκαετίες, σαν συμπληρωματική, μη επεμβατική, χαμηλού κόστους θεραπευτική προσέγγιση, είναι η νόσος Πάρκινσον. (Thaut et al. 1996, 2018, Nombela et al. 2013, Ashoori et al 2015, Ghai S. et al. 2018)

Όπως προαναφέρθηκε στο κεφ. 3.1, στην νόσο αυτή, υπάρχει διαταραχή του εσωτερικού ρυθμού, που είναι απαραίτητος για τον μυϊκό συντονισμό προκειμένου να εκτελεστεί μια κίνηση. Αυτό οφείλεται στην καταστροφή των ντοπαμινεργικών νευρώνων και του αποσυντονισμού των αντίστοιχων εγκεφαλικών δικτύων.

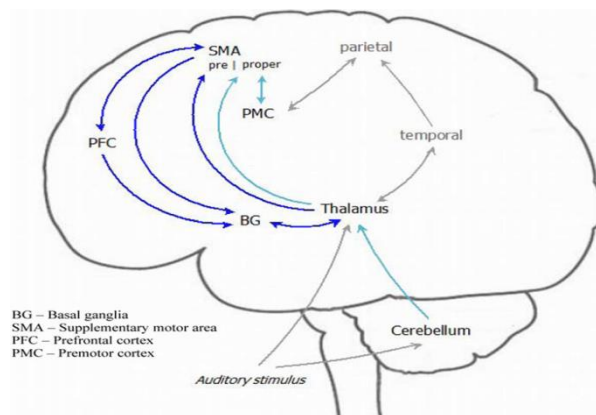
Η επίδραση ενός εξωτερικού ηχητικού ρυθμού βελτιώνει τον συντονισμό ή και αναπληρώνει (σε περίπτωση καταστροφής) τον ενδογενή ρυθμό που απαιτείται για την πραγματοποίηση μιας κίνησης (Nombela et al. 2013, Dalla Bella 2015, 2017, Ghai et al. 2018) . Αυτό οφείλεται στους παρακάτω λόγους:

α) Το ακουστικό ερέθισμα προκαλεί γρηγορότερα την κινητική αντίδραση (σε χρόνο μικρότερο κατά 20 – 50ms) από τα υπόλοιπα ερεθίσματα (οπτικά, απτικά κλπ).

β) Η αντίληψη της χρονικής περιοδικότητας των ρυθμικών ακουστικών μοτίβων είναι ευκολότερη και η επίδραση της στο κινητικό σύστημα αποδεικνύεται ιδιαίτερα ενισχυτική.

γ) Τα ακουστικά μοτίβα μπορεί να βοηθήσουν τον προσχεδιασμό μίας κινητικής εντολής, πριν την εκτέλεση της κίνησης και να περιορίσουν τυχόν άσχετες μυϊκές κινητοποιήσεις. (Thaut et al. 2007, Ghai et al. 2018)

δ) Χρησιμοποιούνται βοηθητικά υποστηρικτικά νευρωνικά κυκλώματα που βρίσκονται σε διαφορετικά εγκεφαλικά τμήματα. Το σύνθετο αυτό νευρωνικό δίκτυο λειτουργεί κατά την αντίληψη και την επεξεργασία του χρόνου και των χρονικά εξελισσόμενων δραστηριοτήτων (όπως π.χ. η βιάδισα αλλά και η μουσική ή η ρυθμική αντίληψη). Στην περίπτωση της ασθένειας Πάρκινσον, ιδιαίτερα στα αρχικά στάδια, το δίκτυο αυτό συμπληρώνει τις ελλείψεις που προκαλούν οι κατεστραμμένοι νευρώνες. Έτσι, ένα από τα κυριότερα σημεία, στα οποία μπορεί να βασιστεί η κινητική αποκατάσταση στην ασθένεια Πάρκινσον είναι η ενίσχυση της λειτουργίας αυτών των παράπλευρων εγκεφαλικών κυκλωμάτων (υποφλοιώδες- θαλαμικό –φλοιώδες δίκτυο, παρεγκεφαλίδα κλπ.) που είναι υπεύθυνα για την εκτέλεση των διαδοχικών κινήσεων (Nombela et al. 2013, Dalla Bella S. 2015, Ghai et al. 2018).



Εικ. 6.1. Επίδραση του ρυθμού στο δίκτυο βασικών γαγγλίων - παρεγκεφαλίδας. Με μπλέ χρώμα συμβολίζεται το αποδιοργανωμένο στην νόσο Πάρκινσον δίκτυο των βασικών γαγγλίων, με γαλάζιο το δίκτυο της παρεγκεφαλίδας που δρα υποστηρικτικά με την επίδραση των εξωτερικών ηχητικών ερεθισμάτων και με το γκρι συμβολίζονται άλλες διαδρομές του ακουστικού ερεθίσματος (Dalla Bella et al.2015)

Η Rhythmic auditory Stimulation -RAS (ρυθμική ακουστική ενεργοποίηση) είναι η περισσότερο εφαρμοσμένη μέθοδος σε αυτόν τομέα σε ασθενείς με Πάρκινσον . Σε σύγκριση με άλλες μεθόδους που χρησιμοποιούν μόνο οπτικά ή απτικά ερεθίσματα έχει αποδειχθεί πιο αποτελεσματική Ashoori A. et al 2015.

Όπως φαίνεται στον Πίνακα 6.1 από το 1996 (Thaut et al.) έχουν γίνει πολλές μελέτες, κυρίως για την αποκατάσταση της βάρδισης, με παραλλαγές ως προς τις ερευνητικές μεθόδους. Ο τρόπος εφαρμογής περιγράφεται σε γενικές γραμμές στο κεφ. 5.3.1. και συνίσταται κυρίως στην επανεκπαίδευση βάρδισης με ηχητικά βοηθήματα που τονίζουν τον ρυθμό της βάρδισης. Αξιολογούνται παράμετροι βάρδισης όπως ταχύτητα βηματισμού, μήκος και συχνότητα διασκελισμού, αλλά και η σταθερότητα, η ιδιοδεκτικότητα (Bukowska A. et al.2015) ο αριθμός των πτώσεων (Thaut M. et al. 2018). Τα ρυθμικά ερεθίσματα μπορεί να προέρχονται από απλό μετρονόμο (Del Olmo, M. F. & Cudeiro, J. 2005, Hausdorff, J. M. et al. 2007, Thaut M. et al 1998, Murgia et al. 2018), είτε από μουσική με τονισμένα τα ρυθμικά στοιχεία (Thaut M. et al 1996, Dalla Bella 2017). Τα θετικά αποτελέσματα οδήγησαν σε νέες μελέτες με διάφορες παραλλαγές ως προς την μορφή των ηχητικών ερεθισμάτων. Αυτά εμπλουτίστηκαν και με άλλα στοιχεία όπως ήχους, μελωδικές φόρμες κλπ. Πολλά μάλιστα από αυτά δημιουργήθηκαν ακριβώς γι αυτό τον σκοπό, με στόχο να είναι πιο αποτελεσματικά συγκριτικά με την χρήση ενός απλού μετρονόμου (Cancela 2014) Οι Murgia et al.(2018) χρησιμοποίησαν ήχους βημάτων για να έχουν ένα περισσότερο φυσικό ηχητικό ερέθισμα (οικολογική ρυθμική ακουστική ενεργοποίηση). Στόχο είχαν να ενεργοποιήσουν το σύστημα κατοπτρικών νευρώνων (mirror neurons) από το προκαλούμενο από τους ήχους βημάτων ακουστικό ερέθισμα. Οι κατοπτρικοί νευρώνες σχετίζονται με την μίμηση, και ενεργοποιούνται όταν το άτομο εκτελεί μια κίνηση αλλά και όταν βλέπει ή ακούει την ίδια κίνηση χωρίς να την εκτελέσει. Συγκρίνοντας την τυπική μέθοδο με την «οικολογική» (ήχοι βημάτων) διαπίστωσαν παρόμοια θετικά αποτελέσματα .

Η χρήση της μουσικής σαν ηχητικό στοιχείο εκμεταλλεύεται τις ιδιότητες της να ασκεί έντονη ψυχική επίδραση, να προκαλεί μείωση άγχους και ανάκληση αναμνήσεων. Έτσι δημιουργεί θετικά συναισθήματα και ταυτόχρονα έχει την ικανότητα να ενισχύει τη προσοχή και την μνήμη. (Nombela et al. 2013). Επιπλέον έχει παρατηρηθεί ότι μελωδίες με πλούσια αρμονία και κατάλληλο ηχόχρωμα μπορούν να

παρακινήσουν ένα ασθενή να ασκηθεί με μεγαλύτερη δύναμη και να ενισχύσουν την αντοχή του (Ghai et al. 2018). Σε μία μελέτη μάλιστα (de Dreu et al. 2012) που συνέκρινε την επίδραση της μουσικής και του χορού σε αποκατάσταση κίνησης Παρκινσονικών ασθενών, η ταχύτητα βάδισης είχε μεγαλύτερη βελτίωση στην ομάδα μουσικής από ότι στην ομάδα χορού.

Μια διαφορετική προσέγγιση είναι η τεχνική της «ηχοποίησης» των κινήσεων, που έχει δείξει θετικά αποτελέσματα ως προς την σταθερότητα κατά την εκτέλεση επαναλαμβανόμενων κινήσεων σε σύγκριση με τα απλά ηχητικά ερεθίσματα. (Scholz, et al. 2014, Effenberg et al. 2016).

Ωστόσο, επειδή τελική έκβαση των ρυθμικών παρεμβάσεων καθορίζεται και από άλλους παράγοντες όπως, η ηλικία και η συνολική υγεία των ασθενών δεν έχει προσδιοριστεί ακόμα το βέλτιστο ηχητικό στοιχείο. Συγκριτικές μελέτες σχετικά με την επίδραση του μετρονόμου και της μουσικής έχουν γίνει μόνο σε υγιή άτομα. Σε αυτές η μουσική υπερτερεί του απλού μετρονόμου ως προς την ταχύτητα βάδισης ή το μήκος διασκελισμού. Όμως στη νόσο Huntigton η χρήση μετρονόμου ήταν πιο αποτελεσματική (Thaut et al.1999, Ashoori A. et al 2015).

Συνδυαστικές μέθοδοι επίσης εφαρμόστηκαν με πολύ θετικά αποτελέσματα στην αποκατάσταση των ασθενών όπως:

1) Η ταυτόχρονη χρήση οπτικών και ρυθμικών ερεθισμάτων (Song et al.2015) ή η μέθοδος RGRM Pohl et al. 2013) που περιγράφεται αναλυτικά στο κεφ. 5.3.2.

2) Ο συνδυασμός τριών ειδών «Neurologic music therapy –NMT» (νευρολογικής μουσικής θεραπείας) δηλαδή, της «Rhythmic auditory stimulation –RAS» (ρυθμικής ακουστικής ενεργοποίησης), της «Therapeutic Instrumental Music Performance –TIMP» (θεραπευτικής χρήσης μουσικών οργάνων) και της «Pattern Sensory Enhancement –PSE» (αισθητηριακής ενίσχυσης με χρήση σύνθετων μουσικών στοιχείων) . Κάθε μία από αυτές τις τεχνικές αποσκοπεί σε διαφορετικούς τομείς λειτουργικότητας. Έτσι η TIMP έχει σκοπό την ενίσχυση της λειτουργίας προσβεβλημένων μουσικών ομάδων, ενώ η PSE έχει σκοπό την αύξηση της λειτουργικότητας στην καθημερινότητα. (Thaut et al 2005, Bukowska A. et al.2015). Τα αποτελέσματα του συνδυασμού των μεθόδων ήταν βελτίωση όχι μόνο στις χωροχρονικές παραμέτρους της βάδισης αλλά και σε άλλες ρυθμικές δραστηριότητες.

6 1.2 ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΑΣΚΗΣΗΣ

Η διάρκεια άσκησης στα διάφορα πρωτόκολλα ποικίλει από 25 -40 (45) min 3-5 φορές την εβδομάδα (πιν. 6.1). Μεγαλύτερη διάρκεια δεν συνίσταται λόγω κόπωσης του ασθενούς. Τα θετικά αποτελέσματα ενισχύονται αν συνοδεύονται από κατ' οίκον εξάσκηση του ασθενούς (del Olmo & Cudeiro 2005, Hausdorff, et al. 2007).

6.1.3 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Συνοψίζοντας, τα αποτελέσματα της εφαρμογής της ρυθμικής ακουστικής ενεργοποίησης είναι:

- Σημαντική βελτίωση στη βάρδια ως προς την ταχύτητα βηματισμού και το μήκος του διασκελισμού σε όλες τις μελέτες του πίνακα 6.1
- Βελτίωση της εκτέλεσης σύνθετων δραστηριοτήτων όπως πχ μεταφορά δίσκου, ή όταν ελλοχεύει ο κίνδυνος πτώσεων (σκάλες κλπ.) (Baker K. et al. (2008) Ghai 2018).
- Θετική επίδραση στην έναρξη της κίνησης και στα επεισόδια του «παγώματος» ιδιαίτερα σε πιο βεβαρυσμένες περιπτώσεις (Arias and Cudeiro, 2010).
- Περιορισμός της χαρακτηριστικής ακαμψίας του κορμού, συμμετρική ενεργοποίηση των μυών των άνω και κάτω άκρων που κινητοποιούνται κατά τη διάρκεια της βάρδιας και η ελαχιστοποίηση των διαφορών χρονισμού τους (del Olmo and Cudeiro 2003, Miller et al. 1996 Thaut et al 1998).
- Μείωση του αριθμού των βημάτων στην μονάδα του χρόνου. (Pau et al. 2016 Dalla Bella 2017). Ωστόσο, αυτό μπορεί να ερμηνευθεί σαν ομαλοποίηση του ρυθμού της βάρδιας. Μπορεί να είναι πιο αργός βηματισμός με μεγαλύτερο διασκελισμό και αυξημένη σταθερότητα (αντίθετα με την τυπική παρκινσονική βάρδια που περιλαμβάνει γρήγορο ασταθή βηματισμό με μικρότερο διασκελισμό.) (Ghai et al. 2018).

ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΣΤΗΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ (RAS)

Η επιτυχία της μεθόδου εξαρτάται από τα άτομα στα οποία εφαρμόζεται. Κυρίως ευνοούνται με την μέθοδο τα άτομα που η ικανότητα τους να συγχρονιστούν με ένα ακουστικό ερέθισμα δεν έχει διαταραχτεί (Ashoori et al 2015, Dalla Bella S. 2015, 2017) Η ικανότητα χρονικού συντονισμού κατά κανόνα διατηρείται. Αυτό αποδεικνύεται από την αναγνώριση των ανισόχρονων διαστημάτων σε μία ισόχρονη ρυθμική αλληλουχία και από το συντονισμένο με τον ρυθμό κτύπημα των δακτύλων. Το τελευταίο χαρακτηριστικό (δηλαδή του ρυθμικού κτυπήματος με τα δάκτυλα σε συντονισμό με ένα εξωτερικό ισόχρονο ρυθμικό ακουστικό ερέθισμα) μπορεί αποτελέσει κριτήριο για την συμμετοχή ενός ασθενή σε πρόγραμμα ρυθμικής θεραπείας. Διαφορετικά θα πρέπει να αντιμετωπισθεί με άλλες μεθόδους όπως π. χ. ο διάδρομος βάρδιας κλπ (Dalla Bella 2017)

**ΠΙΝΑΚΑΣ 6.1 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΜΕ
ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΜΟΥΣΙΚΟΥ ΡΥΘΜΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΝΟΣΟ ΤΟΥ
PARKINSON**

Ερευνη- τές χρο- νολογία	Δείγμα ασθενών	Δείγμα ελέγχου	Μέθοδος	Διάρκεια άσ- κησης	Αποτελέσμα- τα
<i>Thaut M. et al 1996</i>	15 ασθε- νείς: 10 άντρες 5 γυναίκες 69 ± 8 ετών.	11 άτομα: 8 άντρες, 3 γυναίκες	RAS με χρήση μουσικής (ρυθμού 2/4 ή 4/4) προτιμώμενη από τον ασθενή με επιπρόσθετη ενίσχυση των ρυθμικών στοιχείων. Βάδιση σε επίπεδη επιφάνεια, σε σκάλες και δοκιμασία "stop and go". Προοδευτική αύξηση του tempo της μουσικής κατά 5-10% μετά την πρώτη εβδομάδα.	30 min/ καθημερινά/ 3 εβδομάδες	Βελτίωση ταχύτητας βηματισμού, μήκους και συχνότητας διασκελισμού. Θετική επίδραση στα ηλεκτρομυο- γραφήματα των μυών πρόσθιου κνημιαίου, έξω πλατύ.

<i>Del Olmo, M. F. & Cudeiro, J. 2005</i>	15 ασθενείς: 8 άντρες, 7 γυναίκες 63 ετών περίπου	15 άτομα: 11 άντρες, 4 γυναίκες ανάλογου ύψους.	Μελέτη χρονικών και χωροχρονικών παραμέτρων σε διαφορετικές συνθήκες βάρδισης. Βάρδιση 30 m σε 4 στάδια: 1) ταχύτητα βάρδισης προτιμώμενη από τον ασθενή 2) ταχύτητα του σταδίου 1 σε συνδυασμό με δραστηριότητα χεριών 3) αύξηση της ταχύτητας βηματισμού 4) προσπάθεια συντονισμού με τέσσερις διαφορετικές ταχύτητες του μετρονόμου (60,90,120,150 bpm) 5) επανάληψη των προηγούμενων σταδίων με ταυτόχρονη χρήση ηχητικών ερεθισμάτων.	60 min/ 5 φορές την εβδομάδα/1 μήνα.	Θετικά αποτελέσματα όταν τα ηχητικά ερεθίσματα δεν απείχαν πολύ από τη φυσιολογική ταχύτητα βάρδισης των ασθενών (πολύ μεγάλες ή πολύ μικρές ταχύτητες επηρέαζαν αρνητικά τις χρονικές παραμέτρους στους ασθενείς και στο δείγμα ελέγχου).
<i>Willems A. M. et al. 2006</i>	20 ασθενείς: 10 με συμπτώματα «παγώματος» και 10 χωρίς.	10 υγιή άτομα ανάλογης ηλικίας.	Βάρδιση υποβοηθούμενη με ρυθμικά στοιχεία με ταχύτητα προσαυξημένη ή ελαττωμένη κατά 10% - 20% του φυσιολογικού ρυθμού του κάθε ασθενούς.	Σε εργαστηριακές συνθήκες πραγματοποιήθηκαν 5 τυχαίοι μελέτες βάρδισης.	Η ταχύτητα της βάρδισης επηρεάστηκε σε όλους τους συμμετέχοντες. Η επίδραση των ρυθμικών στοιχείων στους ασθενείς ήταν ή ίδια ανεξάρτητα από την ύπαρξη «παγώματος».

<i>Hausdorff, J. M. et al. 2007</i>	29 ασθενείς με Parkinson.	26 υγιή άτομα αντίστοιχης ηλικίας.	Βάδιση 100m υποβοηθούμενη με RAS με χρήση μετρονόμου . Αξιολόγηση επίδρασης RAS σε παραμέτρους βάδισης όπως διάρκεια διασκελισμού, διάρκεια αιώρησης και άλλες χωροχρονικές παράμετροι. Προοδευτική αύξηση του tempo της μουσικής από το 100% στο 110% του φυσιολογικού ρυθμού του κάθε ασθενούς.	2 συνεδρίες: 1 με χρήση RAS και η 2 ^η μόνο για 15 άτομα μετά από 15 ημέρες χωρίς RAS.	Θετική επίδραση στις παραμέτρους του βηματισμού και στις δύο ταχύτητες (100% και 110% του φυσιολογικού ρυθμού του κάθε ασθενούς). Στην περίπτωση του 110% παρατηρήθηκε μεγαλύτερη ομοιομορφία στην διάρκεια διασκελισμού.
<i>Pohl P. et al. 2013</i>	12 ασθενείς με Parkinson.	6 ασθενείς με Parkinson.	RGRM μέθοδος: Ρυθμικές ασκήσεις χεριών και ποδιών σε συνδυασμό με οπτικά και ηχητικά σύμβολα.	12 συνεδρίες: 1h /2 φορές την εβδομάδα/ 6 εβδομάδες.	Βελτίωση στην κινητικότητα, το γνωστικό επίπεδο και την ποιότητα ζωής.
<i>Bukowska A. et al. 2015</i>	30 ασθενείς με Parkinson	25 ασθενείς με Parkinson	Εφαρμογή συνδυασμού 3 ειδών Νευρολογικής μουσικής θεραπείας, TIMP, PSE, RAS	45 min, 4 φορές την εβδομάδα 4 εβδομάδες.	Βελτίωση των χωροχρονικών παραμέτρων βάδισης, της σταθερότητας και της ιδιοδεκτικότητας.

<i>Song J.-H. et al. 2015</i>	116 ασθενείς με Parkinson χωρισμένοι σε δύο ομάδες.	Η ομάδα ελέγχου έπαιρνε μόνο φαρμακευτική αγωγή.	Βάδιση υποβοηθούμενη RAS με χρήση μετρονόμου σε συνδυασμό με οπτικά βοηθήματα οπτικά.	8 εβδομάδες.	Βελτίωση κίνησης και ισορροπία.
<i>Pau et al. 2016.</i>	26 ασθενείς με Parkinson ηλικίας 70.4 ± 11.1 ετών		Ασκήσεις κινητικότητας, ισορροπίας και διατήρησης σωστής στάσης σώματος, 20 min βάδιση υποβοηθούμενη με ηχητικά στοιχεία της RAS. Επανάληψη των ίδιων ασκήσεων κατ' οίκον με αύξηση του χρόνου βάδισης σε 30 min.	45 min, 2 φορές την εβδομάδα 5 εβδομάδες. Συνέχιση της αγωγής κατ' οίκον συνολικά για 3 μήνες.	Βελτίωση των χωροχρονικών παραμέτρων βάδισης: αύξηση ταχύτητας βηματισμού, μήκους διασκελισμού και ομαλοποίηση της συχνότητας διασκελισμού με επίδραση τη διάρκεια χρόνου στήριξης και αιώρησης.
<i>Dalla Bella S. 2017</i>	15 δεξιόχειρες χωρίς άνοια με ήπια συμπτώματα της πάθησης.	20 άτομα δεξιόχειρες ανάλογης ηλικίας	Εκπαίδευση βάδισης υποβοηθούμενη με μουσικά στοιχεία (γνωστό τραγούδι με ενισχυμένα τα ρυθμικά στοιχεία).	30 min/ 3 φορές την εβδομάδα/1 μήνα.	Αύξηση ταχύτητας και μήκους διασκελισμού και που διατηρήθηκαν για ένα μήνα. Θετική επίδραση στον κινητικό χρονισμό. Περιορισμένη επίδραση αντιληπτική ικανότητα σχετική με τον κινητικό χρονισμό.

<p><i>Thaut M. et al. 2018</i></p>	<p>30 ασθενείς με Parkinson με ιστορικό πτώσεων (τουλάχιστον 2 σε διάστημα 12 μηνών) στους οποίους εφαρμόστηκε RAS για 24 εβδομάδες συνεχόμενα ..</p>	<p>.</p>	<p>Βάδιση σε οικιακό περιβάλλον με RAS με χρήση μετρονόμου με προσδευτικά αυξανόμενη ταχύτητα. Αξιολόγηση σύμφωνα με δείκτη πτώσεων.</p>	<p>30 min/καθημερινά/24 εβδομάδες.</p>	<p>Θετικά αποτελέσματα ως προς τον δείκτη πτώσεων και ως προς τις παραμέτρους της βάδισης. Κατά το διάστημα της διακοπής της RAS (μετά την 8^η εβδομάδα υπήρξε διαφορά ανάμεσα στις 2 ομάδες. (Η ομάδα ελέγχου είχε αρνητικά αποτελέσματα) . Προς το τέλος όμως των 24 εβδομάδων, με την επανεφαρμογή της RAS και οι δύο ομάδες είχαν αντίστοιχα αποτελέσματα.</p>
<p><i>Murgia et al. 2018</i></p>	<p>38 άτομα ηλικίας 68.2 ± 10.5,) (32 ολοκλήρωσαν την έρευνα)</p>	<p>.</p>	<p>Σύγκριση της επίδρασης RAS με χρήση με-τρονόμου έναντι αυτής με χρήση ήχων βημάτων (οικολογική RAS) Προσωποποιημένες και γενικές ασκήσεις κινητικότητας, ισορροπίας και στάσης σώματος και βάδιση 20 λεπτά.</p>	<p>45 min, 2 φορές την εβδομάδα 5 εβδομάδες.</p>	<p>Αντίστοιχα θετικά αποτελέσματα και στις 2 μεθόδους.</p>

6.2 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΡΥΘΜΙΚΗΣ ΘΕΡΑΠΕΙΑΣ ΣΕ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΑΓΓΕΙΑΚΟ ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΟ ΕΠΕΙΣΟΔΙΟ (ΑΕΕ)

Εκατομμύρια άνθρωποι παγκοσμίως προσβάλλονται από ΑΕΕ με συνέπειες μακροχρόνιες και μη αντιστρέψιμες ως προς την φυσική και κοινωνική τους κατάσταση. Ένα από τα σημαντικότερα παραμένοντα συμπτώματα της πάθησης είναι τα προβλήματα βάρδισης για τα αντιμετώπιση των οποίων ο ρυθμός και η μουσική έχουν χρησιμοποιηθεί με σημαντική επιτυχία. Παράμετροι όπως η ταχύτητα και το μήκος διασκελισμού έχουν αυξηθεί, έπειτα από την εφαρμογή ρυθμικών στοιχείων κατά την εξάσκηση βάρδισης, χωρίς να μειωθεί η ποιότητα της. (Nascimento et al 2015). Σε γενικές γραμμές το προτεινόμενο θεραπευτικό πρωτόκολλο, για ασθενείς με μέτριο βαθμό αναπηρίας, είναι η ενισχυμένη με ρυθμικά στοιχεία βάρδιση, για 30min, 4 φορές την εβδομάδα, για 4 εβδομάδες.

Όπως φαίνεται και από τον πίνακα 6.2 η πλειοψηφία των μελετών περιλάμβανε ρυθμικές παρεμβάσεις για την αποκατάσταση της βάρδισης και θετική αξιολόγηση της επίδρασης τους σε παραμέτρους όπως ταχύτητα βάρδισης, μήκος και τη συχνότητα διασκελισμού. Η ισορροπία και η ικανότητα συντονισμού αν και θεωρήθηκαν προαπαιτούμενα στοιχεία της βάρδισης δεν μελετήθηκαν ξεχωριστά, αλλά, εντάχθηκαν στα πλαίσια της συνολικής αξιολόγησης της εικόνας τους σώματος. Υπήρξαν επίσης παραλλαγές ως προς τα ρυθμικά στοιχεία που εφαρμόστηκαν (χρήση μόνο μετρονόμου ή συνδυασμού μετρονόμου και μουσικής).

Παράλληλα με την βελτίωση των χωροχρονικών παραμέτρων, η κινηματική της βάρδισης βελτιώθηκε με την συνδυασμένη χρήση ρυθμικής και φυσιοθεραπευτικής παρέμβασης (Shin Y.-K. et al. 2015.). Η βελτίωση αφορούσε στην ικανότητα έλεγχου της λεκάνης, στην κινηματική του ισχίου (προσαγωγή στη μέση φάση στήριξης), στην κάμψη του γόνατος (στη φάση της μέσης αιώρησης) και της ποδοκνημικής. Θετικά αποτελέσματα παρατηρήθηκαν, στους χρόνους αιώρησης και στάσης και στην ραχιαία κάμψη του πέλματος (στην τελική στάση). Περιορίστηκαν επίσης οι ασυμμετρίες ανάμεσα στην προσβεβλημένη και την υγιή πλευρά και η αντίστοιχη αρνητική επίδραση τους στις χωροχρονικές παραμέτρους. Η παρατηρούμενη βελτίωση ήταν μεγαλύτερη στους ασθενείς του υποξέος σταδίου συγκριτικά με αυτούς του χρόνιου.

Λιγότερες ήταν οι μελέτες με χρήση RAS που αφορούσαν στη λειτουργικότητα του άνω άκρου. Χρησιμοποιήθηκαν τεχνικές αμφίπλευρης εκπαίδευσης, διεγείροντας την πλαστικότητα του νευρικού συστήματος και τον συντονισμό των άκρων κατά την εκτέλεση συγκεκριμένων δραστηριοτήτων (Malcolm M. et al. 2009). Τα αποτελέσματα ήταν πολύ καλά ως προς την επίδοση σε καθορισμένες λειτουργικές δραστηριότητες των άνω άκρων και τις ηλεκτρομυογραφικές αναλύσεις.

Ρυθμικές ασκήσεις έχουν εφαρμοστεί με επιτυχία και στην αποκατάσταση παρεγκεφαλιδικών αγγειακών επεισοδίων. Στην έρευνα της Ruotsalainen J.(2013) χρησιμοποιήθηκε σαν τμήμα της φυσιοθεραπείας ο συνδυασμός εξωτερικών ρυθμικών ακουστικών στοιχείων με ρυθμικά φωνήματα του ίδιου του ασθενούς, με σκοπό την ενεργοποίηση του κινητικού συστήματος. Ο ρυθμικός λόγος και οι ομοιοκαταληξίες μπορεί να βοηθήσουν των ασθενή σε δραστηριότητες (π.χ. παίξιμο κρουστών με τα χέρια) ή να δημιουργήσουν καλύτερο χρονισμό κατά την διαδικασία της βάρδισης και άλλων κινητικών δραστηριοτήτων. Τελικό αποτέλεσμα είναι η βελτίωση της ταχύτητας βάρδισης, η ακρίβεια των κινήσεων, η δυνατότητα της ταυτόχρονης εκτέλεσης πολλών δραστηριοτήτων, η ενίσχυση της λειτουργικής μνήμης, και η βελτίωση της ομιλίας. (Tomaino,CM 2011).

Ως προς το στάδιο της πάθησης (οξύ ή χρόνιο Α.Ε.Ε.) οι μελέτες ήταν ανομοιογενείς. Η πλειοψηφία των μελετών αφορούσε οξέα ΑΕΕ τα οποία είχαν και καλύτερη ανταπόκριση στην χρήση του ρυθμού. Στα χρόνια ΑΕΕ απαιτήθηκε

μακρόχρονη και εντονότερη θεραπεία για να επιτευχθεί η βελτίωση. Διαφοροποιήσεις παρατηρήθηκαν και ως προς το είδος των παραμέτρων που βελτιώθηκαν. Στα οξέα A.E.E. η χρήση του ρυθμού είχε μεγαλύτερη επίδραση στην ταχύτητα βάδισης και την συχνότητα διασκελισμού. Αντίθετα στις χρόνιες περιπτώσεις η επίδραση του ρυθμού ήταν μεγαλύτερη στο μήκος διασκελισμού (Yoo & Soo. 2016).

Πολλές μελέτες συνέκριναν την αποτελεσματικότητα της χρήσης του ρυθμού στην αποκατάσταση εγκεφαλικών επεισοδίων σε σχέση με άλλες τεχνικές.

Οι Thaut et al. (2007) σύγκριναν την RAS (Ρυθμική ακουστική ενεργοποίηση) σε σχέση με την ιδιοδεκτική νευρομυϊκή διευκόλυνση-Bobath, σε ασθενείς στο πρώιμο στάδιο AEE. Βρήκαν μεγαλύτερη βελτίωση των χωροχρονικών παραμέτρων βάδισης κατά την εφαρμογή της RAS. Η βελτίωση αφορούσε κυρίως στη συμμετρία, στο μήκος και στη συχνότητα διασκελισμού. Σύμφωνα με τους ερευνητές οι συγκεκριμένες παράμετροι, αποτελούν πιο σαφή κριτήρια για την αξιολόγηση της βάδισης συγκριτικά με την ταχύτητα. Η αύξηση της ταχύτητας μπορεί προέρχεται από διασκελισμούς μεγάλου μήκους και δυσανάλογα μικρής συχνότητας, λόγω κινηματικής ανισορροπίας.

Ανάλογα ήταν και τα αποτελέσματα της μελέτης των Y. Cha et al. 2014 σε χρόνιους ημιπαρετικούς ασθενείς. Διαπίστωσαν ότι ο συνδυασμός της εφαρμογής της RAS με ασκήσεις εντατικής βάδισης, τεχνικές ιδιοδεκτικής νευρομυϊκής διευκόλυνσης και Bobath βελτίωσε περισσότερο τις χωροχρονικές παραμέτρους βάδισης της προσβεβλημένης πλευράς (ταχύτητα βάδισης, μήκος, συχνότητα διασκελισμού και χρόνος διπλής στήριξης). Η παρατηρούμενη αύξηση της ταχύτητας επηρέασε το μήκος διασκελισμού, μείωσε τον χρόνο διπλής στήριξης, βελτίωσε την ισορροπία και την συνολική ποιότητα ζωής. Θετικά ήταν και τα αποτελέσματα της συνδυασμένης εφαρμογής RAS με νευροεξελικτική θεραπεία στην επανεκπαίδευση της βάδισης (Song G. et al 2016).

Βασισμένη στην ανάπτυξη της νευροπλαστικότητας ήταν μια διαφορετική μελέτη αποκατάστασης χρόνιου σταδίου AEE (1-5 χρόνια μετά την πρώτη εμφάνιση του). Συγκρίθηκε η επίδραση της θεραπευτικής ιππασίας με την ρυθμική - μουσική θεραπεία (Ronnie Gardiner Rhythm and Music method (RGRM™) (Κεφ 5.2.4.). Η θεραπευτική ιππασία επιλέχθηκε γιατί η ρυθμική και επαναλαμβανόμενη κίνηση το αλόγου προσομοιάζει με την ανθρώπινη βάδιση. Η μουσική μέθοδος που επιλέχθηκε συνδυάζει ηχητικά και οπτικά στοιχεία εμπλουτίζοντας τα ερεθίσματα που δέχεται ο ασθενής. Συνολική βελτίωση παρουσιάστηκε και με τις δυο μεθόδους και διατηρήθηκε για 6 μήνες. Υπήρξαν όμως επιμέρους διαφορές: Στην θεραπευτική ιππασία υπήρξαν καλύτερα αποτελέσματα ως προς την βάδιση και ισορροπία (Time Up and Go test , Berg Balance Scale) ενώ η ρυθμική μουσική θεραπεία βελτίωσε την ισορροπία και την δύναμη λαβής (BDL-BS, Grippit) καθώς επίσης και την λειτουργική μνήμη. Οι διαφορές αυτές μπορούν να εξηγηθούν από την ίδια την φύση του τεχνικών αποκατάστασης. Στην θεραπευτική ιππασία οι ρυθμικές κινήσεις του αλόγου εξασκούν την στάση και την ισορροπία του ιππέα με ιδιοδεκτικά, αιθουσαία και οπτικά ερεθίσματα. Ενώ στην ρυθμική - μουσική θεραπεία, η χρήση επαναλαμβανόμενων κινητικών δραστηριοτήτων ενισχύει τη σταθερότητα στην στάση και στην μεταφορά του βάρους του σώματος σε συνδυασμό με ρυθμικές συγχρονισμένες κινήσεις χεριών (Pohl P. et al. (2018) Bunketorp-Käll et al 2017).

Εναλλακτικές συμπληρωματικές θεραπείες για τα χρόνια AEE που χρησιμοποιούν τον ρυθμό και τη μουσική με διαφορετικό τρόπο από τα παραπάνω, είναι αυτές που περιλαμβάνουν δημιουργία ρυθμού και μουσικής από τους ίδιους τους ασθενείς (music supported therapy – MST). Εκμεταλλεύονται την νευροπλαστικές αλλαγές στα τμήματα του εγκεφάλου που σχετίζονται με τις αισθήσεις, την κίνηση, την ακοή και την μνήμη. Προάγουν την επικοινωνία μεταξύ των νευρώνων με προ-προγραμματισμένους και ανατροφοδοτικούς μηχανισμούς (feedforward and feedback) που ενεργοποιούνται από

τους πλήρεις κύκλους δράσης – αντίληψης. Οι κύκλοι αυτοί δημιουργούνται από το ίδιο το ηχητικό ερέθισμα, την διαδικασία της παραγωγής του, αλλά και από την αναμονή του ακούσματος του. Στην μελέτη των Fujioka *et al*, 2018 που αφορούσε σε 28 χρόνιους ασθενείς με μονοπληγία άνω άκρου λόγω ΑΕΕ, οι τεχνικές αυτές βελτίωσαν την λειτουργικότητα, την γνωστική και συναισθηματική κατάσταση, λιγότερο την κινητικότητα, αλλά, επιπλέον, ενίσχυσαν την κοινωνικοποίηση των ασθενών.

Για την αποκατάσταση των ΑΑΕ η μουσική έχει χρησιμοποιηθεί και με άλλους τρόπους πέρα από την χρήση των ρυθμικών στοιχείων. Ασκήσεις άνω άκρων που πραγματοποιούνται με χρήση διαφορετικών μουσικών οργάνων (τα οποία δεν παίζονται απαραίτητα με τον τυπικό τρόπο). Αποτέλεσμα είναι η βελτίωση της αισθητικότητας, της ταχύτητας, την ακρίβειας και της ομαλότητα της κίνησης των άνω άκρων. Τα θετικά αποτελέσματα επηρεάζουν και τον ψυχολογικό τομέα αφού βελτιώνεται και η αίσθηση της εικόνας του εαυτού που έχουν οι ασθενείς (Raghavan P. *et al*. 2016). Η θεραπεία με μελωδικό τονισμό (MIT) που χρησιμοποιεί την μελωδία και τον ρυθμό έχει χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή του λόγου σε ασθενείς με αφασία. Έχει παρατηρηθεί ότι οι ασθενείς με αφασία βελτίωσαν την ικανότητα ανάκλησης της μνήμης που σχετίζεται με λέξεις και μπορούν να επαναλαμβάνουν λέξεις ευκολότερα τραγουδώντας σε σχέση με την κανονική ομιλία. (Norton A. *et al*. 2009, Schlaug *et al*. 2008) Διαφορετικά είδη ενεργητικής μουσικοθεραπείας έχουν χρησιμοποιηθεί για να βελτιώσουν την διάθεση και την αλληλεπίδραση και την συμμετοχή σε κοινωνικό επίπεδο. Ακόμα και η απλή ακρόαση της μουσικής έχει παρατηρηθεί ότι βελτιώνει στους επιζήσαντες από ΑΕΕ, εκτός από την διάθεση, την γνωστική κατάσταση, την λεκτική μνήμη, την ικανότητα συγκέντρωσης αλλά και βραχυπρόθεσμα την οπτική αντίληψη σε ασθενείς με οπτική αμέλεια (Sarkamo & Soto 2012).

ΠΙΝΑΚΑΣ 6.2 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΜΟΥΣΙΚΟΥ ΡΥΘΜΟΥ ΓΙΑ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΑΓΓΕΙΑΚΟ ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΟ ΕΠΕΙΣΟΔΙΟ (ΑΕΕ)

Ερευνητές χρονολογία	Δείγμα ασθενών	Δείγμα ελέγχου	Μέθοδος	Διάρκεια άσκησης	Αποτελέσματα
<i>Thaut et al. 2007</i>	43 ασθενείς (22 άντρες, 21 γυναίκες) συμμετείχαν σε εξάσκηση με RAS (περίπου 21 ημέρες μετά το ΑΕΕ).	35 ασθενείς (19 άντρες, 16 γυναίκες) εξάσκηση με νευροεξελικτικές τεχνικές Bobath (περίπου 22 ημέρες μετά το ΑΕΕ).	RAS με χρήση ειδικά συντεθειμένης μουσικής και μετρονόμου Προοδευτική αύξηση του tempo της μουσικής κατά 5% μετά το 2ο τέταρτο της συνεδρίας.	30min / 5 φορές την εβδομάδα/3 εβδομάδες.	Στην μέθοδο RAS παρατηρήθηκε μεγαλύτερη βελτίωση της ταχύτητας βηματισμού, του μήκους και της συχνότητας διασκελισμού και της συμμετρίας.
<i>Malcolm M. P et al. 2009</i>	5 ασθενείς σε χρόνιο στάδιο μετά από ΑΕΕ συμμετείχαν σε εξάσκηση αμφίπλευρη εξάσκηση άνω άκρων με RAS.		Στοχευμένες κινητικές δραστηριότητες άνω άκρων και ωμικής ζώνης υποβοηθούμενες με RAS.	1-2 ώρες/ 5 φορές την εβδομάδα/ 2 εβδομάδες σε ειδικό χώρο και κατ' οίκον.	Θετικά αποτελέσματα πρωτογενή και δευτερογενή ως προ τις κινηματικές παραμέτρους του άνω άκρου. Βελτίωση συγχρονισμού ακρίβειας σταθερότητας και λειτουργικότητας.
<i>Cha Y. et al 2014.</i>	10 χρόνιαι ημιπληγικοί ασθενείς λόγω ΑΕΕ.	10 χρόνιαι ημιπαρετικοί ασθενείς λόγω ΑΕΕ που συμμετείχαν σε εξάσκηση βάδισης χωρίς RAS.	Εκπαίδευση βάδισης υποβοηθούμενη με RAS (επιλογή τραγουδιών από τους ασθενείς και ενίσχυση ρυθμικών στοιχείων με μετρονόμο) σε συνδυασμό με γενική φυσιοθεραπεία και τεχνικές BOBATH. Προοδευτική αύξηση της ταχύτητας κατά 5% την 3 ^η και 5 ^η εβδομάδα.	30 min/ 5 φορές την εβδομάδα/ 6 εβδομάδες.	Βελτίωση όλων των χωροχρονικών παραμέτρων βάδισης, αύξηση ταχύτητας, λόγω αύξησης μήκους διασκελισμού, μείωση χρόνου διπλής στήριξης.

<i>Thornberg K.et al. 2014.</i>	17 ασθενείς (7 γυναίκες και 10 άντρες) 38 – 75 ετών με ΑΕΕ είτε στο δεξί είτε στο αριστερό ημισφαίριο ή στην παρεγκεφαλίδα.		Ποιοτική αξιολόγηση επίδρασης της μεθόδου RGRM όσον αφορά στην α) αίσθηση του σώματος β) στο αίσθημα της ικανότητας.	1 φορά την εβδομάδα/10 εβδομάδες ανά εξαμήνο/ 1,5 - 10έτη (ανά περίπτωση)	Βελτίωση και στις 2 παραμέτρους που εξετάστηκαν και συνολική αίσθηση ικανοποίησης ως προς την λειτουργικότητα τους.
<i>Shin Y.-K.et al. 2015</i>	18 ασθενείς με ημιπληγία είτε λόγω ΑΕΕ (11) είτε λόγω εγκεφαλικής παράλυσης (7).		Εκπαίδευση βάδισης υποβοηθούμενη με RAS (ενίσχυση ρυθμικών στοιχείων με μουσικά στοιχεία). χωρίς παπούτσια, σε διάδρομο 10m, 3-6 φορές. Επανάληψη της δοκιμασίας 5-6 φορές με ενδιάμεσο διάλειμμα 1-3min. Εξοικείωση των ασθενών με το ρυθμικό ερέθισμα με συντονισμένο ρυθμικό κτύπημα δακτύλων για 2 min. πριν την δοκιμασία.	30 min/ 3 φορές την εβδομάδα/ 4 εβδομάδες.	Βελτίωση κινηματικών παραμέτρων: προσαγωγή ισχίου, κάμψη γόνατος, πελματιαία κάμψη ποδοκνημικής. Βελτίωση δείκτη απόκλισης βηματισμού και ασυμμετρίας στους χρόνους στήριξης και αιώρησης. Η βελτίωση ήταν μεγαλύτερη για τους ασθενείς με ΑΕΕ με προηγούμενη εμπειρία βάδισης και κυρίως σε αυτούς που ήταν σε υποξύ στάδιο.
<i>Song G.and Ryu H.J. 2016</i>	20 ασθενείς με ημιπληγία λόγω ΑΕΕ.	20 ασθενείς με ημιπληγία λόγω ΑΕΕ.	Εκπαίδευση βάδισης σε διάδρομο 10m, υποβοηθούμενη με RAS με χρήση μετρονόμου σε συνδυασμό με προηγηθείσα νευροεξελικτική θεραπεία 30min.	30 min/ 5 φορές την εβδομάδα/ 4 εβδομάδες.	Βελτίωση των χωροχρονικών παραμέτρων βάδισης, μήκους και συχνότητας διασκελισμού στην προσβεβλημένη πλευρά.

<i>Raghavan P. et al. 2016</i>	16 χρόνιοι ημιπληγικοί ασθενείς λόγω ΑΕΕ		Ασκήσεις άνω άκρων με την μέθοδο Music Upper Limb Therapy Integrated (MULT-I), που περιλαμβάνει κινησιοθεραπεία σε συνδυασμό με μουσικοθεραπεία	45 min/ 2 φορές την εβδομάδα/ 6 εβδομάδες	Βελτίωση κινητικότητας , αισθητικότητας και λειτουργικότητας των άνω άκρων, την κοινωνικοποίηση.
<i>Bunketorp-Käll et al 2017</i>	41 άτομα με ιστορικό ΑΕΕ συμμετείχαν σε R-MT, 41 άτομα με ιστορικό ΑΕΕ συμμετείχαν σε θεραπευτική ιππασία (H-RT)	41 άτομα με ιστορικό ΑΕΕ.	Δραστηριότητες ιππασίας και αισθητικοκινητική διέγερση σε περιβάλλον πλούσιο σε ερεθίσματα και κοινωνική υποστήριξη. Η ρυθμική μουσική θεραπεία (RMT) περιλαμβάνει μουσική ακρόαση σε συνδυασμό με καθορισμένες κινητικές δραστηριότητες χεριών ή ποδιών σαν απάντηση σε καθορισμένα οπτικά και ηχητικά ερεθίσματα.	2 φορές την εβδομάδα/ 12 εβδομάδες.	Η χρήση συνδυαστικών μεθόδων είχε αποτελέσματα με μακροπρόθεσμη διάρκεια. Στην ιππασία υπήρξε μεγαλύτερη βελτίωση ως προς βάδιση και την ισορροπία, ενώ στη ρυθμική μουσική θεραπεία βελτιώθηκε περισσότερο η λειτουργική μνήμη η δύναμη λαβής αλλά και η ισορροπία.
<i>Pohl P, et al. (2018)</i>	15 ασθενείς με ΑΕΕ είτε στο δεξί είτε στο αριστερό ημισφαίριο περίπου 65 ετών (7 γυναίκες και 8 άντρες).		Ερωτηματολόγιο αξιολόγησης- σύγκρισης της επίδρασης της θεραπευτικής ιππασίας σε σχέση με την ρυθμική - μουσική θεραπεία (RMT).	90 min/ 2 φορές την εβδομάδα/ 12 εβδομάδες.	Κινητική, γνωστική, συναισθηματική, βελτίωση και με τις δυο μεθόδους καθώς επίσης και ενίσχυση της κοινωνικότητας.

<p><i>Fujioka et al, 2018</i></p>	<p>14 ασθενείς με ΑΕΕ (μονοπληγία άνω άκρου) ασκήθηκαν με MST (μουσικές υποστηρικτικές τεχνικές παραγωγή ήχων με διαφορετικά μουσικά όργανα.)</p>	<p>14 ασθενείς με ΑΕΕ (μονοπληγία άνω άκρου) ασκήθηκαν με τεχνικές GRASP.</p>	<p>Ομάδα MST: εκπαίδευση άνω άκρου μέσω παραγωγής ήχων-μουσικής με διαφορετικά μουσικά όργανα.</p> <p>Ομάδα: GRASP εξάσκηση σε κινήσεις καρπού και δακτύλων με δραστηριότητες σύλληψης αντικειμένων με διαφορετική υφή σχήμα κλπ.</p>	<p>60 min/ 3 φορές την εβδομάδα/10 εβδομάδες.</p>	<p>Βελτίωση λειτουργικότητας, την γνωστικής και συναισθηματικής κατάσταση, κινητικότητα, κοινωνικοποίηση.</p>
-----------------------------------	---	---	---	---	---

6.2 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΡΥΘΜΙΚΗΣ ΘΕΡΑΠΕΙΑΣ ΣΕ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΗ ΠΑΡΑΛΥΣΗ

Η εγκεφαλική παράλυση, μια πάθηση που αφορά 1-2 /1000 γεννήσεις ζωντανών παιδιών στις αναπτυσσόμενες χώρες, εμφανίζεται από την βρεφική ηλικία με μη αντιστρέψιμα κινητικά ελλείμματα και πολύπλευρη κλινική εικόνα. Καθορίζεται από το σημείο της εγκεφαλικής βλάβης και από τα ποικίλα συνοδά προβλήματα τα οποία ακολουθούν το παιδί για το υπόλοιπο της ζωής του.

Η εφαρμογή της ρυθμικής θεραπείας, κατά αντιστοιχία με άλλες χρόνιες νευρολογικές παθήσεις, έχει μελετηθεί και για αυτή την περίπτωση, σαν συμπληρωματική οικονομική και εύκολα εφαρμόσιμη τεχνική αποκατάστασης κυρίως της βάρδισης. Ωστόσο, οι εκτεταμένες και πρώιμες βλάβες στην εγκεφαλική παράλυση προκαλούν μειωμένη ικανότητα αντίληψης και αναπαραγωγής του ρυθμού, είτε λόγω της φύσης τους, είτε λόγω των παρενεργειών της χορηγούμενης αγωγής (Kwak E. 2007, Kwak & Kim 2013). Έτσι για είναι δυνατή η εφαρμογή της απαιτείται τα συμπτώματα της πάθησης να είναι ήπια να υπάρχει δηλαδή ικανότητα επικοινωνίας καθώς επίσης και δυνατότητα κίνησης έστω και με βοήθεια ορθωτικών μέσων.

Οι σχετικές μελέτες είναι λιγότερες από εκείνες για την νόσο Parkinson και τα αγγειακά εγκεφαλικά επεισόδια και ανομοιογενείς ως προς την κλινική εικόνα (ημιπληγία, τετραπληγία, διπληγία κλπ) και ως προς την ηλικία του δείγματος της μελέτης (παιδιά ή ενήλικες). Ο παράγοντας της ηλικίας είναι καθοριστικός γιατί, κατά το πέρασμα του χρόνου η συνεχής υποκινητικότητα και η υπέρτονία έχουν σαν αποτέλεσμα δευτερογενείς μυοσκελετικές βλάβες, συγκάψεις κλπ. που επιδεινώνουν την ικανότητα κίνησης στους ενήλικες (Kim et al. 2011). Σε κάθε περίπτωση τα προσωπικά στοιχεία του ασθενούς το διανοητικό επίπεδο, το οικογενειακό περιβάλλον και η υποστήριξη από τους γονείς επηρεάζουν τόσο τον σχεδιασμό του θεραπευτικού πρωτόκολλου όσο και το αποτέλεσμα του (Kwak E. 2007).

Όπως φαίνεται στον πίνακα 6.3 στις περισσότερες από αυτές η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε είναι η RAS (ρυθμική μουσική ενεργοποίηση) με χρήση του μετρονόμου σαν βοηθητικό ηχητικό στοιχείο. Παρά την ανομοιογένεια ως προς την συχνότητα, τον χρόνο και το είδος της άσκησης σε γενικές γραμμές παρατηρήθηκε βελτίωση της βάρδισης με αύξηση της ταχύτητας (και του μήκους διασκελισμού, ενίσχυση της ισορροπίας, της τροχιάς κίνησης και της κινηματικής σταθερότητας.

Στα πλαίσια αυτά σύμφωνα με την Kwak E. (2007) η ταχύτητα βάρδισης και το μήκος διασκελισμού μπορούν να βελτιωθούν με την ενίσχυση της ισορροπίας, της τροχιάς κίνησης και της κινηματικής σταθερότητας, χωρίς να αυξηθεί η συχνότητα διασκελισμού. Επίσης ο συνδυασμός της RAS με τραγούδι, ποικιλία μελωδιών σταθερού μουσικού μέτρου (4/4), αλλά διαφορετικής ταχύτητας, βελτίωσε την βάρδιση, την ισορροπία και την ψυχολογία σε νέους αθλητές ρίψεων με σπαστική ημιπληγία (Efraimidou et al. 2016). Ανάλογα αποτελέσματα πέτυχαν, οι Varsamis et al. 2012 στην αποκατάσταση παιδιών με εγκεφαλική παράλυση (ήπια σπαστική τετραπληγία) και παιδιών με νοητική καθυστέρηση. Όμως, αντί για προοδευτική αύξηση της ρυθμικής ταχύτητας των ακουστικών στοιχείων (σε αντίθεση με την πλειοψηφία των ερευνητικών πρωτόκολλων) εφάρμοσαν επιβραδυνόμενα ρυθμικά στοιχεία (με χρήση μετρονόμου) σε συνδυασμό με αερόβια άσκηση. Παρατήρησαν ικανότητα ελέγχου της κίνησης σύμφωνα με τον ηχητικό ρυθμό, ελάττωση της συχνότητας διασκελισμού, επιμήκυνση της διάρκειας άσκησης ενώ η αύξηση καρδιακών παλμών ήταν μικρότερη.

Σε μία μελέτη σε ασθενείς με ημιπληγική βάρδιση (Shin et al 2015) λόγω διαφορετικών αιτιών (αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο και εγκεφαλική παράλυση) παρατηρήθηκε θετική επίδραση της RAS στην κινηματική της βάρδισης μόνο στους ασθενείς με αγγειακό

εγκεφαλικό επεισόδιο. Σύμφωνα με τους ερευνητές, ο λόγος μπορεί να είναι ότι, οι συγκεκριμένοι ασθενείς είχαν προηγούμενη εμπειρία φυσιολογικής βάρδισης (πριν την εμφάνιση του ΑΕΕ) πράγμα το οποίο επηρέασε την ανταπόκριση τους στην συγκεκριμένη τεχνική αποκατάστασης.

Σε μία συγκριτική μελέτη οι Kim et al. (2012) συνέκριναν την επίδραση 2 μεθόδων, της RAS και της νευροεξελικτικής θεραπείας /Bobath, σε 28 ασθενείς με σπαστική διπληγία λόγω εγκεφαλικής παράλυσης. Αξιολογήθηκαν οι χωροχρονικές παράμετροι (ταχύτητα, συχνότητα διασκελισμού, μήκος βήματος και διασκελισμού, οι χρόνοι διασκελισμού, μονής και διπλής στήριξης και αιώρησης) και η κινηματική κάτω άκρων και λεκάνης κατά την βάρδιση. Αξιολογήθηκε επίσης ο δείκτης απόκλισης βηματισμού (gait deviation index) σαν μέτρο της συνολικής παθολογικής κινηματικής του βήματος. Ο συγκεκριμένος πολυπαραγοντικός δείκτης ενσωματώνει στοιχεία από την συνολική κίνηση του κάτω άκρου, όπως, κλίση, λοξότητα και στροφή της λεκάνης, κάμψη απαγωγή, προσαγωγή, έσω και έξω στροφή ισχίου, γωνίες γόνατος και ποδοκνημικής στο οβελιαίο επίπεδο και πορεία του άκρου ποδός στο εγκάρσιο επίπεδο.

Τα αποτελέσματα αποκάλυψαν ότι η μουσική ρυθμική ενεργοποίηση σε αντίθεση με την νευροεξελικτική θεραπεία βελτίωσε σημαντικά την ταχύτητα, την συχνότητα και τον χρόνο διασκελισμού, το μήκος βήματος και διασκελισμού, καθώς επίσης την πρόσθια κλίση της λεκάνης και την κάμψη ισχίου. Αντίθετα επιδείνωσε την κίνηση του ισχίου στο μετωπιαίο και εγκάρσιο επίπεδο, πιθανόν λόγω έλλειψης καλού συντονισμού μεταξύ λεκάνης και κάτω άκρων, ή οποία επιδεινώθηκε με την προκαλούμενη αύξηση της ταχύτητας βηματισμού. Αυτό σημαίνει ότι υπάρχουν περιορισμοί στην χρήση της μουσικής ρυθμικής ενεργοποίησης για τις περιπτώσεις ασθενών με πρόβλημα συντονισμού μεταξύ λεκάνης και κάτω άκρων.

Αντίθετα, η νευροεξελικτική θεραπεία είχε συγκριτικά θετικότερη επίδραση στην έσω και έξω στροφή ισχίου. Τα παραπάνω ευρήματα συμφωνούν με τον μηχανισμό λειτουργίας της κάθε μεθόδου:

- η μεν νευροεξελικτική θεραπεία έχει σαν στόχο την σταθεροποίηση του μυϊκού τόνου και την σωστή ευθυγράμμιση του σώματος
- ενώ η μουσική ρυθμική ενεργοποίηση, μέσω των επαναλαμβανόμενων ρυθμικών ηχητικών ερεθισμάτων, διεγείρει φλοιονωτιαία, υποφλοιώδη νευρωνικά κυκλώματα και τους μηχανισμούς ανατροφοδότησης, που ρυθμίζουν τον συντονισμό των αμφίπλευρων κινήσεων του κορμού και την ισορροπία.

Συνοψίζοντας η ρυθμική ακουστική ενεργοποίηση βελτίωσε τις παραμέτρους που σχετίζονται με την αύξηση της ταχύτητας βάρδισης, ενώ η νευροεξελικτική θεραπεία βελτίωσε την σταθερότητα του βηματισμού όπως φαίνεται από την μεγαλύτερη τιμή του χρόνου διασκελισμού.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 6.3 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΜΕ
ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΜΟΥΣΙΚΟΥ ΡΥΘΜΟΥ ΓΙΑ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ
ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΗ ΠΑΡΑΛΥΣΗ**

Ερευν ητές χρονο λογία	Δείγμα ασθενών	Δείγμα ελέγχου	Μέθοδος	Διάρκεια άσκησης	Αποτελέσματα
Kwak E. 2007	<p>9 ασθενείς (6 – 20 ετών) καθοδηγούμενοι στην ρυθμική θεραπεία από φυσιοθεραπευτή (TGT) και συμβατική εξάσκηση βάρδισης καθοδηγούμενη από φυσιοθεραπευτή</p> <p>9 ασθενείς (6 – 20 ετών) αυτοκαθοδηγούμενοι στην ρυθμική θεραπεία (SGT) συμβατική εξάσκηση βάρδισης καθοδηγούμενη από φυσιοθεραπευτή.</p>	9 ασθενείς χωρίς ρυθμική θεραπεία μόνο με συμβατική εξάσκηση βάρδισης καθοδηγούμενη από φυσιοθεραπευτή.	Άσκηση βάρδισης σε οριοθετημένη διαδρομή 14 μέτρων. Όλοι οι ασθενείς είχαν ικανότητα κίνησης αλλά είχαν ελλείψεις στην σταθερότητα της βάρδισης και στην ικανότητα συντονισμού. Η εφαρμοσθείσα RAS ήταν με χρήση τραγουδιών (ρυθμού 4/4) σε πιο αργή ταχύτητα σύμφωνα με τις ικανότητες των ασθενών, με επιπρόσθετη ενίσχυση των ρυθμικών στοιχείων με μετρονόμο και κρουστά όργανα ή και παλαμάκια.	30 min/ 3 φορές την εβδομάδα/ 3 εβδομάδες.	<p>Βελτίωση της βάρδισης με την ενίσχυση της ισορροπίας, της κινηματικής σταθερότητας, της βελτίωσης της τροχιάς κίνησης και αύξηση της ταχύτητας και του μήκους διασκελισμού</p> <p>Καθοριστικό ρόλο στα αποτελέσματα παίζει η οικογενειακή υποστήριξη το επίπεδο γνωστικής και φυσικής κατάστασης.</p>

<p><i>Kim et al.</i> 2011</p>	<p>14 ενήλικες με σπαστική διπληγία λόγω εγκεφαλικής παράλυσης υποβλήθηκαν σε RAS.</p>	<p>30 ενήλικες υγιείς (15 άντρες, 15 γυναίκες)</p>	<p>Βάδιση χωρίς παπούτσια σε οριοθετημένη διαδρομή 10 μέτρων. Ανάλυση χωροχρονικών παραμέτρων και κινηματική βάρδισης. Η RAS εφαρμόστηκε με χρήση μετρονόμου και μουσικών στοιχείων σύμφωνα με την προτιμώμενη ταχύτητα βάρδισης του ασθενούς.</p>	<p>1 συνεδρία. 3 στάδια: Βάδιση χωρίς εξωτερικό ερέθισμα / εξοικείωση με ρυθμικά στοιχεία/ βάρδιση 3 φορές με RAS.</p>	<p>Βελτίωση κινηματικών παραμέτρων ισχίου και λεκάνης: πρόσθια κλίση λεκάνης και κάμψη ισχίου. Αποτέλεσμα βελτίωση ποιότητας βάρδισης.</p>
<p><i>Kim et al.</i> 2012.</p>	<p>15 ασθενείς (6-20 ετών) με σπαστική διπληγία υποβλήθηκαν σε RAS.</p>	<p>13 ασθενείς(6-20 ετών) με σπαστική διπληγία υποβλήθηκαν σε Bobath νευροεξελικτική θεραπεία</p>	<p>Βάδιση χωρίς παπούτσια σε οριοθετημένη διαδρομή 10 μέτρων. Ανάλυση χωροχρονικών παραμέτρων και κινηματική βάρδισης. Η RAS εφαρμόστηκε με χρήση μετρονόμου και μουσικών στοιχείων. Η τεχνική Bobath εφαρμόστηκε με τον κλασικό τρόπο.</p>	<p>30 min/ 3 φορές την εβδομάδα/ 3 εβδομάδες.</p>	<p>Η RAS βελτίωσε σημαντικά την ταχύτητα, την συχνότητα και τον χρόνο διασκελισμού το μήκος βήματος και διασκελισμού καθώς επίσης την πρόσθια κλίση της λεκάνης και την κάμψη ισχίου. Η νευροεξελικτική θεραπεία είχε συγκριτικά θετικότερη επίδραση στην έσω και έξω στροφή ισχίου.</p>

Varsamis et al. 2012	18 νέοι (14-24 ετών) με ελαφριά έως μέτρια νοητική υστέρηση (οι 4 είχαν ήπια σπαστική τετραπληγία λόγω εγκεφαλικής παράλυσης) 7 γυναίκες και 11 άντρες.	(οι ίδιες ομάδες ασκήθηκαν με βάση την βέλτιστη επίδοση ακολουθώντας οδηγίες και ιατρικά παραγγέλματα. (Η αλλαγή των μεθόδων έγινε με διάλειμα 2 εβδομάδων).	Άσκηση αερόβιας μορφής σε stepper (Η οδηγία ήταν να βαδίσουν για όσο περισσότερο ώρα μπορούσαν). Κανένα άτομο δεν ξεπέρασε τα όρια των παλμών της καρδιάς. Η RAS εφαρμόστηκε με χρήση μετρονόμου και μουσικών στοιχείων με επιβραδυνόμενη ταχύτητα και η οδηγία ήταν να βαδίσουν σύμφωνα με τον ρυθμό.		Με την RAS βελτιώθηκε περισσότερο η ικανότητα ελέγχου της κίνησης σύμφωνα με τον ρυθμό της άσκησης, μειώθηκε η συχνότητα διασκελισμού, επιμηκύνθηκε η διάρκεια άσκησης με μικρότερη αύξηση καρδιακών παλμών.
Jiang, Anqi, 2013	9 παιδιά 5- 12 χρονών με εγκεφαλική παράλυση (ημι- δι-τετρα – πληγία)		Εκπαίδευση βάδισης υποβοηθούμενη με RAS και προοδευτική αύξηση κατά 5% της ρυθμικής ταχύτητας.	30 min/ 1 φορά την εβδομάδα επί 3 εβδομάδες.	Αύξηση ταχύτητας και μήκους διασκελισμού.

<p><i>Shin Y.-K. et al. 2015</i></p>	<p>18 ασθενείς με ημιπληγία είτε λόγω ΑΕΕ επεισοδίου (11) είτε λόγω εγκεφαλικής παράλυσης (7).</p>		<p>Εκπαίδευση βάρδισης υποβοηθούμενη με RAS (ενίσχυση ρυθμού με μουσικά στοιχεία). Χωρίς παπούτσια, σε διάδρομο 10m, 3-6 φορές. Επανάληψη της δοκιμασίας 5-6 φορές με ενδιάμεσο διάλειμμα 1-3min. Εξοικείωση των ασθενών με το ρυθμικό ερέθισμα με συντονισμένο ρυθμικό κτύπημα δακτύλων για 2 min. πριν την δοκιμασία.</p>	<p>30 min/ 3 φορές την εβδομάδα επί 4 εβδομάδες.</p>	<p>Βελτίωση κινηματικών παραμέτρων: προσαγωγή ισχίου, κάμψη γόνατος, πελματιαία κάμψη ποδοκνημικής. Βελτίωση δείκτη απόκλισης βηματισμού και ασυμμετρίας στους χρόνους στήριξης και αιώρησης. Η βελτίωση ήταν μεγαλύτερη για τους ασθενείς με ΑΕΕ με προηγούμενη εμπειρία βάρδισης και κυρίως σε αυτούς που ήταν σε υποξύ στάδιο</p>
<p><i>Efraimidou et al. 2016</i></p>	<p>5 νέοι ημιπληγικοί (λόγω εγκεφαλικής παράλυσης) αθλητές ρίψεων υποβλήθηκαν σε RAS.</p>		<p>Η αρχή και το τέλος της συνεδρίας περιελάμβαναν τραγούδι και ασκήσεις προθέρμανσης και αποθεραπείας αντίστοιχα. Το κύριο μέρος ήταν ασκήσεις βάρδισης και ισορροπίας με συνοδεία RAS, με χρήση μετρονόμου σε συνδυασμό με ποικιλία μελωδιών σταθερού μουσικού μέτρου (4/4), αλλά διαφορετικής ταχύτητας.</p>	<p>50 min/ 2 φορές την εβδομάδα επί 8 εβδομάδες</p>	<p>Παρατηρήθηκε βελτίωση στην βάρδιση, την ισορροπία και την ψυχολογία.</p>

6.3 Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΜΟΥΣΙΚΟΥ ΡΥΘΜΟΥ ΣΕ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΧΟΡΕΙΑ HUNTINGTON

Λίγες μελέτες έχουν γίνει σχετικά με την επίδραση της μουσικής ρυθμικής θεραπείας σε ασθενείς με χορεία Huntington και τα αποτελέσματα τους ήταν αντικρουόμενα.

Σε μία από αυτές, που πραγματοποιήθηκε σε 27 ασθενείς (Thaut MH, et al. 1999) διαπιστώθηκε η αύξηση της ταχύτητας βάδισης των ασθενών, έπειτα από την εφαρμογή RAS. Όμως δεν παρατηρήθηκε ακριβής συντονισμός του βηματισμού με το ρυθμικό στοιχείο. Βελτίωση παρατηρήθηκε όταν το βοηθητικό ακουστικό ερέθισμα προήλθε από μετρονόμο, αλλά όχι όταν δημιουργήθηκε από άλλα μουσικά ερεθίσματα.

Σε αντίθεση με τα προαναφερόμενα οι Delval A. et al (2008) στην εφαρμογή βοηθητικών ρυθμικών ερεθισμάτων από μετρονόμο που έκαναν σε 15 ασθενείς με χορεία Huntington, δεν παρατήρησαν καμία βελτίωση στις χωροχρονικές παραμέτρους της βάδισης. Οι ασθενείς δεν μπόρεσαν να συγχρονίσουν το βήμα τους με τον μετρονόμο και επιπλέον το χρονικό διάστημα από το ηχητικό σήμα μέχρι την επαφή της φτέρνας (heel strike) αυξήθηκε. Το απέδωσαν στην δυσκολία συγκέντρωσης και στην έλλειψη της ικανότητας των ασθενών να αγνοήσουν τις παρεμβαλλόμενες πληροφορίες λόγω της νόσου.

Αξιολογώντας τις δύο προηγούμενες έρευνες μια νεώτερη μελέτη (Wittwer et al 2013) θεωρεί ότι δεν υπάρχουν σαφείς ενδείξεις για την αποτελεσματικότητα της χρήσης ρυθμικών στοιχείων στην αποκατάσταση ασθενών με χορεία Huntington.

Σύμφωνα με την Schaefer R. (2014) τα παραπάνω ευρήματα αποτελούν ενδείξεις ότι, οι υποσυνείδητες διεργασίες που συμβαίνουν στο γνωστικό επίπεδο προκειμένου να υπάρξει συντονισμός με διάφορα εξωτερικά ερεθίσματα, διαφοροποιούν το είδος της δυσλειτουργίας των βασικών γαγγλίων στην νόσο Parkinson από την χορεία Huntington.

Μια διαφορετική προσέγγιση στην αποκατάσταση ασθενών με χορεία Huntington ήταν η χρήση μουσικής και όχι μόνο ρυθμού και η επίδραση της στην ποιότητα ζωής των ασθενών. Στόχος των περισσότερων μελετών αυτής της κατηγορίας ήταν η δυνατότητα αυτοέκφρασης, συναισθηματικής έκφρασης, η ικανότητα επικοινωνίας και η κοινωνικοποίηση. Ωστόσο, σύμφωνα με την ανασκόπηση 8 μελετών της Bruggen van-Rufi, M. (2015) υπάρχει μεγάλη ποικιλία ως προς τις μουσικές μεθόδους, επειδή διαφοροποιούνται ανάλογα με το διαρκώς εξελισσόμενο στάδιο της νόσου, χωρίς όμως να έχει προσδιοριστεί η βέλτιστη εφαρμογή.

Επίσης σε καμία μελέτη από αυτές ο όρος ποιότητα ζωής δεν ήταν το πρωταρχικό ερώτημα προς ανάλυση, επειδή, για τους ασθενείς με χορεία Huntington, δεν είναι σαφώς προσδιορισμένες οι παράμετροι που την καθορίζουν.

Παρόλα αυτά η μουσικοθεραπευτική παρέμβαση παραμένει μια συμπληρωματική μέθοδος αποκατάστασης. Ένδειξη για την χρήση της δεν αποτελεί το στάδιο της νόσου, ούτε η αποκατάσταση των βλαβών. Σκοπός είναι, η διατήρηση της λειτουργικότητας με εξατομικευμένους θεραπευτικούς στόχους, μέσω της ανάπτυξης μηχανισμών αναπλήρωσης, σε συνδυασμό με συναισθηματικές, γνωστικές και επικοινωνιακές προσεγγίσεις.

6.4 Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥ ΜΟΥΣΙΚΟΥ ΡΥΘΜΟΥ ΣΕ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ALZHEIMER

Η νόσος Alzheimer είναι μια χρόνια, μη θεραπεύσιμη, νευροεκφυλιστική πάθηση που εμφανίζεται με κινητικές δυσλειτουργίες, διαταραχές μνήμης και νόησης όπως αφασία, αγνωσία, απραξία, διαταραχές προσοχής, συγκέντρωσης και προσανατολισμού σε τόπο και χρόνο. Αίτια είναι η καταστροφή των νευρώνων λόγω

σχηματισμού πλακών β- αμυλοειδούς και θυσάνων νευρικών ινιδίων εξαιτίας της αλλοιωμένης πρωτεΐνης tau.

Σε μία μελέτη 32 ασθενών για την επίδραση της RAS τα αποτελέσματα ήταν αρνητικά. Χρησιμοποιήθηκε συγκεκριμένη γνωστή μουσική ("Pomp and Circumstance March No. 1" του Elgar) που επιλέχθηκε με βάση τον ευδιάκριτο και σταθερό ρυθμό και την άνετη ρυθμική ταχύτητα με ταυτόχρονη χρήση μετρονόμου. Η ταχύτητα βάρδισης ελαττώθηκε, λόγω σμίκρυνσης του μήκους διασκελισμού. Οι αλλαγές αυτές δεν διατηρήθηκαν μετά τη αφαίρεση των ηχητικών ερεθισμάτων (Wittwer J.E. et al 2013). Μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα για την νόσο Alzheimer έχουν δείξει άλλες τεχνικές μουσικοθεραπείας όπως: Melodic Intonation Therapy -MIT (θεραπεία μελωδικού τονισμού), Musical Speech Stimulation -MUSTIM (μουσική διέγερση λόγου), Rhythmic Speech Cuing -RSC (ρυθμικά ερεθίσματα λόγου), Therapeutic Instrumental Music Performance TIMP (θεραπευτικό παίξιμο μουσικών οργάνων) κλπ. Οι τεχνικές αυτές χρησιμοποιούν το τραγούδι, την προσωδία του, τον ρυθμό του που προσομοιάζει στον ρυθμό του φυσικού λόγου, για να υποβοηθήσουν την ομιλία, την επικοινωνία και την μνήμη. Επίσης με το παίξιμο μουσικών οργάνων εξασκούν τις κινήσεις των χεριών και ενισχύουν τον κινητικό συντονισμό, την ικανότητα συγκέντρωσης και την λειτουργικότητα (Thaut, M. H. 2005).

Σε αυτά τα πλαίσια, κινήθηκε και η μελέτη της Aldridge D. 1994 η οποία εμφάνισε θετικά αποτελέσματα ως προς την ομιλία, μνήμη, την ικανότητα συγκέντρωσης, την επικοινωνία, αλλά και την λειτουργικότητα, έπειτα από την εφαρμογή παθητικής μουσικής θεραπείας (μουσική ακρόαση) και ενεργητικής (αυτοσχεδιασμός με χρήση μουσικών οργάνων και τραγουδιού, χωρίς προαπαιτούμενη μουσική γνώση).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7^ο

Η ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΜΟΥΣΙΚΩΝ ΡΥΘΜΩΝ ΣΕ ΝΕΥΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΠΑΘΗΣΕΙΣ

Λαμβάνοντας υπόψη τα όσα παρατέθηκαν προηγούμενα σχετικά με την θετική επίδραση του μουσικού ρυθμού στις διάφορες νευρολογικές παθήσεις, αλλά και την μεγάλη επίδραση του ψυχολογικού παράγοντα της μουσικής (Wittwer 2013, Wiebke 2013, Nombela 2013, Trost et al. 2013, Galińska E 2015, Ghai et al. 2018) προέκυψε η ιδέα της δημιουργίας ενός θεραπευτικού πρωτόκολλου που να βασίζεται στον μουσικό ρυθμό και να απευθύνεται σε Έλληνες ασθενείς.

Η ψυχολογική επίδραση της μουσικής προϋποθέτει εξοικείωση του ασθενούς με αυτή, ώστε να είναι δυνατή η απαραίτητη ανάκληση αναμνήσεων (Tomaino 2011). Επίσης η έρευνα έχει δείξει (Leow Li-Ann. 2015) ότι η χρήση μουσικής οικείας στον ασθενή είναι περισσότερο αποτελεσματική προκαλώντας μεγαλύτερη αύξηση της ταχύτητας βάδισης. Επομένως είναι φυσικό για την πλειοψηφία των Ελλήνων ασθενών η προτίμηση της εγχώριας μουσικής. Η Ελληνική μουσική παραδοσιακή και σύγχρονη παρουσιάζει μια ρυθμική ποικιλομορφία, η οποία, εκτός από τα άρτια (ζυγά) ρυθμικά σχήματα (πχ 2/4, 4/4, 6/8 κλπ) αποτελείται και από περιττά (μονά) όπως 3/4, 5/8, 7/8, 9/8 κλπ. (Τυροβολά Β. 1998, Πρανσιδής Γ. 2004). Όπως είναι γνωστό από την θεωρία της μουσικής (Διαμαντής Γ. 2013) η μετρική διαμοίραση γίνεται σε διμερή και τριμερή τμήματα των οποίων το άθροισμα συνθέτει το μουσικό μέτρο, ενώ ο τονισμός κατά την μουσική εκτέλεση είναι εντονότερος πάντα στο πρώτο μέρος της (ισχυρό). Έτσι στα άρτια μέτρα υπάρχει ισόχρονη κατανομή των παλμών. Στα περιττά μέτρα η διαμοίραση περιλαμβάνει 1 τριμερές και όσα διμερή υπολείπονται για την συμπλήρωση του (πχ για τα 5/8 είναι 2+3/8, για τα 7/8 είναι 3+2+2 /8 κλπ). Η θέση του τριμερούς μπορεί να βρίσκεται σε οποιοδήποτε σημείο του μέτρου και δίνει ένα διαφορετικό χαρακτήρα στον ρυθμό.

Σημαντικό για την ρυθμική θεραπεία είναι αυτό που αντιλαμβάνεται ο ασθενής ακροατής το οποίο θα πρέπει να είναι αρκετά απλό αλλά ταυτόχρονα αρκετά δυναμικό ώστε να τον ενεργοποιεί. (Tomaino, CM 2011). Για μεν τα άρτια μέτρα αντιλαμβάνεται το ισόχρονο ρυθμικό διάστημα, γεγονός το οποίο μπορεί να αξιοποιηθεί στην εξάσκηση βάδισης ώστε να επιτευχθεί ομαλότερος βηματισμός, όπως ακριβώς υποστηρίζεται στην ρυθμική θεραπεία RAS. Στα περιττά μέτρα που είναι ανισόχρονα, αντιλαμβάνεται το πιο εκτεταμένο χρονικά διάστημα που αντιστοιχεί στο τριμερές. Αυτό, αν χρησιμοποιηθεί θεραπευτικά, μπορεί να αυξήσει τον χρόνο προετοιμασίας ή εκτέλεσης κάποιας κίνησης υποβοηθώντας ένα πάσχον μέλος. Αν το τριμερές τμήμα βρίσκεται στην αρχή ενός μέτρου μπορεί να ενισχύσει την έναρξη μίας κίνησης ενώ αν είναι στο τέλος την κατάληξη της, ή κάποιο σημείο που χρειάζεται να δοθεί έμφαση. Για εξάσκηση βάδισης ένα περιττό μέτρο θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί εκπαιδύοντας το πάσχον κάτω άκρο από καθιστή θέση ή στατικά, προετοιμάζοντας τις κινήσεις της φυσιολογικής βάδισης.

Στα πλαίσια αυτά η Ελληνική μουσική, με τις ιδιαιτερότητες της, μπορεί να αποδειχθεί ιδιαίτερα αποτελεσματική ενισχύοντας όχι μόνο την ψυχολογική διάθεση αλλά και τις κινητικές λειτουργίες Ελλήνων ασθενών.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, θα μπορούσε να διεξαχθεί ένα ερευνητικό πρωτόκολλο ρυθμικής θεραπείας ώστε να απαντηθούν ερωτήματα σχετικά με το αν έχει θεραπευτική επίδραση η ελληνική μουσική ως προς α) την κίνηση β) την λειτουργικότητα γ) την ψυχολογική κατάσταση. Επίσης αν έχει θετικό αποτέλεσμα η εφαρμογή ρυθμικής μουσικής θεραπείας με μελωδίες περιπτού ρυθμικού μέτρου.

Προϋποθέσεις για να μπορεί συμμετάσχει ένας ασθενής σε μία τέτοια μελέτη είναι 1) να μην έχει άνοια, να ακούει και να έχει δυνατότητα επικοινωνίας, 2) να είναι ενήλικας με σχηματοποιημένες εμπειρίες ώστε να είναι δυνατή η ικανότητα ανάκλησης μουσικής μνήμης και συνυφασμένων συναισθημάτων, 3) να διαθέτει ικανότητα σχετικής αντίληψης ρυθμού δηλ να αναγνωρίζει τότε αρχίζει και τότε τελειώνει το μέτρο, και να αντιλαμβάνεται τα ισχυρά μέρη του.

Ενδεικτικές παθήσεις που θα μπορούσε να εφαρμοστεί είναι το Αγγειακό Εγκεφαλικό Επεισόδιο, η νόσος Πάρκινσον, Κρανιοεγκεφαλικές κακώσεις κλπ.

7.1 ΜΕΘΟΔΟΣ (ενδεικτικά)

Δείγμα μελέτης: Δύο ομάδες ασθενών, (μία πειραματική και μία ομάδα ελέγχου)

Πειραματική ομάδα: συμμετοχή σε συνδυασμένη θεραπεία μουσικών ρυθμικών στοιχείων με ασκήσεις (σχετικές με τα προς αποκατάσταση παθολογικά τμήματα).

Ομάδα ελέγχου: συμμετοχή μόνο στις ασκήσεις χωρίς ρυθμική υποβοήθηση.

Η επιλογή των ασθενών με βάση τα απαραίτητα κριτήρια για την συμμετοχή στην έρευνα, καθώς και η αξιολόγησή τους μετά την εφαρμογή θα μπορούσε να γίνει σύμφωνα με το σύστημα διεθνούς ταξινόμησης λειτουργικότητας, ανικανότητας και υγείας (ICF).

Για την αξιολόγηση της βάρδισης, της ισορροπίας και του συντονισμού μέθοδοι όπως η «10μετρη δοκιμασία βάρδισης» το «time up and go test» η «κλίμακα Berg Balance» είναι δυνατό να χρησιμοποιηθούν, ενώ για την λειτουργικότητα των άνω άκρων η κλίμακα MAS (Motor Assessment Scale)

Η αξιολόγηση της αντίληψης του ρυθμού από τον ασθενή, ώστε να κριθεί αν είναι επιλέξιμος, μπορεί πραγματοποιηθεί με βάση την ικανότητα κτυπήματος του δακτύλου του υγιούς χεριού σύμφωνα με το ρυθμό, με ή χωρίς λεκτικά παραγγέλματα από τον ασθενή.

Η επιλογή των μουσικών βασίζεται στον συνδυασμό της προτίμησης του ασθενούς και της καταλληλότητας τους, ενώ το tempo τους προσαρμόζεται στην ικανότητα κίνησης του ασθενούς και προοδευτικά μπορεί να αυξηθεί κατά 5 – 10%. Ο ρυθμός των μουσικών μπορεί να ενισχύεται από ένα κρουστό ώστε να είναι ευκολότερα αντιληπτός από τον ασθενή. Πριν την πειραματική εφαρμογή προηγείται η εξοικείωση του ασθενούς με τον ρυθμό της μουσικής, αρχικά χωρίς κινητική δραστηριότητα και μετά με κτύπημα του δακτύλου.

Διάρκεια των συνεδριών: 60 min 3 φορές την εβδομάδα για 2 μήνες και αν είναι δυνατόν κατ' οίκον επανάληψη πρωτοκόλλου τις υπόλοιπες μέρες.

Αξιολόγηση αποτελεσμάτων: μετά από κάθε συνεδρία στον 1^ο μήνα, στην ολοκλήρωσή της και 1 μήνα μετά ώστε να εξακριβωθεί αν η θετική επίδραση παραμένει και μετά το πέρας της ρυθμικής θεραπείας.

Εναλλακτικά αν το δείγμα των 2 ομάδων δεν είναι εφικτό θα μπορούσε να μελετηθεί η εξέλιξη της επίδρασης του ίδιου πρωτοκόλλου σε 1 ή περισσότερους ασθενείς, για τα ίδια ή μεγαλύτερα χρονικά διαστήματα ακόμα και σε συνδυασμό και με άλλες παρεμβάσεις.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8^ο

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Όπως έδειξαν οι παραπάνω μελέτες, η χρήση επικουρικής μουσικής ρυθμικής θεραπείας σε διάφορες μορφές παρουσίασε πολύ καλά αποτελέσματα κυρίως ως προς την βάδιση. Οι παθήσεις με την μεγαλύτερη βελτίωση ήταν η νόσος Πάρκινσον και τα Αγγειακά Εγκεφαλικά Επεισόδια και σε αυτές πραγματοποιήθηκαν οι περισσότερες μελέτες. Στις περιπτώσεις Εγκεφαλικής Παράλυσης τα θετικά αποτελέσματα ήταν συνάρτηση με την αισθητική και κινητική ανάπτυξη του ασθενούς η οποία επέτρεπε την διεξαγωγή της μελέτης. Λιγότερες μελέτες και αμφιλεγόμενα αποτελέσματα παρουσιάστηκαν στην νόσο Alzheimer και στην χορεία Huntigton.

Η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε στις περισσότερες μελέτες ήταν η Rhythmic Auditory Stimulation-RAS (ρυθμική ακουστική ενεργοποίηση). Σε λιγότερες χρησιμοποιήθηκε η «Ronnie Gardiner Rhythm and Music method (RGRM™)». Σε πολλές μελέτες υπήρξαν επιτυχημένοι συνδυασμοί των μεθόδων αυτών με άλλες φυσιοθεραπευτικές παρεμβάσεις όπως: RAS & Ιδιοδεκτική Νευρομυϊκή Διευκόλυνση – BOBATH, RGRM και θεραπευτική ιππασία κλπ.

Η πλειοψηφία των μελετών αφορούσε την βάδιση και τις χωροχρονικές παραμέτρους της όπως ταχύτητα βηματισμού, μήκος και συχνότητα διασκελισμού, ενώ σε λιγότερες μελετήθηκε η κινηματική της και παράμετροι όπως η σταθερότητα και η ισορροπία, ο αριθμός πτώσεων και η συνολική ποιότητα ζωής. Μελέτες που να αφορούν στα άνω άκρα έχουν γίνει λίγες και μόνο για περιπτώσεις αγγειακών εγκεφαλικών επεισοδίων.

Τα ρυθμικά στοιχεία τα οποία χρησιμοποιήθηκαν ήταν ποικίλα. Κύριο ρόλο είχε ο μετρονόμος σκέτος ή μαζί με μουσική. Χρησιμοποιήθηκαν επίσης μουσικοί ρυθμικοί ήχοι και σε μικρότερο βαθμό τραγούδια με τονισμένα τα ρυθμικά στοιχεία. Σε πιο πρόσφατες μελέτες έγινε προσπάθεια σύνθεσης μουσικών στοιχείων ειδικών για ρυθμική θεραπεία. Οι μουσικοί ρυθμοί που χρησιμοποιήθηκαν ήταν κυρίως 2/4, 4/4 (σπάνια 3/4).

Οι χρόνοι εξάσκησης πρέπει να προσαρμόζονται στις ιδιαιτερότητες της πάθησης και του ασθενούς, χωρίς υπερβολική αύξηση που θα προκαλέσει σωματική αλλά και νοητική κόπωση. Παρουσίασαν μεγάλες διαφοροποιήσεις στα διάφορα πρωτόκολλα. Στην περίπτωση της εξάσκησης βάδισης, σε συνδυασμό με την ρυθμική θεραπεία, ήταν κυρίως 30 και 45 min (σπανιότερα 60 min), 2-5 φορές την εβδομάδα επί 3-12 εβδομάδες. Ωστόσο, παρά τις διαφορές, σε όλες τις έρευνες παρατηρήθηκε βελτίωση στις παραμέτρους βάδισης. Η βελτίωση είναι μεγαλύτερη στις περιπτώσεις που ο ασθενής έχει την δυνατότητα να επαναλαμβάνει το θεραπευτικό πρωτόκολλο κατ' οίκον αυξάνοντας την συχνότητα επαφής του ασθενούς με τα ρυθμικά ερεθίσματα.

Τα δείγματα των ασθενών όσον αφορά στην ηλικία ήταν περισσότερο ομοιογενή στις περιπτώσεις της νόσου Parkinson (κάτι αναμενόμενο με βάση τα χαρακτηριστικά της

νόσου) λιγότερο στα ΑΕΕ, ενώ στην εγκεφαλική παράλυση οι ασθενείς ήταν παιδιά ή έφηβοι (επίσης αναμενόμενο από τα χαρακτηριστικά της πάθησης).

Όπως φαίνεται και από τους συγκριτικούς πίνακες η πλειοψηφία των μελετών περιελάμβανε ομάδα ελέγχου με αριθμό ατόμων παρόμοιο με την πειραματική ομάδα εκτός από τις ποιοτικές ή συγκριτικές έρευνες

Η σύγκριση της επίδρασης της ρυθμικής θεραπείας σε σχέση με άλλες τεχνικές (Bobath, θεραπευτική ιππασία κλπ.) έδειξε ότι υπερτερούσε σε κάποιους τομείς όπως η λειτουργική μνήμη και συγκεκριμένες παράμετροι βάρδισης (π.χ. ταχύτητα, συχνότητα και χρόνος διασκελισμού, μήκος βήματος και διασκελισμού). Αυτό αποδίδεται στο ότι η αντίληψη του ρυθμού προκαλεί την ενεργοποίηση περιοχών του εγκεφάλου κινητικών αλλά και περιοχών που ρυθμίζουν τον εσωτερικό χρονισμό υποβοηθώντας για την πραγματοποίηση της κίνησης.

Καλύτερα όμως αποτελέσματα επιτεύχθηκαν με τον συνδυασμό της ρυθμικής θεραπείας με άλλες τεχνικές νευρολογικής μουσικής θεραπείας, ιδιοδεκτικής νευρομυϊκής διευκόλυνσης-Bobath, ασκήσεων κλπ. διευρύνοντας τα οφέλη λόγω της πολύπλευρης διέγερσης της πλαστικότητας του νευρικού συστήματος.

Σαν τελικό συμπέρασμα θα μπορούσαμε να καταλήξουμε ότι η χρήση του ρυθμού μπορεί να αποτελέσει μια συμπληρωματική αποτελεσματική και εύκολα εφαρμόσιμη θεραπευτική μέθοδο, ιδιαίτερα αν συνδυαστεί με άλλες παρεμβάσεις.

Ωστόσο υπάρχουν ακόμα αρκετά σημεία για περεταίρω διερεύνηση προκειμένου να επιτευχθεί η βέλτιστη εφαρμογή της όπως:

- η αξιοποίηση της ενεργοποίησης του ψυχολογικού παράγοντα και των νευρωνικών κυκλωμάτων, που μπορεί αυτός να διεγείρει, με τη χρήση κατάλληλων μουσικών
- ο σχηματισμός και η εφαρμογή ερευνητικών πρωτοκόλλων που να λαμβάνουν υπόψη τις ιδιαιτερότητες τόσο της ασθένειας όσο και του κάθε ασθενούς
- περισσότερες μελέτες που να αφορούν στην επίδραση του ρυθμού στα άνω άκρα και σε άλλες παραμέτρους εκτός από τη βάρδιση
- ο σχηματισμός θεραπευτικών πρωτοκόλλων τα οποία θα μπορεί να εφαρμόζει κατ' οίκον ο ασθενής για μεγάλα χρονικά διαστήματα
- η συστηματικότερη συμμετοχή της ρυθμικής θεραπείας στις διεπιστημονικές προσεγγίσεις που αφορούν στην αντιμετώπιση των νευρολογικών παθήσεων.



<https://www.hapsonline.org/index.php/services/exercise-support>



<https://healthtimes.com.au/hub/physiotherapy/8/practice/hw/music-therapy-and-physiotherapy-a-powerful-pair/3535/>

ΑΡΘΡΟΓΡΑΦΙΑ

1. Aldridge, D. 1994. Alzheimer's disease: rhythm, timing and music as therapy. *Biomed & Pharmacother* 48: 175-28.
2. Ashoori, A., Eagleman, D.M., Jankovic, J. 2015. Effects of Auditory Rhythm and Music on Gait Disturbances in Parkinson's disease *Front. Neurol.* 6: 234
3. Ayano, G. Dopamine: Receptors, Functions, Synthesis, Pathways, Locations and Mental Disorders: Review of Literatures, *J Ment Disord Treat.* 2:2.
4. Armand, S., Decoulon, G., Bonnefoy-Mazure, A. 2016. Gait analysis in children with cerebral palsy. *EOR* 1(12): 448–460.
5. Baker, K., Rochester, L., Nieuwboer, A. 2008. The effect of cues on gait variability. Reducing the attentional cost of walking in people with Parkinson's disease. *Parkinsonism and Related Disorders* 14(4):314-20.
6. Bengtsson, S. L. et al 2009. Listening to rhythms activates motor and premotor cortices. *Cortex* 45(1):62-71.
7. Bukowska, A. et al. 2015. Neurologic Music Therapy Training for Mobility and Stability Rehabilitation with Parkinson's disease –A Pilot Study *Front Hum Neurosci* 9:710.
8. Bruggen van-Rufi, M. 2015. The Effect of Music Therapy for Patients With Huntington's Disease: A Systematic Literature Review *Journal of Literature and Art Studies*, 5(1):30-40.
9. Bunketorp, K. et al 2017. Long-Term Improvements after Multimodal Rehabilitation in Late Phase After Stroke: A Randomized Controlled Trial. *Stroke.* 48(7):1916-1924.
10. Cancela, Jorge. 2014 Designing auditory cues for Parkinson's disease gait rehabilitation 36th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society.
11. Cha, Y., Kim Y., Hwang S., Chung Y. 2014. Intensive gait training with rhythmic auditory stimulation in individuals with chronic hemiparetic stroke: A pilot randomized controlled study *Neurorehabilitation* 35(4):681-8.
12. Chang, F.M., Rhodes, J.T, Flynn, K.M., Carollo, J.J. 2010. The Role of Gait Analysis in Treating Gait Abnormalities in Cerebral Palsy. *Orthop. Clin. N Am* 41: 489–506.
13. Dalla Bella, S. 2015. Effects of musically cued gait training in Parkinson's disease: beyond a motor benefit *Ann. N.Y. Acad. Sci.* 1337: 77–85.
14. Dalla Bella, S. 2017. Gait improvement via rhythmic stimulation in Parkinson's disease is linked to rhythmic skills. *Scientific Reports* 7, Article number: 42005.
15. Daly, I. et al. 2014. Changes in music tempo entrain movement related brain activity *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc.* :4595-8
16. Danoudis, M. & Iansek, R. 2014. Gait in Huntington's disease and the stride length-cadence relationship *BMC Neurology*, 14:161.
17. De Dreu, M.J., van der Wilk, A.S., Poppe, E., Kwakkel, G., van Wegen, E.E., 2012. Rehabilitation, exercise therapy and music in patients with Parkinson's disease: a meta-analysis of the effects of music-based movement therapy on walking ability, balance and quality of life *Parkinsonism and Related Disorders* 18S:114–119.

18. Del Olmo, M. F. & Cudeiro, J. 2005. Temporal variability of gait in Parkinson disease: Effects of a rehabilitation program based on rhythmic sound cues. *Parkinsonism Relat. Disord.* 11:25–33.
19. Delval, A. et al 2008, Effect of External Cueing on Gait in Huntington's Disease *Movement Disorders.* 23,(10) :1446–1452.
20. Drew, MR et al. 2007. Transient over expression of striatal D2 receptors impairs operant motivation and interval timing. *J.Neurosci.* 27(29):7731–9.
21. Effenberg, A.O. et al. 2016. Movement Sonification: Effects on Motor Learning beyond Rhythmic Adjustments. *Front Neurosci.* 27(10):219.
22. Efrimidou, V. et al. 2016 The effects of a music and movement program on gait, balance and psychological parameters of adults with cerebral palsy. *International journal of special education. International journal of special education* 31(2):17.
23. Fujioka, T. et al. 2018 The effects of music-supported therapy on motor, cognitive, and psychosocial functions in chronic stroke. *Ann. N.Y. Acad. Sci.* xxxx 1–11. New York Academy of Sciences. Special Issue: The Neurosciences and Music VI.
24. Galińska, E. 2015. Music therapy in neurological rehabilitation settings. *Psychiatr. Pol.*; 49(4): 835–846.
25. Georgiou, T. et al. 2016. Rhythmic haptic cueing for gait rehabilitation of neurological conditions *Proceedings of British HCI 2016 - Fusion, Bournemouth, UK.*
26. Ghai, S., Ghai, I., Schmitz, G., Effenberg, A.O., 2018. Effect of rhythmic auditory cueing on Parkinsonian gait: A systematic review and meta-analysis. *Scientific Reports* 11;8(1):506.
27. Ghai, S. Ghai, I., Effenberg, A.O., 2018. Effect of rhythmic auditory cueing on gait in cerebral palsy: a systematic review and meta-analysis *Neuropsychiatr. Dis. Treat.* 14: 43–59.
28. Hausdorff, J. M. et al. Rhythmic auditory stimulation modulates gait variability in Parkinson's disease. *Euro. J. Neurosci.* 26: 2369–2375.
29. Hove, M.J., Suzuki, K., Uchitomi, H., Orimo, S., Miyake, Y., 2012. Interactive rhythmic auditory stimulation reinstates natural 1/f timing in gait of Parkinson's patients. *PLoS ONE* 7(3):e32600.
30. Kim, S.J., Kwak, E.E., Park, E.S., Cho, S.R. 2012. Differential effects of rhythmic auditory stimulation and neurodevelopmental treatment/ Bobath on gait patterns in adults with cerebral palsy: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation* 26(10):904–914.
31. Kwak E. 2007 Effect of Rhythmic Auditory Stimulation on Gait Performance in Children with Spastic Cerebral Palsy *Journal of Music Therapy, XLIV* (3):198-216.
32. Kwak, E. & Kim, S.J. 2013. The Use of Rhythmic Auditory Stimulation in Gait Habilitation for Children with Cerebral Palsy. *Music Therapy Perspectives, 31* (1): 78-83.
33. Leow, Li-Ann. 2015. Familiarity with music increases walking speed in rhythmic auditory cuing. *Ann. N.Y. Acad. Sci.* 1337: 53–61 C. New York Academy of Sciences.
34. Malcolm, M.P., Massie, C., Thaut, M.I., 2009. Rhythmic auditory-motor entrainment improves hemiparetic arm kinematics during reaching movements: A pilot study. *Top Stroke Rehabilitation, 16*: 69-79.

35. Murgia, M. et al. 2018. The Use of Footstep Sounds as rhythmic auditory Stimulation for Gait rehabilitation in Parkinson's disease: a randomized Controlled Trial. *Frontiers in Neurology*. 24 (9):348.
36. Nascimento, L.R., de Oliveira C.Q., Ada L., Michaelsen S.M., Teixeira-Salmela L.F., 2015. Walking training with cueing of cadence improves walking speed and stride length after stroke more than walking training alone: a systematic review. *Journal of Physiotherapy* 61: 10–15.
37. Nombela, C., Hughes, L.E., Owen, A.M., Grahn, J.A., 2013. Into the groove: Can rhythm influence Parkinson's disease? *Biobehavioral Reviews*. 37(10, 2): 2564-2570.
38. Norton, A. L., Zipse, L., Marchina, S., Schlaug, G., 2009. Melodic intonation therapy: shared insights on how it is done and why it might help. *Ann. N.Y. Acad. Sci.* 1169: 431–436
39. Nozaradan Sylvie 2014. Exploring how musical rhythm entrains brain activity with electroencephalogram frequency-tagging. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci*. 19; 369(1658): 20130393.
40. O'Shea M. T., 2008 *Cerebral Palsy Seminars in Perinatology*. 32, (1): 35-41.
41. O'Shea M. T., 2008 *Diagnosis, Treatment, and Prevention of Cerebral Palsy in Near-Term/Term Infants Clin. Obstet. Gynecol.* Dec. 51(4): 816–828.
42. Pau et al. 2016. Effects of Physical Rehabilitation Integrated with Rhythmic Auditory Stimulation on Spatio-Temporal and Kinematic Parameters of Gait in Parkinson's disease. *Front. Neurol.* 7:126
43. Paltsev, Y.I., & Elner, A.M. 1967. Change in functional state of the segmental apparatus of the spinal cord under the influence of sound stimuli and its role in voluntary movement. *Biophysics* 12:1219–1226.
44. Pohl, P., Dizdar, N., Hallert, E. 2013. The Ronnie Gardiner Rhythm and Music Method – feasibility study in Parkinson's disease. *Disabil. Rehabil.* 35(26): 2197–2204.
45. Pohl, P., Carlsson, G., Bunketorp Käll, L., Nilsson, M., Blomstrand, C., 2018. Experiences from a multimodal rhythm and music-based rehabilitation program in late phase of stroke recovery – A qualitative study. *PLoS ONE* 13(9): e 0204215.
46. Raghavan, P. et al. 2016. Music Upper Limb Therapy—Integrated: An Enriched Collaborative Approach for Stroke Rehabilitation. *Front Hum Neurosci.* 10: 498.
47. Sarkamo, T. & Soto, D. 2012. Music listening after stroke: Beneficial effects and potential neural mechanisms. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1252, 266-281.
48. Schaefer, R. S. 2014 Auditory rhythmic cueing in movement rehabilitation: findings and possible mechanisms. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci.* Dec 19; 369(1658): 20130402.
49. Shin, Y.K., Chong, HJ, Kim, SJ, Cho, SR. 2015. Effect of Rhythmic Auditory Stimulation on Hemiplegic Gait Patterns *Yonsei Med J.* Nov 1; 56(6): 1703–1713.
50. Schlaug, G.S., Marchina, S., Norton, A., 2008. From singing to speaking: why singing may lead to recovery of expressive language function in patients with Broca's aphasia. *Music Percept.* 25: 315–323.
51. Scholz, D. S. et al 2014. Sonification as a possible stroke rehabilitation strategy. *Front. Neurosci.* 8: 332 .
52. Song, J.H., Zhou, P.Y., Cao, Z.H., Ding, Z.G., Chen, H.X., Zhang G.B., 2015. Rhythmic auditory stimulation with visual stimuli on motor and balance function of patients with Parkinson's disease *Eur. Rev. Med. Pharmacol Sci*; 19 (11): 2001-2007.

53. Song, G. & Ryu H.J. 2016. Effects of gait training with rhythmic auditory stimulation on gait ability in stroke patients *Phys Ther Sci*. May; 28(5): 1403–1406.
54. Thaut, M.H., McIntosh, G.C., Rice, R.R., Miller, R.A., Rathbun, J., Brault, J.M., 1996. Rhythmic auditory stimulation in gait training for Parkinson's disease patients. *Mov Disord*;11(2):193–200.
55. Thaut, M.H., Kenyon, G.P., Schauer, M.L., McIntosh G.C., 1999. The connection between rhythmicity and brain function. *IEEE Eng. Med. Biol* 18(2):101-8.
56. Thaut, M.H., Miltner, R., Lange, H.W., Hurt, C.P., Hoemberg, V., 1999. Velocity modulation and rhythmic synchronization of gait in Huntington's disease. *Mov. Disord*. 14(5):808-19.
57. Thaut, M.H. et al. 2007 Rhythmic Auditory Stimulation Improves Gait More Than NDT/Bobath Training in Near-Ambulatory Patients Early Poststroke: A Single-Blind, Randomized Trial *Neurorehabilitation and Neural Repair* 21(5):455-9
58. Thaut, M.H. et al 2009 Distinct cortico-cerebellar activations in rhythmic auditory motor synchronization. *Cortex* 45: 44 – 53 & 62–7.
59. Thaut, M. H. et al. 2009. Neurologic music therapy improves executive function and emotional adjustment in traumatic brain injury rehabilitation. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 1169: 406–416.
60. Thaut, M. H. & Abiru M. 2010. Rhythmic Auditory Stimulation in Rehabilitation of Movement Disorders: A Review Of Current Research, *Music Perception: An Interdisciplinary Journal*. 27. (4):. 263-269.
61. Thaut, M. H., McIntosh, G.C., Hoemberg, V., 2014. Neurobiological foundations of neurologic music therapy: rhythmic entrainment and the motor system. *Front Psychol.*; 5: 1185.
62. Thaut, M. 2017 Long-term Training Effects of Rhythmic Auditory Stimulation on Gait in Patients with Parkinson's Disease. *Clinical Trials.gov Identifier:NCT03316365*
63. Thaut, M.H., Rice, R.R., Braun Janzen, T., Hurt-Thaut, C.P., McIntosh, G.C., 2018. Rhythmic auditory stimulation for reduction of falls in Parkinson's disease: a randomized controlled study. *Clinical Rehabilitation* (0): 1–10.
64. Thornberg, K. I., Josephsson, S., Lindquist, I. 2014. Experiences of participation in rhythm and movement therapy after stroke *Disabil. Rehabil*; 36(22): 1869–1874.
65. Trost, J.W., Labbé, C., Grandjean, D. 2017. Rhythmic entrainment as a musical affect induction mechanism. *Neuropsychologia* (96) 96–110.
66. Varsamis, P., Staikopoulos, K., Kartasidou, L., 2012. Effect of rhythmic auditory stimulation on controlling stepping cadence of individuals with mental retardation and cerebral palsy. *International Journal of Special Education*. 27,(3) :68-75 .
67. Willems, A. M. et al. 2006 The use of rhythmic auditory cues to influence gait in patients with Parkinson's disease, the differential effect for freezers and non-freezers, an explorative study. *Disability and Rehabilitation*, June 28(11): 721 – 728.
68. Wittwer, J.E., Webster, K.E., Hill K., 2013. Rhythmic auditory cueing to improve walking in patients with neurological conditions other than Parkinson's disease—what is the evidence? *Disabil. Rehabil.*35: 164–176.
69. Wittwer, J.E., Webster, K.E., Hill K., 2013. Music and metronome cues produce different effects on gait spatiotemporal measures but not gait variability in healthy older adults *Gait & Posture* 37 : 219–222.

70. Wittwer, J.E., Webster, K.E., Hill K., 2013. Effect of Rhythmic Auditory Cueing on Gait in People With Alzheimer Disease. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*; 94:718-24.
71. Yoo, G. E. & Soo, J. K. 2016, Rhythmic Auditory Cueing in Motor Rehabilitation for Stroke Patients: Systematic Review and Meta-Analysis *Journal of Music Therapy*, 00: 1–29.
72. Κλάδη, Α. et al. 2011. Η χορεία του Huntington. Γενετική και επιδημιολογική μελέτη στον Ελληνικό πληθυσμό. *ARCHIVES OF HELLENIC MEDICINE*. 28(6):785-793
73. Παπαχρόνη, Κ., Παπαδημητρίου, Α., Καλοφούτης, Α., 2003. Συνουκλείνες .Νέες προοπτικές για τα νοσήματα του νευρικού συστήματος *Αρχαία Ελληνικής Ιατρικής*, 20(6):643 –653.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Chaudhuri, K. R. & Ondo G W.2009 *Handbook of Movement Disorders*. Springer Healthcare Communications.
2. Cowen, B. Thesis 2014. Review of current Neurologic Music Therapy research.
3. Edwards, Susan. 2002 *Neurological Physiotherapy. A problem-solving approach*. Churchill Livingstone Second edition.
4. Fawcus, Robert. 2000. *Stroke Rehabilitation: A Collaborative Approach* Oxford: Blackwell Science.
5. Fitzgerald, T.M.J. et al. 2009: Κλινική Νευροανατομία και Νευροεπιστήμες Εκδόσεις Π. Πασχαλίδης.
6. Hausdorff, J. M & Alexander,N.B. 2005. *Gait Disorders Evaluation and Management*. ed. Taylor & Francis Group
7. Houglum, P.A & Bertot, D. 2012. *Brunnstrom's Clinical Kinesiology*. F.A.Davis Company. Sixth edition.
8. Jiang, Anqi, 2013. "The Effect of Rhythmic Auditory Stimulation on Gait in Young Children with Spastic Cerebral Palsy" *Open Access Theses*. 402.
9. Johnson, E. 2012. *ΝΕΥΡΟΑΝΑΤΟΜΙΑ*. Εκδόσεις ΚΩΝΣΤΑΝΤΑΡΑΣ.
10. Hendelman W. *Atlas of functional neuroanalysis*. 2nd ed. 2006. Taylor & Francis Group.
11. Kandel, E.R. 2013. *Principles of Neural Science, Fifth Edition*. McGraw-Hill Education - Europe
12. Kessler, M. & Martin, S. T. 2015. Φυσιοθεραπευτικές Παρεμβάσεις Σε Ασθενείς Με Νευρολογικές Παθήσεις. Μετάφραση Δάφνη Μπακαλίδου. Εκδ ΚΩΝΣΤΑΝΤΑΡΑΣ.
13. Lennon, S. & Stokes, M.2009. *Pocket book of Neurological Physiotherapy*. Elsevier.
14. Lippert, L. S. 2006. *Clinical Kinesiology and Anatomy* FOURTH EDITION F.A. Davis Co.
15. Nichols-Larsen, Deborah. 2017 *Νευρολογική Αποκατάσταση. Νευροεπιστήμη και Νευροπλαστικότητα στην Εφαρμοσμένη Φ/Θ*. Μετάφραση Δάφνη Μπακαλίδου. Εκδ ΚΩΝΣΤΑΝΤΑΡΑΣ.
16. Oatis, C. A. 2012. *Κινησιολογία ι-ιι. Η μηχανική και η παθομηχανική της ανθρώπινης κίνησης:GOTSIS (Μετάφραση Λαγουδάκη. Ε, Σταθόπουλος Ι.)*
17. Pahwa, R. Lyons K E., Koller W.C. 2005.*Therapy of Parkinson's disease*. Third Edition, Revised and Expanded University of Kansas Medical Center Kansas City, Kansas, U.S.A.

18. Pahwa, R. & Lyons, K E. 2007. Handbook of Parkinson's disease. 4th ed. CRC Press.
19. Richards, C. and Malouin, F.2013. Cerebral palsy: definition, assessment and rehabilitation. Handbook of Clinical Neurology, Vol. 111 (3rd series) Pediatric Neurology Part I.
20. Rohkamm, 2004. Color Atlas of Neurology, Color Atlas of Neurology ©. Thieme Verlag
21. Royden, Jones, H. Netter 2008. Παθολογία-Νευρικό Σύστημα. Ιατρικές Εκδόσεις Π. Χ. Πασχαλίδης
22. Ruotsalainen, J. 2013 Rhythmical exercises as tools for rehabilitation following cerebellar stroke Master's Degree Programme in Music Therapy. THESIS. University of Jyväskylä.
23. Shumway- Cook, A. & Woollacott, M. 2012. Κινητικός έλεγχος . Από την έρευνα στην κλινική πράξη: Ιατρικές Εκδόσεις Π. Χ. Πασχαλίδης Επιμέλεια: Γιώργος Παράς.
24. Snell, Richard S. 2010 Clinical Neuroanatomy, 7th Edition Lippincott Williams & Wilkins.
25. Thaut, M. H. 2005. Neurologic Music Therapy Techniques and Definitions from Rhythm, Music and the Brain. New York and London: Taylor and Francis Group.
26. Tomaino, C.M. 2011 Using Rhythmic auditory Stimulation for Rehabilitation. Music, Science and the Rhythmic Brain Rutledge, NY pp111-121. Berger and Turow (eds) 2013
27. Trost, W.J. et al. 2013. Rhythmic entrainment as a mechanism for emotion induction by music In book: The Emotional Power of Music, pp.213-225
28. Wigram, T. Nygaard, I, Bonde, L. O., 2002 A Comprehensive Guide to Music Therapy Theory, Clinical Practice, Research and Training, Pedersen
29. Διαμαντής, Γ. 2013. Η Κλασική Θεωρία της Μουσικής. Εκδ. ΝΑΚΑΣ.
30. Ζαφρανάς, Ν. & Ζαφρανάς, Α.,2015. Εγκέφαλος, φυσιολογία και μουσική. www.Kallipos.gr.
31. Κέλλης, Ε. 2015 Αθλητική Εμβιομηχανική. ebook: ΣΕΑΒ, ΚΑΛΛΙΠΟΣ
32. Μπαμπινιώτης, Γ. 2005 : Λεξικό της νέας Ελληνικής γλώσσας. Εκδ.Κέντρο Λεξικολογίας
33. Πραντσιδής, Γ. 2004. Ο Χορός στην Ελληνική Παράδοση και η Διδασκαλία του. Εκδ. Αιγινίου.
34. Σιδηροπούλου, Κυριακή. 2015. Βασικές αρχές λειτουργίας του νευρικού συστήματος. Από τη νευροφυσιολογία στη συμπεριφορά ebook: ΣΕΑΒ, ΚΑΛΛΙΠΟΣ
35. Τυροβολά, Β. 1998. Ελληνικοί Παραδοσιακοί Χορευτικοί Ρυθμοί. Εκδ Gutenberg,
36. Φραγκοράπτης, Ε. Δ. 2015. Φυσικοθεραπεία σε βλάβες του περιφερικού νευρικού συστήματος Έκδοση ebook: ΣΕΑΒ, ΚΑΛΛΙΠΟΣ

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΠΗΓΕΣ

1. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>
2. <https://scholar.google.gr/>
3. <https://www.google.gr/>
4. <https://search.pedro.org.au/search>.

5. <https://socratic.org/questions/what-is-the-difference-between-the-prefrontal-cortex-and-frontal-lobe>
6. <https://cobbersonthethebrain.areavoices.com/2014/11/05/beyond-the-shakes-brain-pathology-of-parkinsons-disease-and-non-motor-symptoms/> 2/6.
7. https://www.quora.com/What-are-the-symptoms-of-parkinsons?redirected_qid=15646829#!n=12
8. <https://www.healthcentral.com/article/what-is-a-stroke>
9. <https://hamiltongrovehealth.blog/huntingtons-disease-heredity-dementia>
10. <https://www.hapsonline.org/index.php/services/exercise-support>
11. <https://healthtimes.com.au/hub/physiotherapy/8/practice/hw/music-therapy-and-physiotherapy-a-powerful-pair/3535/>.
12. <http://neurowiki2013.wikidot.com/individual:the-role-of-music-therapy-in-stroke-rehabilitation>