



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΓΕΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΗΣ
ΔΥΣΠΡΑΞΙΑΣ: ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΚΑΙ
ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ**



ΠΑΠΑΣΤΕΡΓΙΟΥ ANNA Α.Μ.2365

ΕΠΟΠΤΕΥΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ: ΔΡ. ΜΠΑΝΙΑ ΘΕΟΦΑΝΗ

ΑΙΓΙΟ - 2021

*"Developmental coordination disorder: physiotherapy
assessment and rehabilitation"*

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να εκφράσω τις βαθύτερες ευχαριστίες μου στην καθηγήτρια μου Δρ. Μπανιά Θεοφανή για την πρόταση και την ανάθεση του θέματος της παρούσας πτυχιακής εργασίας καθώς και για την καθοδήγηση της σε όλη τη διάρκεια της συγγραφής της εργασίας . Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω το οικογενειακό και φιλικό μου περιβάλλον που με στήριξε σε όλη αυτή τη προσπάθεια μου.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Εισαγωγή: Οι Διαταραχές Αναπτυξιακής Δυσπραξίας (Developmental Coordination Disorder) ή αλλιώς αναπτυξιακές διαταραχές συντονισμού, είναι μια πάθηση που επηρεάζει τόσο τη λεπτή όσο και την αδρή κινητικότητα του παιδιού. Το κάθε παιδί που αντιμετωπίζει αυτήν την πάθηση, αντιμετωπίζει κινητικά προβλήματα σε διάφορους τομείς της καθημερινότητας του, εξαιτίας του φτωχού συντονισμού κινήσεων του. Η λεπτομερής και η εξειδικευμένη αξιολόγηση των παιδιών αυτών, από έμπειρους φυσικοθεραπευτές, είναι υψίστης σημασίας. Εξίσου σημαντική, είναι και η μείωση των κινητικών τους περιορισμών μέσω ενός κατάλληλου και εξατομικευμένου προγράμματος αποκατάστασης.

Σκοπός: Ο σκοπός αυτής της αρθρογραφικής ανασκόπησης είναι να αναλύσει τη φυσικοθεραπευτική αξιολόγηση για τον εντοπισμό των κινητικών ελλειμμάτων και δυσλειτουργιών που αντιμετωπίζουν τα παιδιά με διαταραχή αναπτυξιακής δυσπραξίας. Επίσης, εξίσου βασικός σκοπός της εργασίας είναι να αναδείξει το ρόλο που κατέχει η φυσικοθεραπευτική παρέμβαση στην αποκατάσταση αυτών των δυσλειτουργιών

Μεθοδολογία: Η καταγραφή των στοιχείων της εργασίας έγινε μέσω αναζήτησης άρθρων με έρευνες δημοσιευμένες σε επιστημονικά περιοδικά από τη βάση δεδομένων PubMed και Scholar Google. Τα άρθρα που επιλέχθηκαν είναι αυτά που αντιπροσωπεύουν τη συμβολή του τομέα της φυσικοθεραπείας στην αξιολόγηση και στην παρέμβαση των παιδιών που πάσχουν από τη διαταραχή αναπτυξιακής δυσπραξίας. Επιπλέον, η αναζήτηση των συγκεκριμένων άρθρων έγινε με λέξεις-κλειδιά όπως: Developmental Coordination Disorder, DCD, physiotherapy, exercise, physical therapy.

Αποτελέσματα: Η διαταραχή αναπτυξιακής δυσπραξίας αποτελεί μία αρκετά πολύπλοκη πάθηση ως προς την παθοφυσιολογία της. Η αξιολόγηση και η βελτίωση των περιορισμών σε παιδιά με την διαταραχή αυτή είναι αναμφισβήτητα το μέλημα των φυσικοθεραπευτών. Οι πιο συχνές κλίμακες που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση από φυσικοθεραπευτές είναι: η Movement Assessment Battery for Children-2, η Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency-2 και η Peabody Developmental Motor Scale-2. Όσον αφορά τις μεθόδους βελτίωσης των περιορισμών λόγω της διαταραχής, οι παρεμβάσεις μέσω προγραμμάτων (ομαδικής, ατομικής) άσκησης, νευροκινητικής εκπαίδευσης, βιντεοπαιχνιδιών και υδροθεραπείας φαίνεται να έχουν θετικά αποτελέσματα στα παιδιά με διαταραχή αναπτυξιακής δυσπραξίας.

Συμπέρασμα: Η αρθρογραφική αυτή ανασκόπηση, οδήγησε στο συμπέρασμα πως η φυσικοθεραπευτική αξιολόγηση αποτελεί αναγκαία προϋπόθεση για την έγκυρη διάγνωση της πάθησης. Οι κλίμακες που αναφέρθηκαν, εμφανίζουν υψηλό βαθμό αξιοπιστίας και φαίνεται να αξιολογούν πλήρως τις σωματικές δεξιότητες των παιδιών. Τέλος, η πλειονότητα των θεραπευτικών τεχνικών που αναλύθηκαν φαίνεται να είναι αρκετά αποτελεσματικές, ωστόσο είναι απαραίτητη η διενέργεια περισσότερων και νέων ερευνών.

Λέξεις-Κλειδιά: Developmental Coordination Disorder (DCD), Διαταραχή Αναπτυξιακής Δυσπραξίας, δυσπραξία, συντονισμός.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	Π
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	ΙΙΙ
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1.....	2
ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ ΤΗΣ ΠΑΘΗΣΗΣ	2
1.1 ΤΙ ΕΙΝΑΙ Η ΔΙΑΤΑΡΑΧΗ ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΗΣ ΔΥΣΠΡΑΞΙΑΣ;	2
1.2 ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΕΜΦΑΝΙΣΗΣ ΤΗΣ ΔΙΑΤΑΡΑΧΗΣ	3
1.3 ΑΙΤΙΟΛΟΓΙΑ	4
1.4 ΠΟΙΑ ΕΙΝΑΙ ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΣ ΠΑΘΗΣΗΣ;	5
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	7
ΤΟ ΝΕΥΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΑΙ ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΗΣ ΔΥΣΠΡΑΞΙΑΣ	7
2.1 Ο ΡΟΛΟΣ ΤΗΣ ΠΑΡΕΓΚΕΦΑΛΙΔΑΣ.....	7
2.2 Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΒΑΣΙΚΩΝ ΓΑΓΓΛΙΩΝ	8
2.3 Ο ΡΟΛΟΣ ΤΟΥ ΒΡΕΓΜΑΤΙΚΟΥ ΛΟΒΟΥ	9
2.4 Ο ΡΟΛΟΣ ΤΟΥ ΜΕΤΩΠΙΑΙΟΥ ΛΟΒΟΥ	9
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3	11
ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....	11
3.1 ΣΚΟΠΟΣ	11
3.2 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....	11
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4	13
ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ.....	13
4.1 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΕΣΩ MOVEMENT ASSESSMENT BATTERY FOR CHILDREN-2 (MOVEMENT ABC-2)	13
4.1.1 Πώς γίνεται η αξιολόγηση;	14
4.1.2 Πώς γίνεται η βαθμολόγηση των δραστηριοτήτων;	15
4.1.3 Ποιά είναι τα μειονεκτήματα του MovementABC-2;	16
4.2 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΕΣΩ BRUININKS-OSERETSKY TEST OF MOTOR PROFICIENCY-2 (BOT-2)	16
4.2.1 Πώς γίνεται η αξιολόγηση;	17
4.2.2 Πώς γίνεται η βαθμολόγηση των δραστηριοτήτων;	18
4.2.3 Ποιά είναι τα μειονεκτήματα του BOTMP-2;	18

4.3 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΕΣΩ PEABODY DEVELOPMENTAL MOTOR SCALE (PDMS-2).....	19
4.3.1 Πώς γίνεται η αξιολόγηση;.....	20
4.3.2 Πώς γίνεται η βαθμολόγηση των δραστηριοτήτων;.....	20
4.3.3 Ποιά είναι τα μειονεκτήματα του PDMS-2;.....	21
4.4 Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΓΟΝΕΩΝ ΣΤΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΤΗΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ.....	21
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5	23
ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ	23
5.1 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΑΣΚΗΣΗΣ.....	23
5.2 ΝΕΥΡΟΚΙΝΗΤΙΚΗ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ.....	28
5.3 ΒΙΝΤΕΟΠΑΙΧΝΙΔΙΑ ΚΑΙ ΕΙΚΟΝΙΚΗ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ.....	33
5.4 ΥΔΡΟΘΕΡΑΠΕΙΑ	36
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ	38
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	40

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η διαταραχή αναπτυξιακής δυσπραξίας (Developmental Coordination Disorder - DCD) είναι μια πάθηση η οποία χαρακτηρίζεται από κινητική δυσλειτουργία που επηρεάζει πτυχές της καθημερινής ζωής των παιδιών (Barnhart et al., 2013). Το ποσοστό το παιδιών που αντιμετωπίζουν τη συγκεκριμένη διαταραχή έχει μειωθεί αφού από 10-19%, ο τρέχων επιπολασμός ανέρχεται στο ποσοστό 5-8%. Φαίνεται, επίσης, πως τα αγόρια διαγιγνώσκονται πιο συχνά με τη διαταραχή αναπτυξιακής δυσπραξίας καθώς το μεγαλύτερο ποσοστό αποτελείται από αγόρια (αναλογία 2:1) (Barnhart et al., 2013). Τα πιο κοινά χαρακτηριστικά της διαταραχής που παρατηρούνται στα παιδιά είναι ο πιο αργός και ο λιγότερος ακριβής συντονισμός, η μειωμένη ισορροπία, η μειωμένη κινητική εκμάθηση και ο μειωμένος αισθητικο-κινητικός συντονισμός. Αυτά τα χαρακτηριστικά, γίνονται αντιληπτά στη καθημερινότητα των παιδιών, καθώς επηρεάζονται πολλές καθημερινές τους συνήθειες όπως η γραφή, η κίνηση, ο χειρισμός εργαλείων, το παιχνίδι και οι αθλητικές δραστηριότητες (Geuze, 2007).

Η αξιολόγηση των κινητικών δυσλειτουργιών είναι υψίστης σημασίας για τα παιδιά καθώς μέσω αυτής μπορεί να γίνει εμφανές το ακριβές ποσοστό του κινητικού τους περιορισμού. Η αρθρογραφική αυτή ανασκόπηση, έχει ως κυρίαρχους στόχους την αναζήτηση ερευνών που αναφέρονται αφενός στην εξειδικευμένη αξιολόγηση των παιδιών με διαταραχές αναπτυξιακής δυσπραξίας και αφετέρου στη φυσικοθεραπευτική παρέμβαση που εφαρμόζεται στα παιδιά αυτά. Οι ειδικές κλίμακες και οι δοκιμασίες που επιλέγονται κάθε φορά, ανάλογα με τις ιδιαιτερότητες του παιδιού, από τον εκάστοτε φυσικοθεραπευτή, συντελούν στον προσδιορισμό του επιπέδου της πάθησης. Παράλληλα, η αξιολόγηση, κρίνεται αναγκαία ώστε να ληφθούν ειδικά μέτρα για την αντιμετώπιση λειτουργικών ελλειμμάτων των παιδιών. Όσον αφορά τη φυσικοθεραπευτική παρέμβαση, είναι κοινά αποδεκτός ο ρόλος της στο τομέα της αποκατάστασης. Καθώς σχεδιάζονται τα κατάλληλα μέτρα περιορισμού των προβλημάτων των παιδιών, ο φυσικοθεραπευτής έχει ως στόχο τη βελτίωση της ποιότητας ζωής του παιδιού και την ομαλή ένταξη του στο κοινωνικό σύνολο. Γι' αυτό το λόγο, η αρθρογραφική αυτή ανασκόπηση στοχεύει στην αναζήτηση των επικρατέστερων φυσικοθεραπευτικών παρεμβάσεων στα παιδιά με διαταραχές αναπτυξιακής δυσπραξίας και στα αποτελέσματα που αυτές έχουν.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

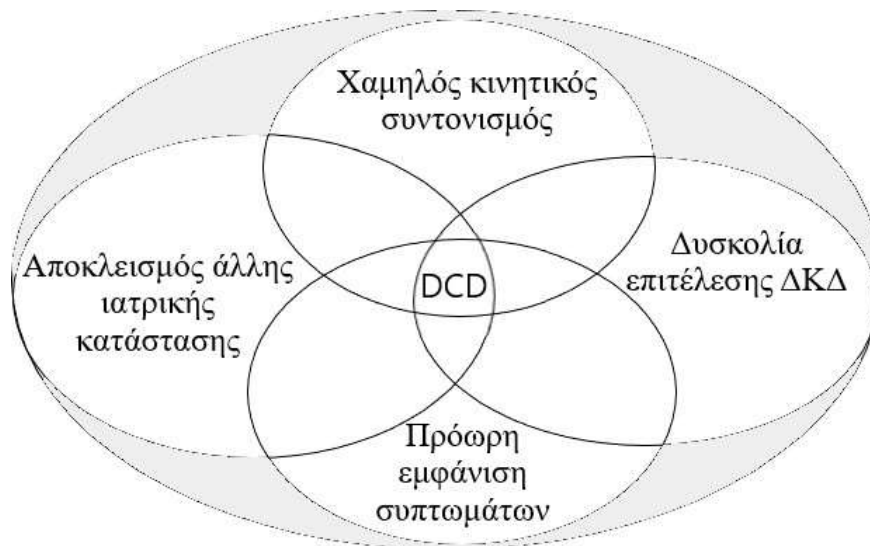
ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ ΤΗΣ ΠΑΘΗΣΗΣ

Οι Διαταραχές Αναπτυξιακής Δυσπραξίας (Developmental Coordination Disorder - DCD) ή αλλιώς αναπτυξιακές διαταραχές συντονισμού, είναι μια πάθηση που επηρεάζει τόσο τη λεπτή όσο και την αδρή κινητικότητα του παιδιού. Το παιδί δεν μπορεί να πραγματοποιήσει καθημερινές δραστηριότητες με ευκολία που θα έπρεπε σύμφωνα με την ηλικία του λόγω της δυσκολίας συντονισμού των κινήσεων του. Οι διαταραχές αναπτυξιακής δυσπραξίας, λοιπόν, ανήκουν στην κατηγορία των νευροαναπτυξιακών διαταραχών. Οι νευροαναπτυξιακές διαταραχές είναι ένα ευρύ φάσμα νευρολογικών παθήσεων, οι οποίες γίνονται εμφανείς είτε κατά τη γέννηση του παιδιού ή και αργότερα. Καταλυτικό ρόλο στη διάγνωση κατέχουν οι εργαστηριακοί και απεικονιστικοί έλεγχοι, οι οποίοι βοηθούν να βρεθεί αν υπάρχει κάποια γενετική ανωμαλία (Little, 2000). Ο όρος της νευροαναπτυξιακής διαταραχής, περιλαμβάνει ένα μεγάλο εύρος αναπηριών, όπου παρατηρείται διαταραχή στην φυσιολογική ανάπτυξη του εγκεφάλου. Οι αναπηρίες αυτές περιλαμβάνουν νευρολογικά και ψυχιατρικά προβλήματα όπως για παράδειγμα είναι τα σπάνια γενετικά σύνδρομα, η εγκεφαλική παράλυση, οι συγγενείς νευρωτικές ανωμαλίες, η σχιζοφρένεια, ο αυτισμός, η Διαταραχή Ελλειμματικής Προσοχής και Υπερκινητικότητας (ΔΕΠΥ), η επιληψία και η αναπτυξιακή διαταραχή συντονισμού (Thapar et al., 2017).

1.1 Τι είναι η διαταραχή αναπτυξιακής δυσπραξίας;

Η διαταραχή αναπτυξιακής δυσπραξίας είναι μια χρόνια πάθηση που παρατηρείται στα παιδιά και χαρακτηρίζεται από διαταραχή στον συντονισμό της κίνησης. Η διαταραχή αυτή έχει ως αποτέλεσμα να εμποδίζει το παιδί να λάβει ενεργό δράση σε πολλές πτυχές της καθημερινής ζωής του, όπως για παράδειγμα η ακαδημαϊκή του πορεία αλλά και το παιχνίδι (Barnhart et al., 2013; Zwicker et al., 2017). Έτσι, τα παιδιά που διαγιγνώσκονται με τη συγκεκριμένη διαταραχή, λόγω των δυσκολιών αυτών, ενδέχεται να αντιμετωπίσουν περιορισμούς στις κοινωνικές και σωματικές τους ικανότητες (Mentiplay et al., 2019). Πιο συγκεκριμένα, κύριο χαρακτηριστικό της πάθησης αποτελεί η απώλεια του συντονισμού, των λεπτών αλλά και των αδρών κινήσεων, με αποτέλεσμα την αδυναμία του κινητικού

σχεδιασμού και την κινητικής εκμάθησης. Αποτέλεσμα αυτού είναι, το παιδί να παρουσιάζει ελλείμματα σε βασικές λειτουργικές δεξιότητες, οι οποίες συμβάλλουν τόσο στην αποξένωση του παιδιού από το κοινωνικό σύνολο όσο και στην ψυχολογική και συναισθηματική τους κατάπτωση. Όλα τα παραπάνω, έχουν ως αποτέλεσμα να πυροδοτούνται μια σειρά από δευτερεύοντες διαταραχές οι οποίες συμβάλλουν αρνητικά στην φυσιολογική ανάπτυξη του παιδιού (Zwicker et al., 2017). Ωστόσο, ένα παιδί για να μπορέσει να χαρακτηριστεί ότι πάσχει από αυτή τη πάθηση, πρέπει να έχουν παρατηρηθεί τα 4 επόμενα στοιχεία: *α*) ο κινητικός συντονισμός να μην συμβαδίζει με την ηλικία του παιδιού (να είναι δηλαδή χαμηλότερος), *β*) η διαταραχή να επηρεάζει καθημερινές δραστηριότητες, *γ*) τα συμπτώματα να εμφανίζονται στην πρώιμη αναπτυξιακή περίοδο και *δ*) η διαταραχή να μην οφείλεται σε κάποια ιατρική κατάσταση όπως είναι η εγκεφαλική παράλυση (Εικόνα 1.1) (Mentiplay et al., 2019).



Εικόνα 1.1: Διαγνωστικά κριτήρια της διαταραχής αναπτυξιακής δυσπραξίας.

1.2 Συχνότητα εμφάνισης της διαταραχής

Η διαταραχή αναπτυξιακής δυσπραξίας φαίνεται να είναι μια κοινή πάθηση στα παιδιά κυρίως μεταξύ των 6-12 ετών. Η συχνότητα εμφάνισής της έχει αλλάξει τα τελευταία χρόνια αφού από το ποσοστό του 10-19% έχει μειωθεί στο 5-8% όλων των παιδιών της σχολικής ηλικίας. Εμφανές είναι, επίσης, το γεγονός πως το μεγαλύτερο ποσοστό των παιδιών που διαγιγνώσκονται με διαταραχή αναπτυξιακής δυσπραξίας αποτελούν τα αγόρια σε σχέση με τα κορίτσια (2/1) (Barnhart et al., 2013). Σύμφωνα με μελέτες που έχουν

πραγματοποιηθεί, φαίνεται πως η ποσοστιαία διαφορά ανάμεσα στα αγόρια και στα κορίτσια υπάρχει εξαιτίας της πιο συχνής ανίχνευσης της πάθησης. Τα αγόρια λόγω των φυσικών δεξιοτήτων τους, λαμβάνουν διαφορετική μεταχείριση, από τους γονείς και τους δασκάλους, σε συγκεκριμένες δραστηριότητες της καθημερινότητάς τους. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την άμεση διάγνωση ακόμα και του πιο μικρού προβλήματος συντονισμού. Ένα ακόμα στοιχείο που δικαιολογεί αυτή τη διαφορά είναι πως η διαταραχή μπορεί να συνυπάρχει με άλλες διαταραχές (όπως η Διαταραχή Ελλειμματικής Προσοχής και Υπερκινητικότητας- ΔΕΠΥ) που εμφανίζονται πιο συχνά σε αγόρια. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την παρατήρηση επιπλέον συμπτωμάτων και την πιο γρήγορη διάγνωση από τους επιστήμονες της υγείας στα αγόρια (Cairney et al., 2005). Παράλληλα, το μέσο της αξιολόγησης των παιδιών με κινητικές διαταραχές, μπορεί να συμβάλλει στη δημιουργία της ποσοστιαίας αυτής διαφοράς. Κατά τη διαδικασία της αξιολόγησης, φαίνεται πως τα αγόρια έχουν καλύτερη κινητική απόδοση σε δραστηριότητες της αδρής κινητικότητας αλλά και σε δραστηριότητες που περιλαμβάνουν στόχο, ενώ τα κορίτσια έχουν καλύτερη απόδοση σε δραστηριότητες που περιλαμβάνουν τη λεπτή κινητικότητα (συγκριτικά με τα αγόρια) (Delgado-Lobete et al., 2019). Ωστόσο, λόγω της ελλιπής δειγματοληψίας των ερευνών δεν είναι πλήρως κατανοητό αν η πάθηση σχετίζεται με το φύλο. Ορισμένες μελέτες συμπεριλαμβάνουν μόνο κορίτσια στο δείγμα των ερευνών τους, άλλες μόνο αγόρια, ενώ άλλες συμπεριλαμβάνουν μια ομάδα παιδιών που χαρακτηρίζονται από αυξημένο κίνδυνο (όπως το αρκετά χαμηλό βάρος). Οι έρευνες αυτές μπορούν να καταλήξουν σε διαφορετικά συμπεράσματα για το ποσοστό αυτό, αλλά και να δημιουργήσει αμφιβολίες για την ήδη υπάρχουσα βιβλιογραφία (Cairney et al., 2005).

1.3 Αιτιολογία

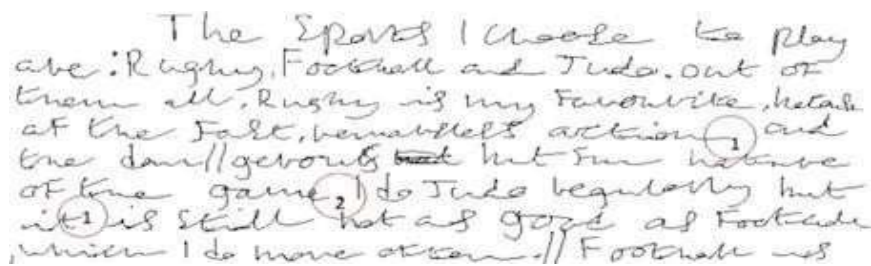
Η αιτιολογία της διαταραχής αναπτυξιακής δυσπραξίας, εξαιτίας της ετερογένειας της, δεν είναι πλήρως γνωστή. Πολλές θεωρίες την κατατάσσουν σαν κάποια μορφή εγκεφαλικής παράλυσης, κάποιες σαν μία βλάβη στο κυτταρικό επίπεδο του συστήματος των νευροδιαβιβαστών ή των υποδοχέων (Barnhart et al., 2013). Ωστόσο, σύμφωνα με πρόσφατες μελέτες-ανασκοπήσεις, φαίνεται πως είναι αρκετές οι περιοχές του εγκεφάλου που σχετίζονται με την πάθηση. Η μη φυσιολογική ανάπτυξη της παρεγκεφαλίδας αποτελεί την πιθανή αιτία για πολλές νευροαναπτυξιακές διαταραχές, συμπεριλαμβανομένου και της διαταραχής αναπτυξιακής δυσπραξίας, εξαιτίας της ανάμειξης της στον έλεγχο και τον

συντονισμό της κίνησης, της ισορροπίας, της αυτοματοποιημένης κίνησης και των γνωστικών λειτουργιών. Επιπλέον, στην ίδια μελέτη, αναφέρεται πως τα παιδιά με αυτή τη διαταραχή αντιμετωπίζουν προβλήματα με την επεξεργασία των οπτικών εικόνων (σε σχέση με τα παιδιά που έχουν τυπική ανάπτυξη), διαπιστώνοντας πως ίσως έχει επηρεαστεί ο βρεγματικός λοβός, λόγω του ρόλου του στην επεξεργασία οπτικών πληροφοριών. Υπάρχουν, επίσης, στοιχεία που αναφέρουν τη συμμετοχή των βασικών γαγγλίων στην πάθηση εξαιτίας του ρόλου τους στην κινητική εκμάθηση. Είναι, όμως, άγνωστο το ποσοστό που αυτά έχουν επηρεαστεί. Τέλος, έχει διαπιστωθεί πως περιοχές του μετωπιαίου λοβού έχουν συσχετιστεί λόγω του ρόλου τους στον σχεδιασμό και στην εκτέλεση της κίνησης αλλά και στην μνήμη κατά την κίνηση αυτή (Gill et al., 2020). Συνοψίζοντας, οι περιοχές του εγκεφάλου που φαίνονται, σύμφωνα με τη μελέτη, να συνδέονται με την πάθηση είναι η παρεγκεφαλίδα, τα βασικά γάγγλια, ο βρεγματικός λοβός και τμήματα του μετωπιαίου λοβού (Gill et al., 2020).

1.4 Ποια είναι τα χαρακτηριστικά της πάθησης;

Τα παιδιά αυτά, όπως προαναφέρθηκε, αντιμετωπίζουν πολλές δυσκολίες στην αδρή και λεπτή κινητικότητα, οι οποίες έχουν αντίκτυπο στην καθημερινή τους ζωή. Οι βασικές δραστηριότητες που απαιτούν λεπτή κινητικότητα και φαίνεται ότι επηρεάζονται πιο συχνά εξαιτίας της πάθησης, κατά το ηλικιακό εύρος 4-16 ετών, είναι η γραφή και το σχέδιο, και το δέσιμο των κορδονιών, ο χειρισμός εργαλείων όπως είναι το ψαλίδι και φυσικά η ομιλία. Εξίσου αισθητά είναι και η απώλεια δραστηριοτήτων αδρής κινητικότητας όπως είναι η ικανότητα ένδυσης, η βάδιση, το ανεβοκατέβασμα της σκάλας καθώς και η συμμετοχή σε παιχνίδια και σε αθλήματα. Πολλά από τα παραπάνω, αποτελούν δραστηριότητες καθημερινής διαβίωσης όπου η δυσκολία τους να εκτελεστούν από τα παιδιά, τα καθιστά ανέκανα να αυτοεξυπηρετηθούν. Οι περιορισμοί σε αυτές τις δραστηριότητες οφείλονται στην έλλειψη κινητικού συντονισμού, στα ελλείμματα της ισορροπίας καθώς και στα προβλήματα αντίληψης (Geuze, 2007). Επίσης, έχει παρατηρηθεί πως τα παιδιά με διαταραχή αναπτυξιακής δυσπραξίας, λόγω της έλλειψης συντονισμού, τείνουν να πραγματοποιούν μία δραστηριότητα πιο αργά, σαν αντιστάθμιση της αδυναμίας τους, ώστε η δραστηριότητα που επιτελούν να έχει μεγαλύτερη ακρίβεια (Farmer et al., 2016). Αυτή η αντιστάθμιση, παρατηρείται και κατά τη διάρκεια της γραφής στο σχολείο, αφού τα παιδιά αδυνατούν να γράψουν λέξεις γρήγορα ενώ δεν υπάρχει και μεταβλητότητα μεταξύ των γραμμάτων (Eickona 1.2) (Biotteau et al., 2019). Αυτή η βραδύτητα των κινήσεων, που χαρακτηρίζει τα παιδιά με

τη διαταραχή, οδηγεί τους γονείς να την χαρακτηρίζουν σαν "τεμπελιά" ή απροθυμία, με αποτέλεσμα αυτό να έχει ψυχολογικό αντίκτυπο σε αυτά (Geuze, 2007). Παράλληλα, το παιδί μπορεί να επηρεαστεί ψυχολογικά και μέσω της μειωμένης δραστηριοποίησης του σε αθλήματα, καθώς η μειωμένη συμμετοχή σε αυτά μπορεί να οδηγήσει σε δυστυχία, θυμό, απογοήτευση και μοναξιά, αφού αυτό δεν είναι κοινωνικά ενεργό (Rosenblum et al., 2017). Έτσι, αρκετές μελέτες τονίζουν ότι τα παιδιά, με την εν λόγω πάθηση, λόγω του γεγονότος ότι επηρεάζονται πολλές πτυχές της καθημερινής τους ζωής, παρουσιάζουν χαμηλότερη ποιότητα ζωής συγκριτικά με τους συνομηλίκους τους (Zwicker et al., 2017).



The Sports I like to play
are: Rugby, Football and Table. out of
them all, Rugby is my favourite, because
of the fast, remarkable action (1) and
the dangerous ~~but~~ hit I can receive
of the game (2). I do Table regularly but
it (1) is still not as good as Football
which I do more often. // Football is

Εικόνα 1.2: Τρόπος γραφής σε παιδιά με DCD, πηγή: ScienceDirect.

Συνεπώς, λαμβάνοντας υπ' όψιν όλα τα παραπάνω, η αναπτυξιακή δυσπραξία πρόκειται για μια πάθηση που επηρεάζει ένα πολύ μεγάλο φάσμα της καθημερινής ζωής του παιδιού. Η μη επαρκής κατανόηση της αιτιολογίας αλλά και της παθοφυσιολογίας της πάθησης δυσχεραίνει την διαδικασία της διάγνωσης αλλά και της θεραπείας. Ωστόσο, χάρη στους εργαστηριακούς και απεικονιστικούς ελέγχους, φαίνεται ότι τα παιδιά αυτά παρουσιάζουν αλλαγές στην φυσιολογική λειτουργία ορισμένων δομών του εγκεφάλου. Έτσι, μια διεπιστημονική ομάδα και πιο συγκεκριμένα ο φυσικοθεραπευτής οφείλει να κατανοήσει όσο τον δυνατόν περισσότερο τις αλλαγές αυτές, ώστε να οργανώσει ένα πιο εξειδικευμένο πρόγραμμα αποκατάστασης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΤΟ ΝΕΥΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΑΙ ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΗΣ ΔΥΣΠΡΑΞΙΑΣ

Η διευκρίνιση ορισμών καθώς και λειτουργικών δομών που επηρεάζονται στην εν λόγω πάθηση κρίνεται απαραίτητη ώστε να κατανοηθεί καλύτερα η συμπτωματολογία της πάθησης, όπως παρουσιάστηκε παραπάνω. Η ανάλυση και η απόδοση των ανατομικών κατασκευών του νευρικού συστήματος του εγκεφάλου θα δώσει έναν παραστατικό χαρακτήρα στη παθοφυσιολογία της πάθησης. Για το λόγο αυτό, στη συνέχεια παραθέτονται και επεξηγούνται τα βασικά δομικά στοιχεία που φαίνεται ότι πλήττονται στην αναπτυξιακή δυσπραξία.

2.1 Ο ρόλος της παρεγκεφαλίδας

Η παρεγκεφαλίδα εντοπίζεται μέσα στην κρανιακή κοιλότητα και αποτελεί το μεγαλύτερο όργανο στο κατώτερο τμήμα του εγκεφάλου (Nichols-Larsen et al., 2017). Αυτή, βρίσκεται κάτω από τον ινιακό λοβό και πίσω από το εγκεφαλικό στέλεχος, δηλαδή, στον οπίσθιο κρανιακό βόθρο (Εικόνα 2.1) (Martin & Kessler., 2015). Μέσω της παρεγκεφαλίδας, διέρχονται πληροφορίες σχετικά με τις εκούσιες κινήσεις που οργανώνονται στον εγκεφαλικό φλοιό. Έτσι, η παρεγκεφαλίδα σε συνεργασία με τον εγκεφαλικό φλοιό και με τα βασικά γάγγλια, συμβάλουν στην άρτια οργάνωση και εκτέλεση της κίνησης. Εξίσου, σημαντική είναι η άμεση είναι σύνδεση με το αιθουσαίο σύστημα με κύριο σκοπό την διατήρηση της ισορροπίας. Η παρεγκεφαλίδα διαιρείται σε τρία μέρη: **α)** στον κροκιδοοζώδη λοβό (ή αρχαιοπαρεγκεφαλίδα ή αιθουσαιοπαρεγκεφαλίδα), ο οποίος δέχεται ιδιοδεκτικές πληροφορίες από το αιθουσαίο σύστημα και ο βασικός ρόλος του είναι η διατήρηση της ισορροπίας του σώματος, **β)** στον πρόσθιο λοβό (ή παλαιοπαρεγκεφαλίδα ή νωτιαιοπαρεγκεφαλίδα), ο οποίος είναι υπεύθυνος για τον έλεγχο της στάσης του σώματος και για τον έλεγχο του μυϊκού τόνου και **γ)** στον οπίσθιο λοβό (ή νεοπαρεγκεφαλίδα ή εγκεφαλοπαρεγκεφαλίδα), ο οποίος ελέγχει τον συντονισμό των κινήσεων που απαιτούν δεξιότητα. (Victor & Ropper., 2004).

Η παρεγκεφαλίδα είναι υπεύθυνη για τον συντονισμό και την εκτέλεση των κινήσεων, ενώ έχει φανεί ότι συμμετέχει ενεργά στο συναισθηματικό και γνωσιακό επίπεδο. Όσον αφορά τον συντονισμό, η παρεγκεφαλίδα βοηθά στην αλληλουχία των κινήσεων ενώ παράλληλα ρυθμίζει την ομαλότητα της κινητικής εκτέλεσης. Εκτός της κίνησης η παρεγκεφαλίδα ελέγχει την παραγωγή της δύναμης των μυών όταν αυτοί εκτελούν μια κίνηση. Τέλος, κατέχει σημαντικό ρόλο στον έλεγχο της στάσης, της ισορροπίας και του μυϊκού τόνου (Martin & Kessler., 2015).

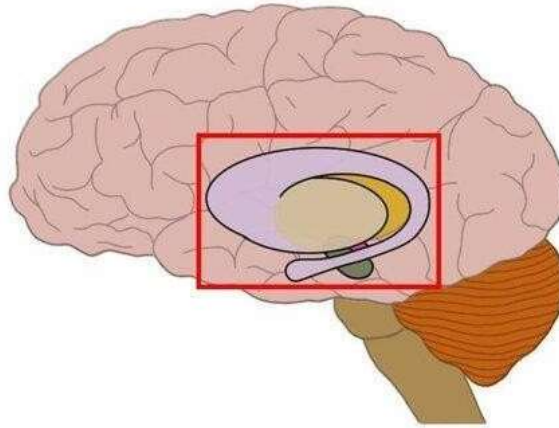


Εικόνα 2.1: Η θέση της παρεγκεφαλίδας, πηγή: MedicalNewsToday.

2.2 Ο ρόλος των βασικών γαγγλίων

Τα βασικά γάγγλια είναι μία ομάδα πυρήνων εντός των εγκεφαλικών ημισφαιρίων (Εικόνα 2.2) (Nichols-Larsen et al., 2017). Αποτελούνται, από τον κερκοφόρο πυρήνα, το κέλυφος και την ωχρά σφαίρα του φακοειδή πυρήνα, τον υποθαλαμικό πυρήνα και την μέλαινα ουσία (Victor & Ropper, 2004).

Η λειτουργία των βασικών γαγγλίων σχετίζεται με τη ρύθμιση της σωστής στάσης του σώματος και τη ρύθμιση του μυϊκού τόνου. Παράλληλα, αυτά, ελέγχουν τις αυτοματοποιημένες κινήσεις ενώ συμμετέχουν και στις γνωσιακές λειτουργίες (Martin & Kessler, 2015).



Εικόνα 2.2: Η θέση των βασικών γαγγλίων, πηγή:NeuroscientificallyChallenged.

2.3 Ο ρόλος του βρεγματικού λοβού

Ο βρεγματικός λοβός εντοπίζεται πίσω από την κεντρική αύλακα του εγκεφάλου και πάνω από την πλάγια σχισμή (Εικόνα 2.3). Εντός του βρεγματικού λοβού παρατηρούνται δύο αύλακες: η οπίσθια κεντρική αύλακα, που αποτελεί όριο του σωματοαισθητικού φλοιού, και η διαβρεγματία αύλακα, που χωρίζει το βρεγματικό λοβό σε ανώτερο και κατώτερο. Στον κάτω βρεγματικό λοβό παρατηρούνται η υπερχειλία έλικα και η γωνιώδης έλικα (Victor & Ropper, 2004).

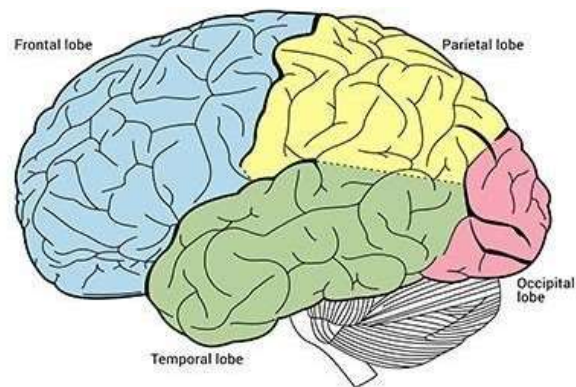
Ο ρόλος του βρεγματικού λοβού βασίζεται στην αισθητικότητα και στην αντίληψη και σχετίζεται με τις σωματοαισθητικές πληροφορίες (Nichols-Larsen et al., 2017). Στο βρεγματικό λοβό, λαμβάνει χώρα η επεξεργασία των πληροφοριών ώστε να γίνει η μετάφραση των ερεθισμάτων που λαμβάνονται. Ακόμα, ο βρεγματικός λοβός, σχετίζεται με τη βραχυπρόθεσμη μνήμη (Martin & Kessler, 2015)

2.4 Ο ρόλος του μετωπιαίου λοβού

Ο μετωπιαίος λοβός εντοπίζεται μπροστά από την κεντρική αύλακα του εγκεφάλου και πάνω από την πλάγια σχισμή (Εικόνα 2.3) (Victor & Ropper., 2004). Ο μετωπιαίος λοβός αποτελείται από πολλά συστήματα που το κάθε ένα επιτελεί διαφορετική κινητική λειτουργία. Τα συστήματα αυτά αποτελούν: ο πρωτογενής κινητικός φλοιός και ο συμπληρωματικός κινητικός φλοιός, που σχετίζονται με κινητικές δραστηριότητες, η περιοχή

Broca, που είναι το κέντρο του λόγου και της λειτουργίας των χειριών, της γλώσσας, του φάρυγγα και του λάρυγγα, ο προμετωπιαίος φλοιός, που ελέγχει την έναρξη δράσης των νοητικών λειτουργιών, και η περιοχή όπου γίνεται ο έλεγχος οφθαλμών (Victor & Ropper., 2004).

Ο μετωπιαίος λοβός αποτελεί τον κύριο κινητικό φλοιό καθώς ελέγχει την εκούσια κινητικότητα. Ωστόσο, σχετίζεται και με τις γνωσιακές λειτουργίες, όπως είναι η κρίση, η προσαρμογή, η επίγνωση, η αφαιρετική σκέψη, η διάθεση αλλά και η επιθετικότητα. Αυτό συμβαίνει διότι στον μετωπιαίο λοβό εντοπίζεται η περιοχή Broca, ο οποίος είναι υπεύθυνος για τον έλεγχο και την παραγωγή ομιλίας καθώς επίσης και για τον λεκτικό τόνο, δηλαδή τον τόνο της φωνής (Martin & Kessler., 2015).



Εικόνα 2.3: Οι λοβοί του εγκεφάλου, πηγή: University Of Queensland.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

3.1 Σκοπός

Ο σκοπός της παρούσας αρθρογραφικής ανασκόπησης είναι η αναζήτηση ερευνών που αναφέρονται στην αξιολόγηση και στη φυσικοθεραπευτική παρέμβαση στα παιδιά με διαταραχή αναπτυξιακής δυσπραξίας. Είναι ήδη γνωστή, η μεγάλη συμβολή της φυσικοθεραπευτικής αξιολόγησης τόσο στον καθορισμό του βαθμού κάποιου ταυματισμού/πάθησης όσο και για το σχεδιασμό πλάνου θεραπείας. Παράλληλα, το ίδιο γνωστή είναι και η συμβολή της φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης σε παιδιά με την εν λόγω πάθηση, αφού μέσω αυτής μπορεί αφενός να προληφθούν οι κινητικές δυσλειτουργίες που προκύπτουν και αφετέρου να βελτιωθούν οι κινητικές δεξιότητες των παιδιών. Μέσω της παρούσας μελέτης λοιπόν, θα αναζητηθούν έγκυρα και εξειδικευμένα εργαλεία αξιολόγησης παιδιών με διαταραχή αναπτυξιακής δυσπραξίας. Επίσης, εξίσου σημαντικός σκοπός της πτυχιακής εργασίας είναι να αναζητηθούν τα σωστά μέσα παρέμβασης για την αποκατάσταση των κινητικών ελλειμμάτων που αντιμετωπίζουν τα παιδιά με διαταραχής αναπτυξιακής δυσπραξίας.

3.2 Μεθοδολογία

Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε κατά την ανασκόπηση ήταν η αναζήτηση επιστημονικών τεκμηριωμένων άρθρων. Το θεωρητικό υπόβαθρο της πάθησης αναζητήθηκε από επιστημονικά βιβλία αλλά και από έγκυρες ηλεκτρονικές βάσεις όπως το PubMed και το Scholar Google. Στις ηλεκτρονικές αυτές πηγές εξετάστηκαν και έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί ώστε να γίνουν γνωστοί οι τρόποι και τα μέσα αξιολόγησης και οι τρόποι παρέμβασης στα παιδιά που πάσχουν από διαταραχή αναπτυξιακής δυσπραξίας. Οι λέξεις κλειδιά που χρησιμοποιήθηκαν ώστε να γίνει η αναζήτηση των άρθρων έχουν ως σκοπό την εμφάνιση συγκεκριμένων άρθρων, τα οποία αφορούν μόνο το θέμα της διαταραχής αναπτυξιακής δυσπραξίας. Οι λέξεις-κλειδιά ήταν: Developmental Coordination Disorder, physiotherapy, physical therapy, exercise, virtual reality, aquatic therapy, evaluation,

assessment, scales (Πίνακας 3.1). Κάποιες από τις λέξεις αυτές συνδυάστηκαν στη μηχανή αναζήτησης για τη σωστή επιλογή των ερευνών ως εξής:

- Developmental Coordination Disorder AND physiotherapy
- Developmental Coordination Disorder AND physical therapy
- Developmental Coordination Disorder AND exercise
- Developmental Coordination Disorder AND virtual reality
- Developmental Coordination Disorder AND aquatic therapy
- Developmental Coordination Disorder AND evaluation
- Developmental Coordination Disorder AND assessment
- Developmental Coordination Disorder AND scales



Πίνακας 3.1: Λέξεις – κλειδιά που αναζητήθηκαν στις βάσεις δεδομένων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ

Η αξιολόγηση των ασθενών που πάσχουν από κάποια πάθηση, είναι πάντα απαραίτητη πριν την έναρξη της θεραπείας. Ο φυσικοθεραπευτής, μπορεί μέσω της αξιολόγησης που θα πραγματοποιήσει, να συλλέξει πληροφορίες για την πάθηση, να επεξεργαστεί τις πληροφορίες αυτές και να δημιουργήσει το κατάλληλο πλάνο θεραπείας. Με τον ίδιο τρόπο, οι θεραπευτές μπορούν να αξιολογήσουν τα παιδιά που πάσχουν από διαταραχές αναπτυξιακής δυσπραξίας. Μετά το τέλος της αξιολόγησης οι θεραπευτές θα είναι σε θέση να γνωρίζουν ποιες βασικές κινητικές δυσλειτουργίες και περιορισμούς αντιμετωπίζει το κάθε παιδί με αναπτυξιακή δυσπραξία. Σύμφωνα με πρόσφατες μελέτες, οι πιο αξιόπιστοι τρόποι αξιολόγησης των παιδιών με διαταραχές αναπτυξιακής δυσπραξίας από τους θεραπευτές τους είναι μέσω εργαλείων που δημιούργησαν ομάδες εξειδικευμένων ειδικών. Τα πιο γνωστά από αυτά είναι: το Movement Assessment Battery for Children-2 (Movement ABC-2), το Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency-2 (BOTMP-2) και το Peabody Developmental Motor Scale (PDMS-2) (Li et al., 2019).

4.1 Αξιολόγηση μέσω Movement Assessment Battery for Children- 2 (Movement ABC-2)

Το Movement Assessment Battery for Children-2 (Movement ABC-2) δημιουργήθηκε από τους Henderson et al. το 2007 και αποτελεί μια αναθεωρημένη έκδοση της κλίμακας MABC. Η κλίμακα αυτή είναι ένα ευρέως χρησιμοποιούμενο εργαλείο από θεραπευτές που στοχεύουν στην αξιολόγηση των παιδιών που πάσχουν από την, εν λόγω, πάθηση (Brown & Lalor, 2009). Μελέτες έχουν δείξει ότι είναι ένα εργαλείο με αξιοπιστία ανάμεσα στους αξιολογητές (inter-rater reliability) αλλά και με εγκυρότητα στη δομή του (Ellinoudis et al., 2011; Serbetar et al., 2019). Πρόκειται για μια κλίμακα αξιολόγησης δραστηριοτήτων αδρής και λεπτής κινητικότητας με ελάχιστο εξοπλισμό ενώ στόχος της είναι η αναγνώριση και η ανάλυση των λειτουργικών ελλειμμάτων των παιδιών (Εικόνα 4.1) (Hutchins et al., 2013). Το εργαλείο αυτό, παρέχει τις κατάλληλες πληροφορίες για τις δραστηριότητες που μπορεί να πραγματοποιήσει το παιδί ενώ παράλληλα δίνει οδηγίες για τον τρόπο σχεδίασης της

θεραπείας βάση των ευρημάτων (Johnston and Watter, 2006). Η αξιολόγηση μέσω Movement ABC-2 αναφέρετε σε παιδιά από την ηλικία των 3-16 ετών (ανά 3 ηλικιακές ζώνες: 3-6 ετών, 7-10 ετών και 11-16 ετών). Η διάρκεια της αξιολόγησης εξαρτάται από την ηλικία του παιδιού και κυμαίνεται από 20 έως 40 λεπτά (Niklasson et al., 2018).



Εικόνα 4.1: Η κλίμακα αξιολόγησης Movement ABC-2. Πηγή: www.pearsonclinical.co.uk.

4.1.1 Πώς γίνεται η αξιολόγηση;

Το Movement ABC-2 αποτελείται από 2 μέρη: τη δοκιμή απόδοσης και τη λίστα ελέγχου. Η δοκιμή απόδοσης συμπεριλαμβάνει σε κάθε ηλικιακή ζώνη, μια σειρά από 8 δραστηριότητες που πρέπει να επιτελέσει το παιδί. Οι δραστηριότητες αυτές ομαδοποιούνται σε 3 βασικές κατηγορίες: την επιδεξιότητα, τον στόχο-σύλληψη και την ισορροπία (στατική και δυναμική) (Εικόνα 4.2) (Kwok et al., 2019). Η λίστα ελέγχου περιλαμβάνει ένα ερωτηματολόγιο το οποίο συμπληρώνεται από έναν αξιολογητή που γνωρίζει καλά το παιδί, και ειδικότερα γνωρίζει την γενικότερη κινητική του λειτουργία (Niklasson et al., 2018). Σκοπός του επικυρωμένου αυτού ερωτηματολογίου είναι η βαθμολόγηση των καθημερινών κινητικών ικανοτήτων του παιδιού με διαταραχή αναπτυξιακής δυσπραξίας σε μία κλίμακα 43 δραστηριοτήτων (Brown and Lalor, 2009). Οι δραστηριότητες αυτές ταξινομούνται σε 3 υποενότητες. Οι δύο πρώτες υποενότητες περιλαμβάνουν κινητικές δραστηριότητες του παιδιού, στις οποίες υπάρχει μεγάλη αλληλεπίδραση με το, γνώριμο ή μη, περιβάλλον. Η τρίτη και τελευταία υποενότητα περιλαμβάνει παράγοντες μη κινητικούς που ενδέχεται να επηρεάσουν αρνητικά την κινητική λειτουργία του παιδιού. Τέλος, στην λίστα ελέγχου συμπεριλαμβάνονται συμπεριφορικοί και συναισθηματικοί παράγοντες που εμφανίζονται στα παιδιά κατά τη διάρκεια μιας κίνησης (Hutchins et al., 2013).



Εικόνα 4.2: Δραστηριότητα στατικής ισορροπίας της κλίμακας MovementABC-2.

Πηγη: www.ergotherapie-bohmann.de

4.1.2 Πώς γίνεται η βαθμολόγηση των δραστηριοτήτων;

Τα παιδιά βαθμολογούνται από το φυσικοθεραπευτή κατά τη διάρκεια της δοκιμής απόδοσης. Σε συγκεκριμένες δραστηριότητες επιτρέπονται δύο προσπάθειες πραγματοποίησης, με την καλύτερη προσπάθεια να επιλέγεται για βαθμολόγηση. Τα παιδιά βαθμολογούνται με "F" όταν αποτύχουν στη δραστηριότητα ή ακόμα και την προσπαθήσουν αλλά αδυνατούν να την ολοκληρώσουν. Όταν, τα παιδιά αρνούνται να επιχειρήσουν κάποια δραστηριότητα, βαθμολογούνται με "R", ενώ αν έχουν κάποια αισθητικό ή συναισθηματικό περιορισμό με "I". Για κάθε "F" – αποτυχία ο θεραπευτής δίνει τη βαθμολογία 1. Αν το παιδί σημειώσει πάνω από ένα "R" ή "I", η συνολική βαθμολογία δεν μπορεί να υπολογιστεί. Η συνολική βαθμολογία που έχει συλλέξει το κάθε παιδί μετατρέπεται στη κλίμακα τοις εκατό ή σε χρωματικές ζώνες. Για κάθε ηλικιακή βαθμίδα, όταν η βαθμολογία είναι $\leq 5\%$ τότε το παιδί έχει σημαντική κινητική δυσλειτουργία (κόκκινη ζώνη), όταν κυμαίνεται μεταξύ 6-15% το παιδί έχει κίνδυνο να έχει κινητική δυσλειτουργία (πορτοκαλί ζώνη) ενώ αν είναι $\geq 16\%$ δεν έχει κανένα κινητικό περιορισμό (πράσινη ζώνη). Γενικά για τη διάγνωση των παιδιών με τη συγκεκριμένη βαθμολογία $\leq 15\%$ ενώ πιο συγκεκριμένα για την ηλικία 3-5 ετών βαθμολογία $\leq 5\%$ (Kwok et al., 2019). Παρόμοια βαθμολογική διαδικασία ακολουθεί και η λίστα ελέγχου ενώ στο τέλος της αξιολόγησης απαιτείται και η σύγκριση των δύο αυτών ευρημάτων (Brown, 2013).

4.1.3 Ποιά είναι τα μειονεκτήματα του MovementABC-2;

Η αξιολόγηση του παιδιού με τη κλίμακα Movement ABC-2 βοηθά στην αναγνώριση των κινητικών ελλειμμάτων που αντιμετωπίζει. Ωστόσο, δεν μπορεί να γίνει κατανοητό για ποιο λόγο υπάρχει ο κάθε περιορισμός που έχει εντοπιστεί. Έτσι είναι αναγκαίος ο πλήρης νευρολογικός έλεγχος για τον εντοπισμό της κάθε διαταραχής. Επιπλέον, δεν είναι σε θέση να παρέχει πληροφορίες για συγκεκριμένα ελλείμματα συντονισμού όπως είναι στη γραφή ή φτωχή κιναισθητική ικανότητα ενώ παράλληλα δεν δίνονται πληροφορίες και για το σχεδιασμό της κίνησης (Johnston and Watter, 2006).

4.2 Αξιολόγηση μέσω Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency-2 (BOT-2)

Το Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency-2 (BOT-2) είναι μία δοκιμασία, η οποία προορίζεται για επαγγελματίες θεραπευτές ώστε να αξιολογούν παιδιά με κινητικούς περιορισμούς. Το BOT-2 αποτελεί ένα αρκετά έγκυρο και αξιόπιστο εργαλείο αξιολόγησης παιδιών και εφήβων με κινητικές διαταραχές και πιο συγκεκριμένα με διαταραχές κινητικού συντονισμού (Εικόνα 4.3) (Gharaei et al., 2017). Μέσω αυτού, δίνεται η δυνατότητα σε κάθε επαγγελματία υγείας να εντοπίσει λειτουργικά ελλείμματα στην καθημερινή ζωή των παιδιών ώστε να επιλεγθεί αργότερα ένας εξειδικευμένος και εξατομικευμένος τρόπος παρέμβασης (Deitz et al., 2007). Το BOT-2 έχει δύο μορφές: την πλήρης φόρμα (complete form- CF) και τη σύντομη φόρμα (the short form- SF) (Jírovec et al., 2019). Η βασική διαφορά σε αυτές τις δύο κλίμακες είναι ο χρόνος εκτέλεσης. Η σύντομη φόρμα της κλίμακας, σύμφωνα με τους ερευνητές, δημιουργήθηκε αφενός για την αποφυγή της κόπωσης στα παιδιά που θα αξιολογηθούν και αφετέρου να κρίνει, εάν είναι απαραίτητη μια πιο εκτενής και λεπτομερής αξιολόγηση της κινητικότητας (Lucas et al., 2013). Έτσι, η εφαρμογή της πλήρους φόρμας της κλίμακας είναι 10 λεπτά για την προετοιμασία του παιδιού και για την διαδικασία της ολοκλήρωσης της αξιολόγησης χρειάζονται άλλα 40-60 λεπτά. Αντίστοιχα για την σύντομη μορφή της κλίμακας, ο χρόνος προετοιμασίας των παιδιών είναι 5 λεπτά ενώ για την ολοκλήρωση της αξιολόγησης των παιδιών είναι 15-20 λεπτά (Deitz et al., 2007).



Εικόνα 4.3: Φόρμες και εξοπλισμός αξιολόγησης της κλίμακας BOT-2.
 Πηγή: www.pearsonclinical.co.uk

4.2.1 Πώς γίνεται η αξιολόγηση;

Το BOT-2 αποτελείται από απλές δραστηριότητες, οι οποίες παραπέμπουν σε παιχνίδι, ενώ ταυτόχρονα είναι σύντομες και κατανοητές. Οι δραστηριότητες αυτές ταξινομούνται σε 4 κατηγορίες και κατ' επέκταση κάθε κατηγορία έχει 2 υποκατηγορίες. Συνεπώς, η πλήρης κλίμακα BOT-2 αξιολογεί συνολικά 53 δραστηριότητες (Brown, 2019). Οι τέσσερις αυτές κατηγορίες που αναφέρονται στη δοκιμασία αξιολόγησης είναι: *i*) ο έλεγχος της λεπτής κινητικότητας, *ii*) ο χειροκίνητος συντονισμός, *iii*) ο συντονισμός του σώματος, *iv*) η δύναμη και η ευελιξία (Πίνακας 4.1) (Deitz et al., 2007). Η CF αποτελείται από 53 δραστηριότητες, ενώ η SF από 14, οι οποίες έχουν επιλεγεί από την πλήρη φόρμα (Deitz et al., 2007).

Κατηγορίες	Υποκατηγορίες	Αριθμός δραστηριοτήτων	Παραδείγματα δραστηριοτήτων
-Έλεγχος λεπτής κινητικότητας	→Ακρίβεια λεπτής κινητικότητας	7 δραστηριότητες	Κόψιμο χαρτιού, Σχεδιασμός μονοπατιών
	→Ενσωμάτωση λεπτών κινήσεων	8 δραστηριότητες	Αντιγραφή σχημάτων
-Χειροκίνητος συντονισμός	→Χειροκίνητη επιδεξιότητα	5 δραστηριότητες	Κατηγοριοποίηση καρτών
	→Συντονισμός άνω άκρων	7 δραστηριότητες	Πιάσιμο μπάλας στον αέρα

-Συντονισμός του σώματος	→Συντονισμός των δύο πλευρών	7 δραστηριότητες	Επιτόπιο άλμα
	→Ισορροπία	9 δραστηριότητες	Διατήρηση ισορροπίας στα μετατάρσια ή στις πτέρνες
-Δύναμη και ευλυγισία	→Ταχύτητα και ευκινησία	5 δραστηριότητες	Τρέξιμο, γρήγορα επιτόπια μονοποδικά άλματα
	→Δύναμη	5 δραστηριότητες	Κοιλιακοί (Sit-ups), άλματα κατά μήκος

Πίνακας 4.1: Οι κατηγορίες, οι υποκατηγορίες και ο αριθμός των δραστηριοτήτων της κλίμακας BOT-2 (Brown, 2019)

4.2.2 Πώς γίνεται η βαθμολόγηση των δραστηριοτήτων;

Ο τρόπος βαθμολόγησης είναι κοινή για την πλήρη και για τη σύντομη φόρμα της αξιολόγησης BOT-2. Η συνολική βαθμολογία, έχει την μορφή μέσης τιμής (π.χ. M=20) ή μετατρέπεται σε ποσοστό επί τοις εκατό. Η διαδικασία είναι ιδιαίτερα χρονοβόρα αλλά και λεπτομερής ενώ προκειμένου να βαθμολογηθεί κάθε στοιχείο, υπάρχει η δυνατότητα να υπάρξουν πολλές δοκιμές. Η κάθε δραστηριότητα αξιολογείται είτε με το χρόνο που κατέγραψε το κάθε παιδί για την ολοκλήρωση της δραστηριότητας, είτε με βάση την επίδοση του, συγκρίνοντας το με το εγχειρίδιο της κλίμακας. Η βαθμολογία σημειώνεται σύμφωνα με τις σωστές απαντήσεις των παιδιών ή σύμφωνα με τον αριθμό δευτερολέπτων που χρειάζονται για την επίτευξη μιας δραστηριότητας. Άλλες φορές, ωστόσο, η τελική συνολική βαθμολογία σημειώνεται από το άθροισμα των βαθμολογιών που προκύπτουν αν η κάθε δραστηριότητα χωριστεί σε επιμέρους (Deitz et al., 2007).

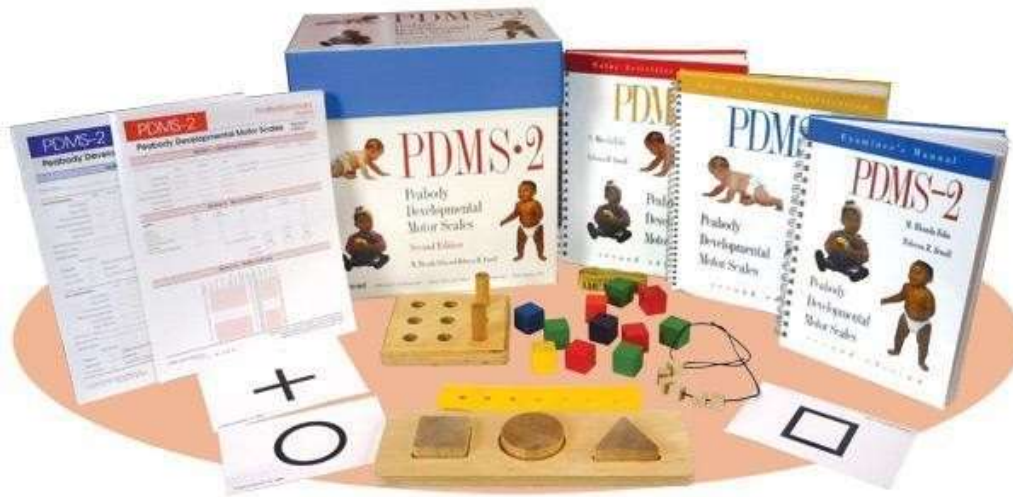
4.2.3 Ποιά είναι τα μειονεκτήματα του BOTMP-2;

Αν και το σύστημα των τεσσάρων κατηγοριών του BOT-2 είναι αποδεκτό, έχουν προκύψει κάποια προβλήματα κυρίως όσον αφορά τη σύντομη φόρμα (SF) του. Οι δραστηριότητες που αποτελούν τη SF ανέρχονται στον αριθμό 14, ωστόσο τα εννέα από αυτά δεν πληρούν τις απαιτήσεις, αφού η σύντομη μορφή της κλίμακα αυτή δεν παρουσιάζει εσωτερική συνοχή ως

προς τις δραστηριότητες που αξιολογεί και φαίνεται να μην παρουσιάζει υψηλή αξιοπιστία, για αυτό το λόγο το σύνολο των στοιχείων της SF δεν μπορεί να αθροιστεί μαζί ώστε να υπολογιστεί η τελική συνολική βαθμολογία. Επιπλέον, παρότι τα στοιχεία της SF έχουν επιλεγεί από τη CF, δεν παρέχουν συγκρίσιμα και πανομοιότυπα αποτελέσματα στη ψυχοκινητική ανάπτυξη των παιδιών. Ωστόσο, η σύγκριση των βαθμολογιών μεταξύ SF και CF είναι άσκοπη, καθώς στη SF δε λαμβάνεται υπόψιν το φύλο και η ηλικία των παιδιών (Jírovec et al., 2019).

4.3 Αξιολόγηση μέσω Peabody Developmental Motor Scale (PDMS-2)

Το PDMS-2 είναι μια κλίμακα που χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση των λεπτών και των αδρών κινητικών δεξιοτήτων των παιδιών (Maring and Elbaum, 2007). Αρκετοί ερευνητές έχουν αποδείξει την αξιοπιστία και την εγκυρότητα της κλίμακας σε παιδιά με αναπτυξιακές διαταραχές (Rasa et al., 2011). Αυτό το εργαλείο αξιολόγησης, έχει ως στόχο την εκτίμηση της κινητικής ανάπτυξης των παιδιών με κινητικούς περιορισμούς συγκριτικά με τους συνομηλίκους τους αλλά και τον εντοπισμό των διαφορών μεταξύ λεπτών και αδρών κινήσεων. Ακόμα, μέσω αυτού, μπορεί να επιτευχθεί η δημιουργία στόχων θεραπείας και η παρακολούθηση της προόδου των παιδιών μετά τη θεραπευτική παρέμβαση αλλά και να χρησιμοποιηθεί ως ερευνητικό εργαλείο (Εικόνα 4.4) (Saraiva et al., 2013). Το PDMS-2 έχει χρησιμοποιηθεί για την αξιολόγηση παιδιών τα οποία έχουν τυπική ανάπτυξη αλλά και σε παιδιά με αναπτυξιακές διαταραχές όπως: η διαταραχή αναπτυξιακής δυσπραξίας, παιδιά στο φάσμα του αυτισμού και σε παιδιά με διανοητικές αναπηρίες (Saraiva et al., 2013). Η διάρκεια εφαρμογής της κλίμακας, ανέρχεται στα 45-60 λεπτά και η κλίμακα αποτελείται από 6 κατηγορίες (Tripathi et al., 2008).



Εικόνα 4.4: Φόρμες και εξοπλισμός αξιολόγησης της κλίμακας PDMS-2.
Πηγή: www.pearsonassessments.com

4.3.1 Πώς γίνεται η αξιολόγηση;

Το PDMS-2 αποτελείται από 6 κατηγορίες, οι οποίες ελέγχουν την κινητική απόδοση των παιδιών (Saraiva et al., 2013). Οι 6 κατηγορίες που αναφέρονται στη δοκιμή αποτελούν: τα αντανακλαστικά, η στατική ισορροπία, η μετακίνηση, ο χειρισμός αντικειμένων, η σύλληψη και η οπτικό-κινητική ολοκλήρωση των παιδιών. Τα ανακλαστικά αναφέρονται για τα παιδιά από τη στιγμή της γέννησής τους έως την ηλικία των 11 μηνών και περιλαμβάνουν 8 στοιχεία αξιολόγησης. Η στατική ισορροπία, δηλαδή, η ικανότητα διατήρησης του ελέγχου του κέντρου βάρους του σώματος περιλαμβάνει 30 στοιχεία ενώ η μετακίνηση από μια θέση σε μια άλλη, 89 στοιχεία. Οι δραστηριότητες αυτές είναι για παιδιά από 9 έως 19 μηνών. Παράλληλα, ο χειρισμός αντικειμένων (η ικανότητα χειρισμού μπαλών από παιδιά ηλικίας 12 μηνών ή μεγαλύτερα) αλλά και η σύλληψη (η ικανότητα της χρήσης των χεριών) περιλαμβάνουν 24 αντικείμενα. Τέλος, η οπτικο-κινητική ολοκλήρωση των παιδιών, σε εργασίες όπου είναι απαραίτητος ο συντονισμός των ματιών και των χεριών, περιλαμβάνει 72 στοιχεία (Saraiva et al., 2013).

4.3.2 Πώς γίνεται η βαθμολόγηση των δραστηριοτήτων;

Η βαθμολογία των δραστηριοτήτων καθορίζεται από τον αριθμό των δομικών και τον αριθμό του χρόνου που χρειάζεται το κάθε παιδί για να πραγματοποιήσει μια δραστηριότητα (Tripathi et al., 2008). Ο φυσικοθεραπευτής έχει τη δυνατότητα να εφαρμόσει το PDMS-2 και να

βαθμολογήσει τουλάχιστον τρεις φορές, πριν βγάλει την τελική βαθμολογία (Maring and Elbaum, 2007). Κάθε δραστηριότητα των κατηγοριών που αναφέρθηκαν προηγουμένως, αναλόγως την επίτευξη ή την αποτυχία στην πραγματοποίηση της δραστηριότητας, βαθμολογείται με 3 πόντους. Αν το παιδί χαρακτηριστεί από ανεπιτυχία στην προσπάθεια του, λαμβάνει το βαθμό μηδέν (0). Αν, ωστόσο, προσπαθήσει να επιτελέσει τη δραστηριότητα αλλά δεν την πραγματοποιήσει πλήρως, λαμβάνει το βαθμό ένα (1), ενώ αν την επιτελέσει με επιτυχία λαμβάνει τον αριθμό δύο (2) (Tripathi et al., 2008). Στη συνέχεια, το άθροισμα των στοιχείων μετατρέπεται σε ποσοστό επί τοις εκατό, τυπικές βαθμολογίες και σε ισοδύναμο ηλικίας. Οι συνολικές τυπικές βαθμολογίες μπορούν να αθροιστούν και να μετατραπούν σε τρεις παγκόσμιους δείκτες για την κινητική ικανότητα: το Fine Motor Quotients, το Gross Motor Quotients και το Total Motor Quotients. Το Fine Moto Quotients προκύπτει από το άθροισμα δύο κατηγοριών, οι οποίες είναι η σύλληψη και ο οπτικο-κινητικός συντονισμός. Το Gross Motor Quotients, προκύπτει από το άθροισμα των κατηγοριών στατική ισορροπία, μετακίνηση και χειρισμός αντικειμένων (το τελευταίο αντικαθίσταται από τον έλεγχο των ανατακλαστικών για παιδιά από την στιγμή της γέννησης έως και 11 μηνών), ενώ τέλος, το Total Motor Quotients προκύπτει από το άθροισμα των λεπτών και των αδρών κινήσεων του παιδιού (Saraiva et al., 2013).

4.3.3 Ποιά είναι τα μειονεκτήματα του PDMS-2;

Παρόλου, που το PDMS-2 παρέχει έναν υψηλό δείκτη αξιολόγησης των κινητικών δεξιοτήτων των παιδιών, αυτό εμφανίζει μια αδυναμία στην αξιολόγηση των παιδιών με γνωστική, συμπεριφορική ή γλωσσική διαταραχή. Λόγω του περιορισμού στον τομέα της αξιολόγησης, οι φυσικοθεραπευτές μπορούν να τροποποιήσουν τις οδηγίες ώστε να παρέχουν κάποια διευκόλυνση ή κάποιο κίνητρο στα παιδιά αυτά. Με αυτό το τρόπο, οι βαθμολογίες που θα χρησιμοποιηθούν δεν θα είναι αντικειμενικές και δε θα έχει προσδιοριστεί το πραγματικό επίπεδο κινητικού περιορισμού του παιδιού (Fay et al., 2019).

4.4 Ο ρόλος των γονέων στη διαδικασία της αξιολόγησης.

Προκειμένου να επιτευχθεί ο κάθε στόχος των παιδιών με διαταραχή αναπτυξιακής δυσπραξίας είναι απαραίτητη η συνεργασία των γονιών με των θεραπειών. Η αλληλεπίδραση των γονιών με τους θεραπευτές έχει ως βασική προϋπόθεση, οι γονείς να

γνωρίζουν τα παιδιά τους ώστε να παρέχουν πληροφορίες για τις δυνάμεις και τους στόχους τους (Missiuna et al., 2006). Παράλληλα, σύμφωνα με μελέτες, οι γονείς των παιδιών με τη διαταραχή, μπορούν να αναγνωρίσουν τα προβλήματα που αυτά αντιμετωπίζουν, ωστόσο δεν γνωρίζουν πότε και πως να τα διαχειριστούν (Missiuna et al., 2006). Ειδικά ερωτηματολόγια, που έχουν δημιουργηθεί, δίνουν τη δυνατότητα στους γονείς (αλλά και στους δασκάλους) να αξιολογούν την καθημερινή απόδοση του παιδιού ώστε να μπορεί να γίνεται έλεγχος των περιορισμών τους. Μέσω των ερωτηματολογίων μπορεί να γίνει αντιληπτό ποιες δραστηριότητες το παιδί μπορεί να πραγματοποιήσει και σε ποιες αντιμετωπίζει δυσκολίες (Van der Linde et al., 2014). Κατά τη διαδικασία της κλινικής αξιολόγησης, το παιδί μπορεί να μην έχει καλή απόδοση, εξαιτίας της εστιασμένης προσοχής που λαμβάνει κατά την αξιολόγησή του, για αυτό το λόγο τα ερωτηματολόγια των γονιών μπορούν να βοηθήσουν την διαδικασία. Ωστόσο, επειδή οι απαντήσεις των ερωτηματολογίων δίνονται από τους γονείς των παιδιών, μπορούν να χαρακτηριστούν από μειωμένη αντικειμενικότητα. Ο συνδυασμός των κλινικών αξιολογήσεων και των σχεδιασμένων ερωτηματολογίων μπορεί να έχει καλύτερα αποτελέσματα για την αναγνώριση των κινητικών δυσλειτουργιών (Van der Linde et al., 2014).

Συνεπώς, η εξειδικευμένη, ως προς τη πάθηση, αλλά και εξατομικευμένη, ως προς το παιδί, αξιολόγηση, ενέχει καταλυτικό ρόλο για την οργάνωση ενός προγράμματος παρέμβασης. Ένας φυσικοθεραπευτής αλλά και κάθε θεραπευτής σε μια διεπιστημονική ομάδα, οφείλει να αξιολογήσει λεπτομερώς το εκάστοτε παιδί και να εντοπίσει εκτενώς τα ελλείμματα του.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΗ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ

Η αποκατάσταση των κινητικών περιορισμών που έχουν προκληθεί από κάποια πάθηση, είναι υψίστης σημασίας για τον κλάδο της φυσικοθεραπείας. Πιο συγκεκριμένα, το κύριο μέλημα των φυσικοθεραπευτών είναι να βοηθήσουν το παιδί με διαταραχή αναπτυξιακής δυσπραξίας να αποκτήσει πλήρη κινητική αυτονομία ενώ παράλληλα να γίνει πρόληψη των δευτερευόντων επιπλοκών. Έτσι, θα μπορέσει να ανταπεξέλθει στις δραστηριότητες καθημερινής διαβίωσης και γενικότερα στην καθημερινή του ζωή. Εξίσου σημαντική είναι η επανένταξη του παιδιού στο κοινωνικό σύνολο, γεγονός που θα επιδράσει θετικά στην ψυχосύνθεσή του. Άρα, ο κάθε φυσικοθεραπευτής και ο κάθε επιστήμονας της υγείας, πρέπει να βρεί τους κατάλληλους τρόπους και απαραίτητα μέσα ώστε να μπορέσει να πραγματοποιήσει τους στόχους αυτούς αλλά και τους στόχους που κάθε φορά έχει το παιδί και η οικογένεια του. Έτσι, η παρέμβαση του θεραπευτή και ιδίως του φυσικοθεραπευτή θα πρέπει να είναι εξειδικευμένη ως προς τα ελλείμματα που αντιμετωπίζει το παιδί, καθώς και εξατομικευμένη ως προς το παιδί αυτό κάθε αυτό. Κύρια πρόκληση αποτελεί το γεγονός ότι τα παιδιά, με την διαταραχή κινητικής δυσπραξίας, αδυνατούν να εκτελέσουν τις ίδιες και επαναλαμβανόμενες δραστηριότητες. Συνεπώς, ο φυσικοθεραπευτής θα πρέπει να διαθέτει την ευχέρεια να εντάξει στο πρόγραμμα αποκατάστασης εναλλακτικές, ποικιλόμορφες, διασκεδαστικές αλλά εξίσου αποτελεσματικές δραστηριότητες όπου το παιδί θα συμμετέχει ενεργά (Cavalcante Neto et al., 2020).

5.1 Προγράμματα άσκησης

Μία μέθοδος παρέμβασης στα παιδιά με διαταραχή αναπτυξιακής δυσπραξίας είναι τα προγράμματα άσκησης. Είναι κοινά αποδεκτό πως η άσκηση μπορεί προσφέρει αρκετά οφέλη τόσο στη σωματική, όσο και στην ψυχική υγεία. Ο κάθε φυσικοθεραπευτής προκειμένου να πετύχει κάθε φορά το στόχο που έχει θέσει (μαζί με το παιδί), δημιουργεί ένα κατάλληλο πρόγραμμα άσκησης. Το πρόγραμμα αυτό μπορεί να στοχεύει για παράδειγμα στην αποκατάσταση της ισορροπίας, στην προώθηση των δραστηριοτήτων του άνω άκρου ή

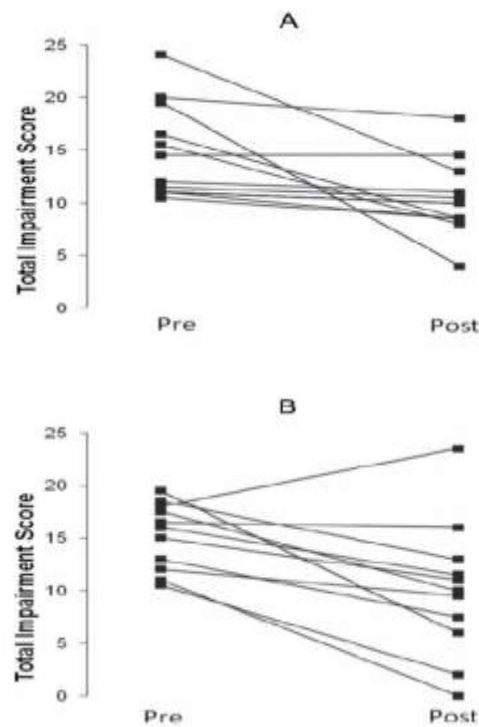
γενικά στον περιορισμό των κινητικών δυσλειτουργιών του (Εικόνα 5.1). Τα προγράμματα αυτά χωρίζονται σε δύο κατηγορίες: στα ατομικά και στα ομαδικά προγράμματα άσκησης. Οι δύο αυτές κατηγορίες, φαίνεται να επιδρούν θετικά στην αποκατάσταση των κινητικών ελλειμμάτων των παιδιών. Η κύρια διαφορά τους είναι πως ένα ομαδικό πρόγραμμα άσκησης μπορεί να παρέχει ενθάρρυνση στο παιδί για επιπλέον συμμετοχή σε κάποια δραστηριότητα, μέσω της κοινωνικής αλληλεπίδρασης με άλλα παιδιά, του ανταγωνισμού και της επίτευξης της επιτυχίας έναντι στους αντιπάλους του (Hung and Pang, 2010). Η αποτελεσματικότητα της μεθόδου αυτής μελετήθηκε από αρκετούς ερευνητές.



Εικόνα 5.1: Άσκηση σε παιδί με διαταραχή αναπτυξιακής δυσπραξίας. Πηγή: www.klusster.com

Οι Hung & Pang σε μια πιλοτική μελέτη, που δημοσιεύθηκε το 2010, διερεύνησαν την αποτελεσματικότητα και των δύο αυτών κατηγοριών. Πιο συγκεκριμένα ο στόχος της μελέτης ήταν η κατανόηση της αποτελεσματικότητας της ατομικής άσκησης συγκριτικά με τα ομαδικά προγράμματα άσκησης σε παιδιά που πάσχουν από διαταραχή αναπτυξιακής δυσπραξίας. Τα παιδιά που αρχικά θα συμμετείχαν στην μελέτη ήταν 29, ωστόσο μόνο τα 23 από αυτά έλαβαν τελικά μέρος. Τα 23 αυτά παιδιά, χωρίστηκαν σε 2 ομάδες. Η πρώτη ομάδα περιλάμβανε 12 άτομα (2 κορίτσια και 10 αγόρια) και ήταν η ομάδα της ομαδικής άσκησης και η δεύτερη ομάδα περιλάμβανε 11 άτομα (2 κορίτσια και 10 αγόρια) και αποτελούσε την ομάδα που θα πραγματοποιούσε ατομικό πρόγραμμα άσκησης. Η διάρκεια της κάθε

συνεδρίας ήταν 45 λεπτά, ήταν εβδομαδιαία και η συνολική διάρκεια της κάθε παρέμβασης ήταν 8 εβδομάδες. Και οι δύο ομάδες εξετάστηκαν κλινικά πριν και μετά την παρέμβαση με την πρώτη έκδοση της κλίμακας Movement ABC. Επιπλέον, και οι δύο ομάδες παρέμβασης προπονήθηκαν σε κοινές δραστηριότητες, οι οποίες ήταν ίδιες σε κάθε συνεδρία θεραπείας. Κάποιες από τις δραστηριότητες αυτές είχαν ως στόχο την αποκατάσταση της ισορροπίας (πχ ασκήσεις σε τραμπολίνο ή ισορροπία στην τετραποδική θέση), τον συντονισμό ματιών με τα άνω άκρα (πχ ασκήσεις με μπάλα και στόχους) ή και τον συντονισμό των ματιών με τα κάτω άκρα (πχ ασκήσεις με μπάλα).. Σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα, μετά την παρέμβαση παρατηρήθηκε σύμφωνα με την κλίμακα, βελτίωση στη βαθμολογία και στις δύο ομάδες για το σύνολο των παιδιών (Εικόνα 5.2). Παράλληλα, και οι δύο ομάδες σημείωσαν καλύτερη απόδοση στη δεξιότητα του άνω άκρου, ενώ η ομάδα που έβαλε ατομική άσκηση σημείωσε πρόοδο και στην ισορροπία με την πάροδο του χρόνου (Hung and Pang, 2010).



Εικόνα 5.2: Αποτελέσματα κινητικής απόδοσης πριν και μετά την παρέμβαση (προσαρμοσμένη από: Hung and Pang, 2010).

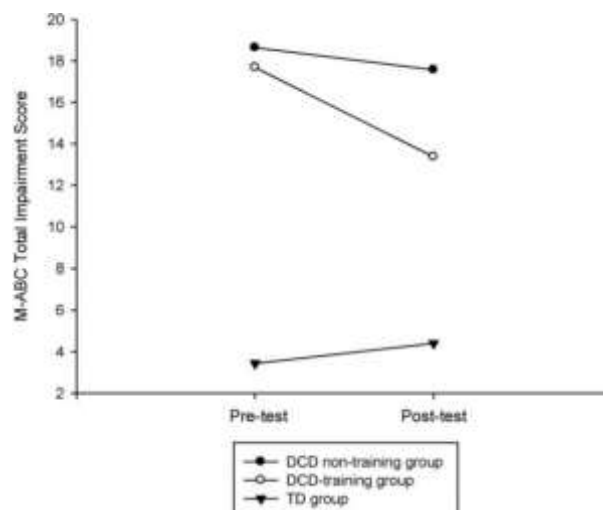
Μία ακόμα μελέτη που ασχολήθηκε με τα ομαδικά προγράμματα άσκησης ήταν του Morton (2015). Η συγκεκριμένη μελέτη είχε ως βασικό στόχο την αξιολόγηση του ποσοστού αύξησης της συμμετοχής των παιδιών με διαταραχή αναπτυξιακής δυσπραξίας μετά από ομαδική άσκηση και της βελτίωσης των κινητικών τους ικανοτήτων. Σύμφωνα με τους ερευνητές, από ανασκόπηση αρθρογραφίας, υπάρχει εμφανής έλλειψη της κατάλληλης

ομαδικής παρέμβασης για τα παιδιά αυτά. Ωστόσο, υπήρχαν αρκετά στοιχεία τα οποία οδήγησαν στο συμπέρασμα πως τα άτομα σε ομαδικά προγράμματα ασκήσεων σημείωναν βελτίωση στην κινητική τους απόδοση αλλά το ποσοστό της συμμετοχής τους σε αθλήματα παραμένει άγνωστο. Στην ερευνητική μελέτη του Morton έλαβαν συμμετοχή συνολικά 30 παιδιά. Στην αρχή, τα παιδιά αξιολογήθηκαν από πολλές κλίμακες. Οι κλίμακες αυτές ήταν: η Movement ABC (πρώτη έκδοση), η Paediatric Balance Scale (για έλεγχο ισορροπίας) το Children's Assessment of Participation and Enjoyment (ερωτηματολόγιο για το επίπεδο της συμμετοχής των παιδιών) και το Preferences of Activities of Children (ερωτηματολόγιο σχετικά με τις προτιμήσεις των παιδιών σε δραστηριότητες). Τα παιδιά χωρίστηκαν σε 2 ομάδες, κάθε μία από τις οποίες είχε 10 άτομα. Τα 10 άτομα της κάθε ομάδας χωρίστηκαν επιπλέον σε δύο υπο-ομάδες (5 στην ομάδα παρέμβασης και 5 στην ομάδα ελέγχου). Η παρέμβαση διαρκούσε συνολικά 10 εβδομάδες και περιλάμβανε ασκήσεις για τη βελτίωση της ισορροπίας (πχ ισορροπία σε σανίδα), το συντονισμό (πχ στόχευση μπάλας) και ενδυνάμωση (ασκήσεις τεσσάρων σημείων). Τα παιδιά της ομάδας παρέμβασης εκπαιδεύτηκαν συνολικά σε 55 δραστηριότητες και παρουσίασαν σημαντική βελτίωση στην απόλαυση και στην ένταση της άσκησης κατά τη διάρκεια των δραστηριοτήτων. Η σημαντική αυτή βελτίωση που παρατηρήθηκε, δεν οφείλεται, ωστόσο, στην αύξηση της βαθμολογίας της ομάδας παρέμβασης αλλά στη μείωση την βαθμολογίας στην ομάδα ελέγχου μετά το πέρας της μελέτης. Επίσης, φαίνεται πως η ομάδα παρέμβασης βελτιώθηκε στη ισορροπία, στον στόχο/ σύλληψη, στις δεξιότητες του άνω άκρου και στη συμμετοχή. Η πρόοδος αυτή στη συμμετοχή και στην κινητική απόδοση διατηρήθηκε για συνολικά 8 μήνες (Morton, 2015).

Μία ακόμα έρευνα που αναφέρεται στα προγράμματα άσκησης είναι η μελέτη των Fong et al (2013). Η διαφορά αυτής της μελέτης είναι πως τα παιδιά αυτή τη φορά πήραν μέρος σε ατομικά προγράμματα άσκησης. Η τυχαιοποιημένη αυτή μελέτη είχε ως στόχο: *i*) την κατανόηση του ποσοστού ανάπτυξης της ισορροπίας και της μυϊκής ισχύς μεταξύ των παιδιών που πάσχουν από διαταραχή αναπτυξιακής δυσπραξίας και παιδιά τυπικής ανάπτυξης, *ii*) την κατανόηση των αποτελεσμάτων την προπόνησης του ταε κβον ντο στη δύναμη του γόνατος και στην ισορροπία και *iii*) τον προσδιορισμό της σχέσης μεταξύ της δύναμης του γόνατος και της ισορροπίας μετά την προπόνηση. Στην παρούσα έρευνα έλαβαν συμμετοχή συνολικά 62 παιδιά. Τα 21 από αυτά περιλάμβαναν την ομάδα παρέμβασης και συμμετείχαν για 3 μήνες (πριν την παρέμβαση) σε εκπαιδευτικά προγράμματα ταε κβον ντο. Στη συνέχεια απαιτούνταν να παρακολουθήσουν εβδομαδιαίο πρόγραμμα άσκησης για μία

ώρα για 12 συνεχόμενες εβδομάδες. Τα 23 παιδιά που περιλάμβαναν την ομάδα ελέγχου δεν έλαβαν καμία παρέμβαση. Επιπλέον, 18 παιδιά που είχαν τυπική ανάπτυξη συμπεριλήφθηκαν και επιλέχθηκαν για την σύγκριση των αποτελεσμάτων της θεραπείας. Και τα 62 παιδιά αξιολογήθηκαν με την δεύτερη έκδοση της Movement-ABC κλίμακας (Movement ABC-2) στο τέλος των 3 μηνών. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των τριών ομάδων. Φαίνεται πως η άσκηση του ταε κβον ντο βοήθησε τα παιδιά της ομάδας παρέμβασης να παρουσιάσουν βελτίωση στη μέγιστη ροπή των καμπτήρων και των εκτεινόντων του γόνατος μετά από τρεις μήνες προπόνησης. Παράλληλα μικρή βελτίωση στην ροπή των καμπτήρων παρατηρήθηκε και στην ομάδα ελέγχου. Επιπλέον, φαίνεται πως η ομάδα παρέμβασης κατέγραψε βελτίωση στη ταχύτητα των προστατευτικών αντιδράσεων με σκοπό την διατήρηση της ισορροπίας σε αντίθεση με τις δύο ομάδες ελέγχου που δεν βρέθηκαν σημαντικές διαφορές (Fong et al., 2013).

Τέλος, μία εξίσου σημαντική έρευνα που αφορά τα ατομικά προγράμματα άσκησης είναι του Tsai (2009). Σκοπός της συγκεκριμένης μελέτης ήταν η εκτίμηση της αποτελεσματικότητας του πινγκ πονγκ στον κινητικό έλεγχο στα παιδιά που πάσχουν από διαταραχή αναπτυξιακής δυσπραξίας. Στην έρευνα έλαβαν συμμετοχή 57 παιδιά, 28 με αναπτυξιακή διαταραχή, και 29 παιδιά με τυπική ανάπτυξη. Στη συνέχεια τα παιδιά χωρίστηκαν με τυχαίο τρόπο στην ομάδα παρέμβασης και στις ομάδα ελέγχου, που συντελούταν από υγιή παιδιά καθώς και με παιδιά με διαταραχή αναπτυξιακής δυσπραξίας. Κανένα από αυτά δεν είχε καμία προηγούμενη εμπειρία στο άθλημα του πινγκ πονγκ. Τα παιδιά τοποθετήθηκαν μπροστά από μία οθόνη, ώστε να πραγματοποιήσουν τις αρχικές δοκιμές στο παιχνίδι προκειμένου να εξοικειωθούν με αυτό. Οι θεραπευτές τους έδωσαν τις κατάλληλες οδηγίες ώστε κοιτούν την οθόνη του υπολογιστή και κατά την ανίχνευση του στόχου να πατούν όσο το δυνατόν γρηγορότερα το πλήκτρο "N" για αριστερά και το πλήκτρο "M" για δεξιά στο πληκτρολόγιο. Τα παιδιά εκπαιδεύτηκαν για συνολικά 10 εβδομάδες σε θεραπευτικές συνεδρίες που διαρκούσαν 50 λεπτά για 3 φορές την εβδομάδα με αυξανόμενη πολυπλοκότητα μεταξύ των συνεδριών. Τα 57 παιδιά αξιολογήθηκαν πριν και μετά την παρέμβαση με την Movement ABC κλίμακα.



Εικόνα 5.3: Συνολική βαθμολογία αποτελεσμάτων και για τις τρεις ομάδες (προσαρμοσμένη από Tsai, 2009).

Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν πως υπάρχουν σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων. Πιο συγκεκριμένα, βρέθηκε βελτίωση στην κινητικότητα των παιδιών με διαταραχή αναπτυξιακής δυσπραξίας. Ωστόσο, η μεγαλύτερη βελτίωση βρέθηκε στα παιδιά που ήταν στην ομάδα παρέμβασης. Η ομάδα αυτή σημείωσε την μεγαλύτερη βελτίωση στην κλίμακα MABC σε αντίθεση με τις δύο ομάδες ελέγχου οπου δεν φάνηκαν να καταγράφουν μεγάλες διαφορές (Εικόνα 5.3). Τέλος, η μελέτη οδήγησε στο συμπέρασμα πως τα παιδιά με αναπτυξιακή διαταραχή, είχαν οπτικοακουστικά ελλείμματα συγκριτικά με τα παιδιά τυπικής ανάπτυξης. Η εκπαίδευση πινγκ πονγκ, βελτίωσε τις κινητικές και τις γνωστικές λειτουργίες και τον συντονισμό μετά από 10 εβδομάδες προπόνησης, των παιδιών που εκπαιδεύτηκαν στο συγκεκριμένο πρόγραμμα άσκησης(Tsai, 2009).

5.2 Νευροκινητική εκπαίδευση

Πέρα από τα προγράμματα ασκήσεων που προ-αναφέρθηκαν υπάρχουν και άλλες προσεγγίσεις φυσικοθεραπευτικών παρεμβάσεων για τα παιδιά αυτά. Προκειμένου επομένως να επιτευχθεί η σωστή αποκατάσταση έχουν αναπτυχθεί δύο θεωρίες παρέμβασης για τα παιδιά αυτά. Οι δύο θεωρίες/προσεγγίσεις αυτές είναι α) η προσέγγιση προσανατολισμένη στη διαδικασία (process-oriented approach) και β) η προσέγγιση προσανατολισμένη στην εργασία (task-oriented approach) (Schoemaker et al., 2003). Η βασική διαφορά των δύο

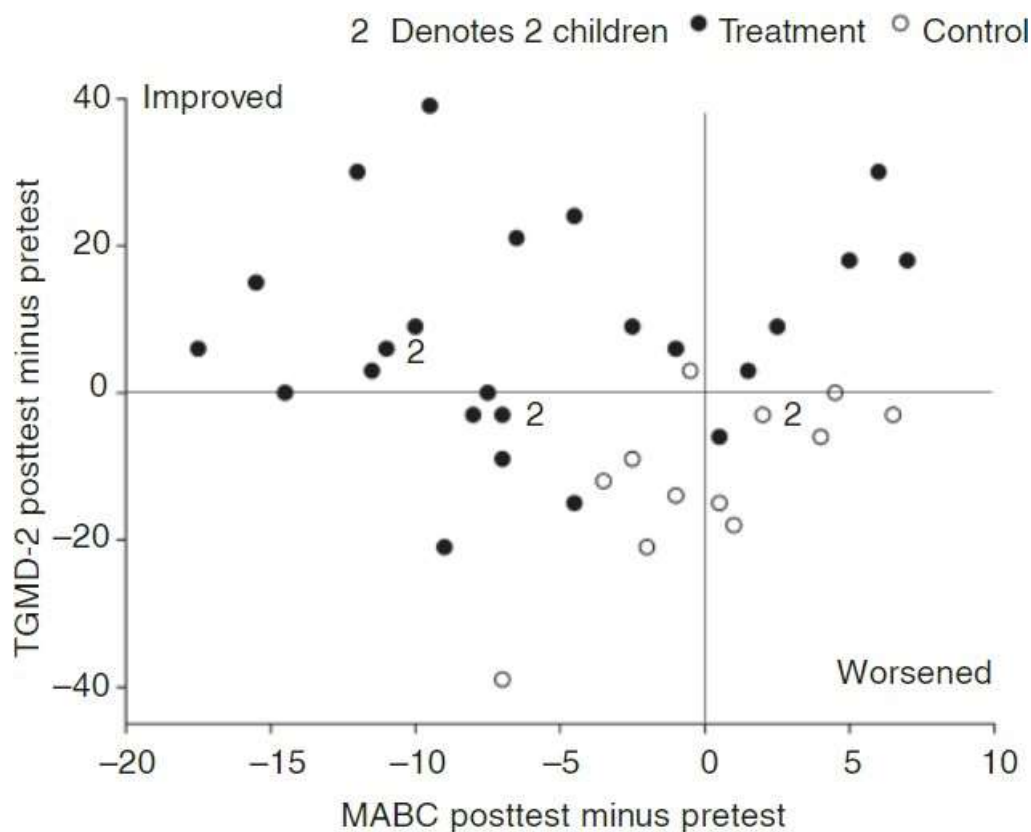
αυτών προσεγγίσεων είναι ότι η πρώτη στοχεύει στην αποκατάσταση των αναπτυξιακών ελλειμμάτων που αντιμετωπίζει το παιδί. Αντίθετα, η δεύτερη στοχεύει κυρίως στην εκπαίδευση λειτουργικών δραστηριοτήτων με βραχυπρόθεσμους στόχους και πολλές επαναλήψεις. Ένα παράδειγμα της προσέγγισης προσανατολισμένης στην εργασία είναι η Νευροκινητική εκπαίδευση (Neuromotor Task Training - NTT) (Ferguson et al., 2013).

Η NTT αναπτύχθηκε στην Ολλανδία για την αποκατάσταση των παιδιών με διαταραχή αναπτυξιακής δυσπραξίας. Βασίζεται σε θεωρίες για τον κινητικό έλεγχο, οι οποίες υποστηρίζουν ότι οι γνωστικές διαδικασίες και οι διαδικασίες κινητικού ελέγχου μπορούν να διακριθούν κατά τη διάρκεια της προετοιμασίας και κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης των κινητικών δραστηριοτήτων. Η NTT εστιάζει σε δραστηριότητες που είναι απαραίτητες για την καθημερινή ζωή των παιδιών (Niemeijer et al., 2007). Βασικό στοιχείο της NTT είναι, πως όχι μόνο στοχεύει στη βελτίωση των λειτουργικών δραστηριοτήτων κατά τη διάρκεια της θεραπείας, αλλά και τη μεταφορά των δραστηριοτήτων αυτών στην καθημερινή ζωή τους (Schoemaker et al., 2003). Η επιλογή, ωστόσο, των δραστηριοτήτων εξαρτάται από τις ατομικές ανάγκες του κάθε παιδιού, τις προσδοκίες του, τις δυνατότητες του και τα κίνητρα του ίδιου αλλά και των γονιών του (Niemeijer et al., 2003). Κατά τη διάρκεια της NTT προσέγγισης, ο φυσικοθεραπευτής αρχικά ξεκινά με την αξιολόγηση των πλεονεκτημάτων και των αδυναμιών της λειτουργικής απόδοσης των παιδιών. Στη συνέχεια αναλύει την ανεπάρκεια στην απόδοση τους ώστε να κατανοήσει αν για την ανεπάρκεια αυτή ευθύνεται ο γνωστικός ή ο κινητικός έλεγχος. Ένα παράδειγμα είναι το αν σε ένα ασφαλές και υποστηρικτικό περιβάλλον βελτιώνεται η ρίψη της μπάλας, τότε σημαντικό κλειδί αποτελεί η ψυχολογική ενθάρρυνση του παιδιού. Αν το παιδί μπορεί να πιάσει την μπάλα μόνο αν στέκεται ακίνητο με προειδοποίηση εκ των προτέρων, θα εκπαιδευτεί στη σύλληψη της μπάλας σε περίπλοκες και απαιτητικές καταστάσεις. Εάν το παιδί, δεν έχει αναπτύξει ακόμη κάποιο σχέδιο ρίψης, θα του δοθεί η ευκαιρία να ρίξει διάφορα άλλα αντικείμενα. Αργότερα θα εισαχθεί σταδιακά η διαδικασία της ρίψης ενός αντικειμένου σε διάφορες αποστάσεις ή της στόχευσης ενός αντικειμένου σε στόχους διαφόρων μεγεθών. Με αυτόν τον τρόπο οι λειτουργικές δραστηριότητες εκπαιδεύονται έτσι ώστε να στοχεύουν στην εκπαίδευση του κινητικού ελέγχου (Schoemaker et al., 2003).

Η αποτελεσματικότητα της NTT παρέμβασης σε παιδιά με διαταραχή αναπτυξιακής δυσπραξίας, έχει διεγείρει το ενδιαφέρον πολλών ερευνητών. Σε έρευνα του Niemeijer et al. (2007) εξετάστηκε η πρόοδος στην κινητική απόδοση των παιδιών που εκπαιδεύτηκαν με τη NTT, με σκοπό την κατανόηση της αποτελεσματικότητας της. Στην παρούσα έρευνα

χρησιμοποιήθηκαν 2 ομάδες, η ομάδα παρέμβασης και η ομάδα ελέγχου που δεν έλαβε τη θεραπεία. Η ομάδα παρέμβασης αποτελούνταν από 26 παιδιά (20 αγόρια και 6 γυναίκες) και η ομάδα ελέγχου από 13 άτομα (10 αγόρια και 3 κορίτσια). Οι δύο ομάδες εξετάστηκαν κλινικά από φυσικοθεραπευτές (πριν και μετά τη θεραπεία ώστε να υπάρχει σύγκριση των αποτελεσμάτων) με δύο κλίμακες: τη πρώτη έκδοση της Movement ABC και με τη Test of Gross Motor Development 2 (TGMD-2). Η κλίμακα TGMD-2 αποτελεί ένα έγκυρο και αξιόπιστο εργαλείο καθώς έχει σχεδιαστεί για την αξιολόγηση της αδρής κινητικότητας και τον κινητικό συντονισμό σε παιδιά προεφηβικής ηλικίας (Carrio et al., 2015). Παράλληλα χρησιμοποιήθηκε ερωτηματολόγιο που δόθηκε στους γονείς, ώστε να γίνει κατανοητό αν κάποια χαρακτηριστικά της συμπεριφοράς των παιδιών θα μπορούσαν να επηρεάσουν τη θεραπεία.

Από τα αποτελέσματα, φαίνεται πως η ομάδα παρέμβασης, σημείωσε υψηλότερο σκορ βελτίωσης και στις δύο κλίμακες αξιολόγησης (ABC και TGMD-2) (Εικόνα 5.4). Στις δραστηριότητες που περιελάμβαναν ρίψη μπάλας, η πλειονότητα των παιδιών κατέγραψε καλύτερη βαθμολογία μετά την παρέμβαση. Αντίστοιχα, στην κλίμακα TGMD-2 τα παιδιά τα κατάφεραν καλύτερα σε δραστηριότητες αδρής κινητικότητας συγκριτικά με δραστηριότητες συντονισμού. . Από την αντίθετη πλευρά, η ομάδα ελέγχου παρέμεινε σταθερή ή παρουσίασε επιδείνωση στην τελική βαθμολογία των κλιμάκων. (Niemeijer et al., 2007).



Εικόνα 5.4: Αποτελέσματα στις κλίμακες MABC και TGMD-2 μετά την παρέμβαση NTT (προσαρμοσμένη από Niemeijer et al., 2007).

Μία εξίσου ενθαρρυντική έρευνα είναι η πιλοτική μελέτη των Schoemaker et al. (2003). Σκοπός της συγκεκριμένης έρευνας ήταν η εκτίμηση της αποτελεσματικότητας της NTT σε παιδιά με διαταραχή αναπτυξιακής δυσπραξίας. Το σύνολο των παιδιών που συμμετείχαν στη μελέτη ήταν 15 (9 αγόρια και 6 κορίτσια, ηλικίας 7-10 ετών), τα οποία χωρίστηκαν σε δύο ομάδες. Η ομάδα παρέμβασης αποτελούνταν από 10 παιδιά που έλαβαν την NTT εκπαίδευση και η ομάδα ελέγχου που δεν έλαβε την θεραπεία αποτελούνταν από 5 παιδιά. Η διάρκεια της θεραπείας στην ομάδα παρέμβασης διαρκούσε 30 λεπτά την εβδομάδα και παρακολούθησαν συνολικά 18 συνεδρίες. Και οι δύο ομάδες αξιολογήθηκαν με δύο κλίμακες την Movement-ABC και την Concise Assessment Method for Children's Handwriting (ή BHK), η οποία αξιολογεί την δυσγραφία. Τα αποτελέσματα της συγκεκριμένης μελέτης έδειξαν πως από την αρχή ως το τέλος της θεραπευτικής παρέμβασης, τα παιδιά που εκπαιδεύτηκαν στην NTT παρουσίασαν βελτίωση στον κινητικό έλεγχο και σε δραστηριότητες με τη χρήση μπάλας. Ωστόσο δεν παρατηρήθηκε βελτίωση στην ισορροπία ίσως λόγω του χαμηλού αριθμού του δείγματος. Παράλληλα, μετά από αξιολόγηση της Movement ABC, φαίνεται πως τα περισσότερα παιδιά που εκπαιδεύτηκαν στην NTT βρισκόντουσαν μετά την παρέμβαση στα φυσιολογικά όρια της κλίμακας. Η BHK κλίμακα,

παρομοίως, έδειξε πως βρέθηκε σημαντική βελτίωση στην ποιότητα της γραφής από την αρχή ως το τέλος των συνεδριών αλλά καθόλου βελτίωση στην ταχύτητα της γραφής ενώ παράλληλα μειώθηκε ο αριθμός των παιδιών που χαρακτηριζόταν από δυσγραφία. Τέλος, σημαντικό εύρημα αποτελεί το γεγονός πως τα παιδιά βελτιώθηκαν σε μία ικανότητα όταν εξασκήθηκαν επανειλημμένα σε αυτή και πως δεν υπήρχε καμία βελτίωση όταν δεν εξασκήθηκαν σε μία συγκεκριμένη δραστηριότητα (Schoemaker et al., 2003).

Μία εξίσου ενδιαφέρουσα μελέτη είναι των Ferguson et al (2013). Στόχος της συγκεκριμένης έρευνας ήταν η σύγκριση της αποτελεσματικότητας δύο παρεμβάσεων προσανατολισμένων στην εργασία μέσω της NTT εκπαίδευσης και της εικονικής πραγματικότητας (Virtual Reality- VR), σε παιδιά με διαταραχή αναπτυξιακής δυσπραξίας. Στην έρευνα αυτή πήραν μέρος τρία δημοτικά σχολεία. Τα δύο από αυτά έλαβαν την NTT εκπαίδευση και συμμετείχαν 27 παιδιά ενώ το ένα σχολείο εκπαιδεύτηκε μέσω VR στο βιντεοπαιχνίδι Nintendo Wii Fit και συμμετείχαν 19 παιδιά. Τα παιδιά που εκπαιδεύτηκαν στις συγκεκριμένες παρεμβάσεις ήταν μεταξύ 6-10 ετών και αξιολογήθηκαν συνολικά σε 5 κλίμακες. Οι κλίμακες αυτές ήταν η Movement ABC-2, η Functional Strength Measure (FSM), ένα δυναμόμετρο χειρός, το Muscle Power Sprint Test (MPST) και το 20 Meter Shuttle Run Test (20mSRT). Η NTT εκπαίδευση υλοποιήθηκε σε συνεδρίες 45-60 λεπτών, 2 φορές/εβδομάδα, και συνολική διάρκεια 9 εβδομάδων. . Συνολικά, σε κάθε σχολείο σχηματίστηκαν 4 μικρές ομάδες, όπου κάθε ομάδα συντελούνταν από 5-8 παιδιά για να γίνει η παρέμβαση. Τα παιδιά συμμετείχαν σε υπαίθρια παιχνίδια όπως το ποδόσφαιρο και σε παραλλαγές παιχνιδιών με στόχους. Η εκπαίδευση μέσω Nintendo-Wii έγινε σε συνεδρίες 30 λεπτών, 3 φορές την εβδομάδα, για συνολική διάρκεια 6 εβδομάδες. Το Nintendo-Wii έχει δυνατότητα εκπαίδευσης σε διάφορα παιχνίδια, όπου τα παιδιά πρέπει να μιμηθούν κάποια δραστηριότητα όπως η ποδηλασία, μετατοπίζοντας το βάρος του σώματος τους σύμφωνα με τις απαιτήσεις κάθε παιχνιδιού στην πλατφόρμα ισορροπίας. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν πως οι δύο ομάδες δεν είχαν σημαντική διαφορά μεταξύ τους στην κινητική απόδοση, ωστόσο και οι δύο παρουσίασαν βελτίωση με την πάροδο του χρόνου. Μέσω της Movement ABC-2 αξιολόγησης (και στις δύο ομάδες) φαίνεται πως η NTT εκπαίδευση συγκριτικά με το Nintendo-Wii, σημείωσε μεγαλύτερη πρόοδο σε τομείς του χειρισμού αντικειμένου και στην ισορροπία. Τέλος, η παρούσα έρευνα έδειξε πως η αναερόβια ικανότητα των παιδιών βελτιώθηκε και με τις δύο μεθόδους παρέμβασης ενώ η αερόβια ικανότητα δεν παρουσίασε βελτίωση μέσω του Nintendo-Wii με την πάροδο του χρόνου (Ferguson et al., 2013).

Τέλος, σε μία πρόσφατη τυχαιοποιημένη έρευνα των Cavalcante Neto et al (2020), μελετήθηκε επίσης ο τρόπος παρέμβασης των παιδιών με διαταραχή αναπτυξιακής δυσπραξίας συγκρίνοντας την αποτελεσματικότητα της Nintendo-Wii εκπαίδευσης και της παρέμβασης NTT. Η μελέτη αυτή χωρίστηκε σε δύο τομείς που αφορούσαν την αξιολόγηση των δεξιοτήτων του άνω άκρου και την αξιολόγηση των δεξιοτήτων του κάτω άκρου και της ισορροπίας. Συνολικά, στην παρούσα έρευνα συμμετείχαν 38 παιδιά ηλικίας 7-10 ετών αλλά μόνο τα 32 από αυτά κατάφεραν να ολοκληρώσουν την έρευνα. Για την παρέμβαση NTT χρησιμοποιήθηκε ένα σετ τοξοβολίας και ένα μπουλινγκ από πλαστικό, ένα φρισμπι, ένα σετ πινγκ-πονγκ και ένα πλαστικό/ξύλινος δίσκο ισορροπίας. Και στις 2 ομάδες, η εκπαίδευση διαρκούσε συνολικά 60 λεπτά και κάθε μία από τις παρεμβάσεις αποτελούνταν από 16 θεραπευτικές συνεδρίες, οι οποίες γινόταν 2 φορές την εβδομάδα για 8 εβδομάδες. Τα παιδιά αξιολογήθηκαν πριν και μετά τις παρεμβάσεις με την Movement ABC-2 κλίμακα. Τα αποτελέσματα ήταν θετικά και για τις δύο παρεμβάσεις. Η βασική διαφορά μεταξύ των δύο παρεμβάσεων βρέθηκε στις υποενότητες της κλίμακας MABC-2. Η ομάδα με το βιντεοπαιχνίδι κατέγραψε καλύτερη βαθμολογία στις δραστηριότητες που απαιτούσαν δεξιότητα του άνω άκρου. Από την άλλη, η ομάδα της NTT παρέμβασης σημείωσε καλύτερη βαθμολογία στις δραστηριότητες ισορροπίας(Cavalcante Neto et al., 2020).

5.3 Βιντεοπαιχνίδια και εικονική πραγματικότητα

Πρωταρχικός ρόλος τη φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης, όπως προαναφέρθηκε, είναι η βελτίωση της κινητικότητας και της ισορροπίας των παιδιών καθώς και η αποφυγή δευτερογενών ελλειμμάτων που θα προκύψουν εξαιτίας της αδράνειας, όπως για παράδειγμα η μείωση της μυϊκής δύναμης (Ashkenazi et al., 2013). Πρόσφατες μελέτες επικεντρώνονται στην παρέμβαση μέσω βιντεοπαιχνιδιών, με η χωρίς το σύστημα εικονικής πραγματικότητας (Virtual Reality - VR) (Mentiplay et al., 2019). Στη σύγχρονη εποχή, τα βιντεοπαιχνίδια αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι της καθημερινότητας παιδιών καθώς και εφήβων. Η μεγάλη ποικιλομορφία των παιχνιδιών δίνουν την δυνατότητα στο χρήστη να επιλέξει το κατάλληλο για αυτό. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα, ο χρήστης να αφιερώνει περισσότερο ζήλο και χρόνο με σκοπό τη διασκέδαση (Mentiplay et al., 2019). Τα βιντεοπαιχνίδια αυτά παρέχουν στο χρήστη μια συνεχή σωματική και νοητική συμμετοχή κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού. Αποτέλεσμα αυτού, είναι η διαρκής επανάληψη συγκεκριμένων κινητικών προτύπων, με στόχο την επίτευξη ενός στόχου που έχει ο ήρωας στο βιντεοπαιχνίδι. Η εκμάθηση και η επίτευξη κινητικών δεξιοτήτων ενδέχεται να μπορούν να βελτιώσουν τη

συνολική λειτουργικότητα του παιδιού (Gonsalves et al., 2015). Βασικό χαρακτηριστικό των παιχνιδιών εικονικής πραγματικότητας είναι η άμεση ανατροφοδότηση που λαμβάνει το παιδί κατά την επιτέλεση μια δραστηριότητας (Mentiplay et al., 2019). Η άμεση οπτική και ακουστική ανατροφοδότηση αφενός αυξάνει στο παιδί το κίνητρο για περαιτέρω ενασχόληση με το παιχνίδι ενώ αφετέρου αυξάνεται η αυτοπεποίθηση τους καθώς προοδεύουν (Gonsalves et al., 2015). Ακόμα, η αυξημένη ασφάλεια και η αύξηση του ρυθμού των επαναλήψεων που προσφέρουν και η διαβάθμιση του βαθμού δυσκολίας των δραστηριοτήτων αναφέρονται ως κύρια πλεονεκτήματα της συγκεκριμένης παρέμβασης (Cavalcante Neto et al., 2020).

Ένα από τα πιο κοινά βιντεοπαιχνίδια και ευρέως χρησιμοποιούμενα εργαλεία ως μέσο θεραπείας είναι το Nintendo-Wii (Εικόνα 5.5). Στο Nintendo-Wii είναι μια κονσόλα η οποία χρειάζεται να είναι συνδεδεμένη με μια οθόνη. Στο παιχνίδι αυτό, γίνεται η ενσωμάτωση του χρήστη στο εικονικό περιβάλλον του παιχνιδιού χρησιμοποιώντας μια προσωποποίηση-άβαταρ (avatar). Το παιδί κρατώντας ένα ασύρματο τηλεχειριστήριο, εκτελεί διάφορες κινήσεις ανάλογα με το στόχο του παιχνιδιού. Το ασύρματο τηλεχειριστήριο επιτρέπει στο χαρακτήρα του παιχνιδιού να μιμείται τη κίνηση του παιδιού - χρήστη. Έτσι, το παιδί εξασκεί την επιδεξιότητα του άνω άκρου ενώ ταυτόχρονα παίρνει άμεσα το ερέθισμα για την κίνηση που έκανε μέσω της οθόνης. Ένας ακόμη εξοπλισμός του Nintendo-Wii αποτελεί η πλατφόρμα ισορροπίας. Η πλατφόρμα αυτή ελέγχει την ισορροπία και τη κίνηση των κάτω άκρων μέσω των αλλαγών του κέντρου πίεσης που δέχεται (Cavalcante Neto et al., 2020). Αποτέλεσμα αυτού, είναι το παιδί να εξασκείται στις μεταφορές βάρους καθώς και στη ελεγχόμενη κινητικότητα των κάτω άκρων. Εξίσου σημαντική είναι η προσπάθεια του παιδιού να διατηρήσει την στατική αλλά και τη δυναμική ισορροπία του διότι θα πρέπει ο χαρακτήρας του παιχνιδιού να αποφύγει ένα εμπόδιο (Jelsma et al., 2014).



Εικόνα 5.5: Αποκατάσταση μέσω κονσόλας Nintendo-Wii. Πηγή: <https://braceworks.ca>

Την αποδοτικότητα του Nintendo-Wii αλλά και γενικότερα των βιντεοπαιχνιδιών σε παιδιά με διαταραχή αναπτυξιακής δυσπραξίας την έχουν μελετήσει αρκετοί ερευνητές.. Πέρα από κάποιες έρευνες που περιλήφθηκαν στην παραπάνω ενότητα, μια άλλη ερευνητική μελέτη των Jelsma et al. (2014), δείχνει ενθαρρυντικά αποτελέσματα. Στην έρευνα αυτή παιδιά με διαταραχή αναπτυξιακής δυσπραξίας με βασικό σύμπτωμα τα προβλήματα ισορροπίας μελετήθηκαν. Η παρέμβαση τους περιελάμβανε την χρήση της κονσόλας για 30 λεπτά την ημέρα και τρεις φορές την εβδομάδα. Η συνολική διάρκεια της παρέμβασης ήταν 6 εβδομάδες. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι τα παιδιά με διαταραχή αναπτυξιακής δυσπραξίας κατέγραψαν σημαντική άνοδο στην τελική βαθμολογία των κλιμάκων αξιολόγησης Movement ABC-2 και BOT-2. Εξίσου σημαντικό είναι το γεγονός ότι η πλειονότητα των παιδιών έβρισκε την εν λόγω παρέμβαση αρκετά συναρπαστική, γεγονός που συνέβαλε στην ενεργή συμμετοχή τους (Jelsma et al., 2014). Παρόμοια θετικά αποτελέσματα, έχουν βρει κι άλλοι ερευνητές στη μελέτες τους που καταγράφουν θετικά αποτελέσματα μέσω της παρέμβασης με την χρήση πανομοιότυπων βιντεοπαιχνιδιών (Bonney et al., 2017; Cavalcante Neto et al., 2020; Ferguson et al., 2013; Smits-Engelsman et al., 2017)

5.4 Υδροθεραπεία

Μια εξίσου εναλλακτική μέθοδος στο τομέα της φυσικοθεραπείας αποτελεί η υδροθεραπεία (Mortimer et al., 2014). Οι θεραπευτικές ιδιότητες του νερού είναι γνωστές από την αρχαιότητα. Η ευεργετική επίδραση του νερού στο ανθρώπινο σώμα έχει μελετηθεί και χρησιμοποιείται αποτελεσματικά στο τομέα της φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης. Οι βασικές αρχές της υδροδυναμικής, φαίνεται πως συμβάλλουν σε αλλαγές που πραγματοποιούνται στο σώμα ενός ατόμου κατά τη διάρκεια της βύθισής του σε αυτό. Οι ιδιότητες αυτές συντελούνται από την υδροστατική πίεση, την άνωση, το ιξώδες καθώς και την θερμοδυναμική. Έτσι, όταν το σώμα ασκείται σε υδάτινο περιβάλλον, έχουν παρατηρηθεί αρκετά οφέλη σε αρκετά συστήματα του ανθρώπινου σώματος. Κάποια από αυτά περιλαμβάνουν την αύξηση της αερόβιας ικανότητας, τη βελτίωση της μυϊκής δύναμης και αντοχής, την αύξηση του εύρους κίνησης των αρθρώσεων, τη μείωση της κόπωσης και του πόνου αλλά και τη βελτίωση της καρδιοαναπνευστικής ικανότητας (Becker, 2009).



Εικόνα 5.6: Υδροθεραπεία σε παιδιά. Πηγή: aqua4balance.com

Σύμφωνα με τους Hillier et al (2010), η άσκηση στο υδάτινο περιβάλλον συμβάλλει στην μετάδοση αρκετών αισθητηριακών ερεθισμάτων, τα οποία επιτρέπουν στα παιδιά με τη συγκεκριμένη πάθηση, να ενισχύσουν με ασφάλεια την κινητικότητα και την ισορροπία (Εικόνα 5.6). Παράλληλα, θεωρείται πως το υδάτινο περιβάλλον παρέχει την κατάλληλη αντίσταση για τη βελτίωση της δύναμης και της αντοχής των παιδιών ενώ ενισχύει και την εμπιστοσύνη τους (Hillier et al., 2010). Έτσι, στην έρευνα των Hillier et al, μελέτησαν εάν ένα φυσικοθεραπευτικό πρόγραμμα στο νερό μπορεί να συμβάλλει θετικά στην αποκατάσταση των ελλειμμάτων των παιδιών με διαταραχή αναπτυξιακής δυσπραξίας. Το υδροθεραπευτικό πλάνο στόχευε στην ενίσχυση της ισορροπίας καθώς και στην διευκόλυνση του κινητικού

συντονισμού. Το δείγμα συντελούταν από 12 παιδιά με διαταραχή αναπτυξιακής δυσπραξίας, τα οποία είχαν αξιολογηθεί με την κλίμακα MABC-2 και είχαν σημειώσει κάτω από 15% της τελικής βαθμολογίας. Το εν λόγω δείγμα χωρίστηκε σε δύο κατηγορίες, την ομάδα παρέμβασης και την ομάδα ελέγχου. Στην ομάδα παρέμβασης επιτελέστηκαν ασκήσεις με τη χρήση μπάλας, ασκήσεις ισορροπίας και τρέξιμο/ περπάτημα εντός τους νερού και ήταν οργανωμένο σε 6 συνεδρίες που είχαν συνολική διάρκεια 30 λεπτά. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι η ομάδα παρέμβασης κατέγραψε καλύτερη βαθμολογία στην κλίμακα MABC-2 καθώς είχαν εμφανή βελτίωση στις κινητικές τους δεξιότητες και την ισορροπία. Παράλληλα, σύμφωνα με τους γονείς τους, παρατηρήθηκε αυξημένη συμμετοχή στις υδρόβιες δραστηριότητες αφού το νερό παρέχει ένα διασκεδαστικό περιβάλλον για τα παιδιά αυτά (Hillier et al., 2010).

Παρόμοια ήταν και η μελέτη των Joubert et al. (2004). Οι ερευνητές αυτοί μελέτησαν εξίσου την επίδραση ενός υδροθεραπευτικού προγράμματος σε παιδιά με διαταραχή αναπτυξιακής δυσπραξίας. Το δείγμα στην εν λόγω μελέτη ήταν 31 παιδιά τα οποία χωρίστηκαν σε ομάδα παρέμβασης και ομάδα ελέγχου. Όλα τα παιδιά αξιολογήθηκαν πριν και μετά την παρέμβαση με την κλίμακα BOTMP. Η υδροθεραπευτική παρέμβαση συντελούταν από δραστηριότητες και ασκήσεις μέσα σε υδάτινο περιβάλλον. Πιο συγκεκριμένα περιελάμβανε προθέρμανση, ασκήσεις ισορροπίας, δύναμης, λεπτής και αδρής κινητικότητας καθώς και ασκήσεις συντονισμού. Η παρέμβαση αυτή διήρκεσε συνολικά για 8 εβδομάδες, όπου τα παιδιά καλούνταν δύο φορές την εβδομάδα για 30 λεπτά την συνεδρία. Τα αποτελέσματα την εν λόγω έρευνας ήταν αρκετά ενθαρρυντικά. Η ομάδα παρέμβασης σημείωσε ιδιαίτερη αύξηση στην λεπτή κινητικότητα των άνω άκρων σε σύγκριση και με τα αποτελέσματα πριν την αξιολόγηση αλλά και με την ομάδα ελέγχου. Παρόμοια αποτελέσματα βρέθηκαν και στην αξιολόγηση την αδρής κινητικότητας. Συνολικά, η παρούσα έρευνα καταγράφει την αποτελεσματικότητα ενός υδροθεραπευτικού προγράμματος στην ενίσχυση της συνολικής κινητικής λειτουργικότητας των παιδιών με διαταραχή αναπτυξιακής δυσπραξίας (Joubert et al., 2004).

Ωστόσο, και οι δύο ερευνητικές μελέτες τονίζουν ότι είναι απαραίτητη η επιτέλεση περισσότερων κλινικών ερευνών με υδροθεραπευτικό πρόγραμμα σε παιδιά με διαταραχή αναπτυξιακής δυσπραξίας. Στόχος αυτού θα είναι η διερεύνηση η μεγαλύτερη συλλογή δεδομένων για την αποτελεσματικότητα, ή μη του προγράμματος (Joubert et al., 2014; Hillier et al., 2010)

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Η διαταραχή αναπτυξιακής δυσπραξίας αποτελεί μια αρκετά πολύπλοκη πάθηση ως προς την παθοφυσιολογία της, καθώς και τους εκλυτικούς παράγοντες που την πυροδοτούν. Η εμφάνιση της διαταραχής, κατά τη νεαρή ηλικία, καταστεί δύσκολη την επιτέλεση καθημερινών δραστηριοτήτων και την αυτοεξυπηρέτηση του παιδιού. Το γεγονός αυτό, ενέχει μεγάλο αντίκτυπο τόσο στην πνευματική και σωματική υγεία του παιδιού, όσο και στην κοινωνική του ζωή, η οποία περιθωριοποιείται. Έτσι, η διάγνωση τηςσηματοδοτεί την παραπομπή του παιδιού σε μια διεπιστημονική ομάδα θεραπειών με στόχο, αφενός την αντιμετώπιση των ελλειμμάτων και των περιορισμών της διαταραχήςκαι αφετέρου την βελτίωση της ποιότητας ζωής του.

Σημαντικό μέρος της διεπιστημονικής ομάδας αποτελεί η φυσικοθεραπευτική προσέγγιση. Η εξειδικευμένη και στοχευμένη αξιολόγηση του παιδιού αποτελεί βασικό θεμέλιο για την οργάνωση της φυσικοθεραπευτικής αποκατάστασης. Οι κλίμακες που αναφέρθηκαν (η Movement Assessment Battery for Children-2 (Movement ABC-2), η Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency-2 (BOTMP-2) και η Peabody Developmental Motor Scale (PDMS-2)) φαίνεται να αξιολογούν πλήρως τις σωματικές δεξιότητες στις οποίες υστερεί το παιδί, σύμφωνα με τα φυσιολογικά αναπτυξιακά ορόσημα.Μέσω αυτών γίνεται αξιολόγηση της αδρής και της λεπτής κινητικότητας, του συντονισμού, της μυϊκής δύναμης και της ισορροπίας των παιδιών.

Έπειτα, εξίσου σημαντικό στοιχείο της φυσικοθεραπευτικής προσέγγισης είναι η χρήση εξειδικευμένων και εξατομικευμένων θεραπευτικών τεχνικών ως προς τα ελλείμματα και τις διαταραχέςπου αντιμετωπίζει το παιδί. Η πλειονότητα των θεραπευτικών τεχνικών που αναλύθηκαν στην παρούσα πτυχιακή μελέτη φαίνεται να είναι ανεκτές, ευχάριστες για τα παιδιά και αρκετά αποτελεσματικές. Η παρέμβαση μέσω ομαδικών αλλά και ατομικών προγραμμάτων άσκησης, βρέθηκε να έχει θετικά αποτελέσματα στον κινητικό συντονισμό, στην ισορροπίακαι στην ενεργό κοινωνική συμμετοχή των παιδιών. Παράλληλα, προγράμματα νευροκινητικής εκπαίδευσης φάνηκαν επίσης να βελτιώνουν τις δραστηριότητες που απαιτούν χειρισμό αντικειμένου ενώ φάνηκε να βελτιώνουν και τον κινητικό έλεγχο και την ισορροπία.Τέλος, μέσω των βιντεοπαιχνιδιών και της εικονικής πραγματικότητας αλλά και του υδροθεραπευτικού προγραμματος, παρατηρήθηκε πρόοδος στην αδρή αλλά και στη λεπτή κινητικότητα των παιδιών, στην ισορροπία και στην

συμμετοχή σε διάφορες κοινωνικές δραστηριότητες. Ωστόσο, κανένα από τα παραπάνω προγράμματα δεν αποτελεί πανάκεια, ενώ προτείνεται η χρήση πολλών μεθόδων κατά την οργάνωση του φυσικοθεραπευτικού πλάνου. Η διενέργεια μεγαλύτερων σε μέγεθος δείγματος και σε διάρκεια προγραμμάτων μελετών θα βοηθήσουν στην καταγραφή πιο αξιόπιστων αποτελεσμάτων που ενδεχομένως ξεδιαλύνουν αν κάποια από τις φυσικοθεραπευτικές μεθόδους είναι περισσότερο αποτελεσματική από τις άλλες .

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Ashkenazi, T., Laufer, Y., Ashkenazi, T., Orian, D., Weiss, P.L.,** 2013. Effect of training children with Developmental Coordination Disorders in a virtual environment compared with a conventional environment. In: 2013 International Conference on Virtual Rehabilitation, ICVR 2013.
- Barnhart, C.R., Davenport, M.J., Epps, S.B., Nordquist, V.M.,** 2013. Developmental coordination disorder. *Dev. Disord. Brain Second Ed.* 83(5):722–731.
- Becker, B.E.,** 2009. Aquatic Therapy: Scientific Foundations and Clinical Rehabilitation Applications. *PM R.* 1(9):859–872.
- Biotteau, M., Danna, J., Baudou, É., Puyjarinet, F., Velay, J.L., Albaret, J.M., Chaix, Y.,** 2019. Developmental coordination disorder and dysgraphia: Signs and symptoms, diagnosis, and rehabilitation. *Neuropsychiatr. Dis. Treat.* 15:1873–1885.
- Bonney, E., Ferguson, G., Smits-Engelsman, B.,** 2017. The efficacy of two activity-based interventions in adolescents with Developmental Coordination Disorder. *Res. Dev. Disabil.* 71:223–236.
- Brown, T.,** 2013. Movement Assessment Battery for Children: 2nd Edition (MABC-2). In: *Encyclopedia of Autism Spectrum Disorders.* pp. 78–139.
- Brown, T.,** 2019. Structural validity of the Bruininks-Oseretsky test of motor proficiency – Second edition brief form (BOT-2-BF). *Res. Dev. Disabil.* 85:92–103.
- Brown, T., Lalor, A.,** 2009. The Movement Assessment Battery for Children - Second edition (MABC-2): A review and critique. *Phys. Occup. Ther. Pediatr.* 29(1):86–103.
- Cairney, J., Hay, J., Faught, B., Mandigo, J., Flouris, A.,** 2005. Developmental coordination disorder, self-efficacy toward physical activity, and play: Does gender matter? *Adapt. Phys. Act. Q.* 22(1):67–82.
- Capio, C.M., Eguia, K.F., Simons, J.,** 2015. Test of gross motor development-2 for Filipino children with intellectual disability: Validity and reliability. *J. Sports Sci.* 34(1):10–17.
- Cavalcante Neto, J.L., Steenbergen, B., Wilson, P., Zamunér, A.R., Tudella, E.,** 2020. Is Wii-based motor training better than task-specific matched training for children with developmental coordination disorder? A randomized controlled trial. *Disabil. Rehabil.* 22:1–10.
- Deitz, J.C., Kartin, D., Kopp, K.,** 2007. Review of the Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, Second Edition (BOT-2). *Phys. Occup. Ther. Pediatr.* 27(4):87–102.
- Delgado-Lobete, L., Santos-del-Riego, S., Pértega-Díaz, S., Montes-Montes, R.,** 2019. Prevalence of suspected developmental coordination disorder and associated factors in Spanish classrooms. *Res. Dev. Disabil.* 86:31–40.
- Ellinoudis, T., Evaggelinou, C., Kourtessis, T., Konstantinidou, Z., Venetsanou, F., Kambas, A.,** 2011. Reliability and validity of age band 1 of the Movement Assessment Battery for Children - Second Edition. *Res. Dev. Disabil.* 32(2):1046–1051.
- Farmer, M., Echenne, B., Bentourkia, M.,** 2016. Study of clinical characteristics in young subjects with Developmental coordination disorder. *Brain Dev.* 38(6):538–547.

- Fay, D., Wilkinson, T., Anderson, A.D., Hanyzewski, M., Hellwig, K., Meador, C., Schultz, K., Wong, J.,** 2019. Effects of Modified Instructions on Peabody Developmental Motor Scales, Second Edition, Gross Motor Scores in Children with Typical Development. *Phys. Occup. Ther. Pediatr.* 39(4):433–445.
- Ferguson, G.D., Jelsma, D., Jelsma, J., Smits-Engelsman, B.C.M.,** 2013. The efficacy of two task-orientated interventions for children with Developmental Coordination Disorder: Neuromotor Task Training and Nintendo Wii Fit training. *Res. Dev. Disabil.* 34(9): 2449–61.
- Fong, S.S.M., Chung, J.W.Y., Chow, L.P.Y., Ma, A.W.W., Tsang, W.W.N.,** 2013. Differential effect of Taekwondo training on knee muscle strength and reactive and static balance control in children with developmental coordination disorder: A randomized controlled trial. *Res. Dev. Disabil.* 34(5):1446–1455.
- Geuze, R.H.,** 2007. Characteristics of DCD: on problems and prognosis. In: *Developmental Coordination Disorder: A Review of Current Approaches.* Marseille: SolalÉditeurs, (Chapter 1 pp. 9-25).
- Gharaei, E., Shojaei, M., Daneshfar, A.,** 2017. The validity and reliability of the Bruininks-Oseretsky test of motor proficiency, 2nd edition brief form, in preschool children. *Ann. Appl. Sport Sci.* 7(2):3–12.
- Gill, K.K., Rajan, J.R.S., Goldowitz, D., Zwicker, J.G.,** 2020. Using a mouse model to gain insights into developmental coordination disorder. *Genes, Brain Behav.* 19(4):e12647.
- Gonsalves, L., Campbell, A., Jensen, L., Straker, L.,** 2015. Children With Developmental Coordination Disorder Play Active Virtual Reality Games Differently Than Children With Typical Development. *Phys. Ther.* 95(3):360–368.
- Hickman, R., Popescu, L., Manzanares, R., Morris, B., Lee, S.P., Dufek, J.S.,** 2017. Use of active video gaming in children with neuromotor dysfunction: a systematic review. *Dev. Med. Child Neurol.* 59(9):903-911.
- Hillier, S., McIntyre, A., Plummer, L.,** 2010. Aquatic physical therapy for children with developmental coordination disorder: A pilot randomized controlled trial. *Phys. Occup. Ther. Pediatr.* 30(2):111–124.
- Hung, W.W.Y., Pang, M.Y.C.,** 2010. Effects of group-based versus individual-based exercise training on motor performance in children with developmental coordination disorder: A randomized controlled pilot study. *J. Rehabil. Med.* 42(2):122–18.
- Hutchins, T., Vivanti, G., Mateljevic, N., Jou, R.J., Shic, F., Cornew, L., Roberts, T.P.L., Oakes, L., Gray, S.A.O., Ray-Subramanian, C., Ray-Subramanian, C., Stubbe, D., Mueller, V.T., Singh, A., Zierhut, C., Rogers, S.J., Sulkes, S., Wilczynski, S., Rue, H.C., Gabig, C.S., Offit, P.A., Offit, P.A., Scott, H., Havercamp, S.M., Voos, A., Westphal, A., Roesser, J.L., Roesser, J.L., Avini, M.E., Westphal, A., Scahill, L.D., Lickenbrock, D.M., Boucher, J., Gaigg, S., Bowler, D., Solages, M., Solages, M., Scott, H., Havercamp, S.M., Grindstaff, J., Shea, V., Early, M., Wink, L., Erickson, C., McDougle, C.J., Roesser, J.L., Westphal, A., Farmer, M., Pilato, M., Macy, K., Moyle, M., Plowgian, C., Scahill, L.D., Marti, I., Vivanti, G., Westphal, A., Westphal, A., Geno, D., McDuffie, A., Schoen, S., Miller, L., Schoen, S., Solomon, M., Hyman, S., Macy, K., Dinstein, I., Behrman, M., Parvez, R., Aaronson, B., Bernier, R., Kent, L., Lestrud, M., Volkmar, F.R., Gabig, C.S., Dereu, M., Brucker,**

- P., Hoffman, E.J., Johnson, K., Scahill, L.D., Edelson, L., El-Fishawy, P., Hillegers, M.H.J., Aalst, K., Scahill, L.D., Macy, K., Esposito, G., Mouridsen, S.E., Koegel, L., Koegel, R.L., Park, M.N., Ray-Subramanian, C., Lee, S.M., Zampella, C., Bennetto, L., Brown, T., Lewis, M., Reilly, B., Lee, E.B., Melchior, S., Marcus, L., Grindstaff, J., Lestrud, M., Murdoch, J.D., Gaag, J.V. der R., Sanders, S., Kim, J., Rogers, S.J., Gulsrud, A.C., Capece, L., 2013.** Movement Assessment Battery for Children: 2nd Edition (MABC-2). In: Encyclopedia of Autism Spectrum Disorders. pp. 1925–1939.
- Jelsma, D., Geuze, R.H., Mombarg, R., Smits-Engelsman, B.C.M., 2014.** The impact of Wii Fit intervention on dynamic balance control in children with probable Developmental Coordination Disorder and balance problems. *Hum. Mov. Sci.* 33:404–418.
- Jirovec, J., Musálek, M., Mess, F., 2019.** Test of motor proficiency second edition (BOT-2): Compatibility of the complete and short form and its usefulness for middle-age school children. *Front. Pediatr.* 7:153
- Johnston, L., Watter, P., 2006.** Movement assessment battery for children (Movement ABC). *Aust. J. Physiother.* 52(1):68.
- Joubert C., 2004.** The effect of a water-based programme on the motor proficiency of children with developmental coordination disorder (DCD). University of PortElizabeth
- Kwok, C., Mackay, M., Agnew, J.A., Synnes, A., Zwicker, J.G., 2019.** Does the Movement Assessment Battery for Children-2 at 3 years of age predict developmental coordination disorder at 4.5 years of age in children born very preterm? *Res. Dev. Disabil.* 84:36–42.
- Li, R., Fu, H., Zheng, Y., Lo, W.L., Yu, J.J., Sit, C.H.P., Chi, Z., Song, Z., Wen, D., 2019.** Automated fine motor evaluation for developmental coordination disorder. *IEEE Trans. Neural Syst. Rehabil. Eng.* 27(5):963–973.
- Little, J., 2000.** Epidemiology of neurodevelopmental disorders in children. *Prostaglandins Leukot. Essent. Fat. Acids* 63(1-2):11–20.
- Lucas, B.R., Latimer, J., Doney, R., Ferreira, M.L., Adams, R., Hawkes, G., Fitzpatrick, J.P., Hand, M., Oscar, J., Carter, M., Elliott, E.J., 2013.** The Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency-Short Form is reliable in children living in remote Australian Aboriginal communities. *BMC Pediatr.* 13:13.
- Maring, J.R., Elbaum, L., 2007.** Concurrent validity of the early intervention developmental profile and the peabody developmental motor scale-2. *Pediatr. Phys. Ther.* 19(2):116–120.
- Martin S., Kessler M., 2015,**
ΦΥΣΙΚΟΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΕΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ ΣΕ ΑΣΘΕΝΕΙΣ ΜΕ ΝΕΥΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΠΑΘΗΣΕΙΣ. Μετάφραση-Επιμέλεια από τα αγγλικά Μπακαλίδου-Τριανταφυλλόπουλος, Ιατρικές Εκδόσεις Κωνσταντάρας.
- Mentiplay, B.F., FitzGerald, T.L., Clark, R.A., Bower, K.J., Denehy, L., Spittle, A.J., 2019.** Do video game interventions improve motor outcomes in children with developmental coordination disorder? A systematic review using the ICF framework. *BMC Pediatr.* 19(1):22.
- Missiuna, C., Moll, S., Law, M., King, S., King, G., 2006.** Mysteries and mazes: Parents' experiences of children with developmental coordination disorder. *Can. J. Occup. Ther.*

- Mortimer, R., Privopoulos, M., Kumar, S.,** 2014. The effectiveness of hydrotherapy in the treatment of social and behavioral aspects of children with autism spectrum disorders: A systematic review. *J. Multidiscip. Healthc.* 7:93–104.
- Morton, C.,** 2015. The effect of a group motor skills programme on the participation and movement ability of children with Developmental Coordination Disorder. ProQuest Diss. Theses.
- Nichols-Larsen D.S.,Kegelmeyer D.A., Buford J.A., Kloos A.D., Heathcock J.C., Basso D.M.,** 2017. ΝΕΥΡΟΛΟΓΙΚΗ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ: Νευροεπιστήμη και Νευροπλαστικότητα στην Εφαρμοσμένη Φυσικοθεραπεία. Μετάφραση-Επιμέλεια από αγγλικά από Μπακαλίδου-Τριανταφυλλόπουλος, Ιατρικές Εκδόσεις Κωνσταντάρας.
- Niemeijer, A.S., Smits-Engelsman, B.C.M., Reynders, K., Schoemaker, M.M.,** 2003. Verbal actions of physiotherapists to enhance motor learning in children with DCD. *Hum. Mov. Sci.* 22(4-5):567–81.
- Niemeijer, A.S., Smits-Engelsman, B.C.M., Schoemaker, M.M.,** 2007. Neuromotor task training for children with developmental coordination disorder: A controlled trial. *Dev. Med. Child Neurol.* 49(6):406–11.
- Niklasson, M., Rasmussen, P., Niklasson, I., Norlander, T.,** 2018. Developmental coordination disorder: The Importance of grounded assessments and interventions. *Front. Psychol.* 9:2409.
- Rasa, A.R., Rashedi, V., Hosseini, S.A., Sazmand, A.H.,** 2011. Validity and reliability of Peabody Developmental Motor Scales (PDMS) in infants of Tehran. *Iran. Rehabil. J.* 9.
- Rosenblum, S., Waissman, P., Diamond, G.W.,** 2017. Identifying play characteristics of pre-school children with developmental coordination disorder via parental questionnaires. *Hum. Mov. Sci.* 53:5–15.
- Saraiva, L., Rodrigues, L.P., Cordovil, R., Barreiros, J.,** 2013. Motor profile of Portuguese preschool children on the Peabody Developmental Motor Scales-2: A cross-cultural study. *Res. Dev. Disabil.* 34(6):1966–1973.
- Schoemaker, M.M., Niemeijer, A.S., Reynders, K., Smits-Engelsman, B.C.,** 2003. Effectiveness of neuromotor task training for children with developmental coordination disorder: a pilot study. *Neural Plast.* 10(1-2):155–63.
- Serbetar, I., Loftesnes, J.M., Mamen, A.,** 2019. Reliability and Structural Validity of the Movement Assessment Battery for Children-2 in Croatian Preschool Children. *Sports* 7(12):248.
- Smits-Engelsman, B.C.M., Jelsma, L.D., Ferguson, G.D.,** 2017. The effect of exergames on functional strength, anaerobic fitness, balance and agility in children with and without motor coordination difficulties living in low-income communities. *Hum. Mov. Sci.* 55:327–337.
- Thapar, A., Cooper, M., Rutter, M.,** 2017. Neurodevelopmental disorders. *The Lancet Psychiatry* 4(4):339–346.
- Tripathi, R., Joshua, A.M., Kotian, M.S., Tedla, J.S.,** 2008. Normal motor development of indian children on peabody developmental motor scales-2 (PDMS-2). *Pediatr. Phys.*

Ther. 20(2):167–172.

Tsai, C.L., 2009. The effectiveness of exercise intervention on inhibitory control in children with developmental coordination disorder: Using a visuospatial attention paradigm as a model. *Res. Dev. Disabil.* 30(6):1268–1280.

Van der Linde, B.W., van Netten, J.J., Otten, B.E., Postema, K., Geuze, R.H., Schoemaker, M.M., 2014. Psychometric properties of the DCDDaily-Q: A new parental questionnaire on children's performance in activities of daily living. *Res. Dev. Disabil.* 35(7):1711–1719.

Victor M., Ropper A.H., 2004. Adams and Victor's ΝΕΥΡΟΛΟΓΙΑ Ι. Μετάφραση-Επιμέλεια από τα αγγλικά Βασιλόπουλος, Ιατρικές Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης.

Zwicker, J.G., Suto, M., Harris, S.R., Vlasakova, N., Missiuna, C., 2017. Developmental coordination disorder is more than a motor problem: Children describe the impact of daily struggles on their quality of life. *Br. J. Occup. Ther.* 81(2):65–73.