



ΔΙΕΘΝΕΣ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΕΛΛΑΔΟΣ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ



ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ

ΠΑΙΔΙΑΤΡΙΚΗΣ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

**«ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΤΗΣ ΡΥΘΜΙΚΗΣ
ΑΚΟΥΣΤΙΚΗΣ ΔΙΕΓΕΡΣΗΣ ΣΤΗΝ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΔΡΩΝ
ΚΙΝΗΤΙΚΩΝ ΠΡΟΤΥΠΩΝ»**

ΜΟΥΣΤΑΚΑ ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2023

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

**«ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΤΗΣ ΡΥΘΜΙΚΗΣ
ΑΚΟΥΣΤΙΚΗΣ ΔΙΕΓΕΡΣΗΣ ΣΤΗΝ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΔΡΩΝ
ΚΙΝΗΤΙΚΩΝ ΠΡΟΤΥΠΩΝ»**

ΜΟΥΣΤΑΚΑ ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ

ΑΜ: 186/21

Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία που υποβάλλεται στο καθηγητικό σώμα για την μερική εκπλήρωση των υποχρεώσεων απόκτησης του μεταπτυχιακού τίτλου του Μεταπτυχιακού Προγράμματος «Παιδιατρική Φυσικοθεραπεία» του Τμήματος Φυσικοθεραπείας στο

ΔΙΕΘΝΕΣ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΕΛΛΑΔΟΣ

Εγκεκριμένο από το Καθηγητικό Σώμα

Επιβλέπουσα Καθηγήτρια Αλεξάνδρα Χριστάρα-Παπαδοπούλου (Καθηγήτρια Φυσικοθεραπείας, ΔΙ.ΠΑ.Ε., Διευθύντρια του μεταπτυχιακού προγράμματος Παιδιατρική Φυσικοθεραπεία)

Τριμελής εξεταστική επιτροπή:

1. PhD Χριστάρα - Παπαδοπούλου Αλεξάνδρα, Καθηγήτρια ΔΙ.ΠΑ.Ε, Διευθύντρια του Μ.Π.Σ., Παιδιατρική Φυσικοθεραπεία
2. PhD Τζητηρίδου Μαρία, Επίκουρη Καθηγήτρια, Διδάκτωρ του Ιατρικού Τμήματος της Σχολής Επιστημών του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης

3. PhD Χαλκιά Άννα, Επίκουρη Καθηγήτρια Φυσικοθεραπείας

*Αφιερώνω στην προσπάθειά μου στο παιδί
μου, τον Γιαννάκη μου, για την υπομονή και τον ενθουσιασμό του.*

«Η μουσική συντονίζει πνεύμα, σώμα και ψυχή»

Yehudi Menuhin,

Βιολιστής

«Χωρίς μουσική, η ζωή θα ήταν ένα λάθος»

Φρήντριχ Νίτσε, 1844-1900,

Γερμανός φιλόσοφος.

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Αισθάνομαι την ανάγκη να ευχαριστήσω, όλους όσους συνέβαλαν στην ολοκλήρωση της παρούσας εργασίας.

Αρχικά, να ευχαριστήσω θερμά την επιβλέπουσα καθηγήτρια Δρ. Χριστάρα Αλεξάνδρα, για την στήριξη και την καθοδήγησή της καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της εργασίας αυτής, αλλά και την επιμονή, την πίστη και την αφοσίωσή της στην ιδέα της Εξειδικευμένης Γνώσης.

Ευχαριστώ τους καθηγητές του μεταπτυχιακού προγράμματος για τις γνώσεις, την αμεσότητα και τον ενθουσιασμό τους, και ιδιαίτερα την κ. Γεωργιάδου Αθηνά για όλα αυτά τα χρόνια που ήταν οδηγός και πηγή έμπνευσης στην επαγγελματική μου πορεία.

Ιδιαίτερες ευχαριστίες στον κ. Δρόσο Σωτήρη, φοιτητή του Τμήματος Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, που με την τεχνογνωσία του συνέβαλλε στον σχεδιασμό και την ολοκλήρωση της παρούσας εργασίας.

Ευχαριστώ θερμά το παιδί μου για την υπομονή του, και για όλα εκείνα τα βράδια που του διάβαζα πράγματα και εκείνο με κοίταγε με απορία, γιατί δεν καταλάβαινε τίποτα.

Ευχαριστώ επίσης τους συναδέλφους μου για τη βοήθεια και την υπομονή τους σε όλη τη διάρκεια της έρευνας, και για την σημαντική συμβολή τους στην αντιμετώπιση όλων των προβλημάτων που κληθήκαμε να διαχειριστούμε τον τελευταίο χρόνο.

Τέλος, θέλω να εκφράσω την αγάπη και την ευγνωμοσύνη μου στους γονείς των παιδιών και τα παιδιά για την εμπιστοσύνη και την συνεργασία τους.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

ΜΟΥΣΤΑΚΑ ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ: Διερεύνηση της επίδρασης της Ρυθμικής Ακουστικής Διέγερσης στην Αποκατάσταση Αδρών Κινητικών Προτύπων

(Υπό την επίβλεψη της καθηγήτριας κ. Αλεξάνδρας Χριστάρας-Παπαδοπούλου)

Σκοπός: Σκοπός της έρευνας ήταν να διερευνηθεί την επίδραση της Ρυθμικής Ακουστικής Διέγερσης, στις χωροχρονικές παραμέτρους της βάρδισης και την αδρή κινητική λειτουργία παιδιών με εγκεφαλική παράλυση.

Μεθοδολογία: Στην έρευνα συμμετείχαν 7 παιδιά με εγκεφαλική παράλυση, ηλικίας 6-16 ετών, επίπεδο λειτουργικότητας GMFCS I-III, τα οποία ήταν ήδη ενταγμένα σε προγράμματα αποκατάστασης. Ως εργαλεία μέτρησης χρησιμοποιήθηκαν η δοκιμασία βάρδισης 10 μέτρων και το τεστ GMFM στα πεδία D και E. Η μέτρηση των παραμέτρων της βάρδισης έγινε με ηλεκτρονικό χρονόμετρο και την εφαρμογή, mobile app. Gait analyzer V.1.0.1. Το πρόγραμμα εφαρμόστηκε για 3 εβδομάδες, 3φ/εβδ. Οι μετρήσεις έγιναν 2 μέρες πριν την έναρξη και δύο μέρες μετά την ολοκλήρωση του προγράμματος παρέμβασης. Μετά τη συλλογή των αποτελεσμάτων διενεργήθηκε στατιστική ανάλυση και έλεγχος συσχετίσεων. Για την ανάλυση των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πακέτο SPSS v26.0. Για τη περιγραφή των δημογραφικών χαρακτηριστικών, χρησιμοποιήθηκαν πλήθη και ποσοστά, ενώ για τη περιγραφή της έκβασης των παραμέτρων βάρδισης πραγματοποιήθηκε περιγραφική στατιστική (μέσες τιμές και τυπικές αποκλίσεις). Στη συνέχεια, πραγματοποιήθηκαν έλεγχοι για δείγματα κατά ζεύγη με το κριτήριο Wilcoxon Signed Ranks test. Το επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε ίσο με 0.05 ($p \leq 0.05$), σε όλες τις περιπτώσεις.

Αποτελέσματα: σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας, στατιστικά σημαντικές διαφορές παρατηρήθηκαν στον χρόνο και την ταχύτητα βάρδισης, τον ρυθμό, την συμμετρία, καθώς και στα πεδία D και E του GMFM. Τα αποτελέσματα επιβεβαιώνουν την άποψη, ότι το ακουστικό ερέθισμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί με δομημένο τρόπο στα προγράμματα αποκατάστασης, επιφέροντας σημαντικές κινητικές μεταβολές.

Συμπεράσματα: Η εφαρμογή ενός προγράμματος κινητικής αποκατάστασης, σύμφωνα με τις αρχές της ΡΑΔ, συμβάλλει στη βελτίωση των κινητικών δεξιοτήτων

Λέξεις κλειδιά: ρυθμική ακουστική διέγερση, παιδιά, εγκεφαλική παράλυση, αδρή κινητικότητα, λειτουργικότητα

ABSTRACT

MOUSTAKA AIKATERINI: Investigation of the effect of Rhythmic Auditory Stimulation on Gross Motor Patterns Rehabilitation

(Under the supervision of Professor Alexandra Hristara-Papadopoulou)

Aim: *The aim of this study was the investigation of the effect of Rhythmic Auditory Stimulation on the spatiotemporal parameters of gait and gross motor function of children with cerebral palsy.*

Methodology: *The study involved 7 children with cerebral palsy, aged 6-16 years, GMFCS level I-III, who already attended rehabilitation programs. As measurement tools were used the 10-meter walking test and the GMFM test (items D, E). the measurement of gait parameters was done with an electronic timer and mobile app., Gait Analyzer V.1.0.1. The program was applied for 3 weeks, 3 times/week. The measurements took place 2 days before the initiation and two days after the completion of the intervention. Statistical analysis and correlation checking were performed with SPSS V 26.0 statistical package. Paired samples were tested using the Wilcoxon Signed Ranks test. The significance level was set to 0.05 ($p \leq 0.05$) in all cases.*

Results: *According to the results, statistically significant differences were observed in walking time and speed, pace, symmetry, as well as in GMFM fields D and E. The results confirm the view that auditory stimulus can be used in a structured way in rehabilitation programs, resulting in significant motor changes.*

Conclusions: *The implementation of a rehabilitation program, based on the principles of RAS, contributes to the improvement of motor skills and performance*

Key words: *rhythmic auditory stimulation, children, cerebral palsy, gross mobility, functionality*

Περιεχόμενα

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	6
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	7
ABSTRACT.....	8
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ.....	13
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ.....	14
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ.....	15
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	17
1. ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....	20
1.1 ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΗ ΠΑΡΑΛΥΣΗ	20
1.1.1 Ορισμός και συχνότητα της Εγκεφαλικής Παράλυσης.....	20
1.1.2. Αίτια της Εγκεφαλικής Παράλυσης.....	21
1.1.3. Ταξινόμηση της ΕΠ.....	22
1.1.4. Συνοδά προβλήματα των παιδιών με ΕΠ.....	30
1.1.5. Πρόγνωση της ΕΠ.....	35
1.1.6 Θεραπευτική αντιμετώπιση- αποκατάσταση της ΕΠ.....	36
1.2 Μουσικοθεραπεία.....	37

1.2.1 Ορισμός της Μουσικής και η διαχρονική σχέση της με τη θεραπεία	37
1.2.2. Η επίδραση της μουσικής στον εγκέφαλο	38
1.2.3. Νευρολογική Μουσικοθεραπεία	41
1.2.4. Ο Ρυθμός, ο Εγκέφαλος και η Βάδιση	46
1. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ	49
2.1 Συζήτηση	59
3. ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ	62
3.1. Ορισμός του προβλήματος	62
3.2. Σημασία της έρευνας	62
3.3. Σκοπός της έρευνας	63
3.3.1 Ερευνητικές υποθέσεις	63
3.3.2. Μηδενικές υποθέσεις	64
3.4. Οριοθετήσεις της έρευνας	64
3.5 Περιορισμοί της έρευνας	65
3.6. Μεθοδολογία	65
3.6.1. Δείγμα – Συμμετέχοντες	66
3.6.2. Όργανα μετρήσεων	66
3.6.3 Διαδικασία μετρήσεων	70
Δοκιμασίες αξιολόγησης	70

3.6.4 Σχεδιασμός έρευνας.....	71
3.7. Στατιστική ανάλυση.....	72
<i>Περιγραφική Στατιστική.....</i>	<i>73</i>
<i>Διαφορές στις παραμέτρους βάρδισης.....</i>	<i>78</i>
3.8 ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	87
3.9. Συμπεράσματα – Προτάσεις.....	90
<i>Προτάσεις.....</i>	<i>90</i>
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	91
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ.....	104

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

ΠΙΝΑΚΑΣ 1. ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΕΜΦΑΝΙΣΗΣ ΕΠ.....	17
ΠΙΝΑΚΑΣ 2. ΠΑΘΟΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΥΠΩΝ ΤΗΣ ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΗΣ ΠΑΡΑΛΥΣΗΣ (ΣΚΟΥΤΕΛΗΣ Β,Χ, ΝΤΙΝΟΠΟΥΛΟΣ Α., 2020).....	19
ΠΙΝΑΚΑΣ 3. GMFCS ΓΙΑ ΝΗΠΙΑ ΗΛΙΚΙΑΣ 2-4 ΕΤΩΝ (ΣΚΟΥΤΕΛΗΣ Β.Χ. ΔΗΜΗΤΡΙΑΔΗΣ Ζ, ΚΑΛΑΜΒΟΚΗ ΕΥΣ, 2018).....	21
ΠΙΝΑΚΑΣ 4. GMFCS ΓΙΑ ΠΑΙΔΙΑ ΗΛΙΚΙΑΣ 4-<6 ΕΤΩΝ (ΣΚΟΥΤΕΛΗΣ Β.Χ. ΔΗΜΗΤΡΙΑΔΗΣ Ζ, ΚΑΛΑΜΒΟΚΗ ΕΥΣ, 2018).....	23
ΠΙΝΑΚΑΣ 5. GMFCS ΓΙΑ ΠΑΙΔΙΑ ΗΛΙΚΙΑΣ 6-<12 ΕΤΩΝ (ΣΚΟΥΤΕΛΗΣ Β.Χ. ΔΗΜΗΤΡΙΑΔΗΣ Ζ, ΚΑΛΑΜΒΟΚΗ ΕΥΣ, 2018).....	25
ΠΙΝΑΚΑΣ 6. GMFCS ΓΙΑ ΠΑΙΔΙΑ ΗΛΙΚΙΑΣ 12<18 ΕΤΩΝ (ΣΚΟΥΤΕΛΗΣ Β.Χ. ΔΗΜΗΤΡΙΑΔΗΣ Ζ, ΚΑΛΑΜΒΟΚΗ ΕΥΣ, 2018).....	26
ΠΙΝΑΚΑΣ 7 : ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗΣ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗΣ.....	55
ΠΙΝΑΚΑΣ 8. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ.....	68
ΠΙΝΑΚΑΣ 9: ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΒΑΣΕΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΗΣ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗΣ.....	69
ΠΙΝΑΚΑΣ 10. ΣΩΜΑΤΟΜΕΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΠΑΙΔΙΩΝ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	70

ΠΙΝΑΚΑΣ 11. ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΠΡΙΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ.....	71
ΠΙΝΑΚΑΣ 12. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΒΑΔΙΣΗΣ 10Μ ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ.....	71
ΠΙΝΑΚΑΣ 13. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ GMFM ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ.....	72
ΠΙΝΑΚΑΣ 14. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΒΑΔΙΣΗΣ 10 Μ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ.....	72
ΠΙΝΑΚΑΣ 15. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ GMFM ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ.....	72
ΠΙΝΑΚΑΣ 16. ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΣΤΙΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΥΣ ΒΑΔΙΣΗΣ.....	74
ΠΙΝΑΚΑΣ 17. ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΣΤΑ ΠΕΔΙΑ D ΚΑΙ E ΤΗΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ GMFM.....	78

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ

ΓΡΑΦΗΜΑ 1. ΣΧΕΣΗ ΧΡΟΝΟΥ-ΗΛΙΚΙΑΣ ΣΤΗ ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΒΑΔΙΣΗΣ 10Μ.....	69
ΓΡΑΦΗΜΑ 2. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΒΑΣΕΙ ΤΗΣ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΗΣ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗΣ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗΣ ΤΟΥΣ.....	75
ΓΡΑΦΗΜΑ 3. ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΩΝ ΗΛΙΚΙΩΝ.....	75
ΓΡΑΦΗΜΑ 4. ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΣΤΟ ΧΡΟΝΟ ΒΑΔΙΣΗΣ.....	80
ΓΡΑΦΗΜΑ 5. ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΣΤΟ ΡΥΘΜΟ ΒΑΔΙΣΗΣ.....	80
ΓΡΑΦΗΜΑ 6. ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΣΤΗΝ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΒΑΔΙΣΗΣ.....	81
ΓΡΑΦΗΜΑ 7. ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΣΤΟ ΜΗΚΟΣ ΒΗΜΑΤΟΣ.....	81
ΓΡΑΦΗΜΑ 8. ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΣΤΗ ΧΡΟΝΙΚΗ ΣΥΜΜΕΤΡΙΑ ΤΟΥ ΒΗΜΑΤΟΣ.....	82
ΓΡΑΦΗΜΑ 9. ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΣΤΗ ΣΥΜΜΕΤΡΙΑ ΜΗΚΟΥΣ ΤΟΥ ΒΗΜΑΤΟΣ.....	82
ΓΡΑΦΗΜΑ 10. ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΣΤΗ ΜΕΤΩΠΙΑΙΑ ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΤΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ ΒΑΡΟΥΣ.....	83
ΓΡΑΦΗΜΑ 11. ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΣΤΟ ΠΕΔΙΟ D ΤΟΥ GMFM.....	84

ΓΡΑΦΗΜΑ 12. ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΣΤΟ ΠΕΔΙΟ Ε ΤΟΥ GMFM.....	85
ΓΡΑΦΗΜΑ 13. ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ ΣΕ N=3 ΠΑΙΔΙΑ ΜΕ GMFCS LEVEL I.....	85
ΓΡΑΦΗΜΑ 14. ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ ΣΕ N=3 ΠΑΙΔΙΑ ΜΕ GMFCS LEVEL II.....	86
ΓΡΑΦΗΜΑ 15. ΜΕΤΑΒΟΛΕΣ ΣΕ N=1 ΠΑΙΔΙ ΜΕ GMFCS LEVEL III.....	86

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ

ΕΠ: Εγκεφαλική Παράλυση

ΡΑΔ: Ρυθμική Ακουστική Διέγερση

RAS: Rhythmic Auditory Stimulation

SCPE: Surveillance of Cerebral Palsy in Europe

GMFCS: Gross Motor Function Classification System

ΔΕΠΥ: Διαταραχή Ελλειμματικής Προσοχής με Υπερκινητικότητα

PET: Ποζιτρονική Τομογραφία

fMRI: functional Magnetic Resonance Image

Κ.Ν.Σ. Κεντρικό Νευρικό Σύστημα

NMT: Νευρολογική Μουσικοθεραπεία

PSE: Patterned Sensory Enhancement

TIMP: Therapeutic Instrumental Music Performance

MIT: Melodic Intonation Therapy

MUSTIM: Musical Speech Stimulation

RSC: Rhythmic Speech Cueing

VIT: Vocal Intonation Therapy

TS: Therapeutic Singing

OMREX: Oral Motor and Respiratory Exercises

DSLTM: Developmental Speech and Language Training Through Music

SYCOM: Symbolic Communication Training Through Music

MSOT: Musical Sensory Orientation Training

MNT: Musical Neglect Training

APT: Auditory Perception Training

MACT: Musical Attention Control Training

MMT: Musical Mnemonics Training

AMMT: Associative Mood and Memory Training

MEFT: Musical Executive Function Training

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο ρυθμός είναι ένα δυνατό, χρονικά προσδιορισμένο, επαναλαμβανόμενο πρότυπο κίνησης ή ήχου. Στην μουσική, ο ρυθμός προσδιορίζει τον παλμό και την ταχύτητα της μελωδίας. Η ζωή είναι γεμάτη με ρυθμούς, όπως για παράδειγμα η αναπνοή, ο καρδιακός παλμός, οι κιρκάδιοι κύκλοι. (Kotz.SA, 2018).

Η αντίληψη του ρυθμού είναι μοναδική στον άνθρωπο και τη συναντάμε σε όλες τις ηλικίες. Τα παιδιά, από πολύ μικρή ηλικία, κινούνται ορμόμενα από κάποιον εξωτερικό ή συνηθέστερα εσωτερικό ρυθμό. Φαίνεται λοιπόν, ότι η αντίληψη και η παραγωγή του ρυθμού είναι βασικές ικανότητες που διαθέτουμε από τη γέννηση, και απαιτούνται όχι μόνο για να παραχθεί μουσική, αλλά και για εκτέλεση λειτουργιών όπως η βάδιση ή η ομιλία. Η βάδιση χωρίς αίσθηση και διατήρηση του ρυθμού, καθώς και η μη ρυθμικά δομημένη εκφορά των λέξεων, σχετίζονται με μείζονες λειτουργικές αποκλίσεις (Burger B. Thompson R., 2013). Η ακριβής σχέση του ρυθμού με τη κίνηση έχει μελετηθεί εκτενώς, και η πρόοδος της επιστήμης και της τεχνολογίας, ανέδειξαν το σημαντικό ρόλο της ακουστικής διέγερσης στην αποκατάσταση βιολογικά ρυθμικών κινήσεων (Thaut 2005).

Η ΕΠ συνιστά μία σύνθετη νευρολογική διαταραχή, αρχίζει κατά τη γέννηση και παραμένει σε όλη τη διάρκεια της ζωής του ατόμου (Rosenbaum P, Paneth N, et.al, 2006), έχοντας σοβαρές συνέπειες στην λειτουργικότητα και τη ποιότητα ζωής

των παιδιών και των οικογενειών τους (Σκουτέλης Β.Χ., Ντινόπουλος Α. & συν., 2020). Η κλινική εκδήλωση της ΕΠ ποικίλλει ανάλογα με το τύπο, τη φύση και την έκταση της βλάβης. Τα περιπατητικά παιδιά με ΕΠ έχουν δυσκολίες στη βάρδιση, που αφορούν κυρίως το συντονισμό και την ισορροπία. Συγκεκριμένα, οι αποκλίσεις της βάρδισης από το φυσιολογικό μπορεί να αφορούν το μήκος βήματος, τη συμμετρία, τη ταχύτητα, το συντονισμό, τη σταθερότητα. Η φυσικοθεραπεία συστήνεται για τη διατήρηση και βελτίωση της λειτουργικότητας. **Οι προκλήσεις που αντιμετωπίζει ο φυσικοθεραπευτής προκειμένου να βοηθήσει το παιδί να επιτύχει το καλύτερο δυνατό λειτουργικό αποτέλεσμα, είναι πολλές.** Η προσοχή και ο ενθουσιασμός του παιδιού κατά την διδασκαλία της κίνησης, είναι βασικά προαπαιτούμενα για την επιτυχή έκβαση του προγράμματος (Baniel An.,2009).

Τα τελευταία χρόνια, όλο και περισσότερα παιδιά με ΕΠ επιλέγουν, ως ψυχαγωγική-θεραπευτική δραστηριότητα, μουσικοκινητικά προγράμματα (Eisenberg, Fabes, 1998). Η θεραπευτική αξία της μουσικής ήταν γνωστή από πολύ παλιά και υπήρχε σε όλους τους πολιτισμούς. Χαρακτηριστικό είναι το γεγονός ότι σε πολλούς αρχαίους πολιτισμούς, η θεότητα της Ιατρικής ταυτίζονταν με τη θεότητα της Μουσικής (π.χ. Αρχαία Ελλάδα, Αίγυπτος κ.ά.). (Καρτασίδου Λ., 2004). Στη σύγχρονη εποχή, η εξέλιξη της επιστήμης και της τεχνολογίας έχει αυξήσει τη γνώση σχετικά με την ακριβή επίδραση της μουσικής. Η επιστήμη της μουσικοθεραπείας έχει πλέον εξελιχθεί σημαντικά. Δραματικές αλλαγές σχετικά με το ρόλο της μουσικής στην αποκατάσταση νευρολογικών παθήσεων έγιναν από τις αρχές της δεκαετίας του 1990, οπότε και διενεργήθηκαν οι περισσότερες δομημένες έρευνες. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των ερευνών, η μουσική προκαλεί σύνθετες αντιληπτικές και αισθητικοκινητικές διεργασίες στον εγκέφαλο, και μπορεί να χρησιμοποιηθεί αποτελεσματικά στην επανεκπαίδευση της λειτουργικότητας μετά από τραυματισμό ή βλάβη του εγκεφάλου (Thaut ΜΗ., 2014).

Πρωτοπόρος στην ανάπτυξη του κλινικού συστήματος της Νευρολογικής Μουσικοθεραπείας, το οποίο εφαρμόζεται παγκοσμίως στη νευροαποκατάσταση και έχει εγκριθεί ως τεκμηριωμένο από την Παγκόσμια Ομοσπονδία Νευροαποκατάστασης, υπήρξε ο Thaut ΜΗ και οι συνεργάτες του. Μία από τις επιμέρους τεχνικές που έχει αναπτύξει είναι η Ρυθμική Ακουστική Διέγερση (ΡΑΔ),

η οποία χρησιμοποιείται κυρίως για την επανεκπαίδευση ρυθμικών κινητικών προτύπων.(Thaut et al 1996).

Λαμβάνοντας υπόψιν τα βιβλιογραφικά δεδομένα στον Ελληνικό χώρο σχετικά με την επίδραση εξειδικευμένων προγραμμάτων μουσικοκινητικής εκπαίδευσης σε παιδιά με ΕΠ, η προκείμενη έρευνα σχεδιάστηκε με σκοπό να διερευνήσει την επίδραση ενός παρεμβατικού προγράμματος φυσικοθεραπείας με τις αρχές της ΡΑΔ, στην αδρή κινητικότητα και τη λειτουργικότητα παιδιών με ΕΠ.

Στο πρώτο μέρος της εργασίας, σκιαγραφείται το θεωρητικό πλαίσιο και γίνεται αναφορά στην εγκεφαλική παράλυση, τη κινητική αναπηρία και τα συνοδά προβλήματα αυτής. Στην συνέχεια, παρουσιάζεται το θεωρητικό πλαίσιο της σχέσης μεταξύ μουσικής, εγκεφάλου και κίνησης, αναφέρονται τα είδη της νευρολογικής μουσικοθεραπείας καθώς και οι βασικές αρχές και τα πεδία εφαρμογής τους. Στη βιβλιογραφική ανασκόπηση, για την ανάλυση του θεωρητικού μέρους συμπεριλήφθηκαν μελέτες και έρευνες που έχουν ασχοληθεί με την αντίστοιχη θεματολογία.

Στο δεύτερο μέρος παρουσιάζεται ο σχεδιασμός και η εφαρμογή της έρευνας, η ανάλυση των αποτελεσμάτων, η εξαγωγή συμπερασμάτων, γίνονται αναφορές στα σημεία σύγκλισης των αποτελεσμάτων με αυτά άλλων ερευνών και διατυπώνονται προτάσεις για μελλοντικές έρευνες.

1. ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

1.1 ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΗ ΠΑΡΑΛΥΣΗ

1.1.1 Ορισμός και συχνότητα της Εγκεφαλικής Παράλυσης

Η εγκεφαλική παράλυση συνιστά μία καλά αναγνωρισμένη, σύνθετη νευρολογική διαταραχή που αρχίζει κατά τη γέννηση και παραμένει σε όλη της διάρκεια της ζωής του ατόμου (Rosenbaum P, Paneth N, et.al, 2006), έχοντας σοβαρές συνέπειες στη λειτουργικότητα και τη ποιότητα ζωής τόσο των παιδιών, όσο και των οικογενειών τους (Σκουτέλης Β.Χ., Ντινόπουλος Α. & συν., 2020).

Η συχνότητα της εγκεφαλική παράλυσης κυμαίνεται στις αναπτυγμένες χώρες σε ποσοστό 1,5- 1,6 ανά 1000 γεννήσεις, ενώ στις χώρες με χαμηλό κοινωνικοοικονομικό επίπεδο, το αντίστοιχο ποσοστό είναι 3,4 ανά 1000 γεννήσεις (McIntyre S., Goldsmith S., 2022).

Ο ορισμός της εγκεφαλικής παράλυσης, όπως διατυπώθηκε το 2004 σε διεθνές συμπόσιο εργασίας στη Βηθεσδά των Η.Π.Α., επικαιροποιήθηκε και επικυρώθηκε το 2006, αναφέρει τα εξής: «Η Εγκεφαλική Παράλυση περιγράφει μία ομάδα μόνιμων διαταραχών ανάπτυξης της στάσης και της κίνησης, οι οποίες προκαλούν περιορισμό δραστηριότητας και οφείλονται σε μη προϊούσες διαταραχές του αναπτυσσόμενου νεογνικού και βρεφικού εγκεφάλου. Οι κινητικές διαταραχές της εγκεφαλικής παράλυσης, συχνά συνοδεύονται από διαταραχές αίσθησης,

αντίληψης, νόησης, επικοινωνίας και συμπεριφοράς, από επιληψία και από δευτερογενή μυοσκελετικά προβλήματα (Rosenbaum P, Paneth N., 2006).

1.1.2. Αίτια της Εγκεφαλικής Παράλυσης

Η εγκεφαλική παράλυση είναι ένας όρος «ομπρέλα», με διαφορετικούς κλινικούς τύπους, συν νοσηρότητες, πρότυπα απεικόνισης του εγκεφάλου, αίτια και σύμφωνα με νεότερα δεδομένα, ετερογενείς υποκείμενες γενετικές παραλλαγές (MacLennan AH., Suzanna C. et al. 2015). Αν και παλαιότερα θεωρούνταν βασικός αιτιολογικός παράγοντας η υποξία και άλλες επιπλοκές κατά τον τοκετό, ένα σχετικά μικρό ποσοστό από το σύνολο των εγκεφαλικών παραλύσεων οφείλεται σε σοβαρή υποξία ή ισχαιμία κατά την γέννηση. Το κόστος της λανθασμένης πεποίθησης είχε σημαντική επίδραση στις σχετιζόμενες με τη γυναικολογία υπηρεσίες, καθώς ένας μεγάλος αριθμός τοκετών επιλέγονταν να γίνουν με καισαρική. Τα ποσοστά της ΕΠ έχουν μείνει τα ίδια τα τελευταία 50 χρόνια, παρά τον εξαπλασιασμό των γεννήσεων με καισαρικές τομές. Επιδημιολογικές μελέτες έδειξαν ότι η εγκεφαλική παράλυση προκαλείται, στις περισσότερες περιπτώσεις, πριν από το τοκετό. Σημαντικοί παράγοντες κινδύνου είναι η προωρότητα, συγγενείς ανωμαλίες, ενδομήτριες λοιμώξεις, περιορισμοί της ανάπτυξης, πολύδυμες κυήσεις και ανωμαλίες του πλακούντα. (MacLennan AH, Suzanna C. et al, 2015)

Οι παράγοντες που σχετίζονται με υψηλό κίνδυνο εμφάνισης Εγκεφαλικής Παράλυσης (ΕΠ), αναφέρονται συνοπτικά στον πίνακα 1.

ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΕΜΦΑΝΙΣΗΣ ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΗΣ ΠΑΡΑΛΥΣΗΣ
Συγγενείς ανωμαλίες εγκεφάλου
Γενετικοί παράγοντες
Υποξική- ισχαιμική εγκεφαλοπάθεια
Ενδομήτριο ή περιγεννητικό αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο
Εξωσωματική γονιμοποίηση ή χρήση τεχνολογίας υποβοηθούμενης αναπαραγωγής
Πυρηνικός ίκτερος- εγκεφαλοπάθεια χολερυθρίνης

Χαμηλό βάρος γέννησης
Ενδομήτριες διαταραχές θρόμβωσης
Λοιμώξεις μητέρας- εμβρύου
Πολύδυμες κηήσεις
Νεογνικοί σπασμοί
Νεογνική σήψη ή μηνιγγίτιδα
Μετα- νεογνική μηνιγγίτιδα
Μετα-νεογνική τραυματική βλάβη του εγκεφάλου
Παχυσαρκία μητέρας προ της εγκυμοσύνης
Προωρότητα

Πίνακας 1. Παράγοντες κινδύνου εμφάνισης ΕΠ

Αξίζει να αναφερθεί ότι η ακριβής αιτιολογία της ΕΠ, για ένα πολύ μεγάλο ποσοστό των περιπτώσεων, παραμένει αδιευκρίνιστη.

1.1.3. Ταξινόμηση της ΕΠ

Η ταξινόμηση της ΕΠ είναι απαραίτητη, καθώς συνιστά μία κλινική οντότητα με ποικίλες εκδηλώσεις. Για την ταξινόμησή της έχουν χρησιμοποιηθεί διάφορα συστήματα . Σκοπός των συστημάτων αυτών είναι, αφενός η διάκριση των διαφορών στην φύση, την έκφραση και τον βαθμό σοβαρότητας της αναπηρίας, αφετέρου η κατάταξη των κοινών χαρακτηριστικών για την διευκόλυνση της κλινικής παρακολούθησης και κατηγοριοποίησης σε μητρώα, βάσεις δεδομένων και έρευνες (Palisano RJ, Rosenbaum P, 2008, Σκουτέλης Β.Χ., Ντινόπουλος Α., & συν. 2020).

Οι συνήθεις μορφές ταξινόμησης που χρησιμοποιούνται είναι η παθοφυσιολογική, η τοπογραφική και η λειτουργική.

Στην παθοφυσιολογική ταξινόμηση, η ΕΠ διακρίνεται με βάση τον μυϊκό τόνο, όπως φαίνεται στον πίνακα 2

ΠΑΘΟΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ ΤΥΠΩΝ ΕΓΚΕΦΑΛΙΚΗΣ

ΠΑΡΑΛΥΣΗΣ	
Σπαστικότητα	Η πιο κοινή μορφή υπερτονίας. Προσβάλλει τη πλειονότητα των παιδιών με ΕΠ σε ποσοστό έως και 89%
Δυσκινησία	Συναντάται στο 7% περίπου των περιπτώσεων ΕΠ
Δυστονία	
Χορεία	Συνήθως συνδυάζεται με την αθέτωση και αναφέρεται ως χοραιοαθέτωση.
Αταξία	Συναντάται στο 4% σχεδόν των περιπτώσεων με ΕΠ
Υποτονία	Συνήθως είναι παροδική μέχρι την εκδήλωση δυσκινησίας, αταξίας ή σπαστικότητας. Με υποτονία επίσης, διαγιγνώσκονται παιδιά με νοητική καθυστέρηση, γενικευμένη αναπτυξιακή καθυστέρηση και γενετικά σύνδρομα
Μικτές μορφές	
Ακαμψία	Είναι σπάνια. Συναντάται μόνο σε παρκινσονικά σύνδρομα της παιδικής ηλικίας

Πίνακας 2. Παθοφυσιολογική ταξινόμηση τύπων της εγκεφαλικής παράλυσης (Σκουτέλης Β,Χ, Ντινόπουλος Α., 2020)

Σύμφωνα με τη τοπογραφική ταξινόμηση, οι τύποι της ΕΠ διαχωρίζονται ανάλογα με τα μέρη του σώματος που εμφανίζουν διαταραχές, και είναι οι εξής:

1. Τετραπληγία, όταν η βλάβη αφορά και τα τέσσερα μέλη του σώματος με ισοδύναμη ή εντονότερη προσβολή των άνω άκρων.
2. Διπληγία, όταν έχουν επηρεασθεί κυρίως τα κάτω άκρα
3. Ημιπληγία, όπου η προσβολή αφορά τη μία πλευρά του σώματος, και συνήθως επηρεάζει περισσότερο το άνω άκρο
4. Μονοπληγία, δηλαδή προσβολή του ενός άκρου, συνηθέστερα του κάτω
5. Τριπληγία, όπου έχουμε προσβολή τριών άκρων, συνηθέστερα των δύο κάτω και του ενός άνω άκρου και
6. Παραπληγία, όταν υπάρχει αποκλειστική προσβολή των κάτω άκρων

Σε κλινικό επίπεδο οι όροι μονοπληγία και τριπληγία ουσιαστικά δεν υφίστανται. Οι όροι αυτοί χρησιμοποιούνται μόνο για να περιγράψουν το πλέον εμφανές πρότυπο προσβολής, χωρίς να λαμβάνονται υπόψιν τα λιγότερο επηρεασμένα μέρη. Ο όρος παραπληγία δεν αναφέρεται συχνά στα παιδιά με ΕΠ, και χρησιμοποιείται κυρίως για την περιγραφή περιπτώσεων προσβολής του νωτιαίου μυελού (Σκουτέλης Β.Χ., Ντινόπουλος Α., & συν. 2020, Patel DR, Neelakantan M., et.al.,2020).

Το σύστημα ταξινόμησης της Αδρής Κινητικής Λειτουργικότητας (Gross Motor Function Classification System, GMFCS), αναπτύχθηκε ως ένας απλός και εύχρηστος τρόπος ταξινόμησης των παιδιών με εγκεφαλική παράλυση, βάσει της λειτουργικότητας και των περιορισμών τους. Περιλαμβάνει πέντε επίπεδα ταξινόμησης, για τέσσερις ηλικιακές ομάδες. Οι διαφοροποιήσεις μεταξύ των επιπέδων αφορούν την αδρή λειτουργικότητα που πιστεύεται ότι επηρεάζει την καθημερινότητα των παιδιών με εγκεφαλική παράλυση. Οι διαφοροποιήσεις ανάλογα με τις ηλικιακές ομάδες είναι εύλογες όσον αφορά την αδρή κινητικότητα. (Σκουτέλης Β.Χ. Δημητριάδης Ζ, Καλαμβόκη Ευσ, 2018).

Στόχος της χρήσης του GMFCS είναι η χρήση κοινής γλώσσας μεταξύ των οικογενειών και των επαγγελματιών για την περιγραφή της αδρής κινητικής λειτουργίας, τη στοχοθέτηση και τον προγραμματισμό των θεραπειών. Έρευνες σχετικά με το GMFCS έδειξαν αξιοπιστία, σταθερότητα και διάκριση κατά την χρήση του (Palisano R., Rosebaum P., 1997, Palisano R., Cameron D., 2006, Wood E., & Rosenbaum P., 2000).

Στους πίνακες 3,4, 5 και 6, αναφέρονται τα επίπεδα λειτουργικότητας ανά ηλικιακή ομάδα.

GMFCS – ΝΗΠΙΑ ΗΛΙΚΙΑΣ 2-4 ΕΤΩΝ	
ΕΠΙΠΕΔΟ Ι	<u>Μπορεί να κάθεται μόνο του και να μετακινείται περπατώντας χωρίς βοήθημα βάδισης και</u> - μπορεί να ισορροπεί στη καθιστή θέση, όταν χρησιμοποιεί και τα δύο χέρια για να παίξει

	<ul style="list-style-type: none"> - μπορεί να κινείται από και προς τη καθιστή και όρθια θέση, χωρίς βοήθεια από ενήλικα - προτιμάει να μετακινείται περπατώντας
ΕΠΙΠΕΔΟ II	<p><u>Μπορεί να κάθεται μόνο του και συνήθως μετακινείται περπατώντας με βοήθημα βάρδισης και</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -ίσως δυσκολεύεται να ισορροπήσει στην καθιστή θέση, όταν χρησιμοποιεί τα χέρια του για να παίξει - μπορεί να κινείται μόνο του από και προς τη καθιστή θέση - μπορεί να τραβιέται για να σηκωθεί και να περπατάει κρατώντας τα έπιπλα - μπορεί να μπουσουλάει, αλλά προτιμάει να μετακινείται περπατώντας
ΕΠΙΠΕΔΟ III	<p><u>Μπορεί να κάθεται μόνο του και να περπατάει μικρές αποστάσεις με βοήθημα βάρδισης (όπως περιπατητήρα, πατερίτσες, μαστούνια κ.λπ.) και</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -ίσως χρειάζεται βοήθεια από ενήλικα για να οδηγήσει και να στρίψει το βοήθημα καθώς περπατάει -συνήθως κάθεται στο έδαφος σε θέση «W» και ίσως χρειάζεται τη βοήθεια ενήλικα, για να καθίσει - ενδεχομένως τραβιέται, για να σηκωθεί και περπατάει κρατώντας τα έπιπλα για μικρές αποστάσεις - προτιμάει να μετακινείται έρποντας ή μπουσουλώντας
ΕΠΙΠΕΔΟ IV	<p><u>Μπορεί να κάθεται μόνο του όταν τοποθετείται στο έδαφος και μπορεί να μετακινείται μέσα στο δωμάτιο και</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -χρησιμοποιεί τα χέρια για στήριξη, προκειμένου να διατηρήσει την ισορροπία στην καθιστή θέση - συνήθως χρησιμοποιεί προσαρμοστικό εξοπλισμό στη καθιστή και την όρθια θέση

	- μετακινείται ρολάροντας (βαρελάκια), έρποντας ή μπουσουλώντας
ΕΠΙΠΕΔΟ V	<u>Δυσκολεύεται στον έλεγχο της στάσης της κεφαλής και του κορμού στις περισσότερες θέσεις και</u> - χρησιμοποιεί ειδικά προσαρμοσμένο κάθισμα για να καθίσει άνετα - για να μετακινηθεί, μεταφέρεται υποβασταζόμενο από άλλο άτομο

Πίνακας 3. GMFCS για νήπια ηλικίας 2-4 ετών (Σκουτέλης Β.Χ. Δημητριάδης Ζ, Καλαμβόκη Ενσ, 2018)

GMFCS – ΠΑΙΔΙΑ ΗΛΙΚΙΑΣ 4-<6 ΕΤΩΝ	
ΕΠΙΠΕΔΟ I	<u>Μπορεί να περπατάει μόνο του χωρίς να χρησιμοποιεί βοήθημα βάδισης, ακόμη και σε αρκετά μεγάλες αποστάσεις, εξωτερικούς χώρους και ανώμαλες επιφάνειες και</u> - μπορεί να σηκώνεται όρθιο από το πάτωμα ή ένα καρεκλάκι χωρίς να χρησιμοποιεί τα χέρια του για στήριξη - μπορεί να ανεβαίνει ή να κατεβαίνει τη σκάλα χωρίς να χρειάζεται να κρατάει την κουπαστή - αρχίζει να τρέχει και να πηδάει
ΕΠΙΠΕΔΟ II	Μπορεί να περπατάει μόνο του χωρίς να χρησιμοποιεί βοήθημα βάδισης, αλλά δυσκολεύεται να περπατάει μεγάλες αποστάσεις ή σε ανώμαλες επιφάνειες και - μπορεί να κάθεται σε μία κανονική καρέκλα για μεγάλους, χρησιμοποιώντας και τα δύο χέρια ελεύθερα - μπορεί να σηκώνεται όρθιο από το πάτωμα χωρίς τη βοήθεια από ενήλικα - χρειάζεται να κρατάει τη κουπαστή όταν ανεβαίνει ή κατεβαίνει τη σκάλα - δεν μπορεί ακόμα να τρέξει και να πηδήξει
ΕΠΙΠΕΔΟ III	Μπορεί να περπατάει μόνο του χρησιμοποιώντας βοήθημα βάδισης (όπως περιπατητήρα, πατερίτσες,

	<p>μπαστούνια κ.λπ.) και</p> <ul style="list-style-type: none"> - μπορεί συνήθως να σηκώνεται και να κάθεται σε καρεκλάκι χωρίς βοήθεια από ενήλικα - ίσως χρησιμοποιεί αναπηρικό αμαξίδιο όταν κάνει μεγάλες αποστάσεις ή σε εξωτερικούς χώρους -δυσκολεύεται να ανεβαίνει τη σκάλα και να περπατάει σε ανώμαλη επιφάνεια χωρίς σημαντική βοήθεια
ΕΠΙΠΕΔΟ IV	<p><u>Μπορεί να κάθεται μόνο του, αλλά όχι να στέκεται όρθιο ή να περπατάει χωρίς σημαντική υποστήριξη και επίβλεψη από ενήλικα και</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -ίσως χρειάζεται επιπλέον στήριξη κορμού, για να βελτιώσει τη λειτουργικότητά των άνω άκρων -συνήθως χρειάζεται βοήθεια από ενήλικα για να σηκωθεί και να καθίσει σε καρεκλάκι -στην κοινότητα, ενδεχομένως καταφέρνει να μετακινηθεί μόνο του χρησιμοποιώντας μηχανοκίνητο αναπηρικό αμαξίδιο ή μεταφέρεται από άλλον
ΕΠΙΠΕΔΟ V	<p><u>Δυσκολεύεται να κάθεται μόνο του και να ελέγχει τη στάση της κεφαλής και του κορμού του στις περισσότερες θέσεις και</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -δυσκολεύεται να πετύχει οποιοδήποτε εκούσιο έλεγχο τής κίνησης - χρειάζεται μία ειδικά προσαρμοσμένη υποστηρικτική καρέκλα, για να καθίσει άνετα - για να μετακινηθεί, μεταφέρεται υποβασταζόμενο από άλλο άτομο

Πίνακας 4. GMFCS για παιδιά ηλικίας 4-<6 ετών (Σκουτέλης Β.Χ. Δημητριάδης Ζ, Καλαμβόκη Ευσ, 2018)

GMFCS – ΠΑΙΔΙΑ ΗΛΙΚΙΑΣ 6-<12 ΕΤΩΝ	
ΕΠΙΠΕΔΟ I	<p><u>Μπορεί να περπατάει μόνο του χωρίς να χρησιμοποιεί βοηθήματα βάδισης, καθώς και να ανεβαίνει και να κατεβαίνει τη σκάλα χωρίς να χρειάζεται να κρατάει την κουπαστή και</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -περπατάει όπου θέλει να πάει (όπως ανώμαλες επιφάνειες, ανηφόρες-κατηφόρες ή πολυκοσμία)

	<ul style="list-style-type: none"> - μπορεί να τρέχει και να πηδάει παρόλο που η ταχύτητα, η ισορροπία και ο συντονισμός του είναι ενδεχομένως ελαφρώς περιορισμένα
ΕΠΙΠΕΔΟ II	<p><u>Μπορεί να περπατάει μόνο του χωρίς να χρησιμοποιεί βοηθήματα βάδισης, αλλά χρειάζεται να κρατάει την κουπαστή όταν ανεβαίνει ή κατεβαίνει τη σκάλα και</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - συχνά δυσκολεύεται να περπατάει σε ανώμαλες επιφάνειες, ανηφόρες-κατηφόρες ή πολυκοσμία
ΕΠΙΠΕΔΟ III	<p><u>Μπορεί να στέκεται όρθιο μόνο του, αλλά περπατάει μόνο με τη χρήση βοηθήματος βάδισης (όπως περιπατητήρα, πατερίτσες, μαστούνια κ.λπ.) και</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -δυσκολεύεται να ανεβαίνει τη σκάλα ή να περπατάει σε ανώμαλες επιφάνειες - ίσως χρησιμοποιεί αναπηρικό αμαξίδιο όταν κάνει μεγάλες αποστάσεις ή σε πολυκοσμία
ΕΠΙΠΕΔΟ IV	<p><u>Μπορεί να κάθεται μόνο του, αλλά όχι να στέκεται όρθιο ή να περπατάει χωρίς σημαντική υποστήριξη και</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - χρησιμοποιεί κυρίως αναπηρικό αμαξίδιο στο σπίτι, στο σχολείο και στην κοινότητα - συχνά χρειάζεται επιπλέον στήριξη κορμού για να βελτιώσει τη λειτουργικότητα των άνω άκρων - ενδεχομένως καταφέρνει να μετακινηθεί μόνο του χρησιμοποιώντας μηχανοκίνητο αναπηρικό αμαξίδιο
ΕΠΙΠΕΔΟ V	<p><u>Δυσκολεύεται να κάθεται μόνο του και να ελέγχει τη στάση της κεφαλής και του κορμού του στις περισσότερες θέσεις και</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -δυσκολεύεται να πετύχει οποιοδήποτε εκούσιο έλεγχο της κίνησης - χρειάζεται μία ειδικά προσαρμοσμένη υποστηρικτική καρέκλα για να καθίσει άνετα - για να μετακινηθεί, μεταφέρεται υποβασταζόμενο από άλλο άτομο

Πίνακας 5. GMFCS για παιδιά ηλικίας 6-<12 ετών (Σκουτέλης Β.Χ. Δημητριάδης Ζ, Καλαμβόκη Ευσ, 2018)

GMFCS – ΠΑΙΔΙΑ ΗΛΙΚΙΑΣ 12<18 ΕΤΩΝ

<p>ΕΠΙΠΕΔΟ I</p>	<p><u>Μπορεί να περπατάει μόνο του χωρίς να χρησιμοποιεί βοηθήματα βάδισης, καθώς και να ανεβαίνει ή να κατεβαίνει τη σκάλα χωρίς να χρειάζεται να κρατάει την κουπαστή και</u></p> <p>-περπατάει όπου θέλει να πάει (όπως ανώμαλες επιφάνειες, ανηφόρες-κατηφόρες ή πολυκοσμία)</p> <p>- μπορεί να τρέχει και να πηδάει, παρόλο που η ταχύτητα, η ισορροπία και ο συντονισμός του είναι ενδεχομένως περιορισμένα</p>
<p>ΕΠΙΠΕΔΟ II</p>	<p><u>Μπορεί να περπατάει μόνο του χωρίς να χρησιμοποιεί βοηθήματα βάδισης, αλλά χρειάζεται να κρατάει την κουπαστή όταν ανεβαίνει ή κατεβαίνει τη σκάλα και</u></p> <p>- περπατάει στους περισσότερους χώρους</p> <p>- συχνά δυσκολεύεται να περπατάει σε ανώμαλες επιφάνειες, ανηφόρες-κατηφόρες ή πολυκοσμία</p> <p>- μερικές φορές ενδέχεται να προτιμάει να χρησιμοποιεί βοήθημα βάδισης (όπως πατερίτσες ή μπαστούνια) ή αναπηρικό αμαξίδιο για να μετακινηθεί γρήγορα ή να κάνει μεγαλύτερες αποστάσεις</p>
<p>ΕΠΙΠΕΔΟ III</p>	<p><u>Μπορεί να στέκεται όρθιο μόνο του, αλλά περπατάει μόνο με τη χρήση βοηθήματος βάδισης (όπως περιπατητήρα, πατερίτσες, μπαστούνια κ.λπ.) και</u></p> <p>- δυσκολεύεται να ανεβαίνει τη σκάλα ή να περπατάει σε ανώμαλες επιφάνειες χωρίς υποστήριξη</p> <p>- χρησιμοποιεί ποικίλους τρόπους για να μετακινηθεί ανάλογα με τις περιστάσεις</p> <p>- προτιμάει να χρησιμοποιεί αναπηρικό αμαξίδιο για να μετακινηθεί γρήγορα ή να κάνει μεγαλύτερες αποστάσεις</p>
<p>ΕΠΙΠΕΔΟ IV</p>	<p><u>Μπορεί να κάθεται με μερική στήριξη λεκάνης και κορμού, αλλά δεν μπορεί να στέκεται όρθιο ή να περπατάει χωρίς σημαντική υποστήριξη και</u></p> <p>- επομένως, χρησιμοποιεί πάντα αναπηρικό αμαξίδιο σε εξωτερικούς χώρους</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - μπορεί να καταφέρει να μετακινηθεί μόνο του χρησιμοποιώντας μηχανοκίνητο αναπηρικό αμαξίδιο - μπορεί να μπουσουλάει ή να ρολάρει σε περιορισμένη έκταση για να μετακινηθεί σε εσωτερικούς χώρους
ΕΠΙΠΕΔΟ V	<p><u>Δυσκολεύεται να κάθεται μόνο του και να ελέγχει τη στάση της κεφαλής και του κορμού του στις περισσότερες θέσεις και</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - δυσκολεύεται να πετύχει οποιοδήποτε εκούσιο έλεγχο της κίνησης - χρειάζεται μία ειδικά προσαρμοσμένη καρέκλα για να καθίσει άνετα και να μεταφερθεί από άλλους οπουδήποτε - για να μετακινηθεί, μεταφέρεται υποβασταζόμενο από άλλο άτομο ή με ειδικό εξοπλισμό

Πίνακας 6. GMFCS για παιδιά ηλικίας 12<18 ετών (Σκουτέλης Β.Χ. Δημητριάδης Ζ, Καλαμβόκη Ευσ, 2018)

1.1.4. Συνοδά προβλήματα των παιδιών με ΕΠ

Η εγκεφαλική παράλυση συχνά συνυπάρχει με καταστάσεις πέραν των κινητικών δυσκολιών, οι οποίες επηρεάζουν σημαντικά την ποιότητα ζωής του παιδιού, και καθορίζουν εξίσου την πορεία της αποκατάστασης. (Centers for Disease Control and Prevention, 2017).

Οι διαταραχές που σχετίζονται με την ΕΠ διακρίνονται, αναλόγως της συνάφειάς τους με αυτή, στις ακόλουθες κατηγορίες:

- Πρωτογενείς διαταραχές
- Δευτερογενείς διαταραχές
- Σχετιζόμενες διαταραχές
- Συνυπάρχουσες διαταραχές

Οι πρωτογενείς διαταραχές απορρέουν απευθείας από τη βλάβη που έχει υποστεί ο εγκέφαλος. Αυτές περιλαμβάνουν, διαταραχές του κινητικού ελέγχου (αδρό, λεπτό έλεγχο, έλεγχο του στόματος), διαταραχές του κινητικού συντονισμού και του μυϊκού τόνου, καθώς και της στάσης και της ισορροπίας

Οι δευτερογενείς διαταραχές είναι αποτέλεσμα των πρωτογενών διαταραχών, και εμφανίζονται επειδή υπάρχει η ΕΠ. Σ' αυτές περιλαμβάνονται, οι δυσκολίες σίτισης, κατάποσης, θρέψης, αναπνευστικές διαταραχές κ.ά. (Berry JG, Glader L et.al.,2018)

Στις δυσκολίες σίτισης και κατάποσης, συμβάλλει ο φτωχός έλεγχος των κινήσεων του στόματος και του λάρυγγα που συχνά συνυπάρχει σε παιδιά με μέτρια και σοβαρή προσβολή. Αρκετά συχνή είναι και η εμφάνιση γαστροοισοφαγικής παλινδρόμησης. Παιδιά με τέτοιου είδους προβλήματα, κινδυνεύουν από την εμφάνιση αναπνευστικών προβλημάτων λόγω εισρόφησης τροφής, ενώ δύνανται να εμφανίσουν σημεία υποσιτισμού, αφυδάτωσης και χαμηλού βάρους.

Προβλήματα σίτισης και ανάγκη υποστήριξης εμφανίζουν και τα παιδιά που, λόγω σημαντικού ελλείμματος στην λεπτή κίνηση, δυσκολεύονται στην αυτόνομη λειτουργία λήψης της τροφής. (Gangil A, Patwari AK, et.al. 2001).

Στα προβλήματα λόγου και επικοινωνίας διακρίνουμε, τις κινητικές διαταραχές του λόγου, όπως π.χ. τη *δυσαρθρία*, την *απραξία λόγου*, και τις διαταραχές του ήχου της ομιλίας. Στις διαταραχές του ήχου της ομιλίας ανήκουν *προβλήματα άρθρωσης και φωνολογικής διαδικασίας*, ή η *χρήση ανώριμων προτύπων λόγου*.

Στην *απραξία λόγου*, συνήθως το παιδί γνωρίζει τι θέλει να πει, ωστόσο ο εγκέφαλος δεν μπορεί να σχεδιάσει και να συντονίσει τη κίνηση.

Υπολογίζεται ότι περισσότερα από τα μισά παιδιά με ΕΠ, έχουν κάποιου είδους δυσκολία στην ομιλία. (Mei Ch., Reilly Sh., et.al.,2020)

Σχετιζόμενες διαταραχές είναι αυτές που συνήθως συναντώνται σε άτομα με ΕΠ, αλλά δεν προκαλούνται από την ίδια την εγκεφαλική βλάβη. Σ' αυτές περιλαμβάνονται, οπτικές και ακουστικές αναπηρίες (σε κάποιες περιπτώσεις είναι δευτερογενείς διαταραχές), προβλήματα αντίληψης και μάθησης, επιληψία κ.α.

Οι αντιληπτικές δυσκολίες και η νοητική υστέρηση, χαρακτηρίζονται από χαμηλή νοητική ικανότητα και λειτουργικότητα. Συγκεκριμένα, το παιδί έχει περιορισμούς στην αντιληπτική λειτουργία, και στις δεξιότητες σκέψης που οδηγούν στη γνώση και τη προσαρμοστικότητα. Οι αναπηρίες αυτού του είδους κατηγοριοποιούνται ως ήπιες, μέτριες ή σοβαρές. Εκτιμάται ότι συναντώνται στα 2/3 των παιδιών με ΕΠ, με τα μισά εξ αυτών να ανήκουν στην ήπια κατηγορία, και τα άλλα μισά στη μετρίου ή σοβαρού βαθμού νοητική αναπηρία. (Nemkova A., 2018)

Οι αιτίες των μαθησιακών δυσκολιών είναι ποικίλες. Κάποιες από αυτές οφείλονται σε νευρολογικές διαδικασίες που εμπλέκονται με βασικές δεξιότητες της μάθησης, όπως το διάβασμα και η γραφή. Οι μαθησιακές δυσκολίες, μπορούν επίσης να επηρεάσουν δεξιότητες ανώτερων επιπέδων όπως η οργάνωση και η εξαγωγή συμπερασμάτων.(Gagliard Ch., Tavano Al. et.al.,2011)

Οι δυσκολίες κινητικού σχεδιασμού, γνωστές και ως κινητική δυσπραξία, είναι επίσης κοινές στην ΕΠ. Τα άτομα με κινητική δυσπραξία, παρόλο που ξέρουν τι θέλουν να κάνουν, δε μπορούν να κατανοήσουν και να προγραμματίσουν την εκτέλεση της δεξιότητας. Αυτό έχει σα συνέπεια η εκμάθηση νέων δεξιοτήτων να απαιτεί τρομερή προσπάθεια και προσοχή. (Gibbs J., Appleton J et al 2007)

Οι δυσκολίες πρόσληψης ακουστικών και οπτικών πληροφοριών, σημαντικά την ικανότητα μάθησης. Τα παιδιά με τέτοιου είδους διαταραχές δυσκολεύονται να κατανοήσουν τις πληροφορίες που παίρνουν από τις παραπάνω αισθήσεις, γεγονός που επηρεάζει αρκετές πτυχές της μάθησης και ιδιαίτερα, την ανάγνωση και τα μαθηματικά. Τα παιδιά με δυσκολίες στο λεπτό και αδρό κινητικό συντονισμό, όπως και εκείνα με προβλήματα λόγου και επικοινωνίας, μπορεί επίσης να εμφανίζουν μαθησιακές δυσκολίες (Fluss J, Lidzba K.,2020).

Οι διαταραχές όρασης, αναφέρονται σε κάθε είδους διαταραχές οπτικής πρόσληψης και επεξεργασίας, εκτός από τη τύφλωση. Ένα στα δέκα παιδιά με εγκεφαλική παράλυση εμφανίζει σοβαρές διαταραχές της όρασης. Το 50% περίπου όλων των παιδιών με ΕΠ σπαστικού τύπου έχει στραβισμό, ενώ το 75 έως 90% των παιδιών με ΕΠ, έχει διαταραχές της όρασης όπως αμβλυωπία, οπτική ατροφία, νυσταγμό, διαταραχές οπτικών πεδίων και διαθλαστικές διαταραχές της όρασης. (Dutton G.N., Calvert J., 2012).

Η ακουστική αναπηρία αναφέρεται, σε οποιοδήποτε βαθμού απώλεια της ικανότητας ακοής. Ο βαθμός της απώλειας ακοής μετρείται και μπορεί να είναι πολύ ήπιος, ήπιος, μετρίου βαθμού, σοβαρός ή πολύ σοβαρός. Διακρίνονται τρεις τύποι απώλειας της ακοής:

1. Ο αγωγήμος, όπου η βλάβη εντοπίζεται στον έξω ή μέσο ακουστικό υποδοχέα.
2. Ο αισθητικονευρικός, ο οποίος εμφανίζεται μετά από βλάβη στο έσω αυτί ή το ακουστικό νεύρο, και
3. Ο μεικτός, οποίος αφορά τόσο την αγωγιμότητα, όσο και την αισθητικονευρική απώλεια ακοής

Η *κεντρική απώλεια ακοής*, είναι μία σπάνια μορφή ακουστικής αναπηρίας, όπου το πρόβλημα εντοπίζεται στο κεντρικό νευρικό σύστημα και όχι στο αυτί. Το άτομο, ίσως να είναι ικανό να ακούει τέλεια, αλλά δεν μπορεί να συσχετίσει ή να κατανοήσει την γλώσσα.

Περίπου το 20% των παιδιών με ΕΠ έχουν ακουστικές αναπηρίες, οι οποίες μπορεί να επηρεάσουν την ικανότητα λόγου και επικοινωνίας (Weir FW., Hatch JL., 2018).

Κρίσεις και επιληψία. _Κρίση είναι μία ξαφνική ηλεκτρική δραστηριότητα του εγκεφάλου που μπορεί να προκαλέσει ακούσιες κινήσεις, μεταβολές της συμπεριφοράς, αλλαγές της συνείδησης. Ο όρος επιληψία περιλαμβάνει ένα φάσμα καταστάσεων που χαρακτηρίζονται από μη προβλέψιμες, επαναλαμβανόμενες κρίσεις. Πρόκειται για σημαντικό κλινικό πρόβλημα στα παιδιά με ΕΠ. Η

συχνότητα συνύπαρξης με ΕΠ κυμαίνεται από 15- 60%. Κάποιοι ερευνητές αναφέρουν ποσοστά εμφάνισης πάνω από 90%(Kwong KL,Wong SK et al, 1998, Wallace SJ, 2001). Συναντάται συχνότερα σε παιδιά με τετραπληγία (50-94%), στην ημιπληγία (33-50%), ενώ σπανίως εμφανίζεται σε παιδιά με διπληγία, ή σε αταξική μορφή της ΕΠ. (Wallace SJ, 2001)

Αναλόγως του βαθμού και της έκτασης της βλάβης στον εγκέφαλο, είναι δυνατόν να εμφανιστεί διαταραχή στην προώθηση των πληροφοριών που λαμβάνονται από τα αισθητηριακά όργανα προς τον εγκέφαλο. Αυτές ονομάζονται αισθητηριακές διαταραχές, και επί της παρουσίας τους τα παιδιά μπορεί να βιώνουν αυξημένες ή μειωμένες αισθητηριακές αντιδράσεις, που δύνανται να οδηγήσουν σε προβλήματα ανάπτυξης και συμπεριφοράς. Για παράδειγμα, ένα παιδί με αυξημένη ευαισθησία στην αφή (υπερευαισθησία), μπορεί να αντιδρά με αδόκιμο τρόπο στην επαφή με κάποιες υφές (φωνές, τσιρίδες κ.τ.λ.), ενώ ένα παιδί με μειωμένη ευαισθησία (υπο ευαισθησία), μπορεί να παίζει επιθετικά ή να χτυπά σε πράγματα, χωρίς να νιώθει πόνο. (Pavao SL, Rocha NA, 2017)

Προβλήματα της αίσθησης είναι κοινά σε παιδιά με νευροαναπτυξιακές διαταραχές, όπως ο αυτισμός.

Συχνά, κλινικές οντότητες, όπως ο αυτισμός και η διαταραχή ελλειμματικής προσοχής με υπερκίνηση, συνυπάρχουν με την ΕΠ, χωρίς να είναι γνωστή η αιτία.

Η διαταραχή ελλειμματικής προσοχής και υπερκινητικότητα (ΔΕΠΥ), είναι μία αναπτυξιακή διαταραχή που χαρακτηρίζεται από όλα τα στοιχεία που περιγράφονται στον ορισμό της, δηλαδή, έλλειψη προσοχής, διάσπαση και παρορμητικότητα. Τα παιδιά συνήθως δυσκολεύονται να μείνουν συγκεντρωμένα και να διατηρήσουν τη προσοχή τους, με συνέπεια η μάθηση να είναι μία πρόκληση. Μπορεί επίσης να έχουν προβλήματα ελέγχου της συμπεριφοράς τους, υπερκινητικότητα, προβλήματα στο σχολείο, και στην κοινωνικοποίηση. Η διάσπαση προσοχής είναι σύνηθες εύρημα σε παιδιά με ΕΠ ή άλλες εγκεφαλικές διαταραχές. (Craig F., Savino R., 2018)

Το φάσμα του αυτισμού, είναι ένας όρος ομπρέλα που περιγράφει ομάδα εγκεφαλικών αναπτυξιακών διαταραχών. Χαρακτηρίζεται από προβλήματα κοινωνικοποίησης, δυσκολίες λεκτικής και μη λεκτικής επικοινωνίας και επαναλαμβανόμενα μοτίβα συμπεριφοράς. Υπολογίζεται ότι το 7% περίπου των παιδιών με ΕΠ, έχουν και αυτισμό. Αν και φαίνεται ότι ο αυτισμός εμφανίζεται πιο συχνά σε παιδιά με ΕΠ, ο σύνδεσμος μεταξύ των δύο διαταραχών δεν είναι ακόμη γνωστός (Jansheski G., 2010).

1.1.5. Πρόγνωση της ΕΠ

Η πρόγνωση σχετικά με τη μελλοντική κινητική και λειτουργική ικανότητα των παιδιών με ΕΠ, ουσιαστικά, είναι ένας δείκτης των πιθανοτήτων που έχουν να επιτύχουν συγκεκριμένες δεξιότητες, όπως για παράδειγμα, τη βάρδιση στο μέλλον. Η πρόγνωση δίνεται από τους γιατρούς, βάσει των αποτελεσμάτων του εργαστηριακού, απεικονιστικού και κλινικού ελέγχου, και αφορά τις πιθανές μακροπρόθεσμες επιδράσεις της κατάστασης στη συνολική κινητική λειτουργία και τη ποιότητα ζωής. Πολλοί γιατροί, συχνά, διστάζουν να κάνουν πρώιμα πρόγνωση σχετικά με τη βαρύτητα της κλινικής έκφρασης της ΕΠ, λόγω της πλαστικότητας του εγκεφάλου. Τα κινητικά προβλήματα ενός παιδιού συγκεκριμενοποιούνται στην ηλικία των 2- 3 ετών. Δεδομένου ότι πρόκειται για μια στατική εγκεφαλοπάθεια, που με τη συμβολή της ιατρικής και των θεραπευτικών διαδικασιών αλλάζει, η βελτίωση δεν μπορεί να προβλεφθεί. (Benyon, Doran, 1968).

Κάποιες έρευνες, προσπάθησαν να συσχετίσουν παραμέτρους, όπως η κλίμακα λειτουργικότητας, με την μακροπρόθεσμη πρόγνωση της ΕΠ (Rosenbaum P., Walter S., 2002). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα επίπεδα κινητικής λειτουργίας, δεν μπορούν από μόνα τους να οδηγήσουν σε ασφαλή πρόγνωση. Σημαντικοί παράγοντες, όπως η αντιληπτική ικανότητα, το κίνητρο, η επίδραση ενός ενθαρρυντικού περιβάλλοντος και η συμβολή των θεραπειών, μπορούν να τροποποιήσουν την έκφραση της ΕΠ.

1.1.6 Θεραπευτική αντιμετώπιση- αποκατάσταση της ΕΠ

Η σημασία της πρώιμης ανίχνευσης και παρέμβασης στην ΕΠ έχει τονιστεί από έναν μεγάλο αριθμό ερευνών (Novac I, Morgan C., 2017, Byrne R., Noritz G., 2017, Haataja L., 2020 κ. ά). Τα πρώτα δύο χρόνια της ζωής είναι πολύ σημαντικά για την πορεία της αποκατάστασης, κυρίως λόγω του ρυθμού ανάπτυξης (Novac I, Morgan C, 2017). Μετά τα 2 χρόνια , αρχίζει να αποκρυσταλλώνεται η εικόνα της κινητικής συμπεριφοράς ενός παιδιού με ΕΠ, και να προσανατολίζονται ανάλογα οι στόχοι των προγραμμάτων παρέμβασης.

Βασικός στόχος της αντιμετώπισης της ΕΠ, δεν είναι η θεραπεία ή η επίτευξη της φυσιολογικότητας. Βασικός στόχος είναι η αύξηση της λειτουργικότητας, η βελτίωση των δεξιοτήτων, και η προαγωγή της υγείας μέσω της κινητικής ανάπτυξης, της αντιληπτικής ανάπτυξης, της κοινωνικοποίησης και της ανεξαρτητοποίησης. Μια ολοκληρωμένη παρέμβαση οφείλει να μεριμνήσει για τη συνολική ανάπτυξη του παιδιού (Larsson In., Miller M., et.al., 2012). Συνήθως, τα παιδιά εντάσσονται σε προγράμματα παρέμβασης που περιλαμβάνουν, θεραπείες φυσικής και συμπεριφορικής αποκατάστασης, φαρμακολογικές και χειρουργικές παρεμβάσεις, εκπαίδευση στην υποστηρικτική τεχνολογία και τη χρήση βοηθημάτων και ιατρική αντιμετώπιση συνοδών παθολογικών καταστάσεων. Στην λειτουργική αποκατάσταση, οι στόχοι πρέπει να ενισχύουν την αλληλεπίδραση μεταξύ του παιδιού και του περιβάλλοντός του, και να δρουν υποστηρικτικά απέναντι στο παιδί και την οικογένεια (Kriggen K, 2006).

Η κινητική αποκατάσταση της ΕΠ είναι μία πολύπλοκη διαδικασία, λόγω κυρίως της πολυκλοκότητας των αιτιών που οδηγούν σε συγκεκριμένες κινητικές συμπεριφορές (Rubenstein & Jophesson 2002). Η φυσικοθεραπεία κατέχει σημαντικό ρόλο στην αντιμετώπιση των λειτουργικών περιορισμών της ΕΠ. Για τον σκοπό αυτό χρησιμοποιούνται διάφορες θεραπευτικές μέθοδοι και τεχνικές. Ενδεικτικά αναφέρουμε την Νευροεξελικτική Αγωγή (Neurodevelopment Treatment/Bobath), την μέθοδο Kabat (P.N.F), Vojta, κ.ά. (Carr JH., Shepherd RB, 2010).

Τις τελευταίας δεκαετίες εντάσσονται στην καθημερινότητα των παιδιών συμπληρωματικές μορφές θεραπευτικής άσκησης, που ενισχύουν το κίνητρο για συμμετοχή και το αίσθημα ανεξαρτησίας, ενώ παράλληλα έχουν ψυχαγωγικό χαρακτήρα. Η μουσικοθεραπεία, εντάσσεται στις εναλλακτικές μορφές θεραπείας που ως στόχο έχει, μέσω της μουσικής και της κίνησης, να επιτευχθεί φυσιολογικότερη στατισκοκινητική συμπεριφορά (Thaut et al 1999).

1.2 Μουσικοθεραπεία

1.2.1 Ορισμός της Μουσικής και η διαχρονική σχέση της με τη θεραπεία

Για πολλούς η μουσική είναι αναπόσπαστο κομμάτι της ζωής και της καθημερινότητάς τους. Είναι μέσο ψυχαγωγίας, ξεκούρασης και χαλάρωσης. Για άλλους, αποτελεί τρόπο σκέψης και έκφρασης. Υπό μία ευρεία έννοια του όρου, η μουσική είναι σύμφυτη με τη ζωή. Το πρώτο κλάμα, το γέλιο, η ανάσα, ο χτύπος της καρδιάς, η κίνηση, ο λόγος, οι ήχοι της καθημερινότητας (Λάντζου,2018). Στην πορεία των χρόνων έχουν δοθεί διάφοροι ορισμοί της μουσικής. Γνωστή και ως Απολλώνια Τέχνη, η μουσική παίρνει το όνομά της από τις εννέα Μούσες της Αρχαίας Ελληνικής Μυθολογίας. Έτσι αρχικά, ο όρος μουσική διέφερε σηματολογικά της σημερινής χρήσης του όρου, και περιλάμβανε το σύνολο των τεχνών που βρίσκονταν υπό την προστασία των Μουσών. Στην Αρχαία Ελλάδα, ο όρος μουσική αναφέρονταν στην Ποίηση, το Μέλος και τον Χορό, ως μία αδιάσπαστη ενότητα τεχνών, η οποία καλλιεργήθηκε ιδιαίτερα στο θέατρο. Τη θεωρία της μουσικής εξέφραζε ο κλάδος της Αρμονικής. Σήμερα, μπορούμε να πούμε ότι η μουσική ως τέχνη, έρχεται να καλύψει την ανάγκη του ανθρώπου να εκφράσει με ήχους τις σκέψεις, τα συναισθήματα και τις ψυχικές του καταστάσεις (Bruno N., 2005).

Η μουσική χρονολογεί και εξελίσσει την ιστορία της παράλληλα με εκείνη της γλώσσας, ουσιαστικά δηλαδή, παράλληλα με την ανθρώπινη εξέλιξη. Καθώς ο έναρθρος λόγος, ως ηχητικό μέσο, δεν δύναται να αποδώσει το φάσμα των αποχρώσεων των προσωπικών σκέψεων και συναισθημάτων, ο άνθρωπος ανέπτυξε

ένα νέο μέσο έκφρασης, τον Μουσικό Λόγο. Όπως η γλώσσα χρησιμοποιείται για την έκφραση παραστάσεων, εννοιών και την ονομασία πραγμάτων, έτσι και η μουσική αποδεικνύεται ανάγκη ζωής για την διερμηνεία της ανθρώπινης ύπαρξης στο σύνολο των εκφάνσεών της (Jancke L.,2012).

Σε όλες τις χρονικές περιόδους της ανθρώπινης ιστορίας, η μουσική χρησιμοποιούνταν ως θεραπευτικό μέσο. Οι βάσεις της ουσιαστικής σύνδεσης της μουσικής με την επιστήμη, τέθηκαν κατά την Αναγέννηση (15^{ος}-16^{ος} αιώνας). (Βρυζάκη Ούρ., Ιστορία της Μουσικής: σημειώσεις). Η εκ νέου ανακάλυψη της Ανατομίας τον 16^ο αιώνα, άνοιξε νέους δρόμους στην ιατρική, οδηγώντας την επιστημονική σκέψη σε αιτιοκρατική βάση. Η αλλαγή του τρόπου σκέψης έδωσε στη μουσική, ανθρώπινη, βιωματική υπόσταση και δυνατότητα έκφρασης, φέρνοντάς τη πιο κοντά στις θεραπευτικές αρχές με τις οποίες χρησιμοποιείται σήμερα. (Pereyra L.T., 2015).

1.2.2. Η επίδραση της μουσικής στον εγκέφαλο

Η ανάπτυξη της τεχνολογίας και η βελτίωση των απεικονιστικών μεθόδων και τεχνικών (PET, fMRI), έδωσε την δυνατότητα στους επιστήμονες να μελετήσουν την εγκεφαλική δραστηριότητα κατά την εκτέλεση διαφόρων νοητικών λειτουργιών, και οδήγησε σε σημαντική ανάπτυξη το τομέα της γνωστικής νευροεπιστήμης. Σήμερα πλέον, μπορούν να εντοπιστούν περιοχές του εγκεφάλου που εμπλέκονται στη δημιουργία ψυχοπαθολογικών συμπτωμάτων (π.χ. η δραστηριότητα του ακουστικού φλοιού κατά τη δημιουργία ακουστικών ψευδαισθήσεων σε άτομα με σχιζοφρένεια), αλλά και να ελεγχθούν στρατηγικές αντιμετώπισης, ως προς την αποτελεσματικότητά τους.(Whitten LA., 2013).

Η δυνατότητα παρακολούθησης του εγκεφάλου κατά την επεξεργασία μουσικών πληροφοριών, έχει συμβάλλει σημαντικά στην κατανόηση του τρόπου με τον οποίο επιδρά η μουσική για τη θεραπεία παθολογικών καταστάσεων. Έτσι, ενώ μέχρι πρόσφατα συμπεριφορικές, ψυχαναλυτικές και ανθρωπιστικές προσεγγίσεις, συνέβαλαν στην εκτίμηση της μουσικής ως μέσο για την διευκόλυνση της συναισθηματικής έκφρασης (Thaut, 2005), οι απεικονιστικές

μέθοδοι, οι καταγραφές των εγκεφαλικών κυμάτων και η κινηματική ανάλυση, προσέφεραν μεγαλύτερη κατανόηση των νευρολογικών διεργασιών που εμπλέκονται στην αντίληψη και την παραγωγή της μουσικής (de l' Etoile, 2011). Έτσι, η μουσικοθεραπεία εξελίχθηκε από ένα μοντέλο κοινωνικών επιστημών, σε ένα μοντέλο νευροεπιστήμης, κλινικής πρακτικής και έρευνας.

Από νευρολογικής άποψης, η μουσική είναι ένα πολυαισθητηριακό ερέθισμα, έχει χρονική δομή, και προσφέρει ερεθίσματα σε αισθητηριακό, κινητικό, αντιληπτικό και συναισθηματικό επίπεδο ταυτόχρονα, συμβάλλοντας στον συγχρονισμό της ανθρώπινης λειτουργικότητας. Κλινικές έρευνες έχουν δείξει, ότι η μουσική μπορεί να διεγείρει τον εγκέφαλο, με τρόπο που οι επερχόμενες μεταβολές να μεταφέρονται σε μη μουσικές λειτουργίες με θεραπευτικά, μετρήσιμα αποτελέσματα (Leins AK, Spintge R et. al., 2011, Altenmuller E, Schlaug G, 2013, Thaut MH, 2015).

Το μουσικό ερέθισμα επεξεργάζεται σε πολλές περιοχές του εγκεφάλου. Για παράδειγμα, η ακρόαση της μουσικής ενεργοποιεί, όχι μόνο τις ακουστικές περιοχές του εγκεφάλου, αλλά και άλλα μεγάλα τμήματα αυτού. Ολόκληρος ο εγκέφαλος αντιδρά, αν και με πολύ διαφορετικούς τρόπους.

Κάθε στοιχείο της μουσικής ενεργοποιεί και ένα διαφορετικό τμήμα του εγκεφάλου. Για παράδειγμα, έχει αποδειχθεί ότι όταν κάποιος ακούει, βλέπει, ή εκτελεί συγκεκριμένες ενέργειες κατά την διάρκεια μουσικών δραστηριοτήτων, ενεργοποιείται η περιοχή Broca (Galinska E, 2015). Ο τόνος επεξεργάζεται στους κροταφικούς λοβούς, τη περιοχή που σχετίζεται με τη προσωδία της ομιλίας (Patel AD et al, 2008, Peterson DA, Thaut MH, 2007). Η επεξεργασία των ρυθμικών στοιχείων της μουσικής γίνεται, κυρίως, στον προμετωπιαίο κινητικό φλοιό, την παρεγκεφαλίδα, αλλά και σε άλλες περιοχές, με αποτέλεσμα την διέγερση πολλών νευρικών δικτύων (Tomaino CM, 2011). Οι μεταιχμιακές περιοχές του εγκεφάλου, οι οποίες σχετίζονται με τα συναισθήματα, ενεργοποιούνται στην επεξεργασία τόσο του ρυθμού, όσο και της τονικότητας. Οι περιοχές που σχετίζονται με το συναίσθημα και την ανταμοιβή, ενεργοποιούνται κατά τη διάρκεια έντονα ευχάριστων στιγμών ακρόασης. Τα συστήματα μνήμης μπορούν να διεγερθούν από

τις συνειρμικές μνήμες που συνδέονται με ένα συγκεκριμένο κομμάτι μουσικής, ή τις αρμονικές δομές που προκαλούν συναισθηματικές αντιδράσεις (Tomaino CM, 1993).

Το εύρημα μορφομετρικών μελετών, σύμφωνα με το οποίο, ο όγκος της φαιάς ουσίας στην περιοχή του Broca σε μουσικούς είναι μεγαλύτερος απ' ότι στον γενικό πληθυσμό, αποτελεί απόδειξη της επίδρασης της μουσικής στον εγκέφαλο (Sluming V, Barrick T, 2002).

Η μουσική επιδρά στην κίνηση, κυρίως μέσω του συγχρονισμού. Ο συγχρονισμός είναι ένα φαινόμενο που συναντάται τόσο σε φυσικά (π.χ. η κίνηση του εκκρεμούς), όσο και σε βιολογικά συστήματα (π.χ. πυγολαμπίδες). Όταν επιτευχθεί συγχρονισμός, η συχνότητα ενός σήματος πυροδοτεί την συχνότητα σε ένα άλλο σύστημα.

Η χρήση του συγχρονισμού μεταξύ ακουστικού ερεθίσματος και κίνησης για θεραπευτικούς σκοπούς, καθορίστηκε για πρώτη φορά στις αρχές του 1990 από τον Thaut και τους συνεργάτες του, οι οποίοι μετά από αρκετές μελέτες έδειξαν ότι η περιοδικότητα ενός ρυθμικού ακουστικού προτύπου, μπορεί να συγχρονίσει κινητικά πρότυπα σε ασθενείς με κινητικές διαταραχές (Thaut et.al. 1999). Για να γίνει αυτό, σημαντικό ρόλο παίζουν τα επίπεδα προσοχής του ατόμου που καθορίζουν και το επίπεδο συνεργασίας, η αντίληψη του κινήτρου και η ικανότητα διατήρησής του. Η προσοχή και η συνεργασία είναι ιδιαίτερα σημαντικοί παράγοντες για την έκβαση της αποκατάστασης παιδιών, και η μουσική συμβάλλει στην ενίσχυσή τους (Kasuya-Ueba Y., Shuo Z., et.al., 2020).

Παραδοσιακά, στις έρευνες σχετικά με τον κινητικό έλεγχο, μεγαλύτερη σημασία δίνονταν στην όραση και την ιδιοδεκτικότητα. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα, να μην δίνεται κατά την κινητική μάθηση ή την κινητική αποκατάσταση ιδιαίτερη σημασία στον ρυθμό. Ο ρυθμικός συγχρονισμός δεν χρησιμοποιήθηκε σημαντικά ούτε στην μουσικοθεραπεία, η οποία κυρίως απέβλεπε στην ενίσχυση του κινήτρου για κίνηση (Thaut and Kenyon, 2003).

Η δυνατότητα άμεσης δημιουργίας χρονικών προτύπων μέσω του ακουστικού συστήματος, έχει μελετηθεί εκτενώς από τον Thaut και τους συνεργάτες του. Σύμφωνα με μελέτη των Thaut and Kenyon (2003), το ακουστικό σύστημα είναι έτσι δομημένο, ώστε να ανιχνεύει τα χρονικά πρότυπα στα ακουστικά σήματα με μεγάλη ακρίβεια και ταχύτητα. Η νευρολογική βάση μέσω της οποίας γίνεται ο συγχρονισμός ακουστικού ερεθίσματος και κίνησης, δεν έχει διευκρινιστεί πλήρως. Για την κινητική αποκατάσταση, μεγάλη σημασία έχει το εύρημα αρκετών ερευνών, σύμφωνα με τις οποίες οι τραυματισμένοι εγκέφαλοι διατηρούν συχνά τους μηχανισμούς συγχρονισμού ρυθμού κίνησης. (Thaut et al, 1993,1996, 1997, McIntosh et al 1997, Hurt et al, 1998, Whittall et al 2000).

1.2.3. Νευρολογική Μουσικοθεραπεία

Η Νευρολογική Μουσικοθεραπεία (NMT) είναι ένα τεκμηριωμένο ερευνητικά θεραπευτικό σύστημα, που χρησιμοποιεί τυποποιημένες τεχνικές για την θεραπεία του εγκεφάλου. Η παρεμβάσεις γίνονται με επιλογή και εφαρμογή συγκεκριμένων στοιχείων της μουσικής, όπως είναι ο ρυθμός, η μελωδία, η δυναμική κ.ά. Ο νευρολογικός Μουσικοθεραπευτής είναι ειδικός στα ερεθίσματα, και εκπαιδεύεται στην νευροεπιστήμη της μουσικής αντίληψης, της μουσικής παραγωγής και δημιουργίας και της μουσικής νόησης. Η NMT χρησιμοποιεί τυποποιημένες τεχνικές για την επίτευξη μη μουσικών στόχων που μπορεί να αφορούν, την ομιλία, τη κίνηση, τη νόηση, και άλλες λειτουργικές ικανότητες. (Thaut 2014)

Η διαφορά της NMT με την κλασσική μουσικοθεραπεία έγκειται στο ότι, η κλασσική μουσικοθεραπεία αποβλέπει στην αντιμετώπιση πολλών και διαφορετικών αναγκών του ασθενούς (συναισθηματικές, φυσικές, νοητικές κ.ά.). Η NMT από την άλλη, είναι ένα τεκμηριωμένο θεραπευτικό σύστημα, στο οποίο μπορούν να εκπαιδευτούν και επαγγελματίες της αποκατάστασης, ιατροί, φυσικοθεραπευτές, κ.ά., σχετικά με το πως συγκεκριμένες τεχνικές οδηγούν σε αλλαγές στον εγκέφαλο. Οι τεχνικές αυτές είναι συγκεκριμένες, και καλύπτουν εξατομικευμένους θεραπευτικούς στόχους.

Στις **τεχνικές της NMT** περιλαμβάνονται:

Η Ρυθμική Ακουστική Διέγερση (RAS, PAA). Πρόκειται για νευρολογική τεχνική που χρησιμοποιείται για να διευκολύνει την αποκατάσταση κινήσεων που είναι βιολογικά ρυθμικές ,όπως για παράδειγμα η βάδιση. Η PAA, χρησιμοποιεί τις φυσιολογικές επιδράσεις του ακουστικού ρυθμού στο κινητικό σύστημα, για να βελτιώσει τον έλεγχο της κίνησης και το πρότυπο βάδισης ασθενών με σημαντικά ελλείμματα, λόγω νευρολογικής δυσλειτουργίας. (Thaut 2005).

Η Αισθητηριακή Ενίσχυση με Μουσικά Μοτίβα (PSE) είναι μία τεχνική που χρησιμοποιεί τα ρυθμικά, μελωδικά, αρμονικά και δυναμικά ακουστικά στοιχεία της μουσικής, για να παρέχει χρονικές, χωρικές και δυναμικές ενδείξεις για κινήσεις που αντικατοπτρίζουν λειτουργικές ασκήσεις και δραστηριότητες της καθημερινής ζωής. Το PSE, είναι ευρύτερο σε εφαρμογή από τη PAA επειδή, α) εφαρμόζεται σε κινήσεις που δεν είναι ρυθμικές από τη φύση τους (π.χ. κινήσεις των χεριών, λειτουργικές ακολουθίες κίνησης, μεταφορές ντυσίματος, η μετακίνηση από την καθιστή στην όρθια κ.ά.) και β) παρέχει κάτι περισσότερο από χρονικές ενδείξεις. Η PSE, χρησιμοποιεί μουσικά μοτίβα για να διευκολύνει τον συνδυασμό μεμονωμένων, διακριτών κινήσεων (π.χ. κινήσεις των χεριών κατά την προσέγγιση και το πιάσιμο), σε λειτουργικά κινητικά πρότυπα . Η PSE υποδεικνύει τις κινήσεις χρονικά, χωρικά και δυναμικά, κατά τη διάρκεια εκπαιδευτικών ασκήσεων (Thaut et al 1991).

Η θεραπευτική Οργανική Μουσική Εκτέλεση (TIMP), είναι το παίξιμο μουσικών οργάνων με σκοπό την άσκηση και την τόνωση λειτουργικών κινητικών προτύπων. Τα μουσικά όργανα επιλέγονται με τέτοιο τρόπο που να τονίζουν το εύρος κίνησης, την αντοχή, τη δύναμη, τις λειτουργικές κινήσεις των χεριών, την επιδεξιότητα των δακτύλων και το συντονισμό των άκρων (Lim HA, Miller K et al 2011). Κατά τη διάρκεια της TIMP, τα μουσικά όργανα τοποθετούνται έτσι ώστε να διευκολύνουν την άσκηση των επιθυμητών λειτουργικών κινήσεων (Thaut 2005).

Η Θεραπεία του Μελωδικού Επιτονισμού (MIT), είναι μία τεχνική θεραπείας, που αναπτύχθηκε για την αποκατάσταση της εκφραστικής αφασίας. Χρησιμοποιεί

την ικανότητα ενός ασθενούς να τραγουδά, ώστε διευκολύνει την αυθόρμητη ομιλία. Τα τραγούδια και οι μελωδίες που επιλέγονται, μοιάζουν με φυσικά πρότυπα τονισμού της ομιλίας (Sparks et al 1974). Όταν χρησιμοποιείται σε ασθενείς με αφασία, δίνεται έμφαση στην αύξηση των γλωσσικών ή σημασιολογικών πτυχών των λεκτικών εκφράσεων (Thaut 2005).

Η Μουσική Διέγερση Ομιλίας (MUSTIM), είναι η χρήση μουσικών στοιχείων, όπως τραγούδια, ομοιοκαταληξίες και μουσικές φράσεις που προσομοιώνουν στην ομιλία, για την τόνωση της μη προτασιακής ομιλίας. Αυτή η τεχνική χρησιμοποιεί την ολοκλήρωση ή την έναρξη γνωστών στίχων τραγουδιών, συσχέτιση λέξεων με οικείες μελωδίες ή μουσικές φράσεις, για να προκαλέσει λειτουργικές απαντήσεις (Basso et al, 1979).

Η Συνθηματική Ρυθμική Ομιλία (RSC) είναι η χρήση ρυθμικής υπόδειξης, για τον έλεγχο της έναρξης και του ρυθμού ομιλίας. Ο θεραπευτής μπορεί να χρησιμοποιήσει το χέρι του ασθενούς, ένα τύμπανο, ή ενδεχομένως έναν μετρονόμο, για να προετοιμάσει πρότυπα ομιλίας ή να επιταχύνει το ρυθμό της. Η συγκεκριμένη τεχνική, μπορεί να είναι χρήσιμη για τη διευκόλυνση του κινητικού σχεδιασμού σε ασθενείς με απραξία, για να υποδείξει μυϊκό συντονισμό στη δυσαρθρία, ή να βοηθήσει στον ρυθμό (Thaut 2005).

Η Θεραπεία Φωνητικού Τονισμού (VIT), είναι η χρήση φράσεων που προσομοιάζουν με την προσωδία, την καμπή και τον ρυθμό της κανονικής ομιλίας. Χρησιμοποιούνται ασκήσεις φώνησης που εκπαιδεύουν όλες τις πτυχές του φωνητικού ελέγχου, συμπεριλαμβανομένων των παύσεων του ρυθμού, του ελέγχου αναπνοής, του ηχοχρώματος και της δυναμικής (Thaut 2005).

Το Θεραπευτικό Τραγούδι (TS) είναι μία τεχνική που περιλαμβάνει τη χρήση τραγουδιστικών δραστηριοτήτων για τη διευκόλυνση της έναρξης της ομιλίας, την ανάπτυξη της άρθρωσης και τη κινητοποίηση της γλώσσας, καθώς και για την αύξηση των λειτουργιών των αναπνευστικών δομών. Το θεραπευτικό τραγούδι μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε πολλές νευρολογικές ή αναπτυξιακές δυσλειτουργίες της ομιλίας και της γλώσσας (Glover et al 1996, Thaut 2005, Young L 2011).

Οι Στοματοκινητικές και Αναπνευστικές Ασκήσεις (OMREX,) περιλαμβάνουν τη χρήση μουσικών υλικών και ασκήσεων, κυρίως με τη χρήση της φωνής και πνευστών οργάνων. Στόχος είναι η ενίσχυση του αρθρωτικού ελέγχου, της αναπνευστικής δύναμης και ο συντονισμός όλων των ανατομικών δομών που σχετίζονται με την ομιλία. Χρησιμοποιείται κυρίως σε άτομα με αναπτυξιακές διαταραχές, δυσαρθρία, και μυϊκή δυστροφία (Hass and Distenfield 1986).

Η Αναπτυξιακή Εκπαίδευση Λόγου και Ομιλίας μέσω της Μουσικής (DSLML), είναι η ειδική χρήση, αναπτυξιακά κατάλληλων, μουσικών υλικών και εμπειριών, για την ενίσχυση της ανάπτυξης του λόγου και της γλώσσας μέσω του τραγουδιού, της ψαλμωδίας, της αναπαραγωγής μουσικών οργάνων και του συνδυασμού μουσικής, λόγου και κίνησης (Thaut 2005).

Η Εκπαίδευση Συμβολικής Επικοινωνίας μέσω της Μουσικής (SYCOM,) είναι η χρήση ασκήσεων μουσικής απόδοσης, με δομημένο αυτοσχεδιασμό, για την εκπαίδευση της συμπεριφοράς, της επικοινωνίας, της γλωσσικής πραγματολογίας, των κατάλληλων χειρονομιών ομιλίας και της συναισθηματικής επικοινωνίας, στο μη λεκτικό γλωσσικό σύστημα. (Thaut 2005).

Η Εκπαίδευση Μουσικού Αισθητηριακού Προσανατολισμού (MSOT), είναι η χρήση ζωντανής ή ηχογραφημένης μουσικής, τόνωση των επιπέδων διέγερσης και τη διευκόλυνση της ανταπόκρισης και του προσανατολισμού στο χρόνο και τον χώρο. Σε πιο προχωρημένα στάδια αποκατάστασης, η εκπαίδευση περιλαμβάνει, ενεργό συμμετοχή σε απλές μουσικές ασκήσεις για την αύξηση της εγρήγορσης και την εκπαίδευση της διατήρησης της προσοχής, με έμφαση στην ποσότητα, και όχι στην ποιότητα της ανταπόκρισης (Ogata 1995).

Η Εκπαίδευση Μουσικής Παραμέλησης (MNT), περιλαμβάνει ενεργητικές ασκήσεις με μουσικά όργανα δομημένα στο χρόνο, το ρυθμό και το χώρο. Η διάταξη των οργάνων τέτοια, ώστε να προκαλείται η προσοχή σε σημεία του οπτικού πεδίου που στην καθημερινότητα δεν δίνεται η ανάλογη προσοχή. Η τεχνική μπορεί να περιλαμβάνει και ακρόαση μουσικής για την διέγερση των

εγκεφαλικών ημισφαιρίων κατά την εκτέλεση των ασκήσεων (Hommel et al., 1990, Kang |K, Thaut MH,2019).

Η *εκπαίδευση της Ακουστικής Αντίληψης (APT)*, είναι η χρήση μουσικών ασκήσεων για τη διάκριση και τον εντοπισμό διαφορετικών συνιστωσών του ήχου, όπως ο χρόνος, ο ρυθμός, η διάρκεια, ο τόνος, το ηχόχρωμα, τα ρυθμικά πρότυπα, καθώς και οι ήχοι ομιλίας. Η ενσωμάτωση διαφορετικών αισθητηριακών μεθόδων χρησιμοποιείται κατά τη διάρκεια ενεργών μουσικών ασκήσεων, όπως το συμβολικό παιχνίδι, η χρήση απτικής μετάδοσης ήχου, ή η ενσωμάτωση της κίνησης στη μουσική (Bettison 1996, Gfeller et al 2015).

Η *Εκπαίδευση Ελέγχου Μουσικής Προσοχής (MACT)*, χρησιμοποιεί δομημένες ενεργητικές ή παθητικής ακρόασης μουσικές ασκήσεις, γνωστές εκτελέσεις μουσικών κομματιών, ή αυτοσχεδιασμούς. Στόχος είναι να εξασκηθούν επιλεκτικές και εναλλασσόμενες λειτουργίες προσοχής (Thaut 2003)

Η *Μουσική Μνημονική Εκπαίδευση (MMT)*, είναι η χρήση μουσικών ασκήσεων για την αντιμετώπιση προβλημάτων της μνήμης. Η ανάκληση ήχων ή μουσικών λέξεων μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την βελτίωση της λειτουργίας της μνήμης. Διευκολύνεται με τον τρόπο αυτό η εκμάθηση και η οργάνωση των πληροφοριών σε χρονικά δομημένα πρότυπα (Deutsch 1982, Gfeller 1983, Clausen 1997, Knott D., Thaut MH,2018).

Η *Συνειρμική Εξάσκηση Διάθεσης και Μνήμης (AMMT)*, περιλαμβάνει τεχνικές επαγωγής της μουσικής διάθεσης, για την αντιμετώπιση συναισθηματικών διαταραχών που επηρεάζονται από την μνήμη, στοχεύοντας στην δημιουργία θετικής συναισθηματικής αντίδρασης κατά την ανάκληση (Bower 1981, Dolan 2002).

Η *Λειτουργική Εκπαίδευση Μουσικής Εκτέλεσης (MEFT)*, είναι η χρήση ασκήσεων αυτοσχεδιασμού και σύνθεσης, είτε σε ομαδικά, είτε σε ατομικά προγράμματα, με στόχο την εξάσκηση λειτουργικών δεξιοτήτων, όπως η οργάνωση, η συλλογιστική, η κατανόηση, η επίλυση προβλημάτων και το σχεδιασμός μέσα σε μία κοινωνική σχέση. Πρόκειται για μία τεχνική με σημαντικά

θεραπευτικά στοιχεία, όπως η λειτουργικότητα σε πραγματικό χρόνο, η οργάνωση του χρόνου, η δημιουργικότητα, το συναίσθημα, και τα πρότυπα της κοινωνικής αλληλεπίδρασης (Dolan 2002).

1.2.4. Ο Ρυθμός, ο Εγκέφαλος και η Βάδιση

Το σημαντικότερο ίσως στοιχείο σύνδεσης της μουσικής με την κίνηση, είναι ο ρυθμός.

Χωρίς τον ρυθμό δεν υπάρχει μουσική. Αντιθέτως, ο ρυθμός υπάρχει χωρίς τα υπόλοιπα μουσικά στοιχεία, όπως για παράδειγμα, ο δομημένος ήχος με τύμπανα (Jirousek, Charlotte. 1995).

Ο ρυθμός έχει δύο φάσεις. Τη φάση του ήχου και τη φάση της σιγής. Η αντίληψη του ρυθμού είναι βασική ικανότητα στον άνθρωπο και σχετίζεται άμεσα με την λειτουργικότητα (Burger B. Thompson R., 2013).

Θέση κλειδί στον εγκέφαλο για την αντίληψη και παραγωγή ρυθμού κατέχουν τα βασικά γάγγλια, που βρίσκονται στο μέσο του εγκεφάλου και γειτνιάζουν με τον ακουστικό φλοιό, το προ κινητικό φλοιό και τη παρεγκεφαλίδα. Σύμφωνα με πρόσφατες μελέτες, τα βασικά γάγγλια είναι υπεύθυνα όχι μόνο για την αντίληψη του ρυθμού σε ένα μουσικό κομμάτι, αλλά και την πρόβλεψη της συνέχειας αυτού. Σύμφωνα με τη θεωρία της νευρικής απήχησης, τα ηλεκτρικά σήματα των ακουστικών και κινητικών περιοχών στον εγκέφαλο δημιουργούν αυτόματα συντονισμένους ρυθμούς με σύγχρονη δραστηριοποίηση χιλιάδων εγκεφαλικών κυττάρων, και αυτό είναι τελικώς που δημιουργεί τον ρυθμό μέσα στον εγκέφαλο. (Grahm JA, Brett M. 2007).

Όλες οι ανθρώπινες κινήσεις έχουν ρυθμό, και όταν αναφερόμαστε σε βιολογικά ρυθμικές κινήσεις, εννοούμε κυρίως την βάδιση. Η ανθρώπινη βάδιση εξαρτάται από την συνδυασμένη δράση του νευρικού, μυοσκελετικού και καρδιοαναπνευστικού συστήματος. Το πρότυπο βάδισης, του κάθε ατόμου,

επηρεάζεται από την ηλικία, την προσωπικότητα, τη διάθεση, καθώς και από κοινωνικοπολιτιστικούς παράγοντες. Για να είναι επαρκής η βάδιση, πρέπει να είναι οικονομική, ασφαλής και αποτελεσματική (Kuo A., Donelan J.M.,2010)

Η ασφαλής βάδιση απαιτεί αντίληψη και έλεγχο. Οι διαταραχές της βάδισης οδηγούν σε απώλεια της προσωπικής ελευθερίας, πτώσεις και τραυματισμούς, και έχουν ως αποτέλεσμα σημαντική μείωση της ποιότητας ζωής (Pirker W, Katzenschlager R, 2017). Τα άτομα με νευρολογικές διαταραχές εμφανίζουν δυσκολίες στη βάδιση, κυρίως λόγω διαταραχών του συντονισμού και του ελέγχου που με τη σειρά τους οδηγούν σε χωροχρονικές ασυμμετρίες ή αστάθειες, μυϊκής αδυναμίας και περιορισμών του εύρους κίνησης (Mahlknecht et.al.,2013). Η λειτουργική εκπαίδευση και η διατήρηση της ικανότητας της βάδισης σχετίζονται με βελτίωση της ποιότητας ζωής.

Η γνώση των χαρακτηριστικών της φυσιολογικής βάδισης και η αξιολόγηση των ελλειμμάτων της, είναι σημαντική για τον θεραπευτικό σχεδιασμό.

Ο χρόνος και η απόσταση είναι δύο παράμετροι, που λαμβάνονται υπόψη στη κινηματική, για τη μελέτη της βάδισης. Η ταχύτητα, ο ρυθμός του βήματος, ο χρόνος βήματος και διασκελισμού, ο χρόνος στήριξης, ο χρόνος αιώρησης, και ο χρόνος μονοποδικής ή διποδικής στήριξης, περιλαμβάνονται στις χρονικές μεταβλητές.

- Χρόνος μεταφοράς του βάρους, και από τα δύο κάτω άκρα. Είναι η χρονική διάρκεια κατά την οποία τα δύο σκέλη κατά τη βάδιση διατηρούν την επαφή με το έδαφος . Ο χρόνος αυτός είναι μεγαλύτερος στα άτομα με κινητικά προβλήματα, και στους ηλικιωμένους.

- Χρόνος στήριξης. Είναι η χρονική διάρκεια της στηρικτικής φάσης του ενός κάτω άκρου στο κύκλο της βάδισης.

- Διάρκεια του κύκλου βάδισης. Είναι το χρονικό διάστημα που απαιτείται για να ολοκληρωθεί ένας διασκελισμός. Ο διασκελισμός, δεν περιλαμβάνει ένα βήμα, αλλά δύο: ένα δεξί και ένα αριστερό. Με βάση αυτό, φαίνεται ότι το μήκος του

διασκελισμού πρέπει να είναι διπλάσιο του βήματος. Αυτό στη πραγματικότητα δεν συμβαίνει, καθώς σπανίως παρατηρείται απόλυτη συμμετρία βήματος.

- Μήκος βήματος. Είναι η απόσταση δύο διαδοχικών επαφών της φτέρνας με το έδαφος, του αριστερού και του δεξιού κάτω άκρου.

- Ο ρυθμός της βάδισης στους άντρες είναι περίπου 110 βήματα ανά λεπτό, ενώ στις γυναίκες είναι 116 βήματα το λεπτό.

- Η ταχύτητα της βάδισης μετριέται σε μέτρα ανά λεπτό, χιλιόμετρα ανά ώρα, ή εκατοστά ανά δευτερόλεπτο. Όταν το άτομο κινείται με μεγαλύτερα βήματα, ή με αύξηση στο ρυθμό της βάδισης, η ταχύτητα αλλάζει. Οι αλλαγές που παρατηρούνται σχετικά με την ταχύτητα του βηματισμού, είναι μείωση στο ρυθμό του βήματος, αύξηση στο διασκελισμό, ή αντίστροφα αύξηση στο ρυθμό και μείωση στην απόσταση. (Hirokawa S., 1989).

Η φυσιολογική βάδιση έχει ρυθμό, αρμονία, και προσαρμοστικότητα, διατηρώντας τα βασικά της χαρακτηριστικά. Σε περιπτώσεις μη φυσιολογικών προτύπων βάδισης, αναλογικά σημαντικό κομμάτι της λειτουργικής ανεξαρτησίας διαταράσσεται.

Από τα παραπάνω χαρακτηριστικά της ανθρώπινης βάδισης γίνεται φανερό πως, η χωροχρονική οργάνωση και προσαρμογή είναι σημαντικά στοιχεία της λειτουργικής έκφρασής της. Συνεπώς, η μουσική ως αισθητηριακό ερέθισμα με χρονική δομή, θα μπορούσε να είναι βασικό εργαλείο στην εκπαίδευση της βάδισης.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

Την βασική αρχή της ΡΑΔ την χρησιμοποιούμε εμπειρικά κατά την διάρκεια των φυσικοθεραπευτικών συνεδριών, θέλοντας να δώσουμε έμφαση στα χρονικά στοιχεία της κίνησης. Η επίδρασή της στην κινητική αποκατάσταση, έχει μελετηθεί εκτενώς, με τις περισσότερες έρευνες να αφορούν την επίδραση της μεθόδου στη

βάδιση ατόμων με νόσο του Πάρκινσον, ή μετά από αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο. (Pacchetti C., Pancini F.et. al.,2000, Nombela C., Hughes LE.et. al., 2013, McIntosh GC., Brown SH, et.al., 1997, Thaut MH., McIntosh GC., et.al., 1996 κ.ά).

Λιγότερες είναι οι έρευνες, σχετικά με την επίδραση της τεχνικής σε παιδιά με εγκεφαλική παράλυση κάτω των 12 ετών. Παρακάτω, αναφέρονται έρευνες που διενεργήθηκαν από το 2007 έως το 2022, και αφορούν την επίδραση της ΡΑΔ σε παιδιά με ΕΠ.

Σε συστηματική ανασκόπηση και μετα- ανάλυση των Ghai Sh, Ghai I., et. al. (2022), συμπεριλήφθηκαν 14 μελέτες (n=325 παιδιά με ΕΠ) σχετικά με την επίδραση της ΡΑΔ στην βάδιση παιδιών με ΕΠ. Σύμφωνα με τα ποιοτικά δεδομένα της ανάλυσης, η ακουστική διέγερση ήταν ιδιαίτερα αποτελεσματική στην βελτίωση των χωροχρονικών και κινηματικών παραμέτρων της βάδισης των ατόμων με ΕΠ. Συγκεκριμένα, αναφέρεται σημαντική επίδραση στο μήκος του βήματος, τον ρυθμό της βάδισης, και τη ταχύτητα της βάδισης.

Σε έρευνα της Kwak E.E. (2007), η οποία έγινε με σκοπό τον προσδιορισμό της αποτελεσματικότητας στην εκπαίδευση της βάδισης κατά την κλινική εφαρμογή της ΡΑΔ σε παιδιά με σπαστικού τύπου εγκεφαλική παράλυση, αξιολογήθηκαν 30 παιδιά ηλικίας 6-20 ετών, τα οποία παρακολουθούσαν ειδικό σχολείο στην Κορέα και συμμετείχαν σε πρόγραμμα φυσικοθεραπείας με στόχο τη βελτίωση της βάδισης. Ήταν όλα περιπατητικά, αλλά υπολείπονταν σε σταθερότητα και συντονισμό. Τα παιδιά χωρίστηκαν σε τρεις ομάδες των 10 ατόμων. Η πρώτη ομάδα έκανε το συνηθισμένο πρόγραμμα φυσικοθεραπείας, η δεύτερη ομάδα έκανε το συνηθισμένο πρόγραμμα φυσικοθεραπείας ενισχυμένο με ΡΑΔ με την συνεργασία φυσικοθεραπευτή- μουσικοθεραπευτή, ενώ η τρίτη ομάδα έκανε το συνηθισμένο πρόγραμμα φυσικοθεραπείας και ταυτόχρονη ΡΑΔ, χωρίς την καθοδήγηση από μουσικοθεραπευτή. Το πρόγραμμα διήρκησε 6 εβδομάδες και το ολοκλήρωσαν εννιά παιδιά από τις δύο πρώτες ομάδες και επτά από την τρίτη ομάδα. Για την ΡΑΔ, χρησιμοποιήθηκε πρόγραμμα σε υπολογιστή με δυνατότητες αλλαγής του τέμπο σε συγκεκριμένη μουσική, ώστε να μπορεί να προσαρμόζεται

στα ατομικά χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων. Η μέτρηση έγινε με το τεστ βάρδισης 10 μέτρων. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας, ο ρυθμός βάρδισης αυξήθηκε κατά 5% στην δεύτερη και τρίτη ομάδα, και μειώθηκε 1.2% στην πρώτη ομάδα. Η στατιστική ανάλυση δεν έδειξε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των ομάδων, όσον αφορά τον ρυθμό. Η συνολική βελτίωση του μήκους του βήματος ήταν περίπου 15,8%. Συγκεκριμένα, στην τρίτη ομάδα αυξήθηκε 8%, ενώ στην δεύτερη ομάδα αυξήθηκε 29,48%. Η πρώτη ομάδα δεν έδειξε σημαντικές διαφορές. Η μέτρηση και στατιστική ανάλυση της ταχύτητα της βάρδισης έδειξε στατιστικά σημαντική ($t = -3,029$, $p = 0.016$) βελτίωση στην δεύτερη ομάδα, ενώ οι άλλες δύο ομάδες δεν έδειξαν στατιστικά σημαντική διαφορά. Ίδια αποτελέσματα εξήχθησαν και όσον αφορά την συμμετρία, με την δεύτερη ομάδα να εμφανίζει στατιστικά σημαντικό όφελος ($t = -3,029$, $p = 0.016$). Από τα ευρήματα της έρευνας και παρά το γεγονός ότι τα προβλήματα της ΕΠ είχαν συνέπειες στην ποιότητα της κίνησης συνολικά, η εφαρμογή της ΡΑΔ διευκόλυνε την σταθερότητα και βελτίωσε την απόδοση στη βάρδιση, δεν ήταν ωστόσο δυνατή η εξαγωγή συμπερασμάτων περί μίας γενικευμένης εφαρμογής.

Σε έρευνα των Shin YK, Chong HJ et.al.,(2015), αξιολογήθηκε η επίδραση της ΡΑΔ σε δύο διαφορετικούς πληθυσμούς ημιπληγικών. Η μία ομάδα ήταν ενήλικες ημιπληγικοί μετά από αγγειακό εγκεφαλικό επεισόδιο, και η άλλη ημιπληγικά παιδιά με ΕΠ. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας η ΡΑΔ επίδρασε θετικά και στις δύο ομάδες, ωστόσο είχε σημαντικά μεγαλύτερη επίδραση στους ενήλικες, γεγονός που αποδόθηκε στην προϋπάρχουσα εμπειρία φυσιολογικής βάρδισης. Ως επιπλέον παράγοντας των παρατηρούμενων διαφορών, πιθανολογήθηκε η πολυπλοκότητα των προβλημάτων που παρατηρούνται σε άτομα με ΕΠ.

Οι Vinolo-Gil M.J., Casado-Fernandez E., et al., (2021), σε βιβλιογραφική ανασκόπηση, διερεύνησαν την αποτελεσματικότητα του συνδυασμού φυσικοθεραπείας και μουσικοθεραπείας. Επιλέχθηκαν για την ανασκόπηση 8 κλινικές δοκιμές, με 234 άτομα συνολικά. Τα δεδομένα της μετα-ανάλυσης έδειξαν ότι, ο συνδυασμός μπορεί να είναι αποτελεσματικός σε σημαντικές παραμέτρους της βάρδισης, όπως στο μήκος βήματος, την συμμετρία, τον ρυθμό, την δύναμη

έκτασης του γόνατος, την ισορροπία, και τη θέση των μελών. Δεν βρήκαν ωστόσο, στατιστικά σημαντική διαφορά, στην συνολική ταχύτητα της βάδισης. Η μεγάλη ετερογένεια του δείγματος, όπως καθορίστηκε στην μετα- ανάλυση λόγω του μικρού αριθμού των μελετών που επιλέχθηκαν, δεν επέτρεψε την εξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων.

Έρευνα των Kim S.J., Yoo G.E., et al. (2020), εξέτασε τις μεταβολές σε παραμέτρους της βάδισης, 13 νεαρών ατόμων με ΕΠ, μετά από εφαρμογή προγράμματος ΡΑΔ με διαφορετικά αρμονικά στοιχεία. Τα άτομα χωρίστηκαν σε δύο ομάδες. Η πρώτη ομάδα (n=6), ακολούθησε πρόγραμμα κίνησης με ΡΑΔ με απλές συγχορδίες. Η δεύτερη ομάδα (n=7), ακολούθησε πρόγραμμα με ΡΑΔ με σύνθετες συγχορδίες. Η διάρκεια του προγράμματος ήταν 3 εβδομάδες, με συχνότητα 3 φορές/εβδ. Οι μετρήσεις έγιναν πριν και μετά την εφαρμογή του προγράμματος. Τόσο το πρόγραμμα, όσο και οι μετρήσεις, έγιναν σε εργαστήριο κινηματικής ανάλυσης. Σημαντικές αυξήσεις βρέθηκαν στον ρυθμό, την ταχύτητα και το μήκος βήματος, ενώ δεν παρατηρήθηκε σημαντική διαφοροποίηση μεταξύ χρόνου και ομάδας. Αυτό οδήγησε στην υπόθεση ότι σημαντικότερος για τον έλεγχο της βάδισης είναι ο ίδιος ο ρυθμός και όχι η μορφή του. Η έλλειψη διαδοχικών μετρήσεων με χρονική απόσταση, δεν επέτρεψε την γενίκευση των αποτελεσμάτων. Όσον αφορά τις κινηματικές παραμέτρους, παρατηρήθηκαν σημαντικές αλλαγές στην ραχιαία κάμψη της ποδοκνημικής, και την έκταση του ισχίου. Η έκταση του ισχίου στην τελική φάση της στήριξης, σχετίζεται με την κίνηση προς τα εμπρός κατά την έναρξη της αιώρησης. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, η ΡΑΔ επηρεάζει την ποιότητα της αιώρησης ανεξάρτητα από τον τύπο της μουσικής που χρησιμοποιείται. Η ομάδα που ασκούνταν με σύνθετες συγχορδίες είχε αύξηση της μέγιστης πελματιαίας κάμψης πριν την φάση αιώρησης, επιβεβαιώνοντας την υπόθεση ότι, οι σύνθετες συγχορδίες ενισχύουν τις δυναμικές κινήσεις της ποδοκνημικής πιο αποτελεσματικά.

Συστηματική ανασκόπηση των Yang S., Suh JH et. al. (2022), όπου έγινε βιβλιογραφική διερεύνηση της επίδρασης της NMT σε ασθενείς με ΕΠ, κατέληξε στο συμπέρασμα ότι η ΡΑΔ μπορεί να οδηγήσει σε αύξηση της ταχύτητα της βάδισης, σε αυτόματη βελτίωση των κινήσεων της λεκάνης και του ισχίου, και σε

έλεγχο της συνολικής λειτουργίας. Σαφή θετικά αποτελέσματα με στατιστικά σημαντικές διαφορές όσον αφορά τις παραπάνω παραμέτρους, βρέθηκαν στις επτά από τις 15 μελέτες που ανασκοπήθηκαν συνολικά. Στις υπόλοιπες μελέτες σκοπός ήταν η αξιολόγηση της επίδρασης της εκμάθησης μουσικού οργάνου στη λειτουργικότητα των άνω άκρων, όπου επίσης βρέθηκε στατιστικά σημαντική επίδραση.

Σε έρευνα της Jensen L.C. (2009), η οποία αφορούσε 6 παιδιά με σπαστική διπληγία, μελετήθηκε η επίδραση του συγχρονισμού στα πρότυπα βάρδισης. Οι μετρήσεις της άμεσης επίδρασης της ΡΑΔ έγιναν σε εργαστήριο κινηματικής ανάλυσης. Στην συγκεκριμένη έρευνα δεν βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ατόμων που βάρδισαν με ΡΑΔ και χωρίς ΡΑΔ. Ωστόσο, σημαντικοί περιορισμοί ήταν, το μέγεθος του δείγματος και τα μέσα που χρησιμοποιήθηκαν για την αξιολόγηση των συγκεκριμένων παραμέτρων.

Έρευνα των Efraimidou V., Tsimaras V., et al., (2016), αξιολόγησε την επίδραση της ΡΑΔ σε άτομα με ΕΠ (σπαστική ημιπληγία). Στην μελέτη συμμετείχαν 10 άτομα, αθλητές ρίψεων που χωρίστηκαν σε δύο ομάδες. Η μία (n=5) ήταν η ομάδα παρέμβασης και η άλλη (n=5), ομάδα ελέγχου

Η ομάδα παρέμβασης συμμετείχε σε πρόγραμμα μουσικής και κίνησης διάρκειας 8 εβδομάδων, με συχνότητα 2 φορές/εβδ., για 50 λεπτά κάθε φορά. Ο τύπος της μουσικοθεραπείας που χρησιμοποιήθηκε ήταν ΡΑΔ. Οι μετρήσεις έγιναν πριν και μετά το πρόγραμμα, και αφορούσαν μετρήσεις βάρδισης με το τεστ πεδίου Timed up and go test, και το τεστ πεδίου 10 Meter Walk Test, μετρήσεις ισορροπίας με το τεστ πεδίου Berg Balance Scale και με ψηφιακό πελματογράφο, και μετρήσεις ψυχολογικών παραμέτρων με τη χρήση ερωτηματολογίων. Τα αποτελέσματα έδειξαν στατιστικά σημαντικές ($p \leq 0.5$) διαφορές στον χρόνο βάρδισης, την ταχύτητα γρήγορης βάρδισης, την στατική ισορροπία, την δυναμική ισορροπία και τις ψυχολογικές παραμέτρους πριν και μετά την εφαρμογή του προγράμματος στην ομάδα παρέμβασης, ενώ αντίστοιχες διαφοροποιήσεις δεν υπήρξαν στην ομάδα ελέγχου. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μελέτης, η ΡΑΔ επιδρά μάλλον θετικά και επηρεάζει σε σημαντικό βαθμό την κινητική λειτουργία,

ενισχύοντας την άποψη ότι προγράμματα με μουσική και κίνηση, όταν εφαρμόζονται σε άτομα με κινητικά προβλήματα ή σημαντικά ελλείμματα στην κίνηση, ασκούν θετική επίδραση τόσο σε κινητικές, όσο και σε ψυχολογικές δεξιότητες.

Σε βιβλιογραφική ανασκόπηση της εφαρμογής της ΡΑΔ με στόχο την εξοικείωση με τον ρυθμό και την εκπαίδευση της βάρδισης σε παιδιά με ΕΠ, οι Kwak E.E. & Kim S.J. (2013) προσπάθησαν να θέσουν την θεωρητική βάση, με την οποία η ΡΑΔ μπορεί να βελτιώσει παραμέτρους της βάρδισης παιδιών με ΕΠ. Η ανασκόπηση έγινε σε ένα σύνολο $n=78$ παιδιών με ΕΠ, όπου βρέθηκε ότι η χρήση της ΡΑΔ, οδηγούσε σε άμεση βελτίωση των προτύπων κίνησης της λεκάνης και του ισχίου, και άμεση βελτίωση των χωροχρονικών χαρακτηριστικών της βάρδισης.

Τυχαιοποιημένη κλινική έρευνα σε 36 παιδιά με σπαστική διπληγία, ηλικίας 5-13 ετών, των Wang, Peng et. al., (2015), κατέληξε στο συμπέρασμα ότι, η εκτέλεση ασκήσεων αντίστασης με μουσική, έχει ευεργετικά αποτελέσματα. Συγκεκριμένα, στην έρευνα συμμετείχαν 36 παιδιά με ΕΠ, τα οποία χωρίστηκαν σε δύο ομάδες. Η πρώτη ομάδα ($n=18$) ακολουθούσε πρόγραμμα με ασκήσεις φόρτισης στο σπίτι (μετακίνηση από την καθιστή στην όρθια) χωρίς μουσική, ενώ η δεύτερη ομάδα ($n=18$), εφάρμοσε το ίδιο πρόγραμμα ασκήσεων, με μουσική. Οι δύο ομάδες εφάρμοσαν το πρόγραμμα για 6 εβδομάδες. Οι μετρήσεις έγιναν με το GMFM και την κλίμακα PEDI. Συνολικά διενεργήθηκαν 4 μετρήσεις. Συγκεκριμένα τα παιδιά μετρήθηκαν πριν την έναρξη του προγράμματος, μετά την ολοκλήρωσή του, καθώς και μετά από 6 και 12 εβδομάδες. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, η ομάδα που εκτέλεσε το πρόγραμμα ασκήσεων με μουσική, είχε σημαντικά μεγαλύτερη βελτίωση στο πεδίο D του GMFM και στην επίτευξη στόχου της κίνησης. Η βελτίωση διατηρήθηκε και την 12η εβδομάδα. Δεν βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις υπόλοιπες κλίμακες του PEDI, και την ταχύτητα της βάρδισης.

ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ ΤΙΤΛΟΣ	ΔΕΙΓΜΑ	ΜΕΘΟΔΟΣ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ
<p><i>Ghai S., Ghai Ish., Narciss S, (2022):</i> “Auditory Stimulation Improves Gait and Posture in Cerebral Palsy. A Systematic Review with Between- and Within- Group Meta-Analysis”,</p>	<p>14 μελέτες, δεδομένα από n=325 άτομα με ΕΠ (76 γυναίκες και 97 άνδρες).</p>	<p>Συστηματική διερεύνηση της βιβλιογραφίας σε 10 βάσεις δεδομένων:</p> <p>(Web of Science, PEDro, Pubmed, EBSCO, MEDLINE, Scopus, Cochrane Central Register of Controlled Trials, EMBASE, PROQUEST, Psycinfo), από τον Ιανουάριο του 1970 έως το Μάρτιο του 2022</p>	<p>➤ Β ελτίωση της βάρδισης και της στάσης σε 14 μελέτες.</p> <p>➤ Σ ημαντική βελτίωση του μήκους του ρυθμού βάρδισης και της ταχύτητας βάρδισης.</p>
<p><i>Kwak E., (2007),</i>“Effect or rhythmic auditory stimulation on gait performance in children with spastic cerebral palsy”</p>	<p>n=30 άτομα με ΕΠ, ηλικίας 6-20 ετών, από σχολείο της Κορέας για άτομα με αναπηρίες</p>	<p>Διερευνήθηκε η επίδραση της ΡΑΔ σε τρεις ομάδες. Η ομάδα ελέγχου (n=10) ακολούθησε το συνηθισμένο πρόγραμμα εκπαίδευσης βάρδισης από φυσικοθεραπευτή. Η ομάδα παρέμβασης (n=10) ακολούθησε το συνηθισμένο πρόγραμμα, ενισχυμένο με ΡΑΔ με την παρέμβαση από μουσικοθεραπευτή.</p> <p>Η τρίτη ομάδα (n=10), ακολούθησε το συνηθισμένο πρόγραμμα ενισχυμένο με ΡΑΔ χωρίς την</p>	<p>➤ Σ τατιστικά σημαντική διαφορά στα χωροχρονικά χαρακτηριστικά της βάρδισης στην δεύτερη ομάδα</p>

2.1 Συζήτηση

Τα παιδιά με ΕΠ εμφανίζουν ελλείμματα στασικοκινητικού ελέγχου, με σημαντικές συνέπειες στην εκτέλεση βασικών δεξιοτήτων της καθημερινότητας (Vinolo G et al, 2021). Οι χωροχρονικές παράμετροι της βάρδισης, συχνά χειροτερεύουν με το πέρασμα του χρόνου, προκαλώντας ακόμα μεγαλύτερη έκπτωση της λειτουργικότητας (Hanna S., Rosenbaum M., et.al.,2009, Rutz E., Thomason P.,2020).

Βλάβες στην περικοιλιακή λευκή ουσία, την φαιά ουσία, την παρεγκεφαλίδα, τα βασικά γάγγλια και τον θάλαμο που συχνά παρατηρούνται σε παιδιά με ΕΠ, έχουν μελετηθεί εκτενώς (Hoon AH., Stashinko EE.,2009). Τα εγκεφαλικά αυτά κέντρα έχουν σημαντικό ρόλο στην ολοκλήρωση των ερεθισμάτων και την διαχείριση της σταθερότητας της απόδοσης κατά την διάρκεια αυτόματων δεξιοτήτων, όπως η στάση και η βάρδιση. Ο ρυθμικός ήχος ενεργοποιεί υποφλοιώδεις δομές που ελέγχουν την ισορροπία και τον κινητικό συντονισμό. (Keizer K., Kuypers HG., 1989, Morton SM, Bastian AJ, 2006, Evangelista L.S., Dracup K., et al, 2005). Έτσι, αποτελεί σημαντικό ερέθισμα για την αποκατάσταση της κίνησης και την πρόληψη μείωσης της λειτουργικότητας (Jeong S., Kim MT, 2007, Lampe R., Thienel A., et al .2015).

Σκοπός της βιβλιογραφικής ανασκόπησης ήταν η διερεύνηση της παρούσας γνώσης, σχετικά με την επίδραση της ΡΑΔ στην βάρδιση και την αδρή κινητικότητα παιδιών και εφήβων με ΕΠ. Τα αποτελέσματα που προέκυψαν από 4 μελέτες συστηματικής ανασκόπησης και 6 κλινικές μελέτες από το 2007 έως το 2022, οι οποίες επιλέχθηκαν μετά από αναζήτηση στις βάσεις δεδομένων Ebsco, PubMed και Google Scholar., με κριτήριο να αφορούν την επίδραση της ΡΑΔ στην κινητική λειτουργία παιδιών με ΕΠ, έδειξαν θετική επίδραση στις χωροχρονικές και κινηματικές παραμέτρους της βάρδισης των ασθενών. Σε όλες τις έρευνες παρατηρήθηκε ότι, η εφαρμογή της τεχνικής ΡΑΔ σε παιδιά με ΕΠ, οδήγησε σε βελτίωση τόσο των χωροχρονικών παραμέτρων της βάρδισης, όσο και της

κινητικότητας των αρθρώσεων, ιδιαίτερα της λεκάνης, του ισχίου και της ποδοκνημικής. Σε μία μόνο έρευνα δεν βρέθηκε επίδραση της ΡΑΔ στις κινητικές παραμέτρους της βάρδισης παιδιών με σπαστική διπληγία (Jensen LC, 2009). Ωστόσο, η συγκεκριμένη έρευνα, δεν ερευνούσε την επίδραση ενός προγράμματος, αλλά την δυνατότητα άμεσου συγχρονισμού σε μικρό δείγμα παιδιών (n=6).

Αν και ο ρυθμός χρησιμοποιείται συχνά στα προγράμματα αποκατάστασης, είναι συγκριτικά λίγες οι κλινικές δοκιμές σε άτομα με ΕΠ, και ιδιαίτερα, κενό παρουσιάζεται στην κατηγορία παιδιών με συνοδά προβλήματα αντίληψης και προσοχής, καθώς και σε παιδιά που βρίσκονται στην κλίμακα III του GMFCS, καθώς βασικό κριτήριο εφαρμογής της μεθόδου σε όλες τις κλινικές δοκιμές ήταν η αντίληψη του ρυθμού και η ικανότητα συγχρονισμού.

Περαιτέρω έρευνες είναι απαραίτητες, για να βρεθεί η επίδραση της ΡΑΔ στην αδρή κινητικότητα παιδιών με ΕΠ, με εφαρμογή εξατομικευμένων προγραμμάτων μουσικοθεραπείας- φυσικοθεραπείας, προσανατολισμένων στη δραστηριότητα.

3. ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

3.1. Ορισμός του προβλήματος

Όπως αναφέρθηκε, η ΡΑΔ είναι μία τεχνική που εφαρμόζεται για τη βελτίωση της απόδοσης ρυθμικών κινήσεων σε άτομα με νευρολογικές διαταραχές (Thaut 2010). Βασικός στόχος της τεχνικής είναι η επίτευξη συγχρονισμού μεταξύ ακουστικού ερεθίσματος και κίνησης, με στόχο τη βελτίωση της λειτουργικότητας. Αρκετές έρευνες αναφέρουν θετική επίδραση της ΡΑΔ στις χωροχρονικές

παραμέτρους της βάρδισης, σε ασθενείς με νευρολογικές διαταραχές, με τις περισσότερες από αυτές να αφορούν άτομα με νόσο του Parkinson, όπου η διαταραχή της ρυθμικότητας κυριαρχεί (Freeman JS, Cody FWJ et al, 1993, Thaut MH, McIntosh GC et al, 1996, Pacchetti C, Mancini F., et al 2000, de Dreu MJ, van der Wilk AS et al, 2012). Τα τελευταία χρόνια, αρκετοί ερευνητές χρησιμοποίησαν στις έρευνές τους συνδυασμούς μουσικής και κίνησης, ως εναλλακτικές ή/και συμπληρωματικές μορφές άσκησης σε παιδιά με ΕΠ, με σημαντικά οφέλη στην κινητικότητά τους (Chung 2002, Kim et. al. 2012, Kwak 2007, Thaut et. al. 1998, κ.ά.).

Η εφαρμογή της τεχνικής γίνεται από ειδικευμένα άτομα στην Νευρολογική Μουσικοθεραπεία, ωστόσο, όσον αφορά την ΡΑΔ, χρησιμοποιείται από πολλούς θεραπευτές επικουρικά ως ερέθισμα βελτίωσης του ρυθμού.

Το ερώτημα που προέκυψε από τα παραπάνω είναι, αν μπορεί ένα παρεμβατικό πρόγραμμα μουσικής, ρυθμού, και κινητικής, λειτουργικής αποκατάστασης, να οδηγήσει σε σημαντικές μεταβολές στην κινητικότητα και την λειτουργικότητα παιδιών με ΕΠ, άνω των 6 ετών.

3.2. Σημασία της έρευνας

Οι διαταραχές των χωροχρονικών παραμέτρων της βάρδισης είναι σύνηθες εύρημα κατά την αξιολόγηση της βάρδισης των παιδιών με ΕΠ. Οι συνέπειες αυτών των διαταραχών έχουν αντίκτυπο τόσο στον λειτουργικό, όσο και τον ψυχολογικό τομέα (Shields et. al., 2006).

Η εξάσκηση με τις αρχές της ΡΑΔ απαιτεί και προάγει τον συντονισμό των κινήσεων του σώματος μέσω του συγχρονισμού, και στοχεύει στην προσαρμογή της κίνησης στον χρόνο, στοιχείο απαραίτητο για την ικανότητα ισορροπίας και βάρδισης (Thaut et al, 1999).

Η σημασία της παρούσας μελέτης εστιάζεται στην διερεύνηση της αποτελεσματικότητας ενός προγράμματος δομημένου σύμφωνα με τις αρχές της ΡΑΔ, στην αποκατάσταση της βάρδισης, τη λειτουργικότητα και τη βελτίωση των

αδρών κινητικών προτύπων. Ενδεχόμενα θετικά αποτελέσματα στην κινητικότητα, πέραν της εναλλακτικής πρότασης άσκησης με στοιχεία ψυχαγωγίας, πιθανόν να οδηγήσουν σε βελτίωση της ποιότητας ζωής των παιδιών.

3.3. Σκοπός της έρευνας

Σκοπός της παρούσας έρευνας είναι να αξιολογήσει την επίδραση ενός προγράμματος παρέμβασης, βασισμένου στη θεωρία της ΡΑΔ , στην αδρή κινητική λειτουργία παιδιών με ΕΠ. Πιο συγκεκριμένα, να αξιολογήσει την επίδραση του προγράμματος παρέμβασης, στα χωροχρονικά χαρακτηριστικά της βάρδισης, την αδρή κινητικότητα, και την λειτουργικότητα.

3.3.1 Ερευνητικές υποθέσεις

Το πρόγραμμα παρέμβασης θα επιδράσει:

- Στο χρόνο βάρδισης
- Στην ταχύτητα βάρδισης
- Το ρυθμό βάρδισης
- Το μήκος βήματος
- Την χρονική συμμετρία του βήματος
- Την χωρική συμμετρία του βήματος
- Την μετωπιαία απόκλιση του κέντρου βάρους του σώματος κατά τη βάρδιση
- Την αδρή κινητική λειτουργία κατά την όρθια στάση, την βάρδιση, το τρέξιμο και το άλμα

3.3.2. Μηδενικές υποθέσεις

Το πρόγραμμα παρέμβασης δε θα επιδράσει:

- Στο χρόνο βάρδισης

- Στην ταχύτητα βάδισης
- Το ρυθμό βάδισης
- Το μήκος βήματος
- Την χρονική συμμετρία του βήματος
- Την χωρική συμμετρία του βήματος
- Την μετωπιαία απόκλιση του κέντρου βάρους του σώματος κατά τη βάδιση
- Την αδρή κινητική λειτουργία κατά την όρθια στάση, την βάδιση, το τρέξιμο και το άλμα.

3.4. Οριοθετήσεις της έρευνας

Οι συμμετέχοντες στην έρευνα έπρεπε να πληρούν τις εξής προϋποθέσεις:

1. Παιδιά 6-16 ετών.
2. Κατάταξη λειτουργικότητας κατά GMFCS I-III.
3. Να μπορούν να ακολουθήσουν απλές οδηγίες.
4. Να μην έχουν υποβληθεί σε ορθοπεδικές επεμβάσεις τα τελευταία 2 έτη.
5. Να μην συμμετέχουν σε άλλα εναλλακτικά προγράμματα παρέμβασης, πέραν των θεραπευτικών τους συνεδριών
6. Να έχουν την ικανότητα βάδισης 10 μέτρων, σε εσωτερικό χώρο, χωρίς βοήθημα.
7. Να μην έχουν διαγνωσθεί με σοβαρές συμπεριφορικές διαταραχές.

3.5 Περιορισμοί της έρευνας

- Κατά την διάρκεια της μελέτης, δεν ήταν εφικτό να ελεγχθεί η ορθή εφαρμογή του προτεινόμενου προγράμματος στο σπίτι.

- Η επιλογή του δείγματος έγινε μόνο βάσει του επιπέδου λειτουργικότητας και της φυσικής και νοητικής ικανότητας να συμμετέχουν στο πρόγραμμα, γεγονός που δυσχεραίνει την εξειδίκευση των συμπερασμάτων σχετικά με την αποτελεσματικότητα της παρέμβασης σε συγκεκριμένους τύπους ΕΠ

- Ο αριθμός του δείγματος ($n=7$) ήταν μικρός και δεν έγιναν επαναλαμβανόμενες μετρήσεις, οπότε δεν μπορεί να γίνει γενίκευση των συμπερασμάτων.

- Η χρήση mobile app. χωρίς την χρήση αισθητήρων πέλματος για την μέτρηση των παραμέτρων της βάδισης, δεν έδινε την δυνατότητα λεπτομερούς καταγραφής, κυρίως του μήκους βήματος.

3.6. Μεθοδολογία

Στην έρευνα έλαβαν μέρος παιδιά με ΕΠ, ηλικίας 6-16 ετών, ενταγμένα ήδη σε προγράμματα αποκατάστασης για την αντιμετώπιση των κινητικών τους ελλειμμάτων, με επίπεδο λειτουργικότητας GMFCS I- III. Για την συμμετοχή των παιδιών στην έρευνα, ζητήθηκε έγγραφη συγκατάθεση των γονέων μετά από ενημέρωσή τους σχετικά με τον τίτλο της έρευνας, τον σκοπό διεξαγωγής της, την ακριβή διαδικασία του προγράμματος, το πανεπιστημιακό ίδρυμα και τα στοιχεία επικοινωνίας με τον ερευνητή. Στην ενημερωτική επιστολή που τους δόθηκε έγινε σαφές, ότι η συμμετοχή είναι εθελοντική και ανώνυμη και σε καμία περίπτωση δεν υπάρχει δέσμευση συνέχισης του προγράμματος, εάν οι ίδιοι δεν το επιθυμούν. Τα δεδομένα θα είναι εμπιστευτικά, διασφαλίζοντας την ηθική και την δεοντολογία στην έρευνα.

3.6.1. Δείγμα – Συμμετέχοντες

Στην παρούσα έρευνα κλήθηκαν να συμμετέχουν εθελοντικά 10 παιδιά με ΕΠ, ήδη ενταγμένα σε προγράμματα φυσικοθεραπείας για την αντιμετώπιση των κινητικών τους ελλειμμάτων. Στο πρόγραμμα εντάχθηκαν τελικά 7 παιδιά. Τρία

παιδιά χρειάστηκε να νοσηλευτούν για μεγάλο χρονικό διάστημα, λόγω σοβαρής λοίμωξης του αναπνευστικού. Το δείγμα (n=7), 2 κορίτσια και 5 αγόρια, ηλικίας 6-16 ετών (μ.ό..7,7 έτη), επιλέχθηκε μεθοδευμένα τυχαία, ώστε τα παιδιά να είναι ικανά να συνεργαστούν, να μην συμμετέχουν σε εναλλακτικά προγράμματα παρέμβασης πέραν των θεραπευτικών συνεδριών, να έχουν την ικανότητα βάδισης 10 μέτρων χωρίς βοήθημα σε εσωτερικό χώρο, να μην έχουν υποβληθεί σε ορθοπεδικές επεμβάσεις τα τελευταία 2 χρόνια, και να μην έχουν σοβαρές συμπεριφορικές διαταραχές.

Πριν την έναρξη του προγράμματος, έγιναν δύο συνεδρίες αξιολόγησης του ρυθμού κίνησης του κάθε παιδιού και εξοικείωσης με την τεχνική της ΡΑΔ. Η πρώτη μέτρηση έγινε δύο μέρες πριν την έναρξη του προγράμματος, και η δεύτερη δύο μέρες μετά την λήξη του. Η έρευνα διεξήχθη στο κέντρο ειδικών θεραπειών «Ανάπτυξη», στην Λιβαδειά Βοιωτίας και διήρκησε από τις 02/01- 27/01/2023.

3.6.2. Όργανα μετρήσεων

Για την αξιολόγηση της αδρής κινητικότητας χρησιμοποιήθηκε το τεστ GMFM, στα πεδία D και E.(Παράρτημα 1)

Για την μέτρηση της βάδισης χρησιμοποιήθηκε:

- Το τεστ βάδισης 10 μέτρων (10 MWT), μέσω του οποίου αξιολογήθηκαν: ο χρόνος βάδισης (sec), η ταχύτητα κανονικής βάδισης (m/s) , ο ρυθμός (s/m), το μήκος βήματος (cm), η χρονική συμμετρία του βήματος, η συμμετρία μήκους του βήματος, και η μετωπιαία απόκλιση του κέντρου βάρους του σώματος. Οι παράμετροι της βάδισης αξιολογήθηκαν μέσω του smartphone app, Gait Analyzer, V. 1.0.1, και με ηλεκτρονικά χρονόμετρα.

3.6.2.1. Αξιοπιστία και εγκυρότητα των οργάνων μέτρησης

Gait Analyzer, V.1.0.1

Στο κλινικό περιβάλλον, ειδικά στον τομέα της αποκατάστασης, η αξιολόγηση της βάδισης πραγματοποιείται συνήθως χρησιμοποιώντας τεχνικές υποκειμενικής παρατήρησης. Δεδομένου ότι, τα ακριβή μέτρα βάδισης μπορούν να παρέχουν πολύτιμες ιατρικές πληροφορίες, η ποσοτική ανάλυση βάδισης είναι υψίστης σημασίας. Για την αντικειμενική μέτρηση της βάδισης χρησιμοποιείται συνήθως εξελιγμένος και ακριβός εξοπλισμός, όπως συστήματα καταγραφής κίνησης και διάδρομοι με όργανα, σε ελεγχόμενο εργαστηριακό περιβάλλον. Παρόλο που αυτές οι μετρήσεις θέτουν τα στάνταρ λόγω της υψηλής αξιοπιστίας και εγκυρότητας που έχουν, απαιτούν την ύπαρξη ακριβού εξοπλισμού, ενώ οι διαδικασίες μετρήσεων είναι χρονοβόρες. Στις περισσότερες κλινικές ο αντίστοιχος εξοπλισμός δεν είναι διαθέσιμος, και η αξιολόγηση της βάδισης γίνεται μέσω μετρήσεων με όργανα όπως το χρονόμετρο, η απλή βιντεοσκόπηση και η παρατήρηση. (Silsupadol P., Prupetkaew P. et al, 2019).

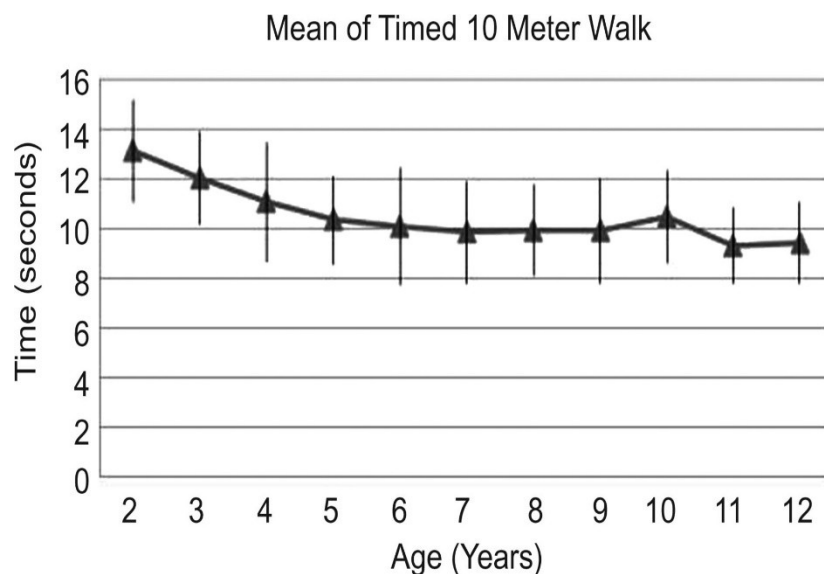
Σήμερα, η χρήση των smartphones για ιατρικούς σκοπούς αυξάνεται συνεχώς, λόγω του πλήθους των ενσωματωμένων αισθητήρων (π.χ. επιταχυνσιόμετρα, γυροσκόπια και κάμερες), της φορητότητας, και της εφαρμοσιμότητας, ως ιατρική συσκευή που βασίζεται στο πεδίο. Προηγούμενες μελέτες έχουν δείξει ότι, η αξιολόγηση με smartphone μπορεί να παρέχει έγκυρες και αξιόπιστες πληροφορίες βάδισης, κατά τη διάρκεια ευθείας βάδισης σε ελεγχόμενα εργαστηριακά περιβάλλοντα (Kim A., Kim I., et. al., 2015, Silsupadol P., Teja K. et al., 2017). Σε έρευνα των Silsupadol P, Prupetkaew P. et. al., το 2019, διερευνήθηκε η αξιοπιστία της χρήσης smartphone Android, για την μέτρηση παραμέτρων της βάδισης σε συνθήκες εργαστηρίου, και σε εξωτερικό περιβάλλον. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας, όσον αφορά την ταχύτητα βάδισης, οι συσχετίσεις κυμαίνονταν μεταξύ 0.87-0.91 για την βάδιση σε ευθεία, σε συνθήκες εργαστηριακής μέτρησης. Στις ίδιες συνθήκες, υψηλές έως πολύ υψηλές συσχετίσεις, βρέθηκαν και για άλλες παραμέτρους της βάδισης όπως ο ρυθμός, η συμμετρία, και το μήκος βήματος. Οι μετρήσεις έγιναν με την χρήση δύο συσκευών Smartphone Android, που τοποθετήθηκαν στην ωμική ζώνη και την λεκάνη κατά το τεστ βάδισης 10m, ενώ παράλληλα μετρήθηκαν ο χρόνος βάδισης και ο αριθμός

των βημάτων, για την επιβεβαίωση των αποτελεσμάτων σχετικά με τον ρυθμό. Παρόμοια αποτελέσματα βρέθηκαν και σε έρευνα των Nishoguchi S., Yamada M. et al (2012), Rashid U, Bardado D., (2022), Christensen JC,(2021) κ.ά.

10m Walking Test

Πρόκειται για έναν απλό τρόπο μέτρησης της ταχύτητας βάδισης. Για την διεξαγωγή της δοκιμασίας απαιτείται η χρήση ενός χρονομέτρου, και ενός σαφώς καθορισμένου διάδρομου δέκα μέτρων. Ευδιάκριτοι δείκτες τοποθετούνται στην αφετηρία και τον τερματισμό της απόστασης. Η διαδικασία ξεκινάει δύο μέτρα πριν τον πρώτο δείκτη, για να επιτραπεί η φυσιολογική επιτάχυνση.

Οι φυσιολογικές τιμές απόδοσης κυμαίνονται, όπως είναι αναμενόμενο, ανάλογα με την ηλικία του παιδιού. Σε έρευνα των Pereira A.Ch., Ribeiro M.G. et. al., το 2016, σε 345 τυπικά παιδιά ηλικίας 2-12 ετών, καθορίστηκαν οι μέσες τιμές απόδοσης στην δοκιμασία, όπως φαίνονται στο παρακάτω διάγραμμα.



Στο διάγραμμα φαίνεται η μείωση και η σταθεροποίηση του χρόνου βάδισης, από τα 6 έτη και μετά. Οι μέσες τιμές είναι ένας σημαντικός δείκτης αξιολόγησης της απόδοσης, σε περιπτώσεις διαταραχών της βάδισης

Η δοκιμασία έχει ελεγχθεί για την αξιοπιστία και την εγκυρότητά της. Σύμφωνα με τα πορίσματα αρκετών ερευνών, η δοκιμασία εμφανίζει πολύ καλό βαθμό αξιοπιστίας τόσο στον γενικό πληθυσμό, όσο και σε παιδιά με νευρομυϊκές διαταραχές (test-retest reliability ICC= 0.91) (Pirpiris, M., Wilkinson, A., et. al. 2003, Wolf SL., Catlin PA, 1999).

GMFM

Το GMFM χρησιμοποιείται ευρέως για την αξιολόγηση της αδρής κινητικότητας. Η αξιοπιστία και η εγκυρότητα του GMFM έχουν ερευνηθεί, και έχει προταθεί ως έγκυρο και αξιόπιστο για την μέτρηση της αδρής κινητικής λειτουργίας, και των αλλαγών αυτής, μετά από θεραπευτικές παρεμβάσεις (Alotaibi M., Long T. et al 2013, Ko J., Kim M., 2013, Russel et al 1989)

Στην έρευνα των Russel et. al. το 1989, για τον έλεγχο της αξιοπιστίας και της εγκυρότητας του τεστ, συμμετείχαν 111 παιδιά με ΕΠ, 5-15.4 ετών, 25 παιδιά με κρανιοεγκεφαλική κάκωση ηλικίας 2.8 έως 22.8 ετών, 34 παιδιά του τυπικού πληθυσμού ηλικίας 0.1 έως 4.3 ετών, και 13 φυσικοθεραπευτές. Για να καθοριστεί η αξιοπιστία του, 10 φυσικοθεραπευτές αξιολόγησαν το ίδιο παιδί με το GMFM, 2 φορές σε 2 εβδομάδες (test- retest), ενώ 11 φυσιοθεραπευτές αξιολόγησαν το ίδιο παιδί σε μία συνεδρία. Το test- retest (ICC), κυμαίνονταν από 0.92-0.99 και η αντικειμενικότητα (ICC) από 0.87-0.99

Για τον έλεγχο της εγκυρότητας έγιναν 2 αξιολογήσεις. Στην πρώτη αξιολόγηση, διενεργήθηκε η δοκιμασία και έγινε τυχαία βιντεοσκόπηση, ενώ συμπληρώθηκε και ερωτηματολόγιο εκτίμησης της αδρής κίνησης από γονείς και θεραπευτές, δομημένο από το GMFM. Η δεύτερη αξιολόγηση έγινε μετά από 6

μήνες, και περιλάμβανε διενέργεια του GMFM, 2η βιντεοσκοπήση, καθώς και συμπλήρωση ερωτηματολογίου αλλαγών στην αδρή κίνηση από γονείς και θεραπευτές (κλίμακα Likert από -7 έως +7). Μετά την 2η αξιολόγηση, συμπληρώθηκε ερωτηματολόγιο αλλαγών της αδρής κινητικότητας από άλλους θεραπευτές, μέσω των βιντεοσκοπήσεων. Η συσχέτιση μεταξύ των αλλαγών στο GMFM και στα ερωτηματολόγια ήταν 0.82 για τις βιντεοσκοπήσεις, 0.65 για την εκτίμηση των θεραπειών, και 0.54 για την εκτίμηση των γονιών. Τα παραπάνω ευρήματα οδήγησαν στο συμπέρασμα ότι το GMFM, παρουσιάζει ικανοποιητική εγκυρότητα και αξιοπιστία για να ανιχνεύσει τις αλλαγές στην αδρή κίνηση παιδιών με ΕΠ (Russel DJ., Rosenbaum PL, et al, 1989).

GMFCS

Η κλίμακα GMFCS, και ο έλεγχος αυτής ως προς την αξιοπιστία και την εγκυρότητά της, αναπτύχθηκε από τους Palisano R., Rosenbaum P et. al. (1997). Η κλίμακα αναπτύχθηκε σε τέσσερις φάσεις. Πρώτα οι ερευνητές συνέταξαν το περιεχόμενο, κατόπιν ελέγχθηκε η εγκυρότητα του περιεχομένου χρησιμοποιώντας ονομαστικές ομάδες και το σύστημα επισκόπησης Delphi, και έγινε η οριστική αναθεώρηση. Το επίπεδο συσχέτισης μεταξύ των βαθμολογητών βρέθηκε στο 0.75, υποστηρίζοντας την αξιοπιστία του συστήματος ταξινόμησης για την περιγραφή της αδρής κινητικής λειτουργικότητας παιδιών 1 έως 12 ετών.

3.6.3 Διαδικασία μετρήσεων

Δοκιμασίες αξιολόγησης

Οι συμμετέχοντες προσέρχονταν στον χώρο εξέτασης, μετά από ραντεβού για την εθελοντική συμμετοχή τους στην έρευνα, αφού πρώτα ενημερώθηκαν οι γονείς για τους σκοπούς της έρευνας . (Παράρτημα 1). Οι γονείς ,συμπλήρωσαν τα στοιχεία του παιδιού (ονοματεπώνυμο, έτος γέννησης). Στη συνέχεια, μετρήθηκαν το ύψος και το βάρος των παιδιών, το μήκος του ποδιού από την λεκάνη έως το έξω σφυρό, και καταγράφηκε το επίπεδο λειτουργικότητάς τους, βάσει του συστήματος ταξινόμησης της αδρής κινητικής λειτουργίας (GMFCS). (Παράρτημα 2)

Για την αξιολόγηση της βάρδισης χρησιμοποιήθηκε η δοκιμασία βάρδισης 10μ., σε διάδρομο που σκιαγραφήθηκε στο πάτωμα. Η διενέργεια του GMFM (D και E), έγινε σε αίθουσα κατάλληλα διαμορφωμένη. Τα παιδιά προσήλθαν στον χώρο εξέτασης, με άνετα ρούχα και υποδήματα. Το κάθε παιδί, πρώτα εξετάζονταν στο τεστ GMFM στα πεδία D και E και μετά έκανε τη δοκιμασία βάρδισης 10 μέτρων.

Για την συμπλήρωση του GMFM, η κάθε κινητική παράμετρος εκτελούνταν 3 φορές και καταγράφονταν η καλύτερη.(Παράρτημα 3). Στο τεστ βάρδισης 10 μέτρων, ο κάθε εξεταζόμενος έκανε τρεις προσπάθειες στον ειδικά σκιαγραφημένο διάδρομο. Η προσπάθεια ξεκινούσε με ξεκάθαρο λεκτικό παράγγελμα, ενώ ένα δεύτερο άτομο χρονομετρούσε στο τέλος της απόστασης. Η μέτρηση του χρόνου βάρδισης γίνονταν με δύο ηλεκτρονικά χρονόμετρα, και με δύο συσκευές smartphone που είχαν προσαρμοστεί με Velcro στην ωμική ζώνη και την λεκάνη των παιδιών, καταγράφοντας τον χρόνο βάρδισης, τον ρυθμό βάρδισης, το μήκος βήματος, την συμμετρία του χρόνου βήματος, την συμμετρία του μήκους βήματος και την μετωπιαία απόκλιση του κέντρου βάρους.

Οι μετρήσεις έγιναν παρουσία του γονέα. Η τοποθέτηση και η διαδικασία της μέτρησης με τα smartphone, έγινε από φοιτητή του τμήματος Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

3.6.4 Σχεδιασμός έρευνας

Τα παιδιά υποβλήθηκαν σε αρχικές και τελικές μετρήσεις, δύο μέρες πριν την έναρξη και δύο μέρες μετά την ολοκλήρωση του προγράμματος. Πριν την εφαρμογή του προγράμματος, τα παιδιά αξιολογήθηκαν ως προς τον ρυθμό της κανονικής τους βάρδισης.

Σε κάθε παιδί εφαρμόστηκε πρόγραμμα παρέμβασης με τις αρχές της ΡΑΔ, διαμορφωμένο ανάλογα με τις ικανότητες και τις ανάγκες του, με συχνότητα 3 φ/εβδ. Δύο φορές την εβδομάδα, το πρόγραμμα εκτελούνταν κατά την φυσικοθεραπευτική συνεδρία, και μία φορά στο σπίτι υπό την επίβλεψη των γονιών,

Το πρόγραμμα κάθε συνεδρίας ήταν δομημένο με τον εξής τρόπο:

-Αρχικά γίνονταν 10 λεπτά προετοιμασία συγκέντρωσης και βίωσης του ρυθμού με απτικά ερεθίσματα. Για τον σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκαν μαγνητοφωνημένα μουσικά κομμάτια με ντραμς σε ρυθμό 4/4. Τα απτικά ερεθίσματα δίνονταν από την ύπτια και καθιστή θέση και τα παιδιά συμμετείχαν είτε λεκτικά, είτε με κινήσεις των άνω άκρων. Στα παιδιά με σπαστικότητα, τα απτικά ερεθίσματα και οι διευκολύνσεις δινόταν στις κεντρικές αρθρώσεις, ενώ στα παιδιά με αταξία περισσότερο στα περιφερικά τμήματα.

- Ακολουθούσε εκπαίδευση αδρών λειτουργικών κινήσεων και μετακινήσεων με ρυθμό (προσεγγίζω- πιάνω- αφήνω, σήκω-κάτσε, κ.ά.). Σ αυτό το στάδιο, ζητούνταν από το παιδί να κινηθεί μετά το άκουσμα του ρυθμικού σήματος, δίνοντας έμφαση στην προ κινητική φάση της κίνησης.

-Στην συνέχεια τα παιδιά έκαναν πρόγραμμα εκπαίδευσης βάδισης μέσα σε δίζυγο, με ηχογραφημένα μουσικά κομμάτια, γνώριμα σε εκείνα (“1,2,3,4,5, once I caught a fish alive”, “the itsy bitsy spider”, “bingo” κ. ά.), τα οποία αναπαράγονταν μέσω προγράμματος στον ηλεκτρονικό υπολογιστή (soundcorset v.6.97). Το συγκεκριμένο πρόγραμμα έδινε την δυνατότητα παρέμβασης στο τέμπο της μουσικής, ώστε ο ρυθμός να προσαρμόζεται στα ατομικά χαρακτηριστικά της κίνησης και να γίνεται παράλληλα καταγραφή του. Με τον ρυθμό, τα παιδιά ακολουθούσαν παραγγέλματα που τους δίνονταν για σταματήματα με ταυτόχρονο σταμάτημα της μουσικής και αλλαγές κατεύθυνσης του βήματος. Τα παιδιά, κατά την βάδιση, άκουγαν την μουσική μέσα από ακουστικά σε μέτρια προς χαμηλή ένταση. Ταυτόχρονα χρησιμοποιήθηκε ηλεκτρικός μετρονόμος και φωτεινή αναπαράσταση του ρυθμού.

-Στο τέλος βάδιζαν ανεξάρτητα, με τον ρυθμό του τραγουδιού “The ants go marching” για 10 λεπτά. Όπου χρειαζόταν, γινόταν παρέμβαση καθοδήγησης από τον θεραπευτή.

Μετά από κάθε συνεδρία, δίνονταν οδηγίες στους γονείς για την εκτέλεση του προγράμματος βάρδισης, διάρκειας τουλάχιστον 30 λεπτών, στο σπίτι. Για τον σκοπό αυτό τους δίνονταν ηχογραφημένα ρυθμικά μουσικά κομμάτια.

Το πρόγραμμα εφαρμόστηκε χωρίς δυσκολίες και έγινε πολύ ευχάριστα αποδεκτό από τα παιδιά, αλλά και τους γονείς. Σύμφωνα με δήλωση των γονέων τα παιδιά επέλεξαν την άσκηση με μουσική ως ψυχαγωγική δραστηριότητα, ανεξάρτητα της εφαρμογής του προγράμματος.

3.7. Στατιστική ανάλυση

Οι ανεξάρτητες μεταβλητές της έρευνας ήταν:

- Το δείγμα και ο χρόνος μέτρησης (μετρήσεις πριν και μετρήσεις μετά την παρέμβαση)
- Η ηλικία
- Το βάρος
- Το ύψος
- Το μήκος ποδιού και
- Ο τύπος της εγκεφαλικής παράλυσης

Οι εξαρτημένες μεταβλητές ήταν:

- Η βάρδιση
- Η αδρή κινητική λειτουργία

Για την ανάλυση των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πακέτο SPSS v26.0. Για την περιγραφή των δημογραφικών χαρακτηριστικών χρησιμοποιήθηκαν πλήθη και ποσοστά, ενώ για την περιγραφή της έκβασης των παραμέτρων βάρδισης πραγματοποιήθηκε περιγραφική στατιστική (μέσες τιμές και τυπικές αποκλίσεις). Στην συνέχεια, πραγματοποιήθηκαν έλεγχοι για δείγματα κατά ζεύγη με το κριτήριο Wilcoxon Signed Ranks test. Το επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε ίσο με 0.05 ($p \leq 0.05$) σε όλες τις περιπτώσεις.

Περιγραφική Στατιστική

Στη μελέτη συμμετείχαν 7 παιδιά (αγόρια n=5, κορίτσια n=2), ηλικίας 6-16 ετών (6-8 ετών n=6, 16 ετών n=1), με ΕΠ. Τα χαρακτηριστικά του δείγματος φαίνονται στον πίνακα 10.

Φύλο	Αγόρι	5	71,43%
	Κορίτσι	2	28,57%
Είδος	Αταξία	2	28,57%
	Σπαστικότητα	5	71,43%

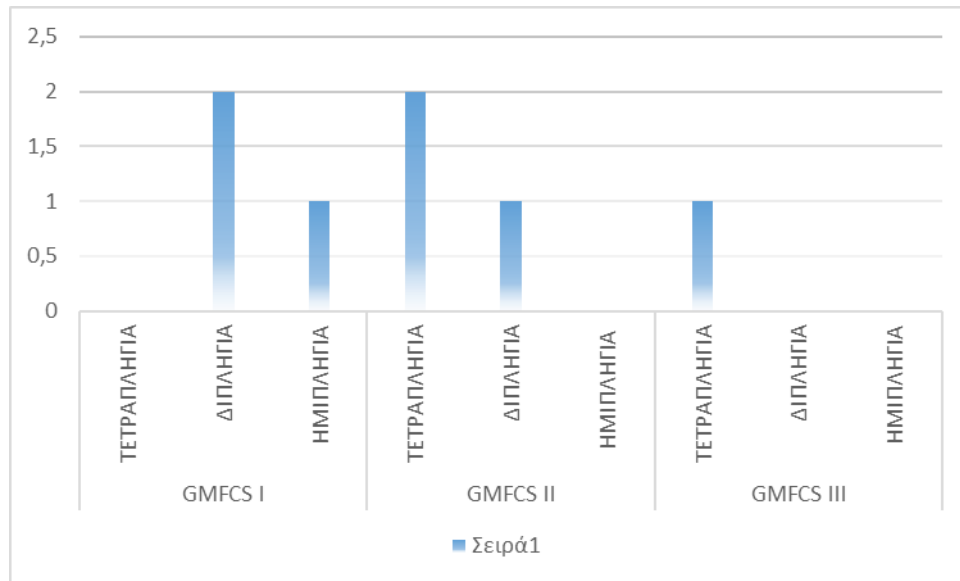
Πίνακας 8. Χαρακτηριστικά του δείγματος

Σύμφωνα με την τοπογραφική ταξινόμηση, τετραπληγία εμφάνιζαν 3 παιδιά (κορίτσια n=1, αγόρια n=2), διπληγία 3 παιδιά (κορίτσια n=1, αγόρια n=2) και ημιπληγία n=1 αγόρι. Τέλος βάσει της λειτουργικής τους ταξινόμησης, στο επίπεδο I ο αριθμός παιδιών ήταν n=3, στο επίπεδο II ήταν n=3 παιδιά και στο επίπεδο III n=1 παιδί. Ο πληθυσμός βάσει της τοπογραφικής και λειτουργικής ταξινόμησης φαίνεται στον πίνακα 9.

ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ	N	ΠΟΣΟΣΤΟ %
<i>GMFCS I</i>	3	42,85
<i>GMFCS II</i>	3	42,85
<i>GMFCS III</i>	1	14,28
<i>Τετραπληγία</i>	3	42,85
<i>Διπληγία</i>	3	42,85
<i>Ημιπληγία</i>	1	14,28

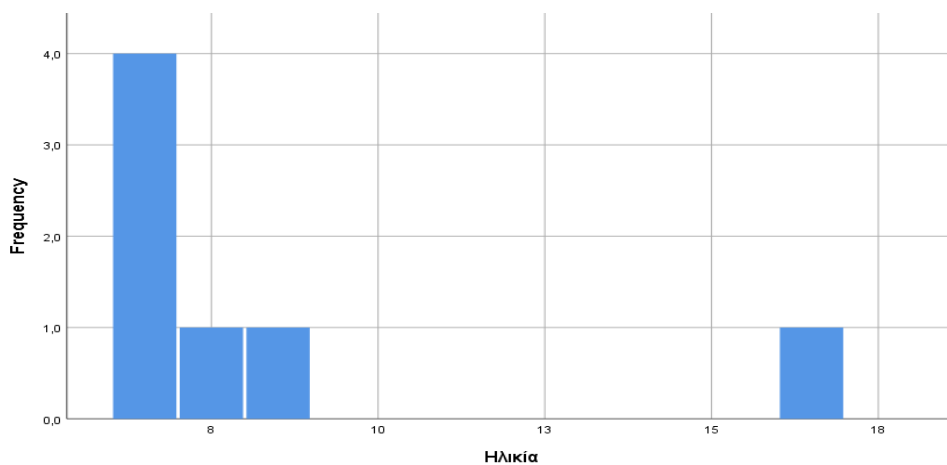
Πίνακας 9: Κατάταξη δείγματος βάσει λειτουργικής και τοπογραφικής ταξινόμησης

Στο γράφημα 2 φαίνονται τα χαρακτηριστικά του δείγματος βάσει της τοπογραφικής και λειτουργικής ταξινόμησης τους.



Γράφημα 2. Χαρακτηριστικά του δείγματος βάσει της τοπογραφικής και λειτουργικής ταξινόμησής τους.

Σχετικά με την ηλικία των παιδιών, η κατανομή φαίνεται στο γράφημα που ακολουθεί. Το 85,71% ήταν ηλικίας 6-8 ετών (n=6), και το 14,28% (n=1) ήταν 16 ετών.



Γράφημα 3. Κατανομή των ηλικιών

Τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά των παιδιών της μελέτης, φαίνονται στον πίνακα 10. Συγκεκριμένα, το μέσο βάρος των παιδιών ήταν 30.5 kg, με τυπική απόκλιση 14.35, το μέσο ύψος ήταν 126.43 cm, με τυπική απόκλιση 15.06 cm και το μέσο μήκος ποδιού ήταν 28.29 cm με τυπική απόκλιση 8.38 cm.

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Βάρος	7	20,0	60,5	30,50	14,35
Ύψος	7	110	155	126,43	15,07
Μήκος ποδιού	7	22	46	28,29	8,38

Πίνακας 10. Σωματομετρικά χαρακτηριστικά των παιδιών της μελέτης

Οι μετρήσεις έγιναν δύο μέρες πριν την έναρξη και δύο μέρες μετά την ολοκλήρωση του προγράμματος παρέμβασης, και αφορούσαν δύο τομείς. Την βάδιση και την αδρή κινητική λειτουργία.

Η βάδιση αξιολογήθηκε με το 10 MWT και οι μετρήσεις αφορούσαν τις εξής παραμέτρους:

- Τον χρόνο βάδισης (sec)
- Την ταχύτητα βάδισης (m/sec)
- Τον ρυθμό βάδισης (s/min)
- Το μήκος του βήματος(cm)
- Την χρονική συμμετρία του βήματος (%)
- Την χωρική συμμετρία του βήματος (%) και
- Την μετωπιαία απόκλιση του κέντρου βάρους κατά την βάδιση

Η αδρή κινητική λειτουργία αξιολογήθηκε με την εξέταση των πεδίων D και E του GMFM.

Στον πίνακα 11 αναφέρονται τα αποτελέσματα των μετρήσεων της βάδισης, πριν την παρέμβαση. Η μέση τιμή του χρόνου βάδισης ήταν 18,26sec με τυπική απόκλιση 2,88 sec, η μέση τιμή της ταχύτητας βάδισης ήταν 0,56 m/sec με τυπική απόκλιση 0,07 m/sec, η μέση τιμή του ρυθμού ήταν 83,43 s/min με τυπική απόκλιση 7,67 s/min, η μέση τιμή του μήκους βήματος ήταν 0,28 m με τυπική απόκλιση 0,08 m, η μέση τιμή της χρονικής συμμετρίας του βήματος ήταν 30,01 % με τυπική απόκλιση 7,09%, η μέση τιμή της χωρικής συμμετρίας βήματος ήταν

31,82% με τυπική απόκλιση 7,03%, και η μέση τιμή της μετωπιαίας απόκλισης του κέντρου βάρους ήταν 1,45 cm με τυπική απόκλιση 0,21 cm.

	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	Ελάχιστο	Μέγιστο
Χρόνος Βάδισης (sec)	18,26	2,88	17,24	16,12	24,39
Ταχύτητα βάδισης (m/sec)	,56	,07	,58	,41	,62
Ρυθμός (s/m)	83,43	7,67	86,11	72,11	93,25
Μήκος Βήματος (m)	,28	,08	,28	,18	,39
Συμμετρία Χρόνου Βήματος (%)	30,01	7,09	29,13	21,11%	43,12%
Συμμετρία Μήκους Βήματος (%)	31,82	7,03	31,98	22,13%	45,11%
Μετωπιαία Απόκλιση Κέντρου Βάρους Σώματος (cm)	1,45	,21	1,52	1,21	1,71

Πίνακας 11. Αποτελέσματα βάδισης 10m πριν την παρέμβαση

Από τον πίνακα 12 που αφορά τις μετρήσεις των πεδίων D και E του GMFM, φαίνεται ότι η μέση τιμή του πεδίου D ήταν 30,57 με τυπική απόκλιση 4,54, ενώ η μέση τιμή του πεδίου E ήταν 51,43 με τυπική απόκλιση 10,20

	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	Ελάχιστο	Μέγιστο
ΠΕΔΙΟ D	30,57	4,54	30,00	25	38
ΠΕΔΙΟ E	51,43	10,20	54,00	35	67

Πίνακας 12. Αποτελέσματα GMFM πριν την παρέμβαση

Στον πίνακα 13 φαίνονται οι μετρήσεις του τεστ 10 MWT μετά την ολοκλήρωση του προγράμματος. Η μέση τιμή του χρόνου βάδισης ήταν 16,69 sec με τυπική απόκλιση 2,87 sec, η μέση τιμή της ταχύτητας βάδισης ήταν 0,61 m/s με τυπική απόκλιση 0,09 m/s, η μέση τιμή του ρυθμού ήταν 79,67 s/m με τυπική απόκλιση 5,91 s/m, η μέση τιμή του μήκους βήματος ήταν 0,30 m με τυπική απόκλιση 0,07 m, η μέση τιμή της χρονικής συμμετρίας βήματος ήταν 26,16% με τυπική απόκλιση 7,42%, η μέση τιμή της χωρικής συμμετρίας βήματος ήταν 27,90 % με τυπική

απόκλιση 7,11% και η μέση τιμή της μετωπιαίας απόκλισης του κέντρου βάρους ήταν 1,42 cm με τυπική απόκλιση 0,19 cm.

	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	Ελάχιστο	Μέγιστο
Χρόνος Βάδισης (sec)	16,60	2,87	16,04	14,03	22,20
Ταχύτητα Βάδισης (m/sec)	,61	,09	,62	,45	,71
Ρυθμός (s/m)	79,67	5,91	79,13	70,08	88,15
Μήκος Βήματος (m)	,30	,07	,30	,21	,41
Συμμετρία Χρόνου Βήματος (%)	26,16	7,42	24,12	18,15%	41,10%
Συμμετρία Μήκους Βήματος (%)	27,90	7,11	26,44	19,88%	42,02%
Μετωπιαία Απόκλιση Κέντρου Βάρους Σώματος (cm)	1,42	,19	1,48	1,21	1,68

Πίνακας 13. Αποτελέσματα βάδισης 10 m μετά την παρέμβαση

Οι μετρήσεις του GMFM μετά την ολοκλήρωση του προγράμματος έδειξαν μέση τιμή του πεδίου D 32,43 με τυπική απόκλιση 3,10 και μέση τιμή του πεδίου E 54,14 με τυπική απόκλιση 9,72 (Πίνακας 14)

	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Διάμεσος	Ελάχιστο	Μέγιστο
ΠΕΔΙΟ D	32,43	3,10	32,00	28	38
ΠΕΔΙΟ E	54,14	9,72	55,00	37	69

Πίνακας 14. Αποτελέσματα GMFM μετά την παρέμβαση.

Διαφορές στις παραμέτρους βάδισης

Στον πίνακα 15 καταγράφονται οι μέσες τιμές των μεταβολών που παρατηρήθηκαν σε κάθε μία από τις παραμέτρους που αφορούν την βάδιση. Η στατιστική σημαντικότητα των μεταβολών εξετάζεται από το κριτήριο Wilcoxon Signed Ranks test, και το p value που εκτιμήθηκε για την κάθε μεταβολή φαίνεται στην τελευταία στήλη του πίνακα 16. Από τις αναλύσεις φαίνεται ότι, στις περισσότερες παραμέτρους καταγράφηκαν σημαντικές διαφοροποιήσεις. Συγκεκριμένα, αύξηση καταγράφηκε στην ταχύτητα βάδισης, ενώ ο χρόνος βάδισης, ο ρυθμός, το μήκος

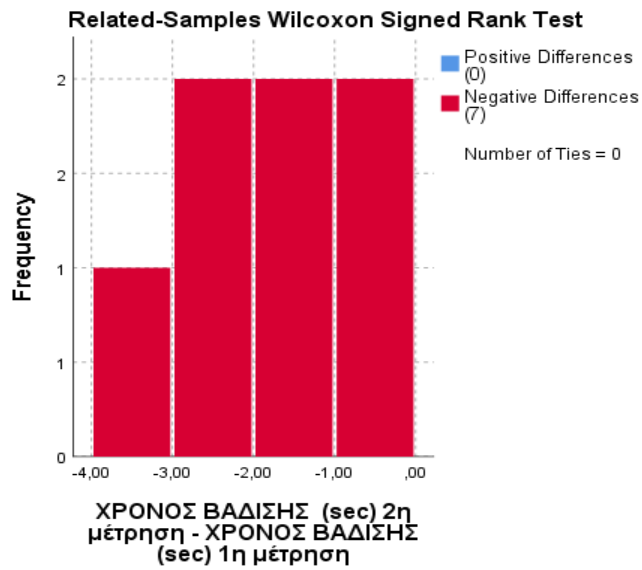
βήματος, η χρονική και η χωρική συμμετρία του βήματος μειώθηκαν. Οι τιμές από τον έλεγχο Wilcoxon ήταν ίσες με 2,371, -2,366, -2,201, -2,366, -2,366, αντίστοιχα.

Οι διαφορές στο μήκος βήματος και τη μετωπιαία απόκλιση του κέντρου βάρους, δεν ήταν στατιστικά σημαντικές ($p=0,079$ και $p=0,075$ αντίστοιχα)

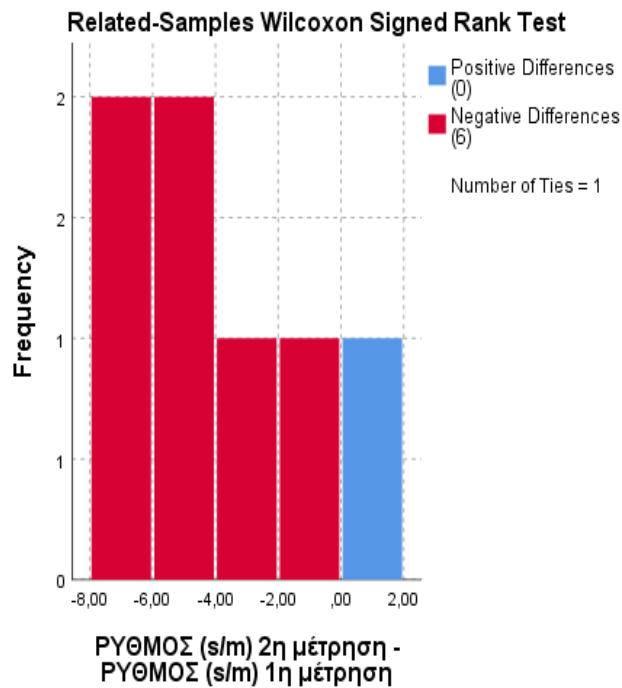
ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΒΑΔΙΣΗΣ	Διαφορές κατά ζεύγη				
	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	95% Διάστημα εμπιστοσύνης		p
			Κάτω όριο	Άνω όριο	
1^η ΜΕΤΡΗΣΗ - 2^η ΜΕΤΡΗΣΗ					
ΧΡΟΝΟΣ ΒΑΔΙΣΗΣ (sec) -	1,66	1,03	,711	2,62	,018
ΤΑΧΥΤΗΤΑ (m/sec)	,056	,043	-,096	-,016	,018
ΡΥΘΜΟΣ (s/m)	3,76	2,81	1,16	6,35	,028
ΜΗΚΟΣ ΒΗΜΑΤΟΣ	,014	,016	-,029	,001	,079
ΣΥΜΜΕΤΡΙΑ ΧΡΟΝΟΥ ΒΗΜΑΤΟΣ (%)	3,85%	1,23%	2,72%	4,99%	,018
ΣΥΜΜΕΤΡΙΑ ΜΗΚΟΥΣ ΒΗΜΑΤΟΣ (%)	3,92%	1,18%	2,83%	5,01%	,018
ΜΕΤΩΠΙΑΙΑ ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΚΕΝΤΡΟΥ ΒΑΡΟΥΣ (cm)	,027	,032	-,002	,057	,075

Πίνακας 15. Διαφορές στις παραμέτρους βάδισης

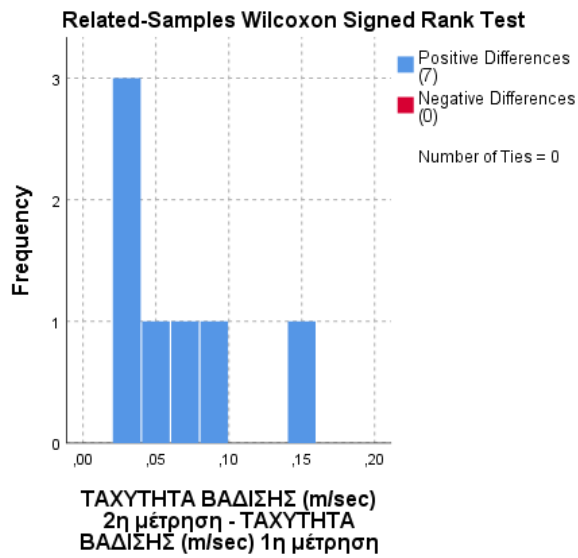
Στα γραφήματα που ακολουθούν, βλέπουμε τις διαφορές σε κάθε παράμετρο. Με κόκκινο καταγράφονται οι περιπτώσεις παιδιών που οι τιμές των μετρήσεων σημείωσαν μείωση, ενώ με μπλε σημειώνονται οι περιπτώσεις που οι τιμές σημείωσαν αύξηση.



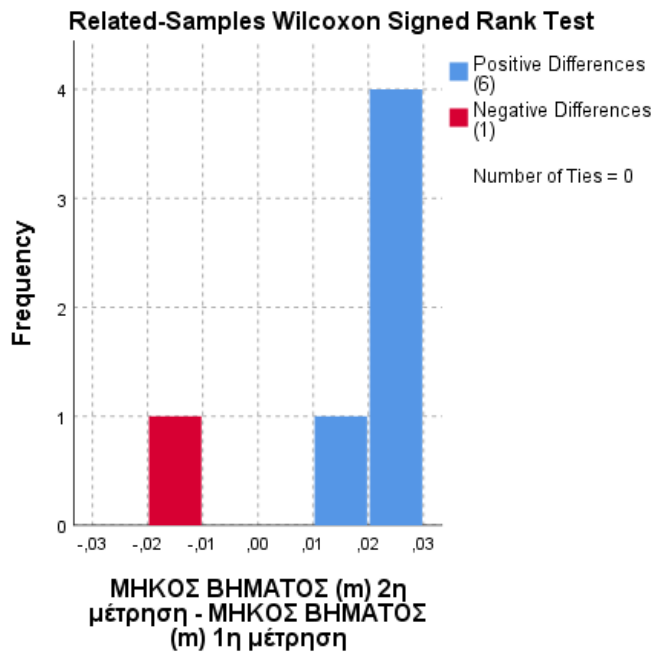
Γράφημα 4. Διαφορές στο χρόνο βάρδισης



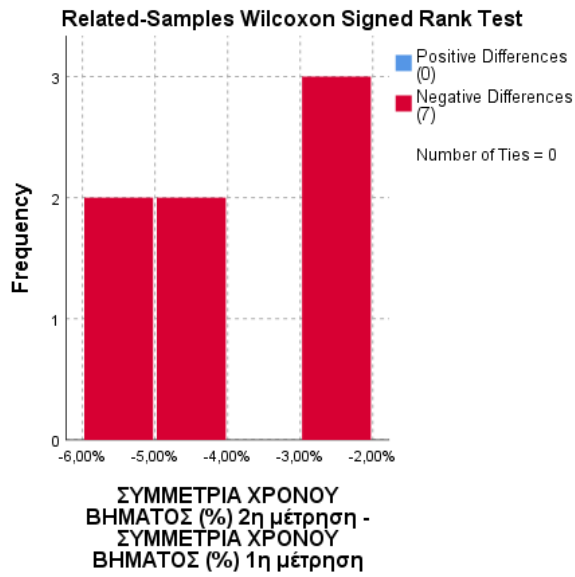
Γράφημα 5. Διαφορές στο ρυθμό βάρδισης



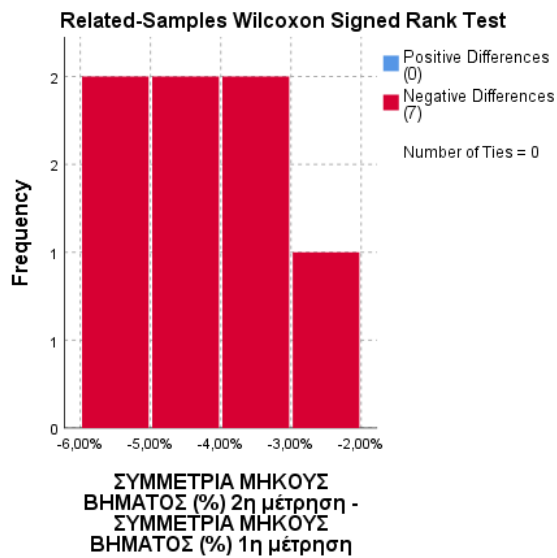
Γράφημα 6. Διαφορές στην ταχύτητα βάδισης



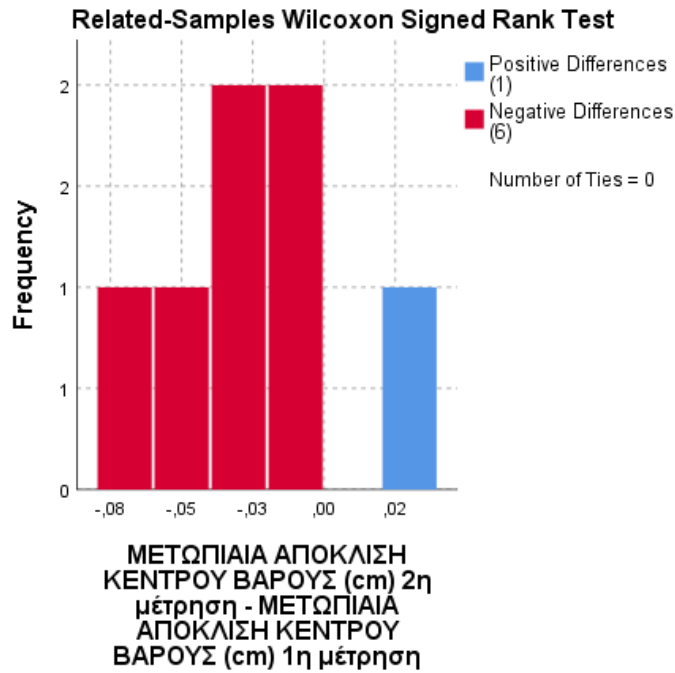
Γράφημα 7. Διαφορές στο μήκος βήματος



Γράφημα 8. Διαφορές στη χρονική συμμετρία του βήματος



Γράφημα 9. Διαφορές στη συμμετρία μήκους του βήματος



Γράφημα 10. Διαφορές στη μετωπιαία απόκλιση του κέντρου βάρους

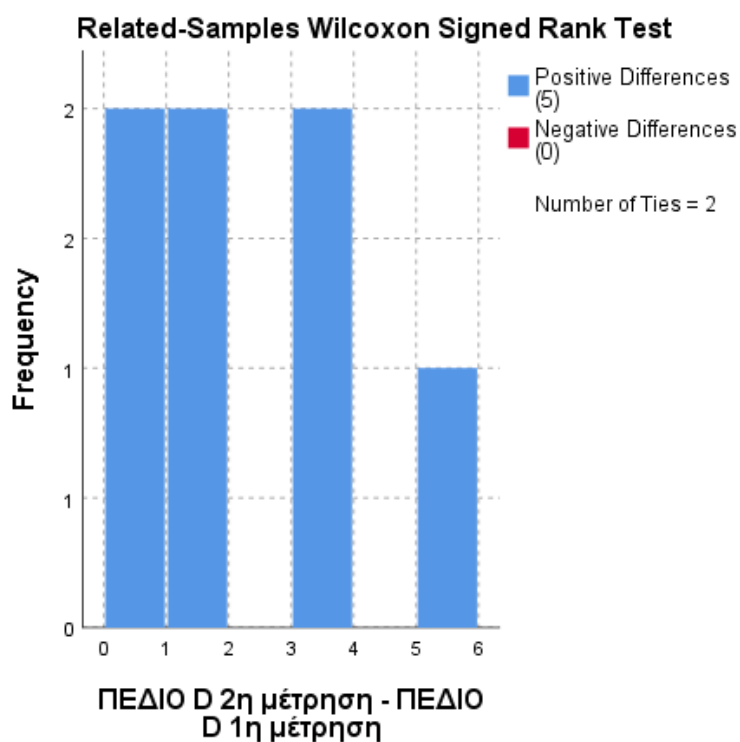
Στον πίνακα 16 καταγράφονται οι μέσες τιμές των μεταβολών στα πεδία D και E του GMFM. Η στατιστική σημαντικότητα των μεταβολών εξετάστηκε από το κριτήριο Wilcoxon Signed Ranks test, και το p value, που εκτιμήθηκε για την κάθε μεταβολή, φαίνεται στην τελευταία στήλη του πίνακα. Από τις αναλύσεις φαίνεται ότι και στα δύο πεδία καταγράφηκαν σημαντικές αυξήσεις. Οι τιμές από τον έλεγχο Wilcoxon ήταν ίσες με 2,041 και 2,226, αντίστοιχα.

<i>Διαφορές κατά ζεύγη</i>						
			95% εμπιστοσύνης		<i>Διάστημα</i>	
	<i>Μέση τιμή</i>	<i>Τυπική απόκλιση</i>	<i>Κάτω όριο</i>	-	<i>Άνω όριο</i>	<i>P</i>
<i>ΠΕΔΙΟ D 1η μέτρηση –</i>						
<i>ΠΕΔΙΟ D 2η μέτρηση</i>	1,857	4	1,86	3,581	-,133	,041

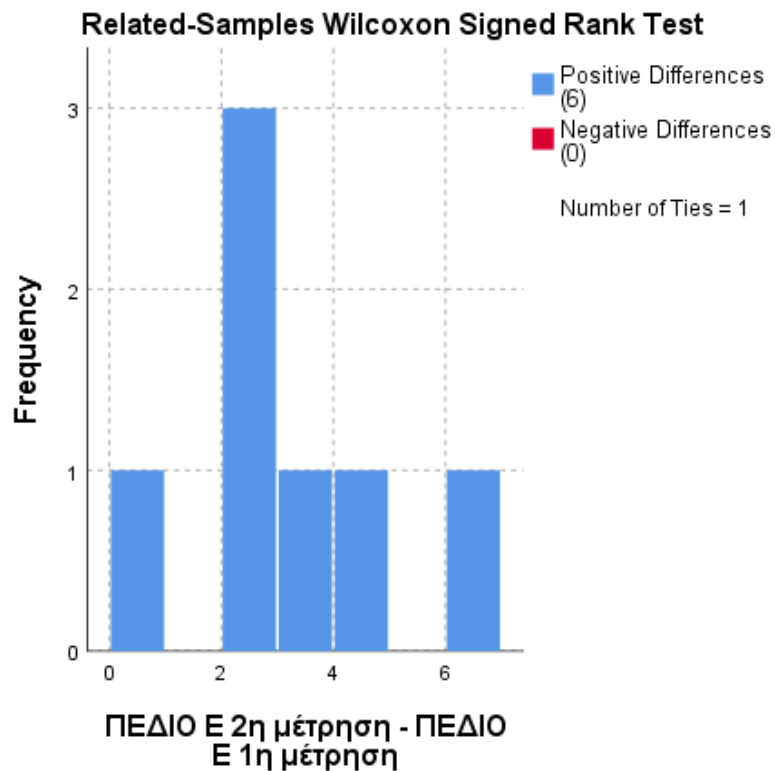
ΠΕΔΙΟ E 1η μέτρηση –						
ΠΕΔΙΟ E 2η μέτρηση	2,714	0	1,89	4,462	-,966	,026

Πίνακας 16. Διαφορές στα πεδία D και E της κλίμακας GMFM

Στα γραφήματα 11 και 12 φαίνονται οι περιπτώσεις παιδιών που οι τιμές τους σημείωσαν αύξηση. Όπως προκύπτει, στο πεδίο D παρατηρήθηκε αύξηση σε 5 από τα 7 παιδιά, ενώ στο πεδίο E, σε 6 από τα 7 παιδιά. Σε 2 παιδιά δεν παρατηρήθηκε καμία μεταβολή στο πεδίο D, ενώ 1 παιδί δεν παρουσίασε μεταβολή στο πεδίο E.

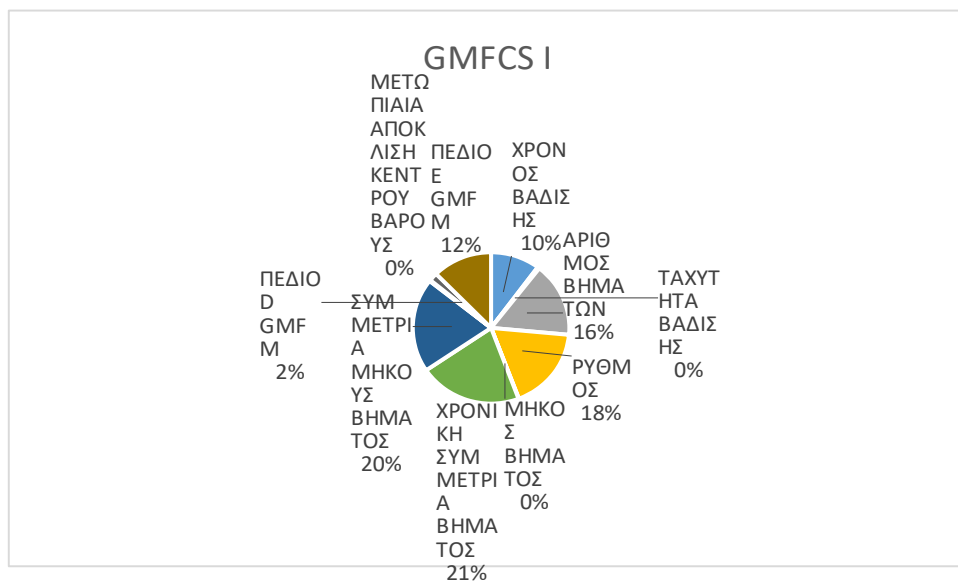


Γράφημα 11. Διαφορές στο πεδίο D του GMFM



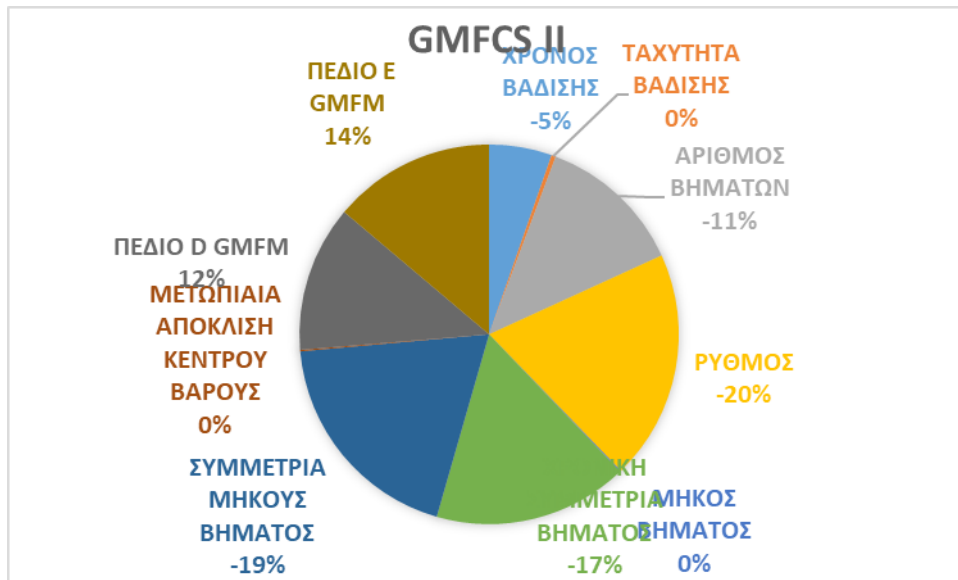
Γράφημα 12. Διαφορές στο πεδίο Ε του GMFM

Στο γράφημα 13 φαίνονται οι μεταβολές των μέσων τιμών όλων των παραμέτρων, στα παιδιά με επίπεδο λειτουργικότητας GMFCS I. Οι μεγαλύτερες διαφοροποιήσεις αφορούσαν την χρονική και χωρική συμμετρία βήματος. Σημαντικές μεταβολές παρατηρήθηκαν και στο πεδίο Ε του GMFM.



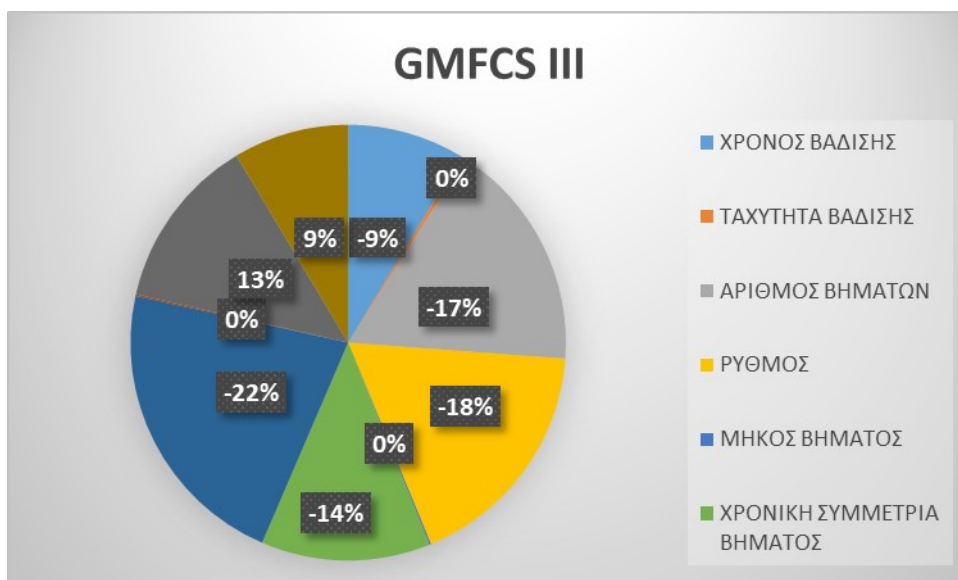
Γράφημα 13. Μεταβολές σε n=3 παιδιά με GMFCS LEVEL I

Στο γράφημα 14, αναπαρίστανται τα ποσοστά μεταβολών των μέσων τιμών όλων των παραμέτρων, σε παιδιά με GMFCS Level II. Οι μεγαλύτερες μεταβολές αφορούσαν τον ρυθμό και την χωροχρονική συμμετρία του βήματος,



Γράφημα 14. Μεταβολές σε n=3 παιδιά με GMFCS LEVEL II

Στο γράφημα 15 φαίνονται οι μεταβολές σε n=1 παιδί, με GMFCS III. Σ' αυτή την περίπτωση, μεγαλύτερη μεταβολή παρατηρήθηκε στον χρόνο βάδισης, τον ρυθμό, τον αριθμό των βημάτων, και την χρονική συμμετρία.



Γράφημα 15. Μεταβολές σε n=1 παιδί με GMFCS LEVEL III

3.8 ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η παρούσα έρευνα αξιολόγησε την επίδραση ενός προγράμματος αποκατάστασης, δομημένου με τις βασικές αρχές της ΡΑΔ, στην αποκατάσταση αδρών κινητικών προτύπων.

Σύμφωνα με την ερευνητικές υποθέσεις, το πρόγραμμα επίδρασε θετικά:

1. Στον χρόνο και την ταχύτητα βάρδισης. Ο χρόνος βάρδισης όλων των παιδιών μειώθηκε και η ταχύτητα αυξήθηκε. Τα αποτελέσματα συμφωνούν με διεθνή βιβλιογραφικά δεδομένα που αναφέρουν βελτίωση στην ταχύτητα βάρδισης μετά από εφαρμογή προγραμμάτων βασισμένων στη ΡΑΔ. (Kwak E., 2007, Ghai S., Ghai Ish., et. al. 2022, Efraimidou V., Sidiropoulou M et.al. 2016, Yung S, Shunk Ch., 2013 κ.ά.)
2. Στον ρυθμό βάρδισης. Ο ρυθμός βάρδισης μειώθηκε στα 6 από τα 7 παιδιά (85,71%) και σε 1 αυξήθηκε (14,28%). Τα παιδιά που εμφάνισαν μείωση του ρυθμού, πριν την παρέμβαση έκαναν αρκετά πλεονάζοντα βήματα που αύξαναν τον αριθμό τους. Αυτό πιθανώς να οφειλόταν στην ισορροπία και τον συντονισμό της κίνησης. Η μείωση συνεπώς του αριθμού των βημάτων /λεπτό, αποτελούσε θεραπευτικό στόχο. Τα αποτελέσματα είναι σε συνέχεια με αποτελέσματα άλλων μελετών (Kwak E., 2007).
3. Στην συμμετρία. Η χρονική και χωρική συμμετρία του βήματος σημείωσε στατιστικά σημαντική βελτίωση σε όλα τα παιδιά. Η βελτίωση ήταν μεγαλύτερη για την χωρική συμμετρία. Τα αποτελέσματα συμφωνούν με διεθνή βιβλιογραφικά δεδομένα που αναφέρουν βελτίωση της συμμετρίας στη βάρδιση (Kwak E., 2007, Vinolo MJ, Casado-Fernandez E., et.al.,2021, Kwak E., Kim SJ., 2013)
4. Στο μήκος βήματος. Το μήκος βήματος αυξήθηκε στο 85,71% του δείγματος, ενώ στο 14,28% μειώθηκε. Οι μεταβολές στο μήκος δεν ήταν στατιστικά σημαντικές. Η περίπτωση που το μήκος βήματος μειώθηκε, αφορούσε παιδί με αταξία που έκανε αρκετά μεγάλα βήματα κατά την

βάδιση. Η μη χρήση αισθητήρων στα πέλματα για την καταγραφή του μήκους, αποτελεί σημαντικό περιορισμό της μελέτης γι' αυτή την παράμετρο. Τα αποτελέσματα συμφωνούν με διεθνή βιβλιογραφικά δεδομένα που αναφέρουν βελτίωση του μήκους βήματος (Kwak E., Kim SJ., 2013, Vinolo MJ, Casado-Fernandez E., et.al.,2021, Kim SJ., Yoo GE,2020, Yang S., Suh JH., 2022 κ.ά.).

Δεν παρατηρήθηκαν μεταβολές στην μετωπιαία απόκλιση του κέντρου βάρους.

5. Στα πεδία D και E του GMFM. Τα αποτελέσματα έδειξαν στατιστικά σημαντική βελτίωση και στα δύο πεδία του GMFM. Συγκεκριμένα, στο πεδίο D 5 παιδιά βελτιώθηκαν κατά 1-6 μονάδες, και 2 παιδιά δεν παρουσίασαν καμία μεταβολή. Στο πεδίο E βελτιώθηκαν 6 παιδιά από 1-7 μονάδες, ενώ 1 παιδί έμεινε αμετάβλητο Τα ευρήματα συμφωνούν με διεθνείς βιβλιογραφικές πηγές, που αναφέρουν βελτίωση της αδρής κινητικότητας, μετά από εφαρμογή της ΡΑΔ. (Ben-Pazi H., Aram A.,2018, Vinolo MJ., Casado-Fernandez E et.al.2021).

Οι βελτιώσεις στις παραμέτρους βάδισης και κίνησης, παρατηρήθηκαν σε όλα τα παιδιά, ανεξάρτητα από το επίπεδο λειτουργικότητάς τους. Το μέγεθος του δείγματος δεν επέτρεψε την διενέργεια συσχετίσεων, ωστόσο έγιναν γενικές παρατηρήσεις που πιθανώς να συμβάλλουν στον σχεδιασμό μελλοντικών ερευνών για την εξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων.

Συγκεκριμένα, τα παιδιά με GMFCS I βελτίωσαν σε ποσοστό 20 και 21% αντίστοιχα την χωρική και χρονική συμμετρία του βήματος, κατά 18% τον ρυθμό βάδισης, κατά 12% το πεδίο E του GMFM και μόνον κατά 2% το πεδίο D.

Τα παιδιά με GMFCS II δεν σημείωσαν σημαντικές μεταβολές στον χρόνο βάδισης, ωστόσο είχαν σημαντική βελτίωση στους δείκτες συμμετρίας (χωρική συμμετρία 19%, χρονική συμμετρία 17%), γεγονός που αντιστοιχεί σε κατά βάση ποιοτική βελτίωση της βάδισης, ενώ σημαντικές διαφορές εμφάνισαν και στα πεδία D και E του GMFM.

Τέλος, σε 1 παιδί με GMFCS III, παρατηρήθηκαν σημαντικότερες μεταβολές στον ρυθμό, την χρονική συμμετρία και το μήκος βήματος, ενώ δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές μεταβολές στα πεδία D και E του GMFM. Αξίζει να σημειώσουμε, ότι το συγκεκριμένο παιδί μπορούσε να βαδίζει ανεξάρτητα σε εσωτερικό χώρο. Μείζονες δυσκολίες αντιμετώπιζε στις αλλαγές κατεύθυνσης και με την βάδιση σε εξωτερικό περιβάλλον.

Η παρούσα έρευνα αποτελεί μία πρώτη προσπάθεια διερεύνησης της επίδρασης της ΡΑΔ ,ως διασταυρούμενο ερέθισμα, στην κινητική αποκατάσταση παιδιών με ΕΠ, ηλικίας κάτω των 16 ετών. Σημαντικοί περιορισμοί της έρευνας ήταν ο μικρός αριθμός δείγματος και η διάρκεια εφαρμογής του προγράμματος. Βάσει της βιβλιογραφίας, διάρκεια και συχνότητα εφαρμογής της ΡΑΔ για να επιτευχθούν τα αναμενόμενα οφέλη πρέπει να είναι:

- 10 τουλάχιστον συνεδρίες διάρκειας >30 min
- 3 συνεδρίες/εβδ. (Ghai 2018).

Το πρόγραμμα που εφαρμόστηκε, διέφερε σημαντικά από αντίστοιχα προγράμματα μελέτης της επίδρασης της ΡΑΔ, στα εξής:

- Τα παιδιά προετοιμάζονταν με απτικά ερεθίσματα από στατικές θέσεις
- Γίνονταν ρυθμική εξάσκηση αδρών κινήσεων μετακίνησης
- Για τις ασκήσεις από όρθια θέση και βάδιση χρησιμοποιήθηκαν συνδυασμοί ακουστικών και οπτικών ερεθισμάτων.
- Η ποικιλία στα μουσικά κομμάτια και ο συνδυασμός των ερεθισμάτων δίνονταν με παιγνιώδη τρόπο, ώστε να διατηρείται το ενδιαφέρον του παιδιού.

Μετά από κάθε συνεδρία, τα παιδιά εξέφραζαν τη χαρά τους, ενώ σύμφωνα με αναφορές των γονέων, επέλεγαν συχνά μέσα στη μέρα ως παιχνίδι την κίνηση με μουσική. Οι διαπιστώσεις αυτές ήταν ιδιαίτερα ενθαρρυντικές, ωστόσο οι περιορισμοί της έρευνας δεν επιτρέπουν την εξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων και την γενίκευση των αποτελεσμάτων.

3.9. Συμπεράσματα – Προτάσεις

Συμπερασματικά, η εφαρμογή κατάλληλα δομημένων προγραμμάτων κινητικής αποκατάστασης, με τις αρχές της ΡΑΔ, που να καλύπτουν τις ιδιαίτερες ανάγκες κάθε παιδιού, μπορεί να έχει σημαντική επίδραση στην αδρή κινητική λειτουργία.

Η δυνατότητα βελτίωσης τόσο της κίνησης, όσο και του κινήτρου για κίνηση, ενισχύει την ανάπτυξη της λειτουργικότητας των παιδιών με ΕΠ, με θετικές επιδράσεις στην διάθεση τόσο των ίδιων των παιδιών, όσο και του περιβάλλοντός τους.

Οι συνεδρίες εφαρμογής του προγράμματος ήταν ατομικές και βάσει των αποτελεσμάτων, είχε θετική επίδραση στο σύνολο των παιδιών, ασχέτως του λειτουργικού τους επιπέδου.

Προτάσεις

Για τις μελλοντικές έρευνες προτείνονται:

- Μελέτες επίδρασης προγραμμάτων φυσικοθεραπείας- μουσικοθεραπείας ανάλογα με το λειτουργικό επίπεδο παιδιών με ΕΠ
- Μελέτες επίδρασης της ακρόασης ρυθμού στην διευκόλυνση έναρξης της κίνησης παιδιών με GMFCS Level V
- Μελέτες επίδρασης του ρυθμού στον μυϊκό τόνο παιδιών με σπαστικότητα.

-Συγκριτικές μελέτες επίδρασης στην αδρή κινητικότητα και λειτουργικότητα παιδιών με ΕΠ, προγραμμάτων βασισμένων στη τεχνική ΡΑΔ με άλλα παραδοσιακά προγράμματα αποκατάστασης.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Alotaibi M., Long T., Kennedy El., Babishi S., (2013): “*The efficacy of GMFM-88 and GMFM-66 to detect change in gross motor function in children with cerebal palsy (CP): a literature review*”, Disability and Rehabilitation, Early online 1-11, doi:10.3109/09638288.2013.805820
2. Altenmüller E, Schlaug G. (2013), «*Neurologic music therapy: The beneficial effects of music making on neurorehabilitation*». Acoust. Sci.Technol. 34(1): 5–12.
3. Baniel An. (2009): “*Move In To Life*”, 1st ed., Harmony Books, NY.
4. Barnes, C. and Mercer, G. (2002). *Disability (Key concepts)*. Oxford: Blackwell Publishers.
5. Basso A., Capitani E, Vignolo LA (1979), “*Influence of rehabilitation on language skills in aphasic patients. A controlled study*”, Arch Neurol 36(4):190-6, doi:10.1001/archneur.1979.00500400044005
6. Ben-Pazi H., Aran A., Pandyan AD., Gelkop N. (2018): “*Auditory stimulation improves motor function and caretaker burden in children with cerebral palsy- A randomized double blind study*”, PloSONE, 13(12): e0208792 DOI: 10.1371/journal.pone.0208792
7. Benyon K, Doran S (1968), “*Intensive Programming for Slow Learners*”. Published by Charles E. Merrill Publishing Company
8. Berry JG, Glader L., Stevenson RD, Hasan F., Crofton Ch., Hussain K., Hall M. (2018), «*Associations of Coexisting Conditions with Healthcare Spending for Children with Cerebral Palsy*», J Pediatric, 200:111-117.e1 doi: 10.1016/j.jpeds.2018.04.021
9. Bettison S (1996), “*The long term effects of auditory training on children with autism*”, Autism Dev Disord 26(3):361-74
10. Bower GH (1981), “*Mood and Memory*”, American Psychological Association, vol 36(2) 129-148
11. Bruno N. (2005), «*The study of Ethnomusicology Twenty-Nine Issues and Concepts*», University of Illinois Press, p 17

12. Burger B., Thompson MR., Luck G., Saarikallio S., Toiviainen P., (2013), «*Influences of rhythm- and timbre- related musical features on characteristics of music- induced movement*», Front. Psychol, Sec Auditory Cognitive Neuroscience, vol 4., <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00183>
13. Byrne R., Noritz G, Maitre NL., (2017), “*Implementation of early diagnosis and intervention guidelines for cerebral palsy in a high-risk infant follow-up clinic*”, j of Pediatric Neurology, 76: 66-71
14. Carr JH, Shepherd RB, (2010), “*Neurological Rehabilitation, Optimizing Motor Performance*”, 2nd ed., Elsevier
15. Chung, H. J. (2002). “*The Effects of Rhythmic Auditory Stimulation (RAS) on Gait Performance of Children with Cerebral Palsy*” Neuropsychology,495-497.
16. Claussen DW, Thaut MH (1997), “*Music as a mnemonic device for children with learning disabilities*”, Canadian Journal of Music Therapy, 5, 55-66
17. Craig F., Savino R., Trabacca A., (2018), «*A systematic review of comorbidity between cerebral palsy, autism spectrum disorders and Attention Deficit Hyperactivity Disorder*», Pediatric Neurology, 23(1): 31-42 <https://doi.org/10.1016/j.ejpn.2018.10.005>
18. Crasta JI, Thaut MH, Anderson CW, Davies PL, Gavin WJ, (2018), «*Auditory priming improves neural synchronization in auditory-motor entrainment*», Neuropsychologia 117:102-112.
19. De Dreu MJ, van der Wilk AS, Poppe E, Kwakkel G, van Wegen EE (2012), «*Rehabilitation, exercise therapy and music in patients with Parkinson’s disease: a meta-analysis of music-based movement therapy on walking ability, balance and quality of life*». Parkinsonism and related disorders, 18 Suppl 1: s 114-9, PubMed PMID:22166406 Epub 2011/12/23.eng.
20. de l’Etoile S. (2011), «*Processes of music therapy: clinical and scientific rationales and models*». In: Hallam S, Cross I, Thaut M. ed. The Oxford handbook of music psychology. Oxford, New York: Oxford University Press, p. 493–502.

21. Deutsch D (1982), *“The psychology of music”*, Academic press series in cognition and perception, p.326-369
22. Dolan R.J., (2002): *“Emotion, Cognition and Behavior”*, Science, 298, 1191-1194 <http://dx.doi.org/10.1126/science.1076358>
23. Dutton GN., Calvert J., Cockburn D., Ibrahim H., Macintyre-Beon C., (2012), *“Visual disorders in children with cerebral palsy: the implications for rehabilitation programs and school work”*, Eastern Journal of Medicine 17: 178-187
24. Efraimidou V., Sidiropoulou M., Giagazoglou P., Proios M., Tsimaras V., Orologas A., (2016): *“The effects of a music and movement program on gait, balance and psychological parameters of adults with cerebral palsy”*, Int J of Special Ed 31(2):1-17
25. Eisenberg N., Fabes R.A., (1998), *“Prosocial Development”* In W.Damon & Eisenberg N (Eds), *Handbook of Child Psychology: 5th ed, vol3: Social Emotional and Personality Development*, pp 701-708.
26. Evangelista LS., Dracup K., Erickson V., McCarthy WJ., Hamilton MA., Fonarow GC., (2005), *“Validity of pedometers for measuring exercise adherence in heart failure patients”*, J Card Fail, 11(5):366-71, doi: 10.1016/j.cardfail.2004.10.005.
27. Fluss J., Lidzba K., (2020), *“Cognitive and academic profiles in children with cerebral palsy: A narrative review”*, Annals of Physical and Rehabilitation Medicine, vol 63(5): 447-456
28. Freeman JS, Cody FWJ, Schady W, (1993), *“The influence of external timing cues upon the rhythm of voluntary movements in Parkinson’s disease”*, J Neurol Neurosurg Psychiatry, 56:1078-1084
29. Gagliardi Ch., Tavano Al., Turconi AC., Pozzoli Ub., Borgatti, (2011), *«Sequence learning in Cerebral Palsy»*, *Pediatr Neurol*, 44(3): 207-13, doi: 10.1016/j.pediatrneurol.2010.10.004
30. Gangil A, Patwari A K, Aneja S, Ahuja B, Anand V K (2001), *«Feeding problems in children with cerebral palsy»*, *Indian Pediatr.*, 38(8):839-46 PMID: 11520994

31. Ganlinska E., (2015), “*Music therapy in neurological rehabilitation settings*”, *Psychiatria Polska* 49(4):835-846, <https://doi.org/10.12740/PP/25557>
32. Gfeller K (1983), “*Musical Mnemonics as an aid to retention with normal and learning disabled students*”, *J of Music Therapy*, vol20(4):179-189
33. Gfeller K, Guthe E., Driscoli V., Brown CJ (2015), “*A preliminary report of music-based training for adult cochlear implant users: rationales and development*”, *Cochlear Implants Int* 16(03): s22-s31, doi:10.1179/1467010015Z.000000000269
34. Ghai S., Ghai Ish., Narciss S., (2022): “*Auditory Stimulation Improves Gait and Posture in Cerebral Palsy. A Systematic Review with Between- and Within- Group Meta-Analysis*”, *Children* 9(11), 1752, <https://doi.org/10.3390/children9111752>
35. Gibbs J., Appleton J., Appleton R., (2007), “*Dyspraxia or developmental coordination disorder? Unravelling the enigma*”, *Arch Dis Child*, 92(6):534-539, doi:10.1136/adc.2005.088054
36. Glover H, Kalinowski J, Rastatter M, Stuart A (1996), “*Effect of instruction to sing on stuttering frequency at normal and fast rates*”, *Percept Mot Skills*, 83(2):511-22. Doi:10.2466/pms.1996.83.2.511
37. Grahn JA, Brett M. 2007 «*Rhythm and beat perception in motor areas of the brain*». *J. Cogn. Neurosci.* 19, 893–906. (doi:10.1162/jocn.2007.19.5.893)
38. Haas F., Distenfeld S., Axen K., (1986), “*Effects of perceived musical rhythm on respiratory pattern*”, *j of applied physiology*, 61(3) 1185-1191, doi:10.1152/jappl.1986.61.3.1185
39. Haataja L., (2020): “*Early diagnosis of cerebral palsy*”, *J of PM*, vol.3, doi: 10.21037/pm-20-53
40. Hanna S., Rosenbaum M., Bartlett D., Palisano R., Walter S., (2009), “*Stability and decline in gross motor function among children and youth with cerebral palsy aged 2 to 21 years*”, *Developmental Medicine and Child Neurology*, 51(4): 295-302

41. Hirokawa S., (1989), «*Normal gait characteristics under temporal and distance constraints*». J of Biomedical Engineering, 11(6): 449-456, doi.org/10.1016/0104-5425(89)90038-1
42. Hommel M, Peres B., Pollak P. et al, (1990), “*Effects of passive tactile and auditory stimulation on left visual neglect*”, Arch Neurol, 47(5):573-576, doi:10.1001/archneur.1990.00530050097018
43. Hoon AH, Stashinko EE, Nagae LM, et al. (2009), “*Sensory and motor deficits in children with cerebral palsy born preterm correlate with diffusion tensor imaging abnormalities in thalamocortical pathways*”. Dev Med Child Neurol. 51(9):697–704.
44. Hurt CP, Rice RR, McIntosh GC, Thaut MH (1998), “*Rhythmic Auditory Stimulation in gait training for patients with traumatic brain injury*”, J Music Ther, 35(4):228-241, doi:10.1093/jmt/35.4.228, doi:10.1093/jmt/35.4.228
45. Jancke L., (2012), “*The relationship between music and language*”, Front. Psychol., vol3-2012, <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2012.00123>
46. Jansheski G., (2010), «*Autism spectrum disorders*”, PubMed Central (PMC) National Institutes of Health, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC29311781/>
47. Jensen LC (2009): “*Rhythmic cueing effects on gait parameters of children with spastic diplegic cerebral palsy: an immediate entrainment study*”, Colorado State University, Theses and Dissertations
48. Jeong S, Kim MT. (2007) “*Effects of a theory-driven music and movement program for stroke survivors in a community setting*”. Appl Nurs Res. 20:125–31. doi: 10.1016/j.apnr.2007.04.005
49. Jirousek, Charlotte. 1995. “*Rhythm*”. In an Interactive Textbook, Ithaca: Cornell University website (accessed 24 July 2014).
50. Kang K, Thaut MH, (2019), “*Musical Neglect training for chronic persistent unilateral visual neglect post-stroke*”, Front Neurol, 10:474, doi:10.3389/fneur.2019.00474

51. Kasuya- Ueba Y., Shuo Z., (2020), “*The Effect of Music Intervention on Attention in Children: Experimental Evidence*”, *Frontiers in Neuroscience*, 14:757, DOI:10.3389/fnins.2020.00757
52. Keizer K, Kuypers HG (1989), “*Distribution of corticospinal neurons with collaterals to the lower brain stem reticular formation in monkey (Macaca fascicularis)*”. *Exp Brain Res.* (1989) 74:311–8. doi: 10.1007/bf00248864
53. Kim SJ., Yoo GE, Shin YK., Cho SR:(2020) “*Gait training for adults with cerebral palsy following harmonic modification in rhythmic auditory stimulation*”. *Ann N Y Acad Sci*, 1473(1):11-19, doi:10.1111/nyas.14306
54. Kim A., Kim I, Rietdyk S., Ziaie B, (2015) “*A wearable smartphone-enabled camera-based system for gait assessment,*” *Gait Posture*, vol. 42, pp. 138- 44
55. Knott D., Thaut MH, (2018), “*Musical Mnemonics Enhance Verbal Memory in Typically Developing Children*”, *Educational Psychology*, vol.3, <https://doi.org/10.3389/feduc.2018.00031>
56. Ko J., Kim M. (2013): “*Reliability and responsiveness of the gross motor function measure-88 in children with cerebral palsy*”, *Physical therapy*, vol 93(3): 393-400
57. Kotz, S.A., Ravignani, A., & Fitch, W. T. (2018). «*The evolution of rhythm processing*» *Trends in Cognitive Sciences*, 22(10), 896–910.
- 58.
59. Krigger KW., (2006), “*Cerebral palsy: an overview*”, *Am Fam Physician*, 73(1):91-100
60. Kuo A.,Donelan J.M.,(2010), “*Dynamic Principles of Gait and Their Clinical Implications*”, *Phys Ther*, 90(2):157-174, doi:10.2522/ptj.20090125
61. Kwak E., (2007), “*Effect of rhythmic auditory stimulation on gait performance in children with spastic cerebral palsy*”, *Music Ther*, 44(3):198-216, doi:10.1093/jmt/44.3.198
62. Kwak EE, Kim SJ., (2013): “*The use of rhythmic auditory stimulation in gait habilitation for children with cerebral palsy*”, *Music Therapy Perspectives*, 31(1): 78-83, <https://doi.org/10.1093/mtp/31.1.78>

63. Kwong KL, Wong SK, Kwan T. (1998), “*Epilepsy in children with cerebral palsy*”. *Pediatr Neurol*.19(1):31–36. doi:10.1016/S0887-8994(98)00011-3
64. Lampe R, Thienel A, Mitternacht J, Blumenstein T, Turova V, Alves-Pinto A (2015) “*Piano training in youths with hand motor impairments after damage to the developing brain*”. *Neuropsychiatr Dis Treat*. 11:1929–38. doi: 10.2147/ndt.S84090
65. Larsson In., Miller M., Liljedahl K., Gard G., (2012), “*Physiotherapists’ experiences of physiotherapy interventions in scientific physiotherapy publications focusing on interventions for children with cerebral palsy: a qualitative phenomenographic approach*”, *BMC Pediatrics*, 12:90
66. Leins AK, Spintge R, Thaut M. (2011) «*Music therapy in medical and neurological rehabilitation settings*». In: Hallam S, Cross I, Thaut M. ed. *The Oxford handbook of music psychology*. Oxford, New York: Oxford University Press. p. 526–536
67. Lim HA, Miller K., Fabian Ch, (2011), “*The effects of therapeutic instrumental music performance on endurance level, self-perceived fatigue level, and self-perceived exertion of inpatients in physical rehabilitation*”, *J Music Ther* 48(2):124-48
68. MacLennan A.H., Suzanna C. Thompson, Jozef Gecz (2015), «*Cerebral palsy: causes, pathways, and the role of genetic variants*», *American Journal of Obstetrics & Gynecology* 779-788 <http://dx.doi.org/10.1016/j.ajog.2015.05.034>
69. Mahlknecht, P., Kiechl, S., Bloem, B. R., Willeit, J., Scherfler, C., Gasperi, A., Rungger, G., Poewe, W., Seppi, K., & Wider, C., (2013). “*Prevalence and burden of gait disorders in elderly men and women aged 60–97 years: A population-based study*”. *PloS One*, 8(7), e69627. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0069627>
70. McIntosh GC., Brown SH., Rice RR, Thaut MH, (1997), “*Rhythmic auditory motor facilitation of gait patterns in patients with Parkinson’s disease*”, *J of Neurol Neurosurgery and Psychiatry*, 62(1):22-26, doi:10.1136/jnnp.62.1.22

71. McIntyre S., Goldsmith S., Webb A., Ehlinger V., Hollung SJ., McConnell K., Arnaud C., Smithers-Sheedy H., Oskoui M, Khandaker G., Himmelmann K., (2022), «*Global prevalence of cerebral palsy: a systematic analysis*», *Developmental Medicine & Child Neurology* published by John Wiley & Sons Ltd on behalf of Mac Keith Press. <https://doi.org/10.1111/dmcn.15346>
72. Mei Ch., Reilly Sh., Bickerton M., Mensah F., Turner S., Kumaranayagam D., Pennington L., Reddihough D., Morgan A. (2020), “*Speech in children with cerebral palsy*”, *Dev Med Child Neurol*, 62(12):1374-1382, doi:10.1111/dmcn.14592.
73. Morton SM, Bastian AJ (2006), “*Cerebellar contributions to locomotor adaptations during split belt treadmill walking*” *J Neurosci*. 26:9107–16. doi: 10.1523/jneurosci.2622-06.2006
74. Nasuruddin MG. “*The confluence between arts and medical science - music and movement therapy for children with cerebral palsy*”. *Malays J Med Sci*. (2010) 17:1–4.
75. Nemkova A (2018), «*Mental impairment in children cerebral palsy, diagnosis and treatment*», *Zh Nevrol Psikhiatr in SS Korsakova*, 118 (2): 105-113 doi:10.17116/jnevro201811821105-113 *Neurol* 42: 292-96.
76. Nishiguchi S., Yamada M., Nagai K., Mori Sh., Kajwara Y., Sonoda T., Yoshimura K., Yoshitomi H., Ito H., Okamoto K., Ito T, Muto Sh., Ishihara T., Aoyama T., (2012): “*Reliability and validity of gait analysis by android-based smartphone*”, *Telemed J E Health*, 18(4): 292-6, doi:10.1089/tmj.2011.0132
77. Nombela C, Hughes LE, Owen AM, Grahn JA. (2013),” *Into the groove: can rhythm influence Parkinson’s disease?*” *Neurosci Biobehav Rev*.37(10):2564–2570
78. Novak I., Morgan C., Adde L., Blackman J., (2017), “*Early, accurate diagnosis and early intervention in cerebral palsy: advances in diagnosis and treatment*”, *JAMA Pediatrics*, 171(9), DOI:10.1001/jamapediatrics.2017.1689

79. Pacchetti C, Pancini F, Agieri R, Fundaro C, Martignoni E, Nappi G, (2000), “*Active music therapy in Parkinson’s disease: an integrative method for motor and emotional rehabilitation*”. *Psychosomatic Medicine*, 62(3):386-93. PubMed PMID 10845352, Epub 2000/06/14.eng
80. Palisano RJ., Rosenbaum P., Bartlett D., Livingston MH. (2008): “*Content validity of the expanded and revised Gross Motor Function Classification System*”, *Dev Med Child Neurol.*, 50(10):744-50, doi: 10.1111/j.1469-8749.2008.03089. x.
81. Patel AD. (2008) “*Music, language and the brain*”. New York: Oxford University Press
82. Patel DR., Neelakantan M., Pandher K., Merrick J., (2020): “*Cerebral palsy in children: a clinical overview*”, *Transl Pediatr.*, (1): s125-s135
83. Pavao SL, Rocha NA, (2017), “*Sensory processing disorders in children with cerebral palsy*”, *Infant Behav Dev*, 46:1-6, doi: 10.1016/j.infbeh.2016.10.007
84. Pereyra L.T., (2015), “*Medical Renaissance*”, *J Invest Surg.*, 28(3):127-30, doi:10.3109/08941939.2015.1054747
85. Peterson DA, Thaut MH. (2007) “*Music increases frontal EEG coherence during verbal learning*”. *Neurosci. Lett.* 2007; 412(3): 217–221
86. Pirker W, Katzenschlager R., (2017) «*Gait disorders in adults and the elderly*». *Wiener Klinische Wochenschrift.* 1:129(3-4):81-95. Available from:<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5318488>
87. Rashid Us., Barbado D., Olsen Sh., Alder G., Elvira GL., Lord S., Niazi IK., Taylor D., (2022): “*Validity and reliability of a smartphone app for gait and balance assessment*”, *Sensors (Basel)*, 22(1):124, doi:10.3390/s22010124
88. Rosenbaum P, Paneth N, Leviton A, Goldstein M, Bax M (2006), «*The definition and classification of cerebral palsy*», *Developmental Medicine and Child Neurology.* (online) 2007, 49(suppl.2): 8-14
89. Rosenbaum PL., Walter SD, Hanna SE., Palisano RJ., Russel DJ., Raina P., Wood E., Bartlett DJ., Galuppi BE., (2002), “*Prognosis for Gross Motor*

Function in Cerebral Palsy. Creation of Motor Development Curves”, JAMA, 288: 1357-1363

90. Roush SE, Sharby N., (2011): “*Disability Reconsidered. The Paradox of Physical Therapy*”, J of Phys Ther, vol 91(22):1715-1727
<https://doi.org/10.2522/ptj.20100389>
91. Rubenstein, L. Z. & Josephson, K. R. (2002). “*The epidemiology of falls and syncope*”. Clinical Geriatric Medicine, 18, 141–158.
92. Rutz E., Thomason P., (2020), “*Natural History of Cerebral Palsy and Outcome Assessment*”, Handbook of Human motion, Springer Cham, <https://doi.org/10.1007/978-3-319-30808-1>
93. Shin YK, Chong HJ, Kim SJ, Cho SR, (2015): “*Effect of rhythmic auditory stimulation on hemiplegic gait patterns*”, Yonsei Med J, 1;56(6):1703-1713, doi:10.3349/ymj.2015.56.6.1703
94. Silsupadol P., Prupetkaew P., Kamnardsiri T., Lugade V., (2019), “*Smartphone-based Assessment of Gait during Straight Walking, Turning, and Walking Speed Modulation in Laboratory and Free- Living Environments*”, IEEE 2168-2194 ©
95. Silsupadol P., Teja K., Lugade V., (2017), “*Reliability and validity of a smartphone-based assessment of gait parameters across walking speed and smartphone locations: body, bag, belt, hand, and pocket,*” Gait Posture, vol. 58, pp. 516-22,
96. Sluming V Barrick T, Howard M, Cezayirli E, Mayes A, Roberts N.2002), «*Voxel-based morphometry reveals increased gray matter density in Broca’s area in male symphony orchestra musicians*». Neuroimage 17: 1613–1622
97. Sparks R, Helm N, Albert M (1974), “*Aphasia rehabilitation resulting from melodic intonation therapy*”, Cortex, 10(4):303-16. Doi:10.1016/s0010-9452(74)80024-9
98. Thaut MH, Kenyon GP, (2003), «*Rapid motor adaptations to subliminal frequency shifts during syncopated rhythmic sensorimotor synchronization*», Human Movement Science, 22(3):321-338
[https://doi.org/10.1016/S0167-9457\(03\)00048-4](https://doi.org/10.1016/S0167-9457(03)00048-4)

99. Thaut MH, McIntosh GC, Rice RR, Miller RA, Rathbun J, Brault JM (1996), «*Rhythmic Auditory Stimulation in gait training for Parkinson's disease Patients*», *Movement Disorders Society*, 11(2):193-200
100. Thaut MH, McIntosh GC, Volker H, (2015) «*Neurobiological foundations of neurologic music therapy: Rhythmic entrainment and the motor system*», *Frontiers in Psychology*, 5 (1185), <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.01185>
101. Thaut MH. (2005), “*Rhythm, music and the brain: scientific foundations and clinical applications*”. New York: Routledge
102. Thaut MH., Abiru M., (2010): “*Rhythmic auditory stimulation in rehabilitation of movement disorders: A review of current research*”, *Music Therapy*, vol.27(4)263-269
103. Thaut MH., Kenyon GP, Schauer ML., McIntosh GC., (1999), “*The connection between rhythmicity and Brain Function, Implications for therapy of movement disorders*”, *IEEE Engineering in Medicine and Biology*, 0739-5175/99/s10.00©1999 IEEE.
104. Thaut MH., McIntosh GC, Hoemberg V., (2014), “*Neurobiological foundations of neurologic music therapy: rhythmic entrainment and the motor system*”, *Frontiers in Psychology*, vol 5, art 1185, [doi:10.3389/fpsyg.2014.01185](https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.01185)
105. Thomas C., (2010), “*Medical Sociology and Disability Theory*”, *New Directions in the Sociology of Chronic and Disability Conditions*, pp 37-56
106. Tomaino CM. (1993), “*Music and limbic system*”. In: Bejjani F.ed. *Current research in arts and medicine*. Chicago: A Capella Books; 1993 p. 393–398.
107. Tomaino CM. (2011), “*Using rhythmic auditory stimulation for rehabilitation*”. In: Berger J, Turow G. Ed. *Music, science, and the rhythmic brain. Cultural and clinical implication*. New York, London: Routledge p. 11–121.
108. Vinolo MJ, Casado-Fernandez E., Perez-Cabezas V., Gonzalez-Medina G., Martin-Vega FJ, Martin-Valero R., (2021): “*Effects of the combination of music therapy and physiotherapy in the improvement of motor function in*

- cerebral palsy: a challenge for research*”, *Children* 29;8(10):868, doi:103390/children8100868
109. Wallace SJ. (2001), “*Epilepsy in cerebral palsy*”. *Dev Med Child Neurol.* 43(10):713–717. doi:10.1111/j.1469-8749.2001.tb00147.x
 110. Wang TH., Peng Y.Ch., Chen Y.L., Lu T.W., Liao H.F., Tang P.F., Shieh J.Y.:(2013): “*A home-based program using patterned sensory enhancement improves resistance exercise effects for children with cerebral palsy: a randomized controlled trial*”, *Neurorehabil Neural Repair*, 27(8):684-94
 111. Wang W., Lien W., Liu Ch., Yang Ch., (2018): “*Study on Tripping Risks in Fast Walking through Cadence- Controlled Gait Analysis*”, *J of Healthcare Engineering*, vol. 2018, Article ID 2723178, 11 p., <https://doi.org/10.1155/2018/2723178>
 112. Weir FW., Hatch JL, McRackan TR., Wallace SA., Meyer T., (2018), «*Hearing Loss in Pediatric Patients with Cerebral Palsy*», *Otol Neurotol* 39(1): 59-64, doi:10.1097/MAO.0000000000001610
 113. Whittall J, Waller S, Silver KH, Macko RF, (2000), “*Repetitive bilateral arm training with rhythmic auditory cueing improves motor function in chronic hemiparetic stroke*”, *Stroke*, 31(10):2390-5, doi: 10.1161/01.str.31.10.2390
 114. Whitten L., (2013), “*Translational Neuroscience and Potential Contributions of Functional Magnetic Resonance Imaging (f MRI) to the Prevention of Substance Misuse and Antisocial Behavior*”, *Prevention Science*, 14,238-246
 115. Wolf SL., Catlin PA., Gage K., Gurucharri K., Robertson KS., “*Establishing the reliability and validity of measurements of walking time using the emory functional ambulation profile*”, *Physical Therapy*, vol 79(12): 1122-1133, <https://doi.org/10.1093/ptj/79.12.1122>
 116. Yang S., Suh JH., Kwon S., Chang MC. (2022): “*The effect of neurologic music therapy in patients with cerebral palsy: A systematic narrative review*”, *Front Neurol* 13:852277, doi:10.3389/fneur.2022.852277

117. Young L., Noel JJ., (2011), "*Perspectives on singing and performance in music therapy*", Int Symp on Performance Science, ISBN 978-94-90306-02-1
118. Καρτασίδου Λ.,(2004) «*Μουσική Εκπαίδευση στην Ειδική Παιδαγωγική. Θεραπευτικές προσεγγίσεις της μουσικής στην ευρύτερή της σημασία σε άτομα με ειδικές ανάγκες*», Αθήνα, ΤΥΠΩΘΗΤΩ, σελ. 66.
119. Σκουτέλης Β.Χ., Ντινόπουλος Α., Παπαγγελόπουλος Π., Κοντογεωργάλος Β. (2020), «*Εγκεφαλική παράλυση: ιστορική αναδρομή, ορισμός, παθοφυσιολογική και τοπογραφική ταξινόμηση*», Επιστημονικά Χρονικά, 25 (4): 615-628

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

Παράρτημα 1

Δήλωση συγκατάθεσης γονέα/κηδεμόνα/δικαστικού συμπαραστάτη κατόπιν ενημέρωσης

Δηλώνω υπεύθυνα ότι: (Σημειώστε με X την κατηγορία που σας αφορά)

ο Κατηγορία 1. Είμαι ο/η γονέας του προστατευόμενου τέκνου:

Ονοματεπώνυμο τέκνου:

• Κατηγορία 2. Είμαι το πρόσωπο που ασκεί , δυνάμει δικαστικής απόφασης ή συμβολαιογραφικής πράξης, την επιμέλεια (αποκλειστική ή από κοινού με (συμπληρώνεται εφόσον υπάρχει) του προστατευόμενου τέκνου:

Ονοματεπώνυμο τέκνου:

• Κατηγορία 3. Έχω οριστεί ως δικαστικός συμπαραστάτης του κάτωθι ατόμου

Ονοματεπώνυμο ατόμου που τελεί υπό καθεστώς δικαστικής συμπαράστασης:

Αριθμός δικαστικής απόφασης (συμπληρώνεται υποχρεωτικά):

Ο/η κάτωθι γονέας / κηδεμόνας / δικαστικός συμπαραστάτης
.....,

δίνω εθελουσίως τη συγκατάθεσή μου για τη συμμετοχή (σημειώστε με X την περίπτωση που σας αφορά):

• του ανήλικου τέκνου μου
(ονοματεπώνυμο του τέκνου)

• του ενήλικα που τελεί υπό δικαστική συμπαράσταση
.....(ονοματεπώνυμο)

στην έρευνα με τίτλο:

«.....
.....»

Ο κάτωθι υπογεγραμμένος
του δηλώνω με πλήρη επίγνωση, βασιζόμενος στην ελεύθερη και ανεμπόδιστη απόφασή μου, ότι συμφωνώ, συναινώ και παρέχω τη ρητή συγκατάθεσή μου για την επεξεργασία όλων των προσωπικών δεδομένων του ανήλικου τέκνου μου ή του ανήλικου υπό την κηδεμονία μου ή του ενήλικα που τελεί υπό δικαστική συμπαράσταση, όπως αυτά έχουν δηλωθεί στην αίτησή μου. Έχω ενημερωθεί για το δικαίωμα πρόσβασής μου στα πιο πάνω δεδομένα, καθώς και για τα δικαιώματα εναντίωσης, διαγραφής (δικαίωμα στη λήθη) καθώς και ανάκλησης της συγκατάθεσής μου. Θεωρώ ότι όλες οι ερωτήσεις μου έχουν απαντηθεί ικανοποιητικά και κατανοώ ότι οποιεσδήποτε περαιτέρω ερωτήσεις μου θα απαντηθούν. Διάβασα τα παραπάνω και αποδέχομαι τη συμμετοχή του τέκνου μου στην έρευνα.

Ονοματεπώνυμο γονέα/κηδεμόνα/δικαστικού συμπαραστάτη

Ονοματεπώνυμο _____

Υπογραφή _____

Ημερομηνία _____

Παράρτημα 2

Φόρμα συμπλήρωσης ατομικών στοιχείων, σωματομετρικών μετρήσεων και ταξινόμησης

Όνοματεπώνυμο:

Ημ. Γέννησης:

Διάγνωση:

Ύψος:

Βάρος:

Μήκος ποδιού:

Τοπογραφική ταξινόμηση:

GMFCS Level:

Παράρτημα 3

Φόρμα του GMFM τεστ, πεδία D και E

ΜΕΤΡΗΣΗ ΑΔΡΗΣ ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑΣ

(GMFM: GROSS MOTOR FUNCTION MEASURE)

ΦΥΛΛΟ ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗΣ

Όνοματεπώνυμο:..... Κωδικός:

.....

Ημερομηνία γέννησης:..... Ημερομηνία αξιολόγησης:.....

.....

Διάγνωση:

.....

.....

ΕΠΙΠΕΔΟ GMFCS: Βαρύτητα της κατάστασης:

Ήπια Μέτρια Βαριά

I II III IV V

Όνομα εξεταστή:.....

Συνθήκες εξέτασης (π.χ. δωμάτιο, ενδυμασία, ώρα εξέτασης, παρουσία άλλων προσώπων)

.....

.....

.....
.....
.....
.....

Το GMFM, είναι ένα πρότυπο τεστ αξιολόγησης, το οποίο σχεδιάστηκε και ελέγχθηκε ως προς την

αξιοπιστία του με στόχο την ακριβή εκτίμηση των μεταβολών μέσα στο χρόνο της αδρής κινητικής

λειτουργίας των παιδιών με εγκεφαλική παράλυση.

* ΒΑΘΜΟΛΟΓΗΣΗ 0= δεν ξεκινά τη λειτουργία

1= ξεκινά τη λειτουργία

2= την ολοκληρώνει μερικώς

3= την ολοκληρώνει

• Εκτός και αν έχει ορισθεί εξ' αρχής διαφορετικά, το «ξεκινά τη λειτουργία» ορίζεται ως ολοκλήρωση τουλάχιστον του 10% του στόχου. «Την ολοκληρώνει μερικώς» σημαίνει ότι ολοκληρώνει από το 10% ως λίγο λιγότερο του 100%

Αυτός ο τρόπος βαθμολόγησης έχει το νόημα ενός γενικού οδηγού. Ωστόσο, οι περισσότερες λειτουργίες που αξιολογούνται, έχουν ειδικές οδηγίες βαθμολόγησης. Είναι απαραίτητο ο γενικός αυτός οδηγός να χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση του κάθε στόχου

A/A	ΠΕΔΙΟ D: ΟΡΘΟΣΤΑΤΗΣΗ	ΒΑΘΜΟΣ				A/A
52	ΣΤΟ ΔΑΠΕΔΟ: ΤΡΑΒΙΕΤΑΙ ΝΑ ΣΗΚΩΘΕΙ ΟΡΘΙΟ ΑΠΟ ΕΝΑ ΜΕΓΑΛΟ ΠΑΓΚΟ	0	1	2	3	52
53	ΟΡΘΙΑ ΘΕΣΗ: ΠΑΡΑΜΕΝΕΙ ΜΕ ΤΑ ΧΕΡΙΑ ΕΛΕΥΘΕΡΑ ΓΙΑ 3 SEC	0	1	2	3	53
54	ΟΡΘΙΑ ΘΕΣΗ: ΚΡΑΤΙΕΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟΝ ΠΑΓΚΟ ΜΕ ΤΟ ΕΝΑ ΧΕΡΙ, ΣΗΚΩΝΕΙ ΤΟ Δ ΠΟΔΙ ΓΙΑ 3 SEC	0	1	2	3	54
55	ΟΡΘΙΑ ΘΕΣΗ: ΚΡΑΤΙΕΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟΝ ΠΑΓΚΟ ΜΕ ΤΟ ΕΝΑ ΧΕΡΙ, ΣΗΚΩΝΕΙ	0	1	2	3	55

	ΤΟ Α ΠΟΔΙ ΓΙΑ 3 SEC					
56	ΟΡΘΙΑ ΘΕΣΗ. ΔΙΑΤΗΡΕΙ ΤΗ ΘΕΣΗ ΜΕ ΤΑ ΧΕΡΙΑ ΕΛΕΥΘΕΡΑ, 20 SEC	0	1	2	3	56
57	ΟΡΘΙΑ ΘΕΣΗ. ΣΗΚΩΝΕΙ ΤΟ Α ΠΟΔΙ, ΧΕΡΙΑ ΕΛΕΥΘΕΡΑ, 10 SEC	0	1	2	3	57
58	ΟΡΘΙΑ ΘΕΣΗ. ΣΗΚΩΝΕΙ ΤΟ Δ ΠΟΔΙ, ΧΕΡΙΑ ΕΛΕΥΘΕΡΑ, 10 ΟΡΘΙΑ ΘΕΣΗ. ΣΗΚΩΝΕΙ ΤΟ Δ ΠΟΔΙ, ΧΕΡΙΑ ΕΛΕΥΘΕΡΑ, 10 SEC	0	1	2	3	58
59	ΚΑΘΙΣΤΗ ΘΕΣΗ ΣΕ ΕΝΑ ΜΙΚΡΟ ΠΑΓΚΟ. ΚΑΤΑΦΕΡΝΕΙ ΝΑ ΕΡΘΕΙ ΣΤΗΝ ΟΡΘΙΑ ΘΕΣΗ ΧΩΡΙΣ ΝΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΕΙ ΤΑ ΧΕΡΙΑ	0	1	2	3	59
60	ΓΟΝΥΠΕΤΗΣ: ΕΡΧΕΤΑΙ ΣΤΗΝ ΟΡΘΙΑ ΘΕΣΗ ΑΠΟ ΗΜΙΓΟΝΑΤΙΣΜΑ ΠΑΝΩ ΣΤΟ Δ ΓΟΝΑΤΟ ΧΩΡΙΣ ΝΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΕΙ ΤΑ ΧΕΡΙΑ	0	1	2	3	60
61	ΓΟΝΥΠΕΤΗΣ. ΕΡΧΕΤΑΙ ΣΤΗΝ ΟΡΘΙΑ ΘΕΣΗ ΑΠΟ ΗΜΙΓΟΝΑΤΙΣΜΑ ΠΑΝΩ ΣΤΟ Α ΓΟΝΑΤΟ ΧΩΡΙΣ ΝΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΕΙ ΤΑ ΧΕΙΡΑ	0	1	2	3	61
62	ΟΡΘΙΑ ΘΕΣΗ. ΧΑΜΗΛΩΝΕΙ ΝΑ ΚΑΘΙΣΕΙ ΣΤΟ ΔΑΠΕΔΟ ΜΕ ΕΛΕΓΧΟ. ΤΑ ΧΕΡΙΑ ΕΛΕΥΘΕΡΑ	0	1	2	3	62
63	ΟΡΘΙΑ ΘΕΣΗ. ΕΠΙΤΥΓΧΑΝΕΙ ΒΑΘΥ ΚΑΘΙΣΜΑ ΜΕ ΤΑ ΧΕΡΙΑ ΕΛΕΥΘΕΡΑ	0	1	2	3	63
64	ΟΡΘΙΑ ΘΕΣΗ. ΣΗΚΩΝΕΙ ΕΝΑ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΑΠΟ ΤΟ ΔΑΠΕΔΟ ΜΕ ΤΑ ΧΕΡΙΑ ΕΛΕΥΘΕΡΑ ΚΑΙ ΕΠΙΣΤΡΕΦΕΙ ΣΤΗΝ ΟΡΘΙΑ ΘΕΣΗ	0	1	2	3	64
ΣΥΝΟΛΟ ΠΕΔΙΟ D						

A /	ΠΕΔΙΟ Ε: ΒΑΛΙΣΗ, ΤΡΕΞΙΜΟ ΚΑΙ ΑΛΜΑΤΑ	ΒΑΘΜ ΟΣ	A /
---------------	--	--------------------------	---------------

A					A	
6 5	ΟΡΘΟΣΤΑΤΙΣΗ, ΤΑ 2 ΧΕΡΙΑ ΣΕ ΜΕΓΑΛΟ ΠΑΓΚΟ, ΚΑΝΕΙ 5 ΠΛΑΓΙΑ ΒΗΜΑΤΑ ΠΡΟΣ ΤΑ Δ	0	1	2	3	6 5
6 6	ΟΡΘΟΣΤΑΤΙΣΗ, ΤΑ 2 ΧΕΡΙΑ ΣΕ ΜΕΓΑΛΟ ΠΑΓΚΟ, ΚΑΝΕΙ 5 ΠΛΑΓΙΑ ΒΗΜΑΤΑ ΠΡΟΣ ΤΑ Α	0	1	2	3	6 6
6 7	ΟΡΘΟΣΤΑΤΙΣΗ, ΤΑ 2 ΧΕΡΙΑ ΚΡΑΤΗΜΕΝΑ, ΚΑΝΕΙ 10 ΒΗΜΑΤΑ ΕΜΠΡΟΣ	0	1	2	3	6 7
6 8	ΟΡΘΟΣΤΑΤΙΣΗ, ΤΟ 1 ΧΕΡΙ ΚΑΤΗΜΕΝΟ, ΚΑΝΕΙ 10 ΒΗΜΑΤΑ ΕΜΠΡΟΣ	0	1	2	3	6 8
6 9	ΟΡΘΟΣΤΑΤΙΣΗ, ΒΑΔΙΖΕΙ ΕΜΠΡΟΣ 10 ΒΗΜΑΤΑ	0	1	2	3	6 9
7 0	ΟΡΘΟΣΤΑΤΙΣΗ. ΒΑΔΙΣΗ ΕΜΠΡΟΣ 10 ΒΗΜΑΤΑ, ΣΤΑΜΑΤΑ, ΓΥΡΝΑ 180 ⁰ , ΕΠΙΣΤΡΕΦΕΙ	0	1	2	3	7 0
7 1	ΟΡΘΟΣΤΑΤΙΣΗ. ΒΑΔΙΖΕΙ ΠΡΟΣ ΤΑ ΠΙΣΩ 10 ΒΗΜΑΤΑ	0	1	2	3	7 1
7 2	ΟΡΘΟΣΤΑΤΙΣΗ. ΒΑΔΙΖΕΙ ΕΜΠΡΟΣ 10 ΒΗΜΑΤΑ ΚΟΥΒΑΛΩΝΤΑΣ ΜΕΓΑΛΟ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΜΕ ΤΑ 2 ΧΕΡΙΑ	0	1	2	3	7 2
7 3	ΟΡΘΟΣΤΑΤΙΣΗ. ΒΑΔΙΖΕΙ ΕΜΠΡΟΣ 10 ΔΙΑΔΟΧΙΚΑ ΒΗΜΑΤΑ ΜΕΤΑΞΥ ΠΑΡΑΛΛΗΛΩΝ ΓΡΑΜΜΩΝ (20 CM ΑΠΟΣΤΑΣΗ Η ΜΙΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΛΛΗ	0	1	2	3	7 3
7 4	ΟΡΘΟΣΤΑΤΙΣΗ. ΒΑΔΙΖΕΙ ΕΜΠΡΟΣ 10 ΔΙΑΔΟΧΙΚΑ ΒΗΜΑΤΑ ΣΕ ΕΥΘΕΙΑ ΒΡΑΜΜΗ ΠΑΧΟΥΣ 2 CM	0	1	2	3	7 4
7 5	ΟΡΘΟΣΤΑΤΙΣΗ. ΠΕΡΝΑ ΠΑΝΩ ΑΠΟ ΡΑΒΔΟ ΣΤΟ ΕΠΙΠΕΔΟ ΤΟΥ ΓΟΝΑΤΟΣ, ΜΕ ΤΟ Δ ΠΟΔΙ	0	1	2	3	7 5
7 6	ΟΡΘΟΣΤΑΤΙΣΗ. ΠΕΡΝΑ ΠΑΝΩ ΑΠΟ ΡΑΒΔΟ ΣΕ ΕΠΙΠΕΔΟ ΤΟΥ ΓΟΝΑΤΟΣ ΜΕ ΤΟ ΠΟΔΙ	0	1	2	3	7 6
7 7	ΟΡΘΟΣΤΑΤΙΣΗ. ΤΡΕΧΕΙ 4.5 Μ, ΣΤΑΜΑΤΑ ΚΑΙ ΕΠΙΣΤΡΕΦΕΙ	0	1	2	3	7 7
78	ΟΡΘΟΣΤΑΤΙΣΗ, ΚΛΩΤΣΑ ΜΠΑΛΑ ΜΕ ΤΟ Δ ΠΟΔΙ	0	1	2	3	78
7 9	ΟΡΘΟΣΤΑΤΙΣΗ, ΚΛΩΤΣΑ ΜΠΑΛΑ ΜΕ ΤΟ ΠΟΔΙ	0	1	2	3	7 9
8 0	ΟΡΘΟΣΤΑΤΙΣΗ. ΠΗΔΑ ΣΕ ΥΨΟΣ 30 CM, ΜΕ ΤΑ 2 ΠΟΔΙΑ ΤΑΥΤΟΧΡΟΝΑ	0	1	2	3	8 0
8 1	ΟΡΘΟΣΤΑΤΙΣΗ. ΠΗΔΑ ΠΡΟΣ ΤΑ ΕΜΠΡΟΣ 30 CM, ΜΕ ΤΑ 2 ΠΟΔΙΑ ΤΑΥΤΟΧΡΟΝΑ	0	1	2	3	8 1
8 2	ΜΟΝΟΠΟΔΙΚΗ Δ ΟΡΘΟΣΤΑΤΙΣΗ, ΠΗΔΑ 10 ΦΟΡΕΣ ΣΤΟ Δ ΠΟΔΙ ΣΕ ΚΥΚΛΟ 60 CM	0	1	2	3	8 2
8 3	ΜΟΝΟΠΟΔΙΚΗ Α ΟΡΘΟΣΤΑΤΙΣΗ ΠΗΔΑ 10 ΦΟΡΕΣ ΣΤΟ Α ΠΟΔΙ ΣΕ ΚΥΚΛΟ 60 CM	0	1	2	3	8 3
8 4	ΟΡΘΟΣΤΑΤΙΣΗ, ΚΡΑΤΗΜΑ ΚΟΥΠΑΣΤΗΣ. ΑΝΕΒΑΙΝΕΙ 4 ΣΚΑΛΙΑ, ΚΡΑΤΩΝΤΑΣ ΜΕ ΤΟ ΕΝΑ ΧΕΡΙ ΤΗΝ ΚΟΥΠΑΣΤΗ, ΕΝΑΛΛΑΓΗ ΚΑΤΩ ΑΚΡΩΝ	0	1	2	3	8 4

8 5	ΟΡΘΟΣΤΑΤΙΣΗ, ΚΡΑΤΗΜΑ ΚΟΥΠΙΑΣΤΗΣ. ΚΑΤΕΒΑΙΝΕΙ 4 ΣΚΑΛΙΑ, ΚΡΑΤΩΝΤΑΣ ΜΕ ΤΟ ΕΝΑ ΧΕΡΙ ΤΗΝ ΚΟΥΠΙΑΣΤΗ, ΕΝΑΛΛΑΓΗ ΚΑΤΩ ΑΚΡΩΝ	0	1	2	3	8 5
8 6	ΟΡΘΟΣΤΑΤΙΣΗ. ΑΝΕΒΑΙΝΕΙ 4 ΣΚΑΛΙΑ, ΕΝΑΛΛΑΓΗ ΑΚΡΩΝ	0	1	2	3	8 6
8 7	ΟΡΘΟΣΤΑΤΙΣΗ. ΚΑΤΕΒΑΙΝΕΙ 4 ΣΚΑΛΙΑ, ΕΝΑΛΛΑΓΗ ΑΚΡΩΝ	0	1	2	3	8 7
88	ΟΡΘΟΣΤΑΤΙΣΗ ΣΕ 15 CM ΥΨΟΣ ΣΚΑΛΟΠΑΤΙ. ΠΗΔΑ ΚΑΤΩ ΣΤΑ 2 ΠΟΔΙΑ ΤΑΥΤΟΧΡΟΝΑ	0	1	2	3	88
ΣΥΝΟΛΟ ΠΕΔΙΟ Ε						

Παράρτημα 4

Φόρμα καταγραφής των χαρακτηριστικών της βάρδισης στο τεστ βάρδισης 10 Μ

10 MWT

ΧΡΟΝΟΣ	ΤΑΧΥΤΗΤΑ	ΡΥΘΜΟΣ	ΧΡΟΝΙΚΗ ΣΥΜΜΕΤΡΙ Α	ΧΩΡΙΚΗ ΣΥΜΜΕΤΡΙΑ	ΜΗΚΟΣ ΒΗΜΑΤΟΣ	ΜΕΤ. ΑΠΟΚΛΙΣΗ