



ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

**ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΤΟΜΕΑΣ ΑΘΛΟΠΑΙΔΙΩΝ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**«ΦΥΣΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ, ΕΠΙΤΕΛΙΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ
ΚΑΙ ΚΙΝΗΤΙΚΗ ΕΠΙΔΕΞΙΟΤΗΤΑ ΠΑΙΔΙΩΝ ΠΟΥ
ΑΣΧΟΛΟΥΝΤΑΙ ΜΕ ΤΗΝ ΑΝΤΙΣΦΑΙΡΙΣΗ»**

Χρυσάνθη Ζαχάρου-Οταπασίδου

Επιβλέπουσα Καθηγήτρια: Φωτεινή Βενετσάνου

ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2022

© Copyright
Χρυσάνθη Ζαχάρου-Οταπασίδου
Σχολή Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού
Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
Εθνικής Αντιστάσεως 41, 172 37, Δάφνη, Αθήνα

ΦΥΣΙΚΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ, ΕΠΙΤΕΛΙΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΚΑΙ ΚΙΝΗΤΙΚΗ ΕΠΙΔΕΞΙΟΤΗΤΑ ΠΑΙΔΙΩΝ ΠΟΥ ΑΣΧΟΛΟΥΝΤΑΙ ΜΕ ΤΗΝ ΑΝΤΙΣΦΑΙΡΙΣΗ

Περίληψη

Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν η μελέτη της φυσικής δραστηριότητας (ΦΔ), της κινητικής επιδεξιότητας (ΚΕ) και των επιτελικών λειτουργιών (ΕΛ) σε παιδιά σχολικής ηλικίας (8-12 ετών) που ασχολούνται με την Αντισφαίριση. Στην έρευνα συμμετείχαν 33 παιδιά (18 αγόρια, 15 κορίτσια) από δύο ομάδες Αντισφαίρισης της Αττικής, που είχαν τουλάχιστον έναν χρόνο αθλητικής εμπειρίας. Για την καταγραφή της ΦΔ χρησιμοποιήθηκαν βηματόμετρα Omron HJ-720IT. Η αξιολόγηση της ΚΕ πραγματοποιήθηκε με τη χρήση του Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, Second Edition- Short Form (BOT-2SF; Bruininks & Bruininks, 2005). Από τις ΕΛ μετρήθηκε ο ανασταλτικός έλεγχος (ΑΕ) με τη χρήση της δοκιμασίας Attention Network Test (ANT; Fan, Mc Candliss, Sommer, Raz, & Posner 2002; Fan, Mc Candliss, Fossella, Flombaum, & Posner, 2005), η μνήμη εργασίας (ΜΕ) μέσω της δοκιμασίας Digits Backwards, από τη δέσμη Working Memory Test Battery for Children (Pickering & Gathercole, 2001), και η γνωστική ευελιξία (ΓΕ) με τη δοκιμασία “How many – What number” (Cepeda, Cepeda, & Kramer, 2000). Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι η ηλικία συνδέθηκε στατιστικά σημαντικά με την ΚΕ, την ΓΕ και τον ΑΕ, ενώ δεν συνδέθηκε με τη ΦΔ και την ΜΕ των συμμετεχόντων. Επίσης, δεν βρέθηκε συσχέτιση μεταξύ ΦΔ και ΕΛ, ούτε μεταξύ ΦΔ και ΚΕ, ωστόσο, στατιστικά σημαντική αρνητική σχέση, βρέθηκε μεταξύ της συνολικής βαθμολογίας στη δέσμη BOT-2SF και της ΓΕ στη δοκιμασία «SwitchRT» και θετική σχέση μεταξύ της συνολικής βαθμολογίας στη δέσμη BOT-2SF και του ΑΕ στη δοκιμασία «ACC στις ασύμβατες συνθήκες». Τέλος, δεν παρατηρήθηκε κάποια συσχέτιση μεταξύ των χρόνων ενασχόλησης με την Αντισφαίριση και των ΕΛ. Συνοψίζοντας, η παρούσα έρευνα καταδεικνύει τα οφέλη που έχει η συμμετοχή στον αθλητισμό, γενικότερα, και στην Αντισφαίριση, ειδικότερα, σε παράγοντες που είναι σημαντικοί για τη ζωή του ανθρώπου και προάγουν τη

σωματική και γνωστική του ανάπτυξη, όπως είναι η ΦΔ, η ΚΕ και οι ΕΛ. Ωστόσο, περαιτέρω έρευνα χρειάζεται προκειμένου να αποσαφηνιστεί η σχέση μεταξύ των παραγόντων αυτών.

Λέξεις-κλειδιά: Αθλητισμός, κινητικές δεξιότητες, ανασταλτικός έλεγχος, μνήμη εργασίας, γνωστική ευελιξία, παιδική ηλικία

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Περίληψη.....	i
Πίνακας περιεχομένων.....	iii
Κατάλογος πινάκων.....	v
Συνοτομογραφίες.....	v
I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
1.1. Διατύπωση του προβλήματος.....	5
1.2. Σκοπός της έρευνας.....	6
1.3. Σημασία της έρευνας.....	6
1.4. Ερευνητικές υποθέσεις.....	6
1.5. Οριοθετήσεις.....	7
1.6. Περιορισμοί.....	7
1.7. Διευκρίνιση όρων.....	7
II. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ.....	9
2.1. Επιτελικές λειτουργίες.....	9
2.2. Φυσική δραστηριότητα.....	11
2.3. Φυσική δραστηριότητα και επιτελικές λειτουργίες.....	12
2.4. Φυσική δραστηριότητα, φυσική κατάσταση και επιτελικές λειτουργίες.....	16
2.5. Συμμετοχή στον αθλητισμό και επιτελικές λειτουργίες.....	18
2.5.1. Συμμετοχή σε αθλήματα ανοιχτών και κλειστών δεξιοτήτων και επιτελικές λειτουργίες.....	24

2.5.2. Αντισφαίριση και επιτελικές λειτουργίες.....	29
2.6. Κινητική επιδεξιότητα και επιτελικές λειτουργίες	35
III. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....	42
3.1. Συμμετέχοντες	42
3.2. Όργανα μέτρησης.....	42
3.2.1. Φυσική δραστηριότητα	42
3.2.2. Κινητική επιδεξιότητα.....	43
3.2.3. Επιτελικές λειτουργίες	44
3.2.3.1. Ανασταλτικός έλεγχος.....	44
3.2.3.2. Μνήμη εργασίας.....	44
3.2.3.3. Γνωστική ευελιξία.....	45
3.3. Διαδικασία	46
3.4 Στατιστικές αναλύσεις.....	47
IV. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....	48
V. ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	51
VI. ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ, ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ, ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ	59
VII. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	60

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1. Επιδόσεις των συμμετεχόντων, ανά φύλο, στις δοκιμασίες της έρευνας.....	48
Πίνακας 2. Συντελεστές συσχέτισης μεταξύ της ΦΔ, της ΚΕ και των ΕΛ των συμμετεχόντων	50

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

- ΑΕ:** Ανασταλτικός Έλεγχος
ΓΕ: Γνωστική Ευελιξία
ΔΜΣ: Δείκτης Μάζας Σώματος
ΕΛ: Επιτελικές Λειτουργίες
ΘΚΔ: Θεμελιώδης Κινητικές Δεξιότητες
ΚΔ: Κινητική Δεξιότητα
ΚΕ: Κινητική Επιδεξιότητα
ΜΕ: Μνήμη Εργασίας
ΜΕΦΔ: Μέτρια προς Έντονη Φυσική Δραστηριότητα
ΠΟΥ: Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας
ΦΔ: Φυσική Δραστηριότητα
ΦΚ: Φυσική Κατάσταση
ΑΝΤ: Attention Network Test
ΒΟΤ-2SF: Bruininks Oseretsky Test of Motor Proficiency, Second Edition

I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα τελευταία χρόνια όλο και συχνότερα γίνεται λόγος για τη σημασία της φυσικής δραστηριότητας στην υγεία του ανθρώπου. Ο σύγχρονος τρόπος ζωής και οι ανέσεις που έχουν φέρει τα νέα τεχνολογικά επιτεύγματα έχουν οδηγήσει σε σημαντική μείωση των ανθρώπων που είναι κινητικά ενεργοί και σε μεγάλη αύξηση των δεικτών καθιστικής συμπεριφοράς σε παγκόσμιο επίπεδο (Zeng et al., 2020). Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (ΠΟΥ), η σωματική αδράνεια αποτελεί έναν από τους κύριους παράγοντες κινδύνου για τις μη-μεταδοτικές ασθένειες και τον θάνατο (World Health Organization; WHO, 2020). Επίσης, ιδιαίτερα ανησυχητική είναι η ραγδαία αύξηση της παιδικής παχυσαρκίας και των ψυχικών ασθενειών, με αποτέλεσμα η υιοθέτηση ενός υγιεινού τρόπου ζωής και η ενασχόληση με οποιαδήποτε μορφή ΦΔ να κρίνεται επιβεβλημένη (Gao, Chen, Sun, Wen, & Xiang, 2018; WHO, 2020).

Δεν είναι λίγες οι έρευνες που αποδεικνύουν τα οφέλη της ΦΔ για τη βελτίωση της ποιότητας ζωής, την ευεξία και την ψυχική υγεία, με ιδιαίτερη έμφαση να δίνεται στη σημασία που έχει η ΦΔ για την ανάπτυξη του εγκεφάλου των παιδιών και την ικανότητα μάθησης (Milne, Cacciotti, Davies & Orr, 2018). Σύμφωνα με πολλούς ερευνητές, η ΦΔ και τα επίπεδα φυσικής κατάστασης (ΦΚ) συνδέονται με ανώτερα επίπεδα γνωστικών λειτουργιών και αυξημένες ακαδημαϊκές επιδόσεις σε μαθητές δημοτικού και γυμνασίου (Burton & VanHeest, 2007; Sibley & Etnier, 2003; όπ. ανάφ. σε Fedewa & Ahn, 2011).

Μεταξύ των γνωστικών λειτουργιών, σημαντική θέση κατέχουν οι επιτελικές λειτουργίες, καθώς έχουν μεγάλη σημασία για την ανθρώπινη προσαρμοστική συμπεριφορά (Jurado & Rosselli, 2007). Έχει αποδειχθεί ότι ο αυξημένος χρόνος που αφιερώνουν τα παιδιά μπροστά από τον υπολογιστή ή παίζοντας ηλεκτρονικά παιχνίδια έχει αρνητικές επιπτώσεις στη μετατόπιση και την ευελιξία της προσοχής τους (Syvaoja, Tammelin, Ahonen, Kankaanpaa, & Kantomaa, 2014). Αντιθέτως, παιδιά που έχουν μικρό χρόνο καθιστικής συμπεριφοράς (ΚΣ) ημερησίως και υψηλά επίπεδα ΦΔ και ΦΚ, καθώς και συμμετοχή σε διάφορες αθλητικές δραστηριότητες, φάνηκε να έχουν καλύτερη συγκέντρωση, αυτοέλεγχο

και υψηλές ακαδημαϊκές επιδόσεις, σε σύγκριση με παιδιά σωματικά αδρανή (Mora-Gonzalez et al., 2019; Pindus et al., 2016; Zeng et al., 2020).

Ο ανασταλτικός έλεγχος, η μνήμη εργασίας και η γνωστική ευελιξία αποτελούν τις τρεις βασικές ΕΛ (Lehto, Juujarvi, Kooistra, & Pulkkinen, 2003; Logue & Gould, 2014; Miyake et al., 2000; όπ. ανάφ. σε Diamond, 2013). Κατά τους Jurado και Rosselli (2007), οι ΕΛ είναι πολύπλοκες και απαραίτητες, καθώς επιτρέπουν τη γρήγορη προσαρμογή σε διαφορετικές καταστάσεις και την αναστολή ακατάλληλων συμπεριφορών, συνθήκες, δηλαδή, στις οποίες καλούνται να ανταποκριθούν καθημερινά όλοι οι άνθρωποι (Jurado & Rosselli, 2007). Σύμφωνα με επιστήμονες, νευροψυχολογικές ενδείξεις υποδηλώνουν ότι οι ΕΛ μπορεί να εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από τον προμετωπιαίο φλοιό του εγκεφάλου και τα συναφή φθίνοντα συστήματα, παρέχοντας ένα πλαίσιο εντός του οποίου οι αποθηκευμένες πληροφορίες μπορούν να εφαρμοστούν προσαρμοστικά σε νέες, προσανατολισμένες σε προβλήματα καταστάσεις (Luria, 1973; Stuss & Benson, 1986; Stuss & Benson, 1987; όπ. ανάφ. σε Anderson, 2001). Ορμώμενοι, λοιπόν, από αυτές τις πληροφορίες πληθώρα ερευνητών τονίζει ότι οι ΕΛ είναι βασικός παράγοντας που συνδέεται άρρηκτα με την ανάπτυξη των παιδιών και τις σχολικές τους επιδόσεις (Blair, 2002; Shonkoff & Phillips, 2000; όπ. ανάφ. σε Bindman, Pomerantz, & Roisman, 2015).

Δεν θα μπορούσε να παραληφθεί σε καμία περίπτωση ο ρόλος των ΕΛ στον χώρο του αθλητισμού. Οι συνθήκες κάτω από τις οποίες εκτελούνται τα περισσότερα αθλήματα, εκτός από τα σωματικά προσόντα, απαιτούν από τους αθλητές να μπορούν να λειτουργήσουν υπό πίεση και να είναι ευέλικτοι, ώστε να μπορούν να διαχειριστούν συνεχώς μεταβαλλόμενες καταστάσεις (Bijleveld, & Veling, 2014; Gould, Jackson, & Finch, 1993; όπ. ανάφ. σε Nuri, Shadmehr, Ghotbi, & Moghadam, 2013). Έτσι, μετά από έρευνες έγινε φανερό ότι οι αθλητές ανάλογα με το άθλημα με το οποίο ασχολούνται έχουν καλύτερες αισθητηριακές-γνωστικές δεξιότητες σε συγκεκριμένους τομείς (Nuri, Shadmehr, Ghotbi, & Moghadam, 2013; Pačesová, Šmela, Kraček, Kukurová, & Plevková, 2018). Για παράδειγμα, η ενασχόληση με αθλήματα ανοιχτών δεξιοτήτων (πχ. αντισφαίριση), σε αντίθεση με αθλήματα κλειστών δεξιοτήτων (πχ. κολύμβηση),

ωφελεί περισσότερο την ικανότητα αναστολής αντιδράσεων, πιθανότατα διότι σε αυτά υπάρχουν διαφορετικές γνωστικές και κινητικές απαιτήσεις, λόγω των δυναμικών αλλαγών και του απρόβλεπτου εξωτερικού περιβάλλοντος στο οποίο συνήθως διεξάγονται (Wang et al., 2013). Πολλές φορές, όμως, μπορεί να υπάρχουν διαφορές μεταξύ δύο αθλημάτων, ακόμα και αν αυτά είναι και τα δύο ανοιχτών δεξιοτήτων. Για παράδειγμα, οι παίκτες Πετοσφαίρισης μπορεί να υπερτερούν έναντι των παικτών μπάμινγκτον σε κάποιους δείκτες των ΕΛ, καθώς εκτός του μεταβαλλόμενου περιβάλλοντος στο οποίο παίζουν, καλούνται να λειτουργήσουν και συνεργασία με άλλους παίκτες (Meng, Yao, Chang, & Chen, 2019).

Αναφορικά με την παιδική ηλικία, τα διαθέσιμα ερευνητικά δεδομένα καταδεικνύουν ότι τα παιδιά που ασχολούνται με οποιοδήποτε άθλημα και σε οποιοδήποτε επίπεδο, έχουν πιο αναπτυγμένες ΕΛ από παιδιά που επιδεικνύουν ΚΣ, καθώς επίσης, πολλές φορές, φαίνεται να έχουν και καλύτερες ακαδημαϊκές επιδόσεις (Alesi et al., 2014; Cho, Kim, & Roh, 2017; Jacobson & Matthaeus, 2014; Liao, Meng, & Chen, 2017).

Ειδικότερα, το άθλημα της Αντισφαίρισης έχει κεντρίσει το ενδιαφέρον αρκετών ερευνητών, καθώς είναι ένα άθλημα με αυξημένες απαιτήσεις άμεσης προσαρμογής σε μεταβαλλόμενες συνθήκες. Σε έρευνες που πραγματοποιήθηκαν, τα παιδιά που ασχολούνταν με την Αντισφαίριση υπερείχαν έναντι των παιδιών που επιδείκνυαν ΚΣ σε κάποιες ή όλες τις ΕΛ, ενώ σημαντικός ήταν και ο ρόλος των χρόνων ενασχόλησης με το άθλημα (Ishihara, Sugawara, Matsuda, & Mizuno, 2017a; Ishihara, Sugawara, Matsuda, & Mizuno, 2018; Ishihara, Kuroda, & Mizuno, 2019). Επίσης, σε αρκετές περιπτώσεις, τονίστηκε η συμβολή της παιχνιδοκεντρικής μεθόδου διδασκαλίας στην ανάπτυξη των ΕΛ (Ishihara, Sugawara, Matsuda, & Mizuno, 2017b; Ishihara, Sugawara, Matsuda, & Mizuno, 2017c; Ishihara & Mizuno, 2018).

Η κινητική επιδεξιότητα δηλώνει την αποτελεσματικότητα ενός ατόμου να αποδίδει ικανοποιητικά σε ένα ευρύ φάσμα κινητικών δεξιοτήτων (ΚΔ), αδρών και λεπτών, με ποιότητα και ακρίβεια (D'Hondt, Deforche, De Bourdeaudhuij, & Lenoir, 2009). Η σπουδαιότητα της προώθησης της έγκαιρης ανάπτυξης της ΚΕ

των παιδιών βασίζεται όχι μόνο στα τρέχοντα, αλλά και στα μελλοντικά οφέλη που σχετίζονται με την απόκτηση και τη διατήρησή της (Lubans et. al., 2010; όπ. ανάφ. σε Lopes, Santos, Pereira, & Lopes, 2013), αφού έχει παρατηρηθεί ότι η επίτευξη ενός υψηλού επιπέδου ΚΔ συμβάλλει τόσο στην φυσική, γνωστική και κοινωνική ανάπτυξη των παιδιών, όσο και στη γενικότερη υγεία τους και προώθηση ενός ενεργού τρόπου ζωής (Haga, 2008; Payne & Issacs, 1998; όπ. ανάφ. σε Lopes, Santos, Pereira, & Lopes, 2013). Έχει παρατηρηθεί, ότι παιδιά που είναι κινητικά επιδέξια, αποφασίζουν πιο εύκολα να συμμετάσχουν σε αθλητικές δραστηριότητες, καθώς θεωρούν τον εαυτό τους ικανό και δεν φοβούνται να αποτύχουν (Robinson et al., 2015).

Όπως είναι φυσικό, πολλοί παράγοντες συνδέονται με την ανάπτυξη των ΚΔ και μπορούν να την επηρεάσουν, άλλες φορές θετικά και άλλες αρνητικά. Τα παιχνίδια και οι κινητικές εμπειρίες που βιώνουν τα παιδιά στις αναπτυξιακές ηλικίες (Vameghil, Shams & Dehkordi, 2013), το περιβάλλον στο οποίο μεγαλώνουν (Robinson et al., 2015), το σωματικό τους βάρος (Marshall & Bouffard, 1994; Okely et al., 2004; Southall, et al., 2004; όπ. ανάφ. σε D'Hondt, Deforche, De Bourdeaudhuij, & Lenoir, 2009), καθώς και το φύλο τους (Al-Haroun, 1988; Chow, Henderson, & Barnett, 2001; Chow et al., 2006; Durmazlar, Ozturk, Ural, Karaagaoglu, & Anlar, 1998; Giagazoglou et al., 2011; Kambas, Aggeloussis, Proviadaki, Taxildaris, & Mavromatis, 2002; Ulrich & Ulrich, 1985; όπ. ανάφ. σε Venetsanou & Kambas, 2016), φαίνεται να επηρεάζουν την ΚΕ τους. Συγκεκριμένα, όσον αφορά το φύλο, κάποιοι ερευνητές υποστηρίζουν ότι η απόδοση των αγοριών δεν διαφέρει σημαντικά από την απόδοση των κοριτσιών (Durmazlar, Ozturk, Ural, Karaagaoglu, & Anlar, 1998; Giagazoglou et al., 2011; Kambas, Aggeloussis, Proviadaki, Taxildaris, & Mavromatis, 2002; όπ. ανάφ. σε Venetsanou & Kambas, 2016), ενώ άλλοι παρουσιάζουν τα αγόρια ως πιο επιδέξια έναντι των κοριτσιών (Al-Haroun, 1988; Ulrich & Ulrich, 1985 όπ. ανάφ. σε Venetsanou & Kambas, 2016). Βέβαια, αυτό δεν θα ήταν καθόλου απίθανο να οφείλεται στο ότι τα αγόρια εμφανίζονται συχνά ως πιο ενεργά κινητικά σε σύγκριση με τα κορίτσια (Venetsanou & Kambas, 2016).

Τα τελευταία χρόνια έχουν πραγματοποιηθεί πολλές έρευνες που εξετάζουν τη σχέση που έχει η ΚΕ με τις ΕΛ και την ακαδημαϊκή απόδοση, υποστηρίζοντας ότι η ανάπτυξη των ΚΔ θα πρέπει να συμπεριλαμβάνεται στο πρόγραμμα του μαθήματος της Φυσικής Αγωγής στα σχολεία, καθώς μπορεί να συμβάλλει στη γνωστική ανάπτυξη και τη βελτίωση της ακαδημαϊκής απόδοσης των μαθητών (Macdonald, Milne, Orr, & Pope, 2020; Van Niekerk, Du Toit, & Pienaar, 2015), αλλά και να ευνοήσει όχι μόνο τους μαθητές με χαμηλό μέσο όρο επιδόσεων, αλλά και ολόκληρο το περιβάλλον της σχολικής τάξης (Milne, Cacciotti, Davies, & Orr, 2018). Συγκεκριμένα, τονίζεται η σύνδεση των λεπτών ΚΔ με τις επιδόσεις στα μαθηματικά και την ανάγνωση (Macdonald, Milne, Orr, & Pope, 2020). Τέλος, τα παιδιά με ανεπάρκεια και διαταραχές στον συντονισμό των κινήσεων φαίνεται να έχουν μεγαλύτερη πιθανότητα να επιδείξουν χαμηλή ακαδημαϊκή απόδοση συγκριτικά με τα παιδιά που είχαν κανονικά επίπεδα συντονισμού των κινήσεων, πράγμα το οποίο επιβεβαιώνει τα παραπάνω (Lopes, Santos, Pereira & Lopes, 2012).

1.1. Διατύπωση του προβλήματος

Η επαρκής ΦΔ και η ενασχόληση με τον αθλητισμό αποτελούν σημαντικούς παράγοντες για την ανάπτυξη της ΚΕ και των ΕΛ των παιδιών, ιδιαίτερα σε μια εποχή, όπου οι δείκτες ΚΣ και η παιδική παχυσαρκία αυξάνονται με ραγδαίους ρυθμούς. Παρότι το ευρύ κοινό ενδεχομένως να μη γνωρίζει τα οφέλη που έχει η ΦΔ στη γνωστική ανάπτυξη των παιδιών, τα διαθέσιμα ερευνητικά δεδομένα καταδεικνύουν ότι τα παιδιά που ασχολούνται με οποιοδήποτε άθλημα και σε οποιοδήποτε επίπεδο, έχουν πιο αναπτυγμένες ΕΛ από εκείνα που επιδεικνύουν ΚΣ, καθώς επίσης, πολλές φορές, φαίνεται να έχουν και καλύτερες ακαδημαϊκές επιδόσεις (Alesi et al., 2014; Cho, Kim, & Roh, 2017; Jacobson & Matthaues, 2014; Liao, Meng, & Chen, 2017).

Όσον αφορά τη σχέση της ΦΔ με την ΚΕ, είναι γνωστό ότι η σύνδεσή τους ξεκινά από την παιδική ηλικία και βασίζεται όχι μόνο στα τρέχοντα αλλά και σε μελλοντικά οφέλη και στη δημιουργία των βάσεων για την υιοθέτηση ενός ενεργού τρόπου ζωής. Εν συνεχεία, θετική φαίνεται να είναι και η σχέση μεταξύ

ΚΕ και ΕΛ, ωστόσο οι περισσότερες έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί επικεντρώνονται στη προσχολική ηλικία και όχι τόσο στην παιδική ηλικία. Τέλος, ιδιαίτερα περιορισμένος είναι ο αριθμός των ερευνών που μελετούν τη σχέση ΦΔ, ΚΕ και ΕΛ την ίδια στιγμή, ενώ ακόμα πιο δύσκολα εντοπίζονται έρευνες που να επικεντρώνονται στα πολλαπλά κινητικά και γνωστικά οφέλη που απορρέουν από τη συμμετοχή σε ένα άθλημα ανοιχτών δεξιοτήτων, όπως είναι η Αντισφαίριση. Επομένως, θα ήταν ιδιαίτερα ενδιαφέρουσα η περαιτέρω διερεύνηση αυτού του θέματος.

1.2. Σκοπός της έρευνας

Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν η μελέτη της ΦΔ, της ΚΕ και των ΕΛ σε παιδιά σχολικής ηλικίας (8-12 ετών) που ασχολούνται με την Αντισφαίριση.

1.3. Σημασία της έρευνας

Η συγκεκριμένη έρευνα αναμένεται να συμβάλλει στη βαθύτερη κατανόηση των οφελών που έχει η συμμετοχή στον αθλητισμό, γενικότερα, και στην Αντισφαίριση, ειδικότερα, σε παράγοντες που είναι σημαντικοί για τη ζωή του ανθρώπου και προάγουν τη σωματική και γνωστική του ανάπτυξη, όπως είναι η ΦΔ, η ΚΕ και οι ΕΛ.

1.4. Ερευνητικές υποθέσεις

- Τα παιδιά που ασχολούνται με την Αντισφαίριση θα παρουσιάσουν ικανοποιητικά επίπεδα ΦΔ, ΚΕ και ΕΛ.
- Θα υπάρξει σχέση μεταξύ ΦΔ και ΕΛ.
- Θα υπάρξει σχέση μεταξύ ΚΕ και ΕΛ.
- Τα χρόνια ενασχόλησης με την Αντισφαίριση θα σχετίζονται με την ΦΔ, την ΚΕ και τις ΕΛ.
- Η ηλικία θα έχει σχέση με τις επιδόσεις των συμμετεχόντων στις δοκιμασίες των ΕΛ.

1.5. Οριοθετήσεις

- Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν στον Ελλαδικό χώρο.
- Το δείγμα αποτέλεσαν παιδιά 8-12 ετών που ασχολούνται με την Αντισφαίριση.
- Οι μετρήσεις της ΦΔ πραγματοποιήθηκαν με τη χρήση βηματόμετρων Omron HJ-720IT.
- Οι μετρήσεις της ΚΕ πραγματοποιήθηκαν με τη χρήση του Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, Second Edition-Short Form (BOT-2; Bruininks & Bruininks, 2005).
- Οι μετρήσεις των ΕΛ πραγματοποιήθηκαν με τη χρήση της δοκιμασίας Attention Network Test (ANT; Fan, Mc Candliss, Sommer, Raz, & Posner 2002· Fan, Mc Candliss, Fossella, Flombaum, & Posner, 2005) για τον ΑΕ, Digits Backwards, από τη δέσμη Working Memory Test Battery for Children (Pickering & Gathercole, 2001) για την ΜΕ και “How many – What number” (Cepeda, Cepeda, & Kramer, 2000) για την ΓΕ.

1.6. Περιορισμοί

- Το δείγμα προερχόταν μόνο από την Αττική.
- Οι μετρήσεις διεξήχθησαν εν μέσω πανδημίας (Covid-19).
- Τα βηματόμετρα δεν μπορούν να παρέχουν πληροφορίες σχετικά με την ένταση της ΦΔ.

1.7. Διευκρίνιση όρων

- Φυσική δραστηριότητα (physical activity): Οποιαδήποτε σωματική κίνηση προέρχεται από το μυϊκό σύστημα και αυξάνει την ενεργειακή δαπάνη πάνω από τις φυσιολογικές απαιτήσεις (Van der Niet et al., 2015).
- Κινητική επιδεξιότητα (motor competence): Η αποτελεσματικότητα ενός ατόμου να αποδίδει ικανοποιητικά ένα ευρύ φάσμα αδρών και λεπτών ΚΔ (D’Hondt, Deforche, De Bourdeaudhuij, & Lenoir, 2009).
- Επιτελικές λειτουργίες (executive functions): Ανώτερες γνωστικές δεξιότητες που διευκολύνουν νέους τρόπους συμπεριφοράς και χρησιμοποιούνται για τον

έλεγχο μιας στοχευμένης δράσης ή τη διαχείριση μιας απρόσμενης κατάστασης (Gilbert & Burgess, 2008; Van der Niet et al., 2015).

- Άθλημα ανοιχτών δεξιοτήτων (open skill sport): Άθλημα του οποίου οι συμμετέχοντες καλούνται να αποδώσουν σε ένα δυναμικά μεταβαλλόμενο, απρόβλεπτο και συχνά εξωτερικό περιβάλλον, προσαρμόζοντας τις αντιδράσεις τους σε εξωτερικά ερεθίσματα (πχ. ομαδικά αθλήματα, αθλήματα με μπάλα, μαχητικά αθλήματα) (Formenti et al., 2021).
- Άθλημα κλειστών δεξιοτήτων (closed skill sport): Άθλημα το οποίο πραγματοποιείται σε ένα σχετικά σταθερό, προβλέψιμο και αυτόνομο περιβάλλον, στο οποίο οι αθλητές ακολουθούν κινήσεις βασισμένες σε επαναλαμβανόμενα και προκαθορισμένα μοτίβα (πχ. τρέξιμο, κολύμπι, ποδηλασία) (Formenti et al., 2021).

II. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

2.1. Επιτελικές λειτουργίες

Οι ΕΛ είναι ανώτερες γνωστικές δεξιότητες που διευκολύνουν νέους τρόπους συμπεριφοράς και χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο μιας στοχευμένης δράσης ή τη διαχείριση μιας απρόσμενης κατάστασης (Gilbert & Burgess, 2008; Van der Niet et al., 2015). Περιλαμβάνουν ένα ευρύ φάσμα δεξιοτήτων, με τον ανασταλτικό έλεγχο, τη μνήμη εργασίας και τη γνωστική ευελιξία, κατά γενική ομολογία, να θεωρούνται ως οι τρεις βασικές ΕΛ (Lehto, Juujarvi, Kooistra, & Pulkkinen, 2003; Logue & Gould, 2014; Miyake et al., 2000; όπ. ανάφ. σε Diamond, 2013), πάνω στις οποίες χτίζονται ανώτερες ΕΛ, όπως ο συλλογισμός, η επίλυση προβλημάτων και ο προγραμματισμός (Collins & Koechlin, 2012).

Ο ανασταλτικός έλεγχος είναι μία σημαντική γνωστική λειτουργία, που έχει συχνή εφαρμογή στην καθημερινή ζωή, καθώς απαιτείται για την καταστολή ενεργειών που βρίσκονται σε εξέλιξη ή έχουν προγραμματιστεί αλλά είναι ακατάλληλες (Nuri, Shadmehr, Ghotbi & Modhadam, 2013). Η μνήμη εργασίας, από την άλλη, περιλαμβάνει τη συγκράτηση πληροφοριών, αλλά δεν περιορίζεται σε αυτό. Απαιτεί τη διανοητική επεξεργασία αυτών των πληροφοριών και την ενσωμάτωσή τους στη σκέψη ή σε κάποιο σχέδιο (Diamond, 2014). Εν συνεχεία, η γνωστική ευελιξία έχει να κάνει με την ικανότητα της δημιουργικής σκέψης, την εύρεση νέων τρόπων αντιμετώπισης κάποιου προβλήματος και την ικανότητα αντίληψης των πραγμάτων από διαφορετικές οπτικές γωνίες (Diamond, 2014).

Όπως, λοιπόν, γίνεται αντιληπτό οι ΕΛ είναι πολύπλοκες και έχουν μεγάλη σημασία στην ανθρώπινη προσαρμοστική συμπεριφορά. Σε ένα συνεχώς μεταβαλλόμενο περιβάλλον, οι ΕΛ επιτρέπουν τη γρήγορη προσαρμογή σε διαφορετικές καταστάσεις και την αναστολή ακατάλληλων συμπεριφορών. Επιτρέπουν τη δημιουργία ενός σχεδίου και την επιμονή στην επεξεργασία και την εκτέλεσή του, μέχρι αυτό να ολοκληρωθεί (Jurado & Rosselli, 2007). Οι ΕΛ βοηθούν στην ικανότητα οργάνωσης των σκέψεων, με τρόπο που να

κατευθύνονται προς τον στόχο και επομένως, είναι απαραίτητες για την επιτυχία στο σχολείο, στο εργασιακό περιβάλλον, καθώς και στην καθημερινή ζωή γενικότερα (Jurado & Rosselli, 2007).

Σύμφωνα με επιστήμονες, νευροψυχολογικές ενδείξεις υποδηλώνουν ότι οι ΕΛ μπορεί να εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από τον προμετωπιαίο φλοιό του εγκεφάλου και τα συναφή φθίνοντα συστήματα, παρέχοντας ένα πλαίσιο εντός του οποίου οι αποθηκευμένες πληροφορίες μπορούν να εφαρμοστούν προσαρμοστικά σε νέες, προσανατολισμένες σε προβλήματα καταστάσεις (Luria, 1973; Stuss & Benson, 1986; Stuss & Benson, 1987; όπ. ανάφ. σε Anderson, 2001). Κατά συνέπεια, οι ΕΛ είναι ευάλωτες σε διαφορετικές εγκεφαλικές διαταραχές, καταστάσεις και προσβολές που επηρεάζουν άμεσα ή έμμεσα τη λειτουργία αυτού του κατανεμημένου δικτύου (Erkkilä, Peräkylä, & Hartikainen, 2018). Αυτές οι εγκεφαλικές περιοχές είναι σχετικά ανώριμες κατά τη διάρκεια της παιδικής ηλικίας, με την ανάπτυξη τους να θεωρείται μία παρατεταμένη διαδικασία που συνεχίζεται και κατά την πρώιμη εφηβεία (Anderson, 2001). Η ακριβής αξιολόγηση των ΕΛ είναι σημαντική, όχι μόνο επειδή είναι κρίσιμες για την καθημερινή ζωή, αλλά και επειδή αντικατοπτρίζουν την υγεία του εγκεφάλου, γενικά (Diamond, 2013; Jacobs et al., 2013; Lezak, 1982 όπ. ανάφ. σε Erkkilä, Peräkylä, & Hartikainen, 2018).

Όσον αφορά τη σημασία των ΕΛ για την ανάπτυξη των παιδιών, πληθώρα ερευνητών τονίζει ότι οι ΕΛ είναι βασικός παράγοντας και συνδέεται άρρηκτα με τις σχολικές επιδόσεις (Blair, 2002; Shonkoff & Phillips, 2000; όπ. ανάφ. σε Bindman, Pomerantz, & Roisman, 2015). Οι ΕΛ υποστηρίζουν τις γνωστικές διαδικασίες που είναι θεμελιώδεις για τη μάθηση. Σύμφωνα με μελέτες, οι ΕΛ φαίνεται να διευκολύνουν την απλή αριθμητική, βοηθώντας τα παιδιά να διατηρούν τη σειρά των αριθμών όσο μετράνε ή συλλέγουν τις σχετικές πληροφορίες από ένα πρόβλημα (Noël, 2009; όπ. ανάφ. σε Bindman, Pomerantz, & Roisman, 2015), καθώς επίσης ενισχύουν τις επιδόσεις των παιδιών στη γραφή και την ανάγνωση, επιτρέποντάς τους να επικεντρώνονται σε μεμονωμένα γράμματα και να αποθηκεύουν τις συνοδευτικές φωνητικές πληροφορίες για την αποκωδικοποίηση λέξεων (Nevo & Breznitz, 2011; όπ. ανάφ. σε Bindman,

Pomerantz, & Roisman, 2015). Πέρα από την υποστήριξη τέτοιων γνωστικών διαδικασιών, οι ΕΛ μπορούν να υποστηρίξουν τα παιδιά στη ρύθμιση της προσοχής τους και της συμπεριφοράς τους, σε εναλλασσόμενα μαθησιακά περιβάλλοντα. Τα πρώτα χρόνια της ζωής τους αυτό μπορεί να γίνεται στο σπίτι, με αυτές τις δεξιότητες να μεταφέρονται στην τάξη μόλις τα παιδιά ξεκινήσουν το σχολείο έτσι, ώστε να μπορούν να συμμετάσχουν παραγωγικά σε καθημερινές μαθησιακές δραστηριότητες (McClelland & Cameron, 2011; όπ. ανάφ. σε Bindman, Pomerantz, & Roisman, 2015).

2.2. Φυσική δραστηριότητα

Ως ΦΔ μπορεί να οριστεί οποιαδήποτε σωματική κίνηση προέρχεται από το μυϊκό σύστημα και αυξάνει την ενεργειακή δαπάνη πάνω από τις φυσιολογικές απαιτήσεις. Αντιθέτως, η ΚΣ χαρακτηρίζεται από χαμηλή ενεργειακή δαπάνη (Van der Niet et al., 2015). Τις τελευταίες δεκαετίες, το ποσοστό των ανθρώπων παγκοσμίως που είναι κινητικά ενεργοί, μειώνεται όλο και περισσότερο, ενώ ταυτόχρονα αυξάνονται οι δείκτες ΚΣ, όπως η παρακολούθηση τηλεόρασης, η ενασχόληση με τα ηλεκτρονικά παιχνίδια, η χρήση των κινητών τηλεφώνων και άλλων ηλεκτρονικών προϊόντων (Zeng et al., 2020). Σε παγκόσμιο επίπεδο, η σωματική αδράνεια εμφανίζεται ως ένας από τους κύριους παράγοντες κινδύνου για τις μη-μεταδοτικές ασθένειες και τον θάνατο. Αυξάνει τον κίνδυνο εμφάνισης καρκίνου, καρδιακών παθήσεων, εγκεφαλικού και διαβήτη κατά 20-30%. Εκτιμάται ότι τέσσερα έως πέντε εκατομμύρια θάνατοι ετησίως θα μπορούσαν να αποφευχθούν, εάν ο παγκόσμιος πληθυσμός ήταν πιο ενεργός. Ένας στους τέσσερις ενήλικες και τέσσερις στους πέντε εφήβους εμφανίζουν χαμηλά ποσοστά ΦΔ, ενώ, οι γυναίκες και τα κορίτσια, φαίνεται να είναι λιγότερο ενεργά σε σχέση με τα αγόρια. Οι ηλικιωμένοι και τα άτομα με αναπηρία είναι επίσης λιγότερο ενεργοί, με αποτέλεσμα να στερούνται τα οφέλη που απορρέουν από την ΦΔ, για τη σωματική, ψυχική και κοινωνική τους υγεία (World Health Organization, 2020). Εστιάζοντας στα παιδιά και τους εφήβους, τα ποσοστά της ΚΣ προκαλούν ιδιαίτερη ανησυχία (Zeng et al., 2020). Αυτό έχει ως αποτέλεσμα οι ειδικοί στον χώρο της άσκησης και της υγείας να υπογραμμίζουν συνεχώς τη

σημασία της ΦΔ για τη βελτίωση της ποιότητας ζωής, την ευεξία και την ψυχική υγεία, τόσο για τα παιδιά, όσο και για τους ενήλικες (World Health Organization, 2020).

Η ΦΔ αναφέρεται σε κάθε κίνηση. Οι πιο δημοφιλείς τρόποι για να είναι κάποιος ενεργός, είναι το περπάτημα, το ποδήλατο, το κολύμπι, η ενασχόληση με κάποιο άθλημα, η ενεργητική αναψυχή και το παιχνίδι, που μπορούν να γίνουν σε οποιοδήποτε επίπεδο δεξιοτήτων και να είναι απολαυστικές για όλους ανεξαιρέτως. Η τακτική ΦΔ έχει αποδειχτεί ότι βοηθά στην πρόληψη και τη διαχείριση μη-μεταδοτικών ασθενειών, όπως καρδιακές παθήσεις, εγκεφαλικό επεισόδιο, διαβήτης και αρκετούς τύπους καρκίνου. Επίσης, βοηθά στη πρόληψη της υπέρτασης, στη διατήρηση ενός υγιούς σωματικού βάρους και μπορεί να βελτιώσει τη ψυχική υγεία και την ποιότητα ζωής γενικά (World Health Organization, 2020). Όσον αφορά τα παιδιά, η τακτική ΦΔ βοηθάει τη μείωση του κινδύνου της παιδικής παχυσαρκίας και των συναφών χρόνιων ασθενειών (Gao, Chen, Sun, Wen, & Xiang, 2018).

2.3. Φυσική δραστηριότητα και επιτελικές λειτουργίες

Η ΦΔ δεν είναι μόνο ζωτικής σημασίας για την ανάπτυξη του εγκεφάλου των παιδιών, αλλά έχει αποδειχτεί ότι έχει θετικό αντίκτυπο και στην ικανότητα μάθησης (Milne, Cacciotti, Davies & Orr, 2018). Σύμφωνα με έρευνες, η ΦΔ και τα επίπεδα φυσικής κατάστασης συνδέονται με ανώτερα επίπεδα γνωστικών λειτουργιών και αυξημένες ακαδημαϊκές επιδόσεις σε μαθητές δημοτικού και γυμνασίου (Burton & VanHeest, 2007; Sibley & Etnier, 2003; όπ. ανάφ. σε Fedewa & Ahn, 2011). Έτσι, λοιπόν, πολλοί ερευνητές έχουν αναζητήσει μέσα από τις έρευνές τους τη σχέση της ΦΔ με τις ΕΛ.

Οι Van der Niet και συν. (2015) εξέτασαν τη σχέση μεταξύ καθημερινής ΦΔ (συνολικός όγκος, καθιστική συμπεριφορά, ΜΕΦΔ και επιτελικών λειτουργιών (ανασταλτικός έλεγχος, μνήμη εργασίας, γνωστική ευελιξία, προγραμματισμός) σε παιδιά σχολικής ηλικίας. Στην έρευνα συμμετείχαν 80 παιδιά (36 αγόρια, 44 κορίτσια) ηλικίας 8-12 ετών από τρία δημοτικά σχολεία στο βόρειο τμήμα της Ολλανδίας. Η ΦΔ αξιολογήθηκε με τη χρήση επιταχυνσιόμετρου, το οποίο οι

συμμετέχοντες καλούνταν να φορούν κάθε μέρα κατά τη διάρκεια όλων των μετακινήσεων τους. Ο ανασταλτικός έλεγχος αξιολογήθηκε με τη χρήση του Stroop test (Buck, Hillman, & Castelli, 2008), η μνήμη εργασίας με τη χρήση του Visual Memory Span test (Wechler, 1987), η γνωστική ευελιξία με τη χρήση του Trailmaking test (Reitan, 1971) και η ικανότητα προγραμματισμού με τη χρήση του Tower of London test (Shallice, 1982). Επίσης, καταγράφηκαν τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά και υπολογίστηκε ο Δείκτης Μάζας Σώματος (ΔΜΣ) των συμμετεχόντων.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα αγόρια ασχολούνταν πολύ περισσότερο χρόνο ημερησίως με ΜΕΦΔ συγκριτικά με τα κορίτσια. Παρόλα αυτά, δεν εμφανίστηκαν σημαντικές διαφορές ανάμεσα στα δύο φύλα σε κανέναν από τους υπόλοιπους δείκτες ΦΔ, όπως και στην απόδοσή τους σε όλες τις μετρήσεις των επιτελικών λειτουργιών. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας, τα παιδιά που συγκέντρωναν πολύ καθιστικό χρόνο επέδειξαν κακές επιδόσεις στο τεστ του ανασταλτικού ελέγχου. Επίσης, βρέθηκε θετική συσχέτιση μεταξύ του συνολικού όγκου ΦΔ και της ικανότητας προγραμματισμού. Επομένως, σύμφωνα με τα ευρήματα των Van der Niet και συν. (2015) ο συνολικός όγκος της ΦΔ, που αποτελείται περισσότερο από ήπιας έντασης ΦΔ συνδέεται με τις επιτελικές λειτουργίες. Ακολούθως, τα παιδιά πρέπει να προσπαθήσουν να μειώσουν τον καθιστικό τους χρόνο και παράλληλα να αυξήσουν τη συνολική ΦΔ, αλλά και την ΜΕΦΔ.

Οι Zeng και συν. (2020) εξέτασαν τη σχέση του χρόνου ΚΣ (μετά το σχολείο) και καθημερινής ΦΔ με την ανάπτυξη των επιτελικών λειτουργιών σε παιδιά σχολικής ηλικίας. Στην έρευνα συμμετείχαν 4304 παιδιά ηλικίας 6-12 ετών. Η ΚΣ και η ΦΔ αξιολογήθηκαν με τη χρήση του International Physical Activity Questionnaire Short Form. Οι συμμετέχοντες χωρίστηκαν σε τέσσερις ομάδες ανάλογα με τον ημερήσιο χρόνο της καθιστικής τους συμπεριφοράς και ΦΔ. Ως χαμηλό επίπεδο, είτε ΚΣ είτε ΦΔ, οριζόταν αυτό που είχε να κάνει με λιγότερες από δύο ώρες την ημέρα και ως υψηλό εκείνο που είχε περισσότερες από δύο ώρες τη μέρα. Η πρώτη ομάδα αποτελούνταν από τους συμμετέχοντες που είχαν χαμηλά επίπεδα ΚΣ και υψηλά επίπεδα ΦΔ, η δεύτερη χαμηλά επίπεδα ΚΣ/

χαμηλά επίπεδα ΦΔ, η τρίτη υψηλά επίπεδα ΚΣ/ υψηλά επίπεδα ΦΔ και η τέταρτη υψηλά επίπεδα ΚΣ/ χαμηλά επίπεδα ΦΔ. Οι επιτελικές λειτουργίες αξιολογήθηκαν με τη χρήση του ερωτηματολογίου Behavior Rating Inventory of Executive Function (Parent Version) (Gioia, et al., 2000). Επίσης, καταγράφηκαν τα σωματομετρικά/ δημογραφικά χαρακτηριστικά και υπολογίστηκε ο ΔΜΣ των συμμετεχόντων.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα παιδιά με χαμηλά επίπεδα ΚΣ και υψηλά επίπεδα ΦΔ είχαν καλύτερα αποτελέσματα όσον αφορά τις επιτελικές λειτουργίες σε σύγκριση με τις άλλες ομάδες. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι τα παιδιά με υψηλά επίπεδα ΚΣ και ΦΔ επέδειξαν σημαντικά ελλείμματα στις επιτελικές λειτουργίες, σε σύγκριση με εκείνα που είχαν χαμηλά επίπεδα ΚΣ και ΦΔ. Αυτό το εύρημα των Zeng και συν. (2020), δείχνει ότι πρέπει να δοθεί έμφαση στη μείωση της ΚΣ και παράλληλα στη προώθηση της ΦΔ.

Οι Synvaaja, Tammelin, Ahonen, Kankaanpää και Kantomaa (2014) εξέτασαν κατά πόσο η αντικειμενικά μετρημένη και η αυτό-αναφερόμενη ΦΔ και η ΚΣ συνδέονται με τις γνωστικές λειτουργίες σε παιδιά σχολικής ηλικίας. Στην έρευνα συμμετείχαν 224 παιδιά, ηλικίας 12 ετών (44% αγόρια, 56% κορίτσια) από πέντε σχολεία της Φινλανδίας. Η αντικειμενικά μετρημένη ΦΔ (ΜΕΦΔ) και ο χρόνος ΚΣ μετρήθηκαν για επτά συνεχόμενες ημέρες με τη χρήση του επιταχυνσιόμετρου ActiGraph GT1M/GT3X. Η αυτό-αναφερόμενη ΦΔ και ο χρόνος που περνούσαν οι συμμετέχοντες μπροστά από μία οθόνη αξιολογήθηκε με ένα ερωτηματολόγιο που είχε χρησιμοποιηθεί νωρίτερα στην έρευνα του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας, Health Behavior in School-aged Children (Currie et al., 2012). Οι γνωστικές λειτουργίες, συμπεριλαμβανομένης της οπτικής μνήμης, των επιτελικών λειτουργιών και της προσοχής, αξιολογήθηκαν με τη χρήση του Neuropsychological Test Automated Battery. Επίσης, καταγράφηκαν πληροφορίες για την οικογένεια κάθε παιδιού, όπως τα επαγγέλματα των γονιών του, το οικογενειακό εισόδημα και πιθανές μαθησιακές δυσκολίες που μπορεί να είχαν τα παιδιά.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η αντικειμενικά μετρημένη ΦΔ και ο χρόνος ΚΣ των συμμετεχόντων συνδέονται με την καλύτερη απόδοσή τους στο τεστ της

συγκέντρωσης προσοχής. Παρόλα αυτά, δεν φάνηκε καμία σύνδεση μεταξύ ΦΔ και χρόνου ΚΣ με κανέναν από τους άλλους τομείς των γνωστικών λειτουργιών (οπτική μνήμη, μνήμη εργασίας, μετατόπιση και ευελιξία προσοχής, συνεχής προσοχή). Ο χρόνος που ανέφεραν οι συμμετέχοντες ότι περνούσαν στον υπολογιστή ή παίζοντας ηλεκτρονικά παιχνίδια είχε αρνητική συσχέτιση με την μνήμη εργασίας, ενώ η χρήση του υπολογιστή φάνηκε να επηρεάζει αρνητικά την μετατόπιση και την ευελιξία προσοχής. Τέλος, η αυτό-αναφερόμενη ΦΔ και ο συνολικός χρόνος που δαπανούσαν οι συμμετέχοντες μπροστά στην οθόνη δεν παρουσίασε σύνδεση με καμία από τις μετρήσεις των γνωστικών λειτουργιών. Συμπερασματικά, η έρευνα των Synaoja και συν. (2014) έδειξε ότι η ΦΔ πιθανόν να επηρεάζει θετικά την συγκέντρωση προσοχής, αλλά από την άλλη η υπερβολική ενασχόληση με τον υπολογιστή και τα ηλεκτρονικά παιχνίδια μπορεί να έχει αρνητικές συνέπειες στις γνωστικές λειτουργίες.

Επίσης, οι Pindus και συν. (2016) σε έρευνά τους εξέτασαν τις σχέσεις μεταξύ ΜΕΦΔ, γνωστικού ελέγχου και ακαδημαϊκής απόδοσης σε παιδιά που βρίσκονται στην προεφηβεία. Στην έρευνα συμμετείχαν 74 παιδιά (54% αγόρια, 46% κορίτσια), ηλικίας 7-9 ετών από επτά σχολεία στο Illinois, Αμερική. Η ΜΕΦΔ αξιολογήθηκε κατά τη διάρκεια επτά συνεχόμενων ημερών με τη χρήση επιταχυνσιόμετρου ActiGraph wGT3X+. Επίσης, αξιολογήθηκε η αερόβια ικανότητα, η οποία εκφράστηκε σε μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου (VO₂max) κατά τη διάρκεια ενός τεστ σε διάδρομο. Επιπλέον, αξιολογήθηκαν δύο πτυχές του γνωστικού ελέγχου: ο ανασταλτικός έλεγχος και η μνήμη εργασίας. Ο ανασταλτικός έλεγχος μετρήθηκε με τη χρήση του Eriksen flanker task (Eriksen & Eriksen, 1974) (ταχύτητα αντίδρασης και ακρίβεια) και η μνήμη εργασίας με τη χρήση του Operation Span Task (Conway et al., 2005; Turner & Engle, 1989) (αποτελέσματα ακρίβειας). Τέλος, η ακαδημαϊκή απόδοση στην ανάγνωση, στα μαθηματικά και στην ορθογραφία αξιολογήθηκε με πέντε ασκήσεις του Kaufman Test of Educational Achievement (Kaufman & Kaufman, 2004). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι υπάρχει θετική συσχέτιση μεταξύ και των δύο πτυχών του γνωστικού ελέγχου και της αερόβιας ικανότητας. Πιο συγκεκριμένα, φάνηκε συσχέτιση μεταξύ της αερόβιας ικανότητας και της ικανότητας των παιδιών να

διαχειρίζονται την απόσπαση της προσοχής τους, κάτι το οποίο είναι στενά συνδεδεμένο με την αυτορύθμιση. Από την άλλη πλευρά, δεν φάνηκε καμία συσχέτιση μεταξύ της μέτριας προς υψηλής έντασης φυσικής δραστηριότητας με τον γνωστικό έλεγχο και την ακαδημαϊκή απόδοση. Σύμφωνα με τα παραπάνω, οι Pindus και συν. (2016) συμπέραναν ότι η αερόβια φυσική κατάσταση, σε αντίθεση με τη ΜΕΦΔ συνδέεται με την ικανότητα των παιδιών να αντιλαμβάνονται και να διαχειρίζονται τις μεταβολές που συμβαίνουν γύρω τους, καθώς και με αυξημένες ακαδημαϊκές επιδόσεις.

2.4. Φυσική δραστηριότητα, φυσική κατάσταση και επιτελικές λειτουργίες

Οι Ruiz και συν. (2010) εξέτασαν τη σχέση μεταξύ της συμμετοχής σε αθλητικές δραστηριότητες, της ΚΣ, της καρδιο-αναπνευστικής αντοχής, της μυϊκής δύναμης και της κατάστασης του βάρους με τη γνωστική απόδοση σε εφήβους. Στην έρευνα συμμετείχαν 1820 έφηβοι (862 αγόρια, 953 κορίτσια) ηλικίας 11-18 ετών ισπανικής καταγωγής. Η γνωστική απόδοση (προφορικές, η αριθμητικές και συλλογιστικές ικανότητες) αξιολογήθηκε με τη χρήση του SRA Test of Educational Ability (Thurstone & Thurstone, 1958). Η συμμετοχή σε αθλητικές δραστηριότητες κατά τον ελεύθερο χρόνο και ο χρόνος μελέτης, παρακολούθησης τηλεόρασης και ενασχόλησης με ηλεκτρονικά παιχνίδια καταγράφηκε από τους ίδιους τους συμμετέχοντες μέσω ερωτήσεων και ταξινομήθηκε σε δύο κατηγορίες (λιγότερο από τρεις ώρες την ημέρα και περισσότερο από τρεις ώρες την ημέρα). Η καρδιοαναπνευστική ικανότητα μετρήθηκε με ένα 20λεπτο τεστ τρεξίματος, η μυϊκή δύναμη του άνω μέρους του σώματος με ένα δυναμόμετρο χειρός και η μυϊκή δύναμη του κάτω μέρους του σώματος με ένα τεστ στατικού κατακόρυφου άλματος. Επίσης, καταγράφηκαν τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων, υπολογίστηκε ο ΔΜΣ τους και στη συνέχεια, ταξινομήθηκαν ανάλογα με το αν ήταν λιποβαρείς, κανονικού βάρους, υπέρβαροι ή παχύσαρκοι.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι συμμετέχοντες που ασχολούνταν με αθλητικές δραστηριότητες στον ελεύθερο τους χρόνο είχαν σημαντικά καλύτερη γνωστική απόδοση, συγκριτικά με αυτούς που δεν συμμετείχαν. Επιπλέον, είχαν καλύτερη

καρδιοαναπνευστική ικανότητα και περισσότερη μυϊκή δύναμη. Ωστόσο, δεν βρέθηκε καμία συσχέτιση μεταξύ της καρδιοαναπνευστικής ικανότητας, του ΔΜΣ, και του χρόνου που αφιέρωναν οι συμμετέχοντες στη μελέτη, την τηλεόραση και τα ηλεκτρονικά παιχνίδια με τη γνωστική απόδοση. Επίσης, ούτε η μυϊκή δύναμη του άνω και κάτω μέρους του σώματος έδειξε να συνδέεται με τη γνωστική απόδοση. Η συμμετοχή σε αθλητικές δραστηριότητες συνδέθηκε με χαμηλότερο ποσοστό πιθανοτήτων θέασης τηλεόρασης ή ενασχόλησης με ηλεκτρονικά παιχνίδια για περισσότερες από 3 ώρες/ημέρα. Από την άλλη, οι συμμετέχοντες που ξεπερνούσαν τις 3 ώρες/ημέρα βλέποντας τηλεόραση ή παίζοντας ηλεκτρονικά παιχνίδια φάνηκε να έχουν χαμηλότερο ποσοστό πιθανοτήτων να μελετούν περισσότερες από 3 ώρες/ημέρα, ενώ επίσης είχαν χαμηλότερα επίπεδα καρδιοαναπνευστικής ικανότητας και υψηλότερο ΔΜΣ, συγκριτικά με αυτούς που περνούσαν λιγότερες από 3 ώρες/ημέρα μπροστά στις οθόνες. Με βάση τα παραπάνω, οι Ruiz και συν. (2010) συμπέραναν ότι η συμμετοχή σε αθλητικές δραστηριότητες κατά τον ελεύθερο χρόνο μπορεί να επηρεάσει θετικά την γνωστική απόδοση των εφήβων.

Οι Mora-Gonzalez και συν. (2019) εξέτασαν τη σχέση της ΦΚ (μυϊκή δύναμη, ταχύτητα-ευκινησία, καρδιοαναπνευστική ικανότητα), της ΦΔ και του χρόνου ΚΣ με δείκτες των επιτελικών λειτουργιών (γνωστική ευελιξία, ανασταλτικός έλεγχος, ικανότητα προγραμματισμού) σε υπέρβαρα και παχύσαρκα παιδιά. Στην έρευνα συμμετείχαν 100 υπέρβαρα και παχύσαρκα παιδιά ηλικίας 10 ± 1 ετών (58% αγόρια) από τη Γρανάδα, Ισπανία. Στοιχεία της ΦΚ, και πιο συγκεκριμένα η μυϊκή δύναμη, η ταχύτητα-ευκινησία και η καρδιοαναπνευστική λειτουργία των συμμετεχόντων, αξιολογήθηκαν με τη χρήση του ALPHA health-related physical fitness test battery (Ruiz, et al., 2010) , η ΦΔ και ο χρόνος ΚΣ με τη χρήση επιταχυνσιόμετρου και οι επιτελικές λειτουργίες για τους τομείς της γνωστικής ευελιξίας με τη χρήση του Design Fluency Test και Trail Making Test (Delis, et al., 2001), του ανασταλτικού ελέγχου με τη χρήση Stroop test (Dupuy, et al., 2015) και της ικανότητας προγραμματισμού με τη χρήση του Zoo Map Test (Wilson, et al., 1996). Επίσης, καταγράφηκαν τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά και υπολογίστηκε ο ΔΜΣ των συμμετεχόντων.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η ταχύτητα-ευκινησία, η καρδιοαναπνευστική λειτουργία και η συνολική βαθμολογία της ΦΚ συνδέονται θετικά με την γνωστική ευελιξία. Επιπροσθέτως, η ταχύτητα- ευκινησία ήταν ο μόνος παράγοντας της ΦΚ που παρουσίασε σύνδεση με τον ανασταλτικό έλεγχο και η μυϊκή δύναμη ήταν ο μόνος παράγοντας που παρουσίασε σύνδεση με την ικανότητα προγραμματισμού. Παρόλα αυτά, δεν βρέθηκε καμία σημαντική συσχέτιση μεταξύ ΦΔ, χρόνου ΚΣ και κανενός από τους δείκτες των επιτελικών λειτουργιών.

2.5. Συμμετοχή στον αθλητισμό και επιτελικές λειτουργίες

Σίγουρα δεν θα μπορούσε να παραληφθεί ο ρόλος των ΕΛ στον χώρο του αθλητισμού. Οι υψηλές αθλητικές επιδόσεις απαιτούν όχι μόνο φυσικές και κινητικές ικανότητες, αλλά και αισθητηριακές-γνωστικές δεξιότητες (Nuri, Shadmehr, Ghotbi, & Moghadam, 2013). Η πλειονότητα των αθλημάτων εκτελείται υπό συνθήκες άγχους εξαιτίας των φυσιολογικών, ψυχολογικών και περιβαλλοντικών παραγόντων, των προσδοκιών και της πίεσης για απόδοση σε υψηλά επίπεδα (Gould, Jackson, & Finch, 1993; όπ. ανάφ. σε Nuri, Shadmehr, Ghotbi, & Moghadam, 2013). Κάτω από αυτές τις συνθήκες, η ικανότητα του αθλητή να συλλέγει γρήγορα και με ακρίβεια τις απαραίτητες πληροφορίες, θα μειώσει τον χρόνο που απαιτείται για τη λήψη μιας απόφασης και θα δώσει περισσότερο χρόνο για την προετοιμασία της κινητικής συμπεριφοράς του αθλητή (Savelsbergh, Williams, Van der Kamp, & Ward, 2005; Shim, Carlton, Chow, & Chae, 2005; όπ. ανάφ. σε Nuri, Shadmehr, Ghotbi, & Moghadam, 2013).

Πληθώρα ερευνητών έχει εξετάσει το πως και σε τι βαθμό η συμμετοχή στον αθλητισμό και ιδιαίτερα σε συγκεκριμένα αθλήματα μπορεί να επηρεάσει δείκτες των ΕΛ. Οι Alesi και συν. (2014) εξέτασαν τις διαφορές μεταξύ της ταχύτητας, των συναρμοστικών ικανοτήτων, της εκρηκτικής ικανότητας κάτω άκρων και των γνωστικών δεξιοτήτων (μνήμη εργασίας, προσοχή και επιτελικές λειτουργίες) σε παιδιά που ασχολούνται με το καράτε και σε παιδιά που επιδεικνύουν ΚΣ. Στην έρευνα συμμετείχαν 39 παιδιά ηλικίας εννέα ετών, από τα οποία τα 19 (55%

αγόρια, 45% κορίτσια) ασχολούνταν με το καράτε από τρία έως πέντε χρόνια, συμμετέχοντας τρεις φορές την εβδομάδα στις προπονήσεις και τα 20 (40% αγόρια, 60% κορίτσια) δεν ασχολούνταν με κάποιο άθλημα και επεδείκνυαν καθιστικές συνήθειες. Για την αξιολόγηση των συμμετεχόντων πραγματοποιήθηκε ένα δρομικό τεστ 20 μέτρων για την ταχύτητα, ενώ οι συναρμοστικές ικανότητες αξιολογήθηκαν με τη χρήση του Agility test και η εκρηκτική ικανότητα στα πόδια με τη χρήση του Standing board jump test. Όσον αφορά το γνωστικό προφίλ των συμμετεχόντων, με το Visual discrimination test αξιολογήθηκε η ικανότητα αναγνώρισης των ομοιοτήτων και των διαφορών μεταξύ διάφορων ερεθισμάτων, με το Reaction time test μετρήθηκε η ταχύτητα αντίδρασης, με το Forwards Digit Span Test και το Corsi Block-Tapping test αξιολογήθηκε η μνήμη εργασίας και με το Tower of London test (Bisiacchi, et al., 2005) εκτιμήθηκαν οι επιτελικές λειτουργίες των συμμετεχόντων.

Τα αποτελέσματα αποκάλυψαν σημαντικές διαφορές σε όλα τα κινητικά τεστ μεταξύ των παιδιών που ασχολούνταν με το καράτε και των παιδιών που επεδείκνυαν ΚΣ, με την ομάδα που ασχολούνταν με τον αθλητισμό να ξεπερνά την ομάδα ΚΣ σε όλες τις δοκιμασίες. Επίσης, οι αθλητές καράτε φαίνεται να έχουν αναπτυγμένες γνωστικές λειτουργίες. Πιο συγκεκριμένα, είχαν καλύτερα αποτελέσματα όσον αφορά την οπτική επιλεκτική προσοχή και την προφορική μνήμη εργασίας. Επιπροσθέτως, είχαν καλύτερες επιδόσεις στο τεστ των επιτελικών λειτουργιών σε σχέση με τους μη-αθλητές. Ιδιαίτερα εκτέλεσαν ακριβέστερα και γρηγορότερα τις εργασίες προγραμματισμού. Με βάση τα παραπάνω, οι Alesi και συν. (2014) συμπέραναν ότι το καράτε φαίνεται να αποτελεί μια μορφή άσκησης που είναι ικανή να προσφέρει πολλαπλά σωματικά, γνωστικά και ψυχολογικά θετικά αποτελέσματα στις ζωές των ασκούμενων.

Οι Cho, Kim και Roh (2017) εξέτασαν τις επιδράσεις των προπονήσεων τae kβο ντο στις γνωστικές λειτουργίες και την ακαδημαϊκή αυτο-αποτελεσματικότητα. Στην έρευνα συμμετείχαν 35 παιδιά ηλικίας 10-12 ετών. Από αυτά, 18 (10 αγόρια, 8 κορίτσια) δεν έλαβαν κάποια παρέμβαση και αποτέλεσαν την ομάδα ελέγχου, ενώ 17 (11 αγόρια, 6 κορίτσια) πήραν μέρος σε προπονήσεις τae kβο ντο. Οι προπονήσεις τae kβο ντο πραγματοποιούνταν 5

φορές την εβδομάδα, διαρκούσαν 70 λεπτά και διήρκησαν συνολικά 16 εβδομάδες. Η κάθε προπόνηση αποτελούνταν από 5 λεπτά προθέρμανση με διατάξεις στην αρχή, ακολουθούσαν 10 λεπτά με ασκήσεις ΦΚ, έπειτα 40 λεπτά διαρκούσε ο βασικός κορμός της προπόνησης ταε κβο ντο και τα τελευταία 5 λεπτά πραγματοποιούνταν η αποθεραπεία. Οι γνωστικές λειτουργίες αξιολογήθηκαν με τη χρήση του Stroop Color and Word Test (Golden, et al., 2003) και για τις δύο ομάδες πριν και μετά από την παρέμβαση. Το τεστ περιλαμβάνει ανάγνωση λέξεων, αναγνώριση χρώματος και ανάγνωση συγκεκριμένων μερών από χρωματισμένες λέξεις. Η ακαδημαϊκή αυτό-αποτελεσματικότητα αξιολογήθηκε με τη χρήση της κλίμακας ανάπτυξης των Kim και Park, που αποτελείται από τρεις παράγοντες: την αυτοπεποίθηση, την αυτό-ρύθμιση και την προτίμηση δυσκολίας εργασιών.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η ομάδα που παρακολούθησε τις προπονήσεις ταε κβο ντο είχε σημαντικά καλύτερες επιδόσεις στο Stroop Color and Word Test μετά την παρέμβαση, κάτι το οποίο φανερώνει ότι η προπόνηση ταε κβο ντο μπορεί να έχει θετικές επιδράσεις στην ανάπτυξη των γνωστικών λειτουργιών. Επίσης, τα παιδιά που είχαν παρακολουθήσει τις προπονήσεις ταε κβο ντο φάνηκε να έχουν πολύ υψηλότερα επίπεδα αυτοπεποίθησης μετά το πέρας των 16 εβδομάδων. Αυτά τα αποτελέσματα υποδηλώνουν την αυτοπεποίθηση των παιδιών και την πεποίθηση στην δική τους ακαδημαϊκή ικανότητα. Συμπερασματικά, σύμφωνα με την έρευνα των Cho και συν. (2017), οι προπονήσεις ταε κβο ντο μπορούν να φανούν αποτελεσματικές στην ανάπτυξη των γνωστικών δεξιοτήτων και της ακαδημαϊκής αυτό-αποτελεσματικότητας σε παιδιά που βρίσκονται σε αναπτυξιακές ηλικίες.

Οι Bijleveld και Veling (2014) εξέτασαν το κατά πόσο η μνήμη εργασίας και η απόκριση του συστήματος ντοπαμίνης μπορούν να επηρεάσουν την ικανότητα των αθλητών να λειτουργούν υπό συνθήκες πίεσης. Στην έρευνα συμμετείχαν 36 παίκτες αντισφαίρισης (25 άνδρες, 11 γυναίκες), ηλικίας 25 ετών, με 16 χρόνια περίπου εμπειρίας στο άθλημα. Η μνήμη εργασίας αξιολογήθηκε με τη χρήση της δοκιμασίας Automated Operation Span (AOSPAN) (Unsworth, Heitz, Schrock, & Engle, 2005) και η απόκριση του συστήματος ντοπαμίνης με τη χρήση της

δοκιμασίας Balloon Analogue Risk Task (BART) (Lejuez et al., 2002). Επίσης, συλλέχθηκαν από τη βάση δεδομένων του Εθνικού Φορέα Αντισφαίρισης της Ολλανδίας στοιχεία από 691 αγώνες αντισφαίρισης στους οποίους συμμετείχαν οι 36 συμμετέχοντες της έρευνας. Αρχικά, υπολογίστηκε η διαφορά στα game μεταξύ των συμμετεχόντων και των αντιπάλων τους σε κάθε set και στη συνέχεια υπολογίστηκε για κάθε συμμετέχοντα μια μέση διαφορά στα game ξεχωριστά για τα καθοριστικά και μη-καθοριστικά set του αγώνα.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι παίκτες αντισφαίρισης που πέτυχαν υψηλές επιδόσεις στη μνήμη εργασίας, ανταποκρίθηκαν άριστα στα κρίσιμα set του αγώνα, ενώ οι παίκτες που είχαν πιο ευαίσθητο σύστημα ντοπαμίνης έπαιξαν χειρότερα στα κρίσιμα set του αγώνα. Σύμφωνα, λοιπόν, με τους Bijleveld και Veling (2014) αποδεικνύεται ότι οι άνθρωποι που έχουν αναπτυγμένη μνήμη εργασίας αντιμετωπίζουν μικρότερη δυσκολία στη συγκέντρωση της προσοχής τους και των σκέψεών τους υπό συνθήκες πίεσης και ότι όταν η ντοπαμίνη ενεργοποιηθεί έντονα εμποδίζεται η λειτουργία του προμετωπιαίου φλοιού και με αυτό τον τρόπο αποτρέπεται η απόδοση σε συγκεκριμένες δοκιμασίες.

Οι Pačesová, Šmela, Kraček, Kukurová και Plevková (2018) πραγματοποίησαν μια έρευνα προκειμένου να εξετάσουν τις διαφορές στις γνωστικές λειτουργίες μεταξύ παικτών αντισφαίρισης και μη-αθλητών. Στην έρευνα συμμετείχαν 98 άνδρες, ηλικίας 16-20 ετών. Οι 44 από αυτούς ήταν παίκτες αντισφαίρισης από την Bratislava Tennis Academy, που έκαναν περίπου 9 ώρες προπόνηση την εβδομάδα και οι 54 δεν ασχολούνταν με κάποιο άθλημα. Τα επίπεδα των γνωστικών λειτουργιών αξιολογήθηκαν με την χρήση του Neuro-psychological Stroop Colour-Word Test (Stroop, 1935).

Από τα αποτελέσματα προέκυψε εμφανής διαφορά μεταξύ των παικτών αντισφαίρισης και των μη-αθλητών στις γνωστικές λειτουργίες, όπως στον ανασταλτικό έλεγχο, τη συγκέντρωση προσοχής και τη συνειδητή και επιλεκτική προσοχή. Ωστόσο, οι διαφορές φαίνεται να είναι σημαντικές μόνο στις μέτριες και υψηλής δυσκολίας δοκιμασίες, ενώ στις πιο απλές δεν φαίνεται να υπάρχει κάποια ιδιαίτερη διαφορά.

Κάποιοι ερευνητές εστίασαν στην επίδραση της συμμετοχής στον αθλητισμό στις ΕΛ παιδιών με μαθησιακές δυσκολίες. Έτσι, οι Chen, Tsai, Wang και Wuang (2015) εξέτασαν την επίδραση των προπονήσεων επιτραπέζιας αντισφαίρισης σε σύγκριση με την εργοθεραπεία στην οπτική αντίληψη και τις εκτελεστικές λειτουργίες παιδιών σχολικής ηλικίας με HNA και ON. Στην έρευνα συμμετείχαν 135 παιδιά από τρία ειδικά σχολεία και έντεκα γενικά σχολεία. Μεταξύ αυτών, 46 (26 αγόρια, 20 κορίτσια, ηλικίας 10 ± 3 χρονών) συμμετείχαν σε πρόγραμμα εργοθεραπείας και 45 (24 αγόρια, κορίτσια, ηλικίας 10 ± 3 χρονών) συμμετείχαν σε προπονήσεις επιτραπέζιας αντισφαίρισης. Τα υπόλοιπα 41 (23 αγόρια, 18 κορίτσια, ηλικίας 10 ± 4 χρονών) αποτέλεσαν την ομάδα ελέγχου. Και τα δύο προγράμματα, τόσο αυτό της εργοθεραπείας όσο και της επιτραπέζιας αντισφαίρισης, διήρκησαν 16 εβδομάδες και πραγματοποιούνταν τρεις φορές την εβδομάδα από 60 λεπτά. Η οπτική-αντιληπτική ικανότητα των συμμετεχόντων αξιολογήθηκε με τη χρήση του Test of Visual Perceptual Skill- third edition (Martin & Gardner, 2006), οι επιτελικές λειτουργίες με τη χρήση του Wisconsin Card Sorting Test 64-card version (Kongs et al., 2000) και οι γνωστικές ικανότητες που συνδέονται με τη γνωστική ευελιξία, την αντίσταση στις παρεμβολές από εξωτερικά ερεθίσματα, τη δημιουργικότητα και την ψυχοπαθολογία με τη χρήση του Stroop Color-Word Test, children's version (Golden, et al., 2003). Επίσης, καταγράφηκαν τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά τους (ύψος, βάρος) και τα δημογραφικά δεδομένα (ηλικία, φύλο) που τους αφορούσαν.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι συμμετέχοντες τόσο στο πρόγραμμα της εργοθεραπείας όσο και της επιτραπέζιας αντισφαίρισης επωφελήθηκαν όσον αφορά τις οπτικές-αντιληπτικές δεξιότητες, συγκριτικά με την ομάδα ελέγχου. Ωστόσο, μεταξύ των δύο ομάδων, η ομάδα της επιτραπέζιας αντισφαίρισης επέδειξε τα μεγαλύτερα σκορ στις μετρήσεις μετά την παρέμβαση όσον αφορά τις επιτελικές και τις γνωστικές ικανότητες. Σε ότι έχει να κάνει με την οπτική-αντιληπτική ικανότητα, η ομάδα της επιτραπέζιας αντισφαίρισης ξεπέρασε την ομάδα της εργοθεραπείας στην αντίληψη του χώρου, τη σταθερότητα και τη διαδοχική μνήμη. Παρόλα αυτά, καμία διαφορά δεν φάνηκε ανάμεσα σε αυτές τις

δύο ομάδες στην οπτική διάκριση, τη μνήμη και την ολοκλήρωση. Με βάση τα παραπάνω, οι Chen και συν. (2015), συμπέραναν ότι η εργοθεραπεία και η προπόνηση επιτραπέζιας αντισφαίρισης είναι αποτελεσματικές στη βελτίωση της γνωστικής και οπτικής-αντιληπτικής λειτουργίας σε διάφορους βαθμούς σε παιδιά με νοητικές αναπηρίες, συγκριτικά με καμία θεραπεία. Ωστόσο, η προπόνηση επιτραπέζιας αντισφαίρισης έχει καλύτερα αποτελέσματα στις οπτικές-αντιληπτικές και εκτελεστικές λειτουργίες και μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν ανοσοενισχυτική θεραπεία.

Οι Chou και Huang (2017) εξέτασαν τις επιδράσεις της πρακτικής της γιόγκα στη παρατεταμένη προσοχή και την ικανότητα διάκρισης σε παιδιά με ΔΕΠΥ. Στην έρευνα συμμετείχαν 49 παιδιά, ηλικίας 8-12 ετών που είχαν διαγνωστεί με ΔΕΠΥ. Οι συμμετέχοντες χωρίστηκαν σε πειραματική ομάδα και ομάδα ελέγχου. Συγκεκριμένα, 24 παιδιά παρακολούθησαν τις συνεδρίες γιόγκα, οπότε αποτέλεσαν την πειραματική ομάδα, ενώ τα υπόλοιπα 25 παιδιά αποτέλεσαν την ομάδα ελέγχου. Πριν και μετά από την παρέμβαση αξιολογήθηκε η επιλεκτική και παρατεταμένη προσοχή με τη χρήση του Visual pursuit test (Schmid, et al., 2005) και η ικανότητα διάκρισης, η ελλειμματική προσοχή και η αντιδραστική ανοχή στο στρες με τη παρουσία συνεχών αλλά γρήγορα μεταβαλλόμενων οπτικών και ακουστικών ερεθισμάτων με τη χρήση του Determination test (Shmygalev et al., 2011). Επίσης, καταγράφηκαν τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά και το ιατρικό ιστορικό των συμμετεχόντων. Οι συνεδρίες γιόγκα πραγματοποιούνταν δύο φορές την εβδομάδα για οχτώ συνολικά εβδομάδες και είχαν διάρκεια 40 λεπτών. Αποτελούνταν από 10 λεπτά προθέρμανσης και διατάσεων, στην συνέχεια ακολουθούσαν 20 λεπτά γιόγκα που περιλάμβανε ασκήσεις συγκέντρωσης και ισοροπίας και 10 λεπτά στο τέλος της συνεδρίας αφιερώνονταν για την αποθεραπεία και χαλάρωση τόσο του μυϊκού όσο και του νευρικού συστήματος.

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων, που έγιναν μετά τις οκτώ εβδομάδες που διήρκησαν οι συνεδρίες γιόγκα, έδειξαν αυξημένες επιδόσεις για την πειραματική ομάδα και στα δύο τεστ συγκριτικά με την ομάδα ελέγχου και συγκριτικά με τις μετρήσεις που έγιναν πριν την παρακολούθηση των συνεδριών γιόγκα. Σύμφωνα

με τους Chou και Huang (2017) τα αποτελέσματά τους αποδεικνύουν ότι η πρακτική της γιόγκα, που αποτελείται από ασκήσεις χειρισμού αναπνοής, σωματικής ισορροπίας, διατήρησης στάσης και συγκέντρωσης μπορεί να συμβάλλει στη βελτίωση της συγκέντρωσης προσοχής, τη διαχείριση των παρεμβολών και τη μετατόπιση προσοχής σε παιδιά με ΔΕΠΥ. Για τον λόγο αυτό, προτείνουν ότι η πρακτική της γιόγκα μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως μία εναλλακτική θεραπεία για τα παιδιά με ΔΕΠΥ για να μειώσει τα προβλήματα διάσπασης προσοχής και αναστολής.

2.5.1. Συμμετοχή σε αθλήματα ανοιχτών και κλειστών δεξιοτήτων και επιτελικές λειτουργίες

Κάποιοι ερευνητές διερεύνησαν, σε ενήλικο πληθυσμό, ενδεχόμενες διαφορές στις ΕΛ μεταξύ αθλητών που υπηρετούν αθλήματα ανοιχτών δεξιοτήτων και αθλητών αθλημάτων κλειστών δεξιοτήτων. Έτσι, οι Nuri, Shadmehr, Ghotbi και Moghadam (2013) συνέκριναν τον χρόνο αντίδρασης και την προγνωστική ικανότητα αθλητών που προέρχονται από αθλήματα ανοιχτών και κλειστών δεξιοτήτων. Στην έρευνα συμμετείχαν 11 παίκτες πετοσφαίρισης (άθλημα ανοιχτών δεξιοτήτων) ηλικίας 20-24 ετών και 11 αθλητές στίβου και συγκεκριμένα σπρίντερ (άθλημα κλειστών δεξιοτήτων) ηλικίας 20-26 ετών. Όλοι οι συμμετέχοντες ήταν γυναικείου φύλου, δεξιόχειρες, προπονούνταν σε πανεπιστημιακό club και είχαν αθλητική εμπειρία τουλάχιστον τεσσάρων χρόνων. Ο χρόνος αντίδρασης και η προγνωστική ικανότητα καταγράφηκαν με τη χρήση ενός προσαρμοσμένου λογισμικού, που ονομάζεται SART και αποτελείται από έξι αισθητηριακά-γνωστικά τεστ που αξιολογούν τον χρόνο αντίδρασης σε οπτικό ερέθισμα και σύνθετο οπτικό ερέθισμα, τον χρόνο αντίδρασης σε ακουστικό ερέθισμα και σύνθετο ακουστικό ερέθισμα και την προγνωστική ικανότητα της υψηλής και χαμηλής ταχύτητας με την οποία κινείται η μπάλα.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι παίκτριες πετοσφαίρισης ήταν σημαντικά πιο αργές από τις σπρίντερ στα τεστ χρόνου αντίδρασης σε ακουστικό ερέθισμα και χρόνου αντίδρασης σε σύνθετο ακουστικό ερέθισμα. Από την άλλη μεριά, ήταν πολύ καλύτερες στην προγνωστική ικανότητα της υψηλής και χαμηλής ταχύτητας

της μπάλας συγκριτικά με τις σπρίντερ. Επίσης, οι παίκτριες πετοσφαίρισης είχαν γρηγορότερους χρόνους αντίδρασης σε οπτικό ερέθισμα απ' ό,τι σε ακουστικό. Ακριβώς το ίδιο ισχύει και για τις σπρίντερ, παρόλα αυτά, δεν φάνηκε καμία διαφορά ανάμεσα στον χρόνο αντίδρασης σε σύνθετο οπτικό ερέθισμα και ανάμεσα στους δύο χρόνους αντίδρασης σε ακουστικό ερέθισμα σε αυτήν την ομάδα. Τέλος, καμία απολύτως διαφορά δεν παρουσιάστηκε στον χρόνο αντίδρασης σε οπτικό ερέθισμα και σε σύνθετο οπτικό ερέθισμα ανάμεσα στις παίκτριες πετοσφαίρισης και τις σπρίντερ. Επομένως, με τα αποτελέσματα της έρευνας των Nuri και συν. (2013) έγινε φανερό ότι οι αθλητές έχουν καλύτερες αισθητηριακές-γνωστικές δεξιότητες σε συγκεκριμένους τομείς είτε προέρχονται από άθλημα ανοιχτών, είτε από άθλημα κλειστών δεξιοτήτων. Οι παίκτριες πετοσφαίρισης μπορούν να αντιληφθούν καλύτερα την ταχύτητα της μπάλας σε σύγκριση με τις σπρίντερ, αλλά οι σπρίντερ έχουν γρηγορότερο χρόνο αντίδρασης σε ακουστικά ερεθίσματα.

Σε ορισμένες μελέτες μελετήθηκαν όχι μόνο οι διαφορές στις ΕΛ μεταξύ αθλητών ανοιχτών και κλειστών αθλημάτων, αλλά είτε διερευνήθηκε και η πιθανή σύνδεση των ΕΛ με το επίπεδο των αθλητών είτε συνδυάστηκε ο έλεγχος των διαφορετικών αθλημάτων με τη σύγκριση μεταξύ αθλητών και μη αθλητών. Οι Wang και συν. (2013) εξέτασαν τις διαφορές στον ανασταλτικό έλεγχο μεταξύ αθλητών και μη-αθλητών, καθώς και μεταξύ αθλητών που ανήκουν σε διαφορετικές κατηγορίες αθλημάτων και συγκεκριμένα, μεταξύ των αθλητών της αντισφαίρισης, που ανήκει στα αθλήματα ανοιχτών δεξιοτήτων, και των αθλητών κολύμβησης, που ανήκει στα αθλήματα κλειστών δεξιοτήτων. Στην έρευνα συμμετείχαν 60 φοιτητές από ένα πανεπιστήμιο στη βόρεια Taiwan. Είκοσι από αυτούς ήταν μέλη της πανεπιστημιακής ομάδας αντισφαίρισης, ηλικίας περίπου 20 ετών, με τρία έως έντεκα χρόνια εμπειρίας, 20 ήταν μέλη της πανεπιστημιακής ομάδας κολύμβησης, ηλικίας περίπου 19 ετών, με 2.5-9 χρόνια εμπειρίας και οι υπόλοιποι 20 δεν παρουσίαζαν κάποιο ιδιαίτερο αθλητικό παρελθόν, οπότε αποτέλεσαν την καθιστική ομάδα/ομάδα ελέγχου. Αρχικά μετρήθηκε ο ΔΜΣ των συμμετεχόντων και στη συνέχεια, η διαδικασία διεξήχθη σε δύο φάσεις. Στην πρώτη φάση, οι συμμετέχοντες απάντησαν ένα ερωτηματολόγιο που τους ζητούσε

να ανακαλέσουν τις φυσικές δραστηριότητες στις οποίες συμμετείχαν τις τελευταίες επτά μέρες (Sallis, et al., 1985), ενώ επίσης, εκτιμήθηκε η αερόβια ικανότητά τους (Bradshaw et al., 2005). Στη δεύτερη φάση, έγινε η δοκιμασία διακοπής σήματος (stop-signal task) που αποτελούνταν από τρία στάδια. Τον χρόνο αντίδρασης (go reaction time/ go RT), στάδιο στο οποίο οι συμμετέχοντες έπρεπε να αντιδράσουν σε ένα ερέθισμα που θα τους εμφανιζόταν στην οθόνη με τον δείκτη του δεξιού ή του αριστερού χεριού με ακρίβεια και όσο πιο γρήγορα μπορούσαν, την καθυστέρηση διακοπής σήματος (stop signal delay/ SSD) και το τελικό τεστ διακοπής σήματος (stop-signal task) (Logan, 1994; Band, et al., 2003).

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι δεν υπήρχαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των παικτών αντισφαίρισης και των κολυμβητών, όσον αφορά τα επίπεδα της ΦΔ και αερόβιας ικανότητας, ωστόσο εμφάνισαν υψηλότερα αποτελέσματα από την καθιστική ομάδα και στα δύο πεδία. Όσον αφορά τους χρόνους αντίδρασης στη δοκιμασία διακοπής σήματος, οι παίκτες αντισφαίρισης εμφάνισαν αρκετά μικρότερους χρόνους από τους κολυμβητές και την καθιστική ομάδα, ενώ, καμία διαφορά δεν σημειώθηκε ανάμεσα στους κολυμβητές και την καθιστική ομάδα. Με βάση τα παραπάνω, οι Wang και συν. (2013) συμπέραναν ότι η ενασχόληση με αθλήματα ανοιχτών δεξιοτήτων (πχ. αντισφαίριση), σε αντίθεση με αθλήματα κλειστών δεξιοτήτων (πχ. κολύμβηση), ωφελεί περισσότερο την ικανότητα αναστολής αντιδράσεων, πιθανότατα διότι σε αυτά υπάρχουν διαφορετικές γνωστικές και κινητικές απαιτήσεις λόγω των δυναμικών αλλαγών και του απρόβλεπτου εξωτερικού περιβάλλοντος στο οποίο συνήθως διεξάγονται.

Οι Jacobson και Matthaeus (2014) εξέτασαν τη σχέση μεταξύ του τύπου και του επιπέδου του αθλήματος με τις ΕΛ. Στην έρευνα συμμετείχαν 54 φοιτητές (57% γυναίκες) ηλικίας 18-24 ετών, από ένα πανεπιστήμιο στις δυτικές Ηνωμένες Πολιτείες. Οι συμμετέχοντες ταξινομήθηκαν σε αθλητές και μη-αθλητές και χωρίστηκαν σε ομάδες ανάλογα με το είδος του αθλήματος που συμμετείχαν (άθλημα ανοιχτών δεξιοτήτων ή άθλημα κλειστών δεξιοτήτων) και ανάλογα με το επίπεδο στο οποίο βρίσκονταν (υψηλού επιπέδου ή ψυχαγωγικού επιπέδου αθλητές). Οι επιτελικές λειτουργίες αξιολογήθηκαν μέσω του Delis-Karlan

Executive Function System Tower Test και του Color-Word Interference Test (Delis, et al., 2001). Επιπλέον, πραγματοποιήθηκε ένα λεξιλογικό τεστ, προκειμένου να εκτιμηθεί η συνολική νοημοσύνη των συμμετεχόντων και μία άσκηση κωδικοποίησης για να μετρηθεί η ταχύτητα ψυχικής επεξεργασίας τους. Επίσης, καταγράφηκαν τα δημογραφικά δεδομένα των συμμετεχόντων μέσω ενός ερωτηματολογίου.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι αθλητές ξεπέρασαν τους μη-αθλητές στο πεδίο της επίλυσης προβλημάτων και της ανασταλτικής λειτουργίας. Παρόλα αυτά, καμία σημαντική διαφορά δεν σημειώθηκε μεταξύ τους στα αποτελέσματα του λεξιλογικού τεστ και του τεστ της ταχύτητας της ψυχικής επεξεργασίας. Όσον αφορά τους αθλητές των αθλημάτων ανοιχτών δεξιοτήτων είχαν καλύτερες επιδόσεις στο τεστ επίλυσης προβλημάτων συγκριτικά με τους αθλητές των αθλημάτων κλειστών δεξιοτήτων και τους μη-αθλητές. Αυτό, σύμφωνα με τους Jacobson και Matthaeus (2014), ίσως οφείλεται στο ότι στα αθλήματα ανοιχτών δεξιοτήτων, όπως στο ποδόσφαιρο και στην αντισφαίριση, οι παίκτες καλούνται να παίρνουν γρήγορες αποφάσεις υπό πίεση χρόνου σε συνθήκες που μεταβάλλονται συνεχώς. Από την άλλη μεριά, οι αθλητές από τα αθλήματα κλειστών δεξιοτήτων είχαν καλύτερες επιδόσεις στο τεστ των ανασταλτικών λειτουργιών συγκριτικά με τους αθλητές από τα αθλήματα ανοιχτών δεξιοτήτων και τους μη-αθλητές. Το συγκεκριμένο εύρημα ίσως οφείλεται στο ότι στα αθλήματα κλειστών δεξιοτήτων, όπως στους δρόμους και στην κολύμβηση, οι αθλητές έχουν τον χρόνο να σχεδιάσουν κάθε κρίσιμη κίνηση, ενώ απαιτούν υψηλά επίπεδα συγκέντρωσης και πειθαρχίας. Τέλος, δεν πρέπει να παραληφθεί το γεγονός ότι οι υψηλού επιπέδου αθλητές δεν σημείωσαν υψηλότερες επιδόσεις από τους αθλητές ψυχαγωγικού επιπέδου σε κανένα από τα τεστ των επιτελικών λειτουργιών.

Οι Liao, Meng και Chen (2017) εξέτασαν τη σχέση μεταξύ της ανασταλτικής λειτουργίας και της αθλητικής απόδοσης σε υψηλού επιπέδου αθλητές μπάτμινγκτον και σε μη-αθλητές. Στην έρευνα συμμετείχαν 42 δεξιόχειρες υψηλού επιπέδου παίκτες μπάτμινγκτον (άνδρες= 28, γυναίκες=14) ηλικίας 19-26 ετών και 15 μη-αθλητές (άνδρες=7, γυναίκες=8) ηλικίας 23-27 ετών. Όλοι οι

συμμετέχοντες αρχικά συμπλήρωσαν ένα ερωτηματολόγιο με σκοπό να καταγραφεί το παρελθόν και η αθλητική εμπειρία του καθενός, ώστε να γίνει γνωστό ποιοι παράγοντες συνέβαλαν στη γνωστική απόδοση. Όλα τα τεστ πραγματοποιήθηκαν σε σταθερό περιβάλλον εργαστηρίου. Τα συμπεριφορικά τεστ έγιναν με δοκιμασία διακοπής σήματος (Verbruggen, et al., 2008) για όλους τους συμμετέχοντες. Η δοκιμασία χωρίστηκε σε 2 φάσεις: τη φάση εξάσκησης που αποτελούνταν από 32 δοκιμές και την πειραματική φάση που αποτελούνταν από 3 μπλοκ με 64 προσπάθειες.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι στη μεταβλητή του χρόνου αντίδρασης χωρίς σήμα (no-signal Reaction Time) δεν φάνηκε καμία διαφορά στην ταχύτητα του αισθητήρα μεταξύ των παικτών μπάτμινγκτον και των μη-αθλητών, όπως επίσης και στην αποτελεσματικότητα (stop signal Reaction Time) και ακρίβεια (no-signal accuracy) διακοπής του σήματος. Αντιθέτως, σημαντική διαφορά φάνηκε στη δυνατότητα αναστολής αντίδρασης. Οι παίκτες μπάτμινγκτον είχαν μεγαλύτερη πιθανότητα να καταφέρουν να αναστείλουν επιτυχώς τις αντιδράσεις τους από τους μη-αθλητές. Με βάση τα παραπάνω, οι Liao και συν. (2017) συμπέραναν ότι οι υψηλού επιπέδου παίκτες μπάτμινγκτον έχουν περισσότερες πιθανότητες να καταφέρουν να αναστείλουν τις κινητικές τους αντιδράσεις, όποτε αυτό είναι απαραίτητο, σε σύγκριση με άτομα που δεν ασχολούνται με τον αθλητισμό ή ασχολούνται ερασιτεχνικά, εύρημα το οποίο απέδωσαν στο γεγονός ότι η ικανότητα αναστολής μιας δράσης που βρίσκεται σε εξέλιξη είναι πολύ σημαντική σε καταστάσεις υψηλού αθλητικού ανταγωνισμού και ιδιαίτερα στο μπάτμινγκτον, στο οποίο οι παίκτες χρειάζεται να προσαρμόζουν συνεχώς τις ενέργειές τους για χάρη των πολύ γρήγορων αλλαγών στο περιβάλλον τους.

Οι Meng, Yao, Chang και Chen (2019) εξέτασαν το κατά πόσο η εξειδίκευση σε διαφορετικά αθλήματα μπορεί να συνδέεται με διαφορετικές πτυχές των γνωστικών λειτουργιών. Πιο συγκεκριμένα, σκοπός τους ήταν η διερεύνηση της σχέσης μεταξύ στρατηγικών αθλημάτων (πχ. πετοσφαίριση) και αθλημάτων που έχουν ως στόχο την αναχαίτηση της δράσης του αντιπάλου (πχ. μπάτμινγκτον) με την γνωστική λειτουργία γενικότερα. Στην έρευνα συμμετείχαν 35 παίκτες μπάτμινγκτον υψηλού επιπέδου ηλικίας 22 ± 3 ετών (23 άνδρες, 12 γυναίκες), 29

παίκτες πετοσφαίρισης ηλικίας 23±2 ετών (12 άνδρες, 17 γυναίκες) και 27 υγιείς μη-αθλητές που αποτελούσαν την ομάδα ελέγχου. Η πειραματική διαδικασία διαρκούσε 90 λεπτά και διεξήχθη σε εργαστηριακό περιβάλλον. Ο ανασταλτικός έλεγχος αξιολογήθηκε με τη χρήση του Stop signal task (Verbuggen, Logan, & Stevens, 2008), η μετατόπιση προσοχής με τη χρήση του Task-Switching task (Alves, et al., 2013; Pashler, et al., 2001; Schulpis, et al., 2001) η οπτική-χωρική προσοχή με τη χρήση του Change detection task (Rensink, 2010) , η οπτική-αισθητηριακή προσοχή με τη χρήση του Iconic memory task (Lu, et al., 2005) (Sperling, 1960) και η επεξεργασία της προσοχής με τη χρήση του Attention networks task (Fan et al., 2005). Επίσης, καταγράφηκαν τα δημογραφικά δεδομένα των συμμετεχόντων.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι αθλητές είχαν καλύτερες επιδόσεις σε συγκεκριμένους τομείς των γνωστικών λειτουργιών συγκριτικά με την ομάδα ελέγχου. Συγκεκριμένα, σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου οι παίκτες πετοσφαίρισης φάνηκε να έχουν καλύτερα αποτελέσματα όσον αφορά την οπτική-αισθητηριακή μνήμη, τον ανασταλτικό έλεγχο και την ετοιμότητα προσοχής, ενώ οι παίκτες μπάτμινγκτον έδειξαν να πλεονεκτούν στην οπτική-αισθητηριακή μνήμη και την ταχύτητα επεξεργασίας ερεθισμάτων. Ωστόσο, οι παίκτες πετοσφαίρισης ξεπέρασαν τους παίκτες μπάτμινγκτον στα αποτελέσματα που έχουν να κάνουν με την ικανότητα της καλύτερης επεξεργασίας πληροφοριών για την προετοιμασία αντίδρασης σε επερχόμενα ερεθίσματα που απαιτούν είτε αυξημένη προσοχή είτε αναστολή κάποιας κινητικής αντίδρασης.

2.5.2. Αντισφαίριση και επιτελικές λειτουργίες

Η αντισφαίριση είναι ένα αθλήματα ανοιχτών-δεξιοτήτων, που παρουσιάζει ιδιαίτερες γνωστικές και κινητικές απαιτήσεις, λόγω των δυναμικών αλλαγών και του εξαιρετικά μεταβαλλόμενου εξωτερικού περιβάλλοντος στο οποίο διεξάγεται. Για τον λόγο αυτό, το ενδιαφέρον πολλών ερευνητών έχει στραφεί στη σχέση που μπορεί να έχει η αντισφαίριση με τις ΕΛ, δίνοντας ιδιαίτερη έμφαση στο κομμάτι της αθλητικής εμπειρίας και της μεθοδολογίας διδασκαλίας.

Οι Ishihara, Sugawawa, Matsuda και Mizuno (2017a) εξέτασαν τη σχέση μεταξύ της συχνότητας της ενασχόλησης με την αντισφαίριση και των ΕΛ (ανασταλτικός έλεγχος, μνήμη εργασίας, γνωστική ευελιξία) σε παιδιά και εφήβους. Στην έρευνα συμμετείχαν 117 παίκτες αντισφαίρισης (57 αγόρια, 60 κορίτσια), ηλικίας 6-15 ετών, που συμμετείχαν 3-6 φορές την εβδομάδα σε προπονήσεις αντισφαίρισης και είχαν εμπειρία 2,5±2 χρόνια. Ο ανασταλτικός έλεγχος αξιολογήθηκε με τη χρήση της δοκιμασίας Stroop Colour and Word Test (Stroop, 1935), η μνήμη εργασίας με τη δοκιμασία 2-back Task (Kirchner, 1958) και γνωστική ευελιξία με τη δοκιμασία Local-global Task (Navon, 1977). Τέλος, καταγράφηκαν τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά και υπολογίστηκε ο ΔΜΣ των συμμετεχόντων.

Τα ευρήματα της έρευνας υποδηλώνουν ότι η συχνή ενασχόληση με την αντισφαίριση σχετίζεται με καλύτερη ανασταλτική λειτουργία και μνήμη εργασίας, ενώ η μεγαλύτερη εμπειρία στο άθλημα συνδέεται περισσότερο με αυξημένα επίπεδα γνωστικής ευελιξίας. Αξιοσημείωτο είναι ότι τα αγόρια παρουσίασαν βραδύτερη ανάπτυξη στον ανασταλτικό έλεγχο και τη γνωστική ευελιξία από τα κορίτσια, με αποτέλεσμα οι σχέσεις μεταξύ αντισφαίρισης, ανασταλτικού ελέγχου και γνωστικής ευελιξίας να είναι μεγαλύτερες στα αγόρια απ' ό,τι στα κορίτσια. Επομένως, σύμφωνα με τους Ishihara, Sugawawa, Matsuda και Mizuno (2017a), η εμπειρία και η συχνότητα ενασχόλησης με κάποιο άθλημα μπορεί να σχετίζονται σε μεγάλο βαθμό με τα επίπεδα των ΕΛ του αθλητή.

Οι ίδιοι ερευνητές (Ishihara, Sugawawa, Matsuda, & Mizuno, 2018) πραγματοποίησαν μία ακόμη έρευνα, στην οποία εξέτασαν τη σχέση της αθλητικής εμπειρίας και των ΕΛ (ανασταλτικός έλεγχος, μνήμη εργασίας, γνωστική ευελιξία) σε παιδιά, ελέγχοντας ταυτόχρονα και τους δείκτες της ΦΔ και της ΦΚ. Στην έρευνα συμμετείχαν 74 παιδιά (38 αγόρια, 36 κορίτσια), ηλικίας 6-12 ετών, που ασχολούνταν τακτικά με την αντισφαίριση. Η ΦΔ μετρήθηκε μέσω βηματομέτρων, τα οποία φορούσαν οι συμμετέχοντες για μία εβδομάδα και η ΦΚ μέσω του Tennis Field Test (Japan Tennis Association, 2005). Από τις ΕΛ, αξιολογήθηκε ο ανασταλτικός έλεγχος με τη χρήση της δοκιμασίας Stroop Colour and Word Test (Stroop, 1935), η μνήμη εργασίας με τη

δοκιμασία 2-back Task (Kirchner, 1958) και η γνωστική ευελιξία με τη δοκιμασία Local-global Task (Navon, 1977).

Από τα αποτελέσματα της έρευνας, προκύπτει ότι η εμπειρία στο άθλημα της αντισφαίρισης διευκολύνει την ανάπτυξη των ΕΛ, ανεξάρτητα από την ΦΔ και την ΦΚ. Παρόλα αυτά, καλύτερα επίπεδα γνωστικής ευελιξίας φάνηκε να έχουν μόνο τα αγόρια που είχαν εμπειρία στον άθλημα της αντισφαίρισης.

Το ζήτημα για το αν ένα καλό επίπεδο ΕΛ στα παιδιά μπορεί να επηρεάσει μελλοντικά τις επιδόσεις τους σε διάφορες δραστηριότητες, διερευνήθηκε και στο κομμάτι των αθλητικών επιδόσεων. Οι Ishihara, Kuroda και Mizuno (2019), διερεύνησαν το κατά πόσο τα υψηλά επίπεδα ΕΛ μπορούν να προβλέψουν την μελλοντική αθλητική επιτυχία παικτών αντισφαίρισης νεαρής ηλικίας, 18 μήνες αργότερα. Στην έρευνα συμμετείχαν 40 παίκτες αντισφαίρισης (20 αγόρια, 20 κορίτσια), ηλικίας 9-15 ετών, που συμμετείχαν τακτικά σε τουρνουά του νομού Hokkaido. Αρχικά, αξιολογήθηκαν οι ΕΛ όλων των συμμετεχόντων με τη χρήση του Design Fluency Task (Baldo, Shimamura, Delis, Kramer, & Kaplan, 2001). Συγκεκριμένα, αξιολογήθηκαν οι τομείς της επίλυσης προβλημάτων και της δημιουργικότητας. Στη συνέχεια, σε δύο διαφορετικά χρονικά διαστήματα λήφθηκαν δεδομένα από την κατάταξη αντισφαίρισης του νομού Hokkaido, σχετικά με την κατάταξη του κάθε συμμετέχοντα την εκάστοτε χρονική περίοδο.

Τα αποτελέσματα της έρευνας, έδειξαν ότι τα καλύτερα επίπεδα ΕΛ προέβλεψαν υψηλότερες βαθμολογίες για τους συμμετέχοντες στην κατάταξη του Hokkaido, 18 μήνες αργότερα. Τα ευρήματα των Ishihara, Kuroda και Mizuno (2019), φανερώνουν ότι οι ΕΛ μπορούν να προβλέψουν την επιτυχία σε ένα αθλητικό περιβάλλον και να συμβάλλουν στον τομέα της αναγνώρισης ταλέντων σε ένα επιλεγμένο άθλημα. Επομένως, οι ΕΛ των παιδιών μπορούν να παίξουν καθοριστικό ρόλο στις επιτυχίες που θα έχουν στη μετέπειτα ζωή τους.

Δεν είναι λίγες οι έρευνες που βασίζονται στις επιδράσεις της μεθοδολογίας διδασκαλίας της αντισφαίρισης στις ΕΛ. Οι Ishihara, Sugawara, Matsuda και Mizuno (2017b) εξέτασαν τη σχέση μεταξύ των ασκήσεων παιχνιδιοκεντρικού χαρακτήρα και των ασκήσεων συναρμογής με τις ΕΛ (ανασταλτικός έλεγχος, μνήμη εργασίας) και την ΦΚ σε παιδιά που ασχολούνται με την αντισφαίριση.

Στην έρευνα συμμετείχαν 40 παιδιά (23 αγόρια, 17 κορίτσια), ηλικίας 6-12 ετών, που παρακολουθούσαν τακτικά μαθήματα αντισφαίρισης για περίπου 2,5 χρόνια. Η διάρκεια των εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων κάθε προπονητικής μονάδας, συμπεριλαμβανομένης της προπόνησης συντονισμού, των ασκήσεων παιχνιδοκεντρικού χαρακτήρα, της ανταλλαγής κτυπημάτων, της συλλογής μπαλών και του χρόνου που δεν πραγματοποιούνταν κάποια ΦΔ, καταγράφηκε από έναν παρατηρητή. Η αξιολόγηση των ΕΛ πραγματοποιήθηκε για όλους τους συμμετέχοντες σε κατάσταση ηρεμίας. Ο ανασταλτικός έλεγχος αξιολογήθηκε με τη χρήση της δοκιμασίας Stroop Colour and Word Test (Stroop, 1935), η μνήμη εργασίας με τη δοκιμασία 2-back (Owen et al., 2005) και η ΦΚ με το Tennis Field Test (Japan Tennis Association, 2005; Kuroda et al., 2015). Επίσης, καταγράφηκαν τα σωματομετρικά χαρακτηριστικά και υπολογίστηκε ο ΔΜΣ των συμμετεχόντων.

Μέσω των αποτελεσμάτων της έρευνας γίνεται φανερό ότι οι προπονήσεις αντισφαίρισης που περιέχουν ασκήσεις παιχνιδοκεντρικού χαρακτήρα φαίνεται να έχουν θετικές επιδράσεις στον ανασταλτικό έλεγχο και σχετίζονται με βελτιωμένα επίπεδα ΦΚ, ενώ η εφαρμογή προπόνησης συναρμογής για ένα μεγάλο χρονικό διάστημα μπορεί να έχει θετικά οφέλη στη μνήμη εργασίας. Αντίθετα, η μειωμένη ΦΔ φαίνεται να επηρεάζει αρνητικά τον ανασταλτικό έλεγχο, την μνήμη εργασίας και την ΦΚ των παιδιών. Συμπερασματικά, σύμφωνα με τους Ishihara, Sugawara, Matsuda και Mizuno (2017b) τα προγράμματα άσκησης που περιλαμβάνουν δραστηριότητες παιχνιδοκεντρικού χαρακτήρα και ασκήσεις συναρμογής, έχουν θετικό αντίκτυπο στην ανάπτυξη των ΕΛ και την ΦΚ των παιδιών.

Οι Ishihara, Sugawara, Matsuda και Mizuno (2017c), πραγματοποίησαν και μία πειραματική έρευνα στην οποία, εξέτασαν τις επιδράσεις δύο διαφορετικών μεθόδων διδασκαλίας αντισφαίρισης, συγκεκριμένα της τεχνικοκεντρικής μεθόδου «technique-based approach» και της παιχνιδοκεντρικής μεθόδου ή αλλιώς της μεθόδου «PLAY & STAY (P+S)» στις ΕΛ παιδιών που ασχολούνται με την αντισφαίριση. Στην έρευνα συμμετείχαν 81 παιδιά (38 αγόρια, 43 κορίτσια) από τρία tennis club, ηλικίας 6-12 ετών, που ασχολούνταν με την

αντισφαίριση 0,1-7,3 χρόνια. Οι συμμετέχοντες χωρίστηκαν σε δύο ομάδες ανάλογα με το περιεχόμενο το προπονήσεων που παρακολουθούσαν. Τα 32 παιδιά εξασκούνταν σύμφωνα με την τεχνικοκεντρική μέθοδο και τα 39 με την μέθοδο P+S. Επίσης, συλλέχθηκαν δέκα παιδιά από το σύνολο των συμμετεχόντων για να αποτελέσουν την ομάδα ελέγχου, όπου τις ώρες των προπονήσεων θα παρακολουθούσαν τηλεόραση, αντί να συμμετέχουν. Αρχικά, μετρήθηκε η καρδιοαναπνευστική ικανότητα των συμμετεχόντων, πριν από την προπόνηση, μέσω μιας δοκιμασίας αντοχής (Kaneko & Fuchimoto, 1993). Στη συνέχεια ακολούθησε το πειραματικό κομμάτι. Οι συμμετέχοντες υποβλήθηκαν στις ίδιες δοκιμασίες ΕΛ πριν και μετά από τις προπονήσεις τεχνικοκεντρικού χαρακτήρα και P+S ή την παρακολούθηση τηλεόρασης, διάρκειας 50 λεπτών. Ο ανασταλτικός έλεγχος αξιολογήθηκε με τη χρήση της δοκιμασίας Stroop Colour and Word Test (Stroop, 1935), η μνήμη εργασίας με τη δοκιμασία 2-back Task (Kirchner, 1958) και η γνωστική ευελιξία με τη δοκιμασία Local-global Task (Navon, 1977).

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η συνολική βαθμολογία για τις ΕΛ βελτιώθηκε σημαντικά για την ομάδα που παρακολούθησε τα μαθήματα αντισφαίρισης με την μεθοδολογία P+S, καθώς και για αυτούς που παρακολούθησαν τα μαθήματα που βασίζονταν στην τεχνικοκεντρική μέθοδο, ενώ για την ομάδα που παρακολούθησε τηλεόραση δεν παρουσιάστηκε καμία απολύτως βελτίωση. Αξίζει να σημειωθεί, ότι η ομάδα που παρακολούθησε τα μαθήματα με την μεθοδολογία P+S επέδειξε μεγαλύτερη βελτίωση στις συνολικές επιδόσεις της στις δοκιμασίες των ΕΛ, συγκριτικά με την ομάδα που παρακολούθησε τα μαθήματα που βασίζονταν στην τεχνική του αθλήματος. Επίσης, από τις τρεις ομάδες, μόνο η ομάδα P+S έδειξε βελτίωση στη μνήμη εργασίας. Συμπερασματικά, σύμφωνα με τα ευρήματα των Ishihara, Sugasawa, Matsuda και Mizuno (2017c), η ενασχόληση με την αντισφαίριση και η εξάσκηση μεμονωμένων δεξιοτήτων του αθλήματος, βελτιώνουν σημαντικά τις ΕΛ των παιδιών, σε αντίθεση με την υιοθέτηση καθιστικών συνηθειών, όπως την παρακολούθηση τηλεόρασης. Ωστόσο, τα μαθήματα αντισφαίρισης

παιχνιδοκεντρικού χαρακτήρα φαίνεται να είναι περισσότερο υποσχόμενα στο κομμάτι της βελτίωσης των ΕΛ.

Ακόμη, οι Ishihara και Mizuno (2018), πραγματοποίησαν μία παρέμβαση, που περιλάμβανε ένα πρόγραμμα αντισφαίρισης διάρκειας 12 μηνών και εξέτασαν τις επιδράσεις του προγράμματος αυτού στις ΕΛ (ανασταλτικός έλεγχος, μνήμη εργασίας, γνωστική ευελιξία) και τις σχέσεις μεταξύ της καθημερινής ΜΕΦΔ, της φυσικής ικανότητας και της απόλαυσης του παιχνιδιού της αντισφαίρισης με τις ΕΛ, σε παιδιά. Στην έρευνα συμμετείχαν 32 παιδιά, ηλικίας 6-11 ετών, που ασχολούνταν τακτικά με την αντισφαίριση, κατά μέσο όρο τρία χρόνια περίπου. Αρχικά, οι συμμετέχοντες χωρίστηκαν σε δύο ομάδες, την ομάδα της χαμηλής-δόσης και την ομάδα της υψηλής-δόσης. Η ομάδα χαμηλής-δόσης, αποτελούνταν από 19 παιδιά, τα οποία συμμετείχαν σε προπονήσεις αντισφαίρισης μία φορά την εβδομάδα για τους 12 μήνες που διήρκεσε το πείραμα. Η ομάδα υψηλής-δόσης, αποτελούνταν από 13 παιδιά, τα οποία συμμετείχαν σε προπονήσεις αντισφαίρισης τέσσερις φορές την εβδομάδα για αυτούς τους 12 μήνες. Πριν και μετά από την παρέμβαση πραγματοποιήθηκαν οι ίδιες μετρήσεις για την ΜΕΦΔ, την φυσική ικανότητα, την ευχαρίστηση από την ενασχόληση με την αντισφαίριση και τις ΕΛ. Η καθημερινή ΜΕΦΔ των συμμετεχόντων υπολογίστηκε με τη χρήση βηματομέτρων, τα οποία φόρεσαν μία εβδομάδα πριν την παρέμβαση και την τελευταία εβδομάδα της παρέμβασης. Η φυσική ικανότητα και το αίσθημα ευχαρίστησης από την ενασχόληση με την αντισφαίριση, αξιολογήθηκαν μέσω ερωτηματολογίων (Okazawa et al., 1996, 2001). Από τις ΕΛ αξιολογήθηκε ο ανασταλτικός έλεγχος με το Stroop Colour and Word Test (Stroop, 1935), η μνήμη εργασίας με το 2-back Task (Kirchner, 1958) και η γνωστική ευελιξία με το Local-global Task (Navon, 1977).

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η ομάδα υψηλής δόσης παρουσίασε μεγαλύτερη βελτίωση στη μνήμη εργασίας συγκριτικά με την ομάδα χαμηλής δόσης, ενώ καμία διαφορά δεν σημειώθηκε ανάμεσα στις δύο ομάδες στη ΜΕΦΔ, τη φυσική ικανότητα και την ευχαρίστηση από την ενασχόληση με την αντισφαίριση. Αλλαγές στην ΜΕΦΔ φαίνεται να σχετίζονται με βελτιώσεις στην γνωστική ευελιξία, ενώ αλλαγές όσον αφορά την απόλαυση του αθλήματος φαίνεται να

σχετίζονται με βελτιωμένα επίπεδα ανασταλτικού ελέγχου. Σύμφωνα, λοιπόν, με τα τρέχοντα ευρήματα των Ishihara και Mizuno (2018), βγαίνει το συμπέρασμα ότι η αντικατάσταση της ΜΕΦΔ με αθλητικές δραστηριότητες, όπως είναι η αντισφαίριση, μπορεί να έχει θετικές επιδράσεις στην ανάπτυξη των ΕΛ και ότι προγράμματα που έχουν ψυχαγωγικό χαρακτήρα ενισχύουν σε μεγαλύτερο βαθμό την ανάπτυξη των ΕΛ των παιδιών.

2.6. Κινητική επιδεξιότητα και επιτελικές λειτουργίες

Η κινητική επιδεξιότητα δηλώνει την αποτελεσματικότητα ενός ατόμου να αποδίδει ικανοποιητικά ένα ευρύ φάσμα κινητικών δεξιοτήτων, αδρών και λεπτών (D'Hondt, Deforche, De Bourdeaudhuij, & Lenoir, 2009), καθώς επίσης, και τους βασικούς μηχανισμούς που βρίσκονται πίσω από την εκτέλεση κάθε δεξιότητας, συμπεριλαμβανομένης της ποιότητας της κίνησης, της συναρμογής και του κινητικού ελέγχου (Burton & Miller, 1998; Gabbard, 2008; όπ. ανάφ. σε Utesch & Bardid, 2019). Επίσης, η ΚΕ μπορεί να οριστεί ως η ικανότητα του ατόμου να εκτελεί τις θεμελιώδεις κινητικές δεξιότητες (ΘΚΔ) με ποιότητα και ακρίβεια (Burton & Miller, 1998; Gallahue, Ozmun, & Goodway, 2012; όπ. ανάφ. σε Utesch & Bardid, 2019).

Κατά την πρώιμη παιδική ηλικία, τα παιδιά μαθαίνουν τις ΘΚΔ, που αποτελούν θεμέλιο για τις πιο εξειδικευμένες δεξιότητες. Η ανάπτυξη των ΚΔ των παιδιών ενσωματώνει πολλά συστήματα του σώματος, συμπεριλαμβανομένου του αισθητηριακού, του μυοσκελετικού, του καρδιοαναπνευστικού και του νευρολογικού (Dwyer, Baur, & Hardy, 2009; όπ. ανάφ. σε Lopes, Santos, Pereira, & Lopes, 2013). Επίσης, έχει άμεση σχέση με την ικανότητα των παιδιών να αντιδρούν στις μεταβαλλόμενες συνθήκες του εξωτερικού περιβάλλοντος (Riethmuller, Jones, & Okely, 2009; όπ. ανάφ. σε Lopes, Santos, Pereira, & Lopes, 2013). Οι ΘΚΔ χωρίζονται στις εξής κατηγορίες: δεξιότητες μετακίνησης, δεξιότητες χειρισμού και δεξιότητες σταθεροποίησης (Gallahue et al., 2012). Οι δεξιότητες μετακίνησης αφορούν τη μετακίνηση του σώματος μέσα στον χώρο και περιλαμβάνουν δεξιότητες όπως το τρέξιμο, το γκαλόπ, το άλμα, το πήδημα και το γλίστρημα, κ.α. Οι δεξιότητες

χειρισμού αφορούν τον χειρισμό ή τη μεταφορά κάποιου αντικειμένου και περιλαμβάνουν τη ρίψη, την υποδοχή, τη ντρίμπλα, το κύλισμα, το λάκτισμα, κ.α. (Urlich, 2000; όπ. ανάφ. σε Logan, Webster, Getchell, Pfeiffer, & Robinson, 2015). Τέλος, οι δεξιότητες σταθεροποίησης είναι μη-κινητικές δεξιότητες και επικεντρώνονται κυρίως στην ισορροπία (Gallahue et al., 2012).

Η σπουδαιότητα της προώθησης της έγκαιρης ανάπτυξης της ΚΕ βασίζεται όχι μόνο στα τρέχοντα, αλλά και στα μελλοντικά οφέλη που σχετίζονται με την απόκτηση και τη διατήρησή της (Lubans et. al., 2010; όπ. ανάφ. σε Lopes, Santos, Pereira, & Lopes, 2013). Για παράδειγμα, έχει παρατηρηθεί ότι η επίτευξη ενός υψηλού επιπέδου ΚΔ συμβάλλει στη φυσική, γνωστική και κοινωνική ανάπτυξη των παιδιών (Payne & Issacs, 1998; όπ. ανάφ. σε Lopes, Santos, Pereira, & Lopes, 2013), αλλά και γενικότερα στην υγεία, την ψυχολογία και την προώθηση ενός ενεργού τρόπου ζωής (Haga, 2008). Η ανάπτυξη των ΚΔ από μικρή ηλικία, δίνει τη δυνατότητα στα παιδιά να συμμετάσχουν επιτυχώς σε πληθώρα δομημένων και μη δομημένων δραστηριοτήτων, παιχνιδιών και αθλημάτων (Robinson et al., 2015).

Όπως είναι φυσικό, πολλοί παράγοντες συνδέονται με την ανάπτυξη των ΚΔ και μπορούν να την επηρεάσουν, άλλες φορές θετικά και άλλες αρνητικά. Τα επίπεδα των ΚΔ των παιδιών αυξάνονται με το πέρασμα των χρόνων, καθώς αυτά μεγαλώνουν. Σύμφωνα με τους Vameghil και συν. (2013), η περίοδος από τα τρία έως τα έξι χρόνια είναι ιδιαίτερα κρίσιμη για την ανάπτυξη των ΘΚΔ. Ωστόσο, μεγάλη σημασία στην εξέλιξη της ΚΕ φαίνεται να έχουν τα παιχνίδια και οι κινητικές εμπειρίες που βιώνουν τα παιδιά σε αυτές τις ηλικίες (Vameghil, Shams & Dehkordi, 2013).

Μεγάλη συζήτηση έχει γίνει για την επίδραση του φύλου στην ΚΕ, ωστόσο οι απόψεις δίστανται. Πληθώρα ερευνών έχει δείξει ότι η απόδοση των αγοριών και των κοριτσιών δεν διαφέρει σημαντικά (Durmazlar, Ozturk, Ural, Karaagaoglu, & Anlar, 1998; Giagazoglou et al., 2011; Kambas, Aggeloussis, Proviadaki, Taxildaris, & Mavromatis, 2002; όπ. ανάφ. σε Venetsanou & Kambas, 2016). Από την άλλη, υπάρχει και ο αντίλογος που θέλει τα κορίτσια να είναι πιο επιδέξια στις δεξιότητες λεπτής κινητικής ανάπτυξης και στην ισορροπία (Chow,

Henderson, & Barnett, 2001; Chow et al., 2006; όπ. ανάφ. σε Venetsanou & Kambas, 2016), ενώ τα αγόρια να είναι πιο επιδέξια στις δεξιότητες αδρής κινητικής ανάπτυξης (Al-Haroun, 1988; Ulrich & Ulrich, 1985; όπ. ανάφ. σε Venetsanou & Kambas, 2016). Ένας ακόμη λόγος που μπορεί να δικαιολογήσει την πιο αναπτυγμένη ΚΕ των αγοριών είναι ότι αυτά εμφανίζονται συχνά ως πιο ενεργά σε σύγκριση με τα κορίτσια (Venetsanou & Kambas, 2016).

Ένας παράγοντας που έχει μελετηθεί αρκετά και φαίνεται να επηρεάζει σε ένα βαθμό την ΚΕ των παιδιών είναι το σωματικό βάρος. Σύμφωνα με πολλούς ερευνητές η σύνθεση του σώματος και τα επίπεδα βάρους επηρεάζουν τις επιδόσεις των παιδιών, κυρίως στις δεξιότητες μετακίνησης. Όσον αφορά όμως τις δεξιότητες χειρισμού, τα παιδιά με κανονικό βάρος δεν φαίνεται να υπερτερούν έναντι των υπέρβαρων και των παχύσαρκων παιδιών (Marshall & Bouffard, (1994); Okely et al., (2004); Southall, et al., (2004); όπ. ανάφ. σε D'Hondt, Deforche, De Bourdeaudhuij, & Lenoir, 2009).

Δεν θα μπορούσαν να παραληφθούν οι περιβαλλοντικοί παράγοντες που παίζουν σημαντικό ρόλο τόσο στην ανάπτυξη γενικότερα, όσο και στη ΚΕ των παιδιών, καθώς επηρεάζουν σε μεγάλο βαθμό τη συμμετοχή τους στη φυσική δραστηριότητα. Όταν γίνεται αναφορά στους περιβαλλοντικούς παράγοντες, επί της ουσίας γίνεται αναφορά στις συνθήκες διαβίωσης, την οικογενειακή κατάσταση, το σχολείο, την κουλτούρα και τις ψυχολογικές και κοινωνικές επιρροές. Το ανθρώπινο σύστημα δεν είναι προκαθορισμένο οντογενετικά για συγκεκριμένες συμπεριφορές ΚΔ. Αντίθετα αυτές οι συμπεριφορές είναι προσαρμόσιμες και προωθούνται μέσω των σύνθετων αλληλεπιδράσεων που συμβαίνουν μεταξύ των βιολογικών, ψυχολογικών, εκπαιδευτικών και περιβαλλοντικών παραγόντων, στο πέρασμα του χρόνου (Robinson et al., 2015).

Τα τελευταία χρόνια, οι ερευνητές ενδιαφέρονται όλο και περισσότερο για τις ικανότητες των ΕΛ των παιδιών, καθώς υπάρχουν σοβαρές ενδείξεις ότι αυτές σχετίζονται σε μεγάλο βαθμό με τις ακαδημαϊκές τους επιδόσεις. Οι Macdonald, Milne, Orr και Pope (2020) εξέτασαν τη σχέση μεταξύ λεπτών και αδρών κινητικών δεξιοτήτων και ακαδημαϊκής απόδοσης στα μαθηματικά και στην ανάγνωση σε παιδιά της πρώτης δημοτικού. Στην έρευνα συμμετείχαν 55 παιδιά

πρώτης δημοτικού (έξι ετών) (25 αγόρια, 30 κορίτσια) από δύο δημοτικά σχολεία στο New South Wales στην Αυστραλία. Οι λεπτές και αδρές κινητικές δεξιότητες αξιολογήθηκαν με τη χρήση του Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency (BOT-2) (Bruininks & Bruininks, 2005), ενώ η ακαδημαϊκή απόδοση στην ανάγνωση και τα μαθηματικά με τη χρήση του Wechsler Individual Achievement Test 2nd Edition (WIAT-II) (Wechsler, 2007). Επίσης, καταγράφηκαν τα σωματομετρικά και τα δημογραφικά χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι λεπτές κινητικές δεξιότητες συνδέονται σημαντικά με τις επιδόσεις στα μαθηματικά και στην ανάγνωση. Η λεπτή κινητική ολοκλήρωση ήταν ο μόνος παράγοντας των κινητικών δεξιοτήτων που μπόρεσε να προβλέψει σε σημαντικό βαθμό τις επιδόσεις κυρίως για τα μαθηματικά αλλά και σε ένα μικρότερο βαθμό για την ανάγνωση. Όσον αφορά τις αδρές κινητικές δεξιότητες, φάνηκε πως υπήρχε μια αδύναμη σχέση μεταξύ της ταχύτητας και τις ευκινησίας με την απόδοση στα μαθηματικά. Υπήρξε, επίσης, μια συσχέτιση μεταξύ των αδρών κινητικών δεξιοτήτων και της ανάγνωσης αλλά δεν ήταν στατιστικά σημαντική. Βάσει των παραπάνω, οι Macdonald και συν. (2020) συμπέραναν ότι υπάρχει σημαντική θετική σχέση μεταξύ κινητικών δεξιοτήτων και ακαδημαϊκής απόδοσης, ιδιαίτερα όσον αφορά τις επιδόσεις στα μαθηματικά, στα παιδιά της πρώτης δημοτικού. Επομένως, θα ήταν χρήσιμες παρεμβάσεις για την ανάπτυξη λεπτών και αδρών κινητικών δεξιοτήτων σε παιδιά που βρίσκονται στα πρώτα χρόνια του σχολείου.

Οι Van Niekerk, Du Toit και Pienaar (2015) εξέτασαν τη σχέση μεταξύ κινητικών δεξιοτήτων και ακαδημαϊκής απόδοσης σε μία ομάδα εφήβων μαθητών. Στην έρευνα συμμετείχαν 236 μαθητές (99 αγόρια, 137 κορίτσια), ηλικίας 13-14 ετών, από οκτώ σχολεία στο Potchefstroom, στη Νότια Αφρική. Οι κινητικές δεξιότητες αξιολογήθηκαν με τη χρήση του Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency 2 (BOT-2) (Bruininks & Bruininks, 2005). Πιο συγκεκριμένα, αξιολογήθηκε ο λεπτός κινητικός έλεγχος (λεπτή κινητική ακρίβεια, λεπτή κινητική ολοκλήρωση), η ικανότητα χειρισμού (χειρωνακτική επιδεξιότητα, συντονισμός άνω-άκρων), η συναρμογή του σώματος (ισορροπία, διμερής συντονισμός), η δύναμη και η ευκινησία (ταχύτητα και ευελιξία στο τρέξιμο). Η

ακαδημαϊκή απόδοση αξιολογήθηκε με τη χρήση του μέσου όρου των βαθμών που πήραν οι μαθητές στο τέλος του χρόνου, καθώς επίσης και των βαθμών που είχαν στο μάθημα των Αγγλικών και των Μαθηματικών. Τα δύο αυτά μαθήματα διαχωρίστηκαν από τα υπόλοιπα, καθώς φαίνεται να επικρατούν στην έρευνα που έχει να κάνει με την ακαδημαϊκή απόδοση (Chen & Housner, 2013; Korhonen & Linnanmäki, 2012; Solano-Flores Barnett-Clarke & Kachchaf, 2013). Μία πιθανή εξήγηση, είναι ότι συγκεκριμένες πτυχές των γνωστικών λειτουργιών συνδέονται με συγκεκριμένες αντιληπτικές και κινητικές δεξιότητες.

Τα αποτελέσματα έδειξαν σημαντική συσχέτιση μεταξύ των λεπτών κινητικών δεξιοτήτων και του μέσου όρου των βαθμών που συγκέντρωσαν οι συμμετέχοντες στο τέλος του έτους σε όλα τα σχολικά μαθήματα, καθώς και στα Αγγλικά και τα Μαθηματικά. Ομοίως, συσχέτιση βρέθηκε μεταξύ των αποτελεσμάτων στα τεστ των δεξιοτήτων χειρισμού και στους βαθμούς στο μάθημα των Αγγλικών, ενώ οι βαθμοί που δίνονται στο τέλος του έτους και οι βαθμοί στα Αγγλικά και τα Μαθηματικά φάνηκε να συνδέονται με τα αποτελέσματα των συμμετεχόντων στα τεστ της συναρμογής του σώματος. Οι περισσότερες και πιο δυνατές συσχετίσεις, ωστόσο, φάνηκαν μεταξύ της δύναμης και της ευκινησίας και των τελικών βαθμών του έτους. Επίσης, το συνολικό σκορ που συγκέντρωσαν οι συμμετέχοντες στα τεστ κινητικών δεξιοτήτων έδειξε σημαντικές συσχετίσεις με τον μέσο όρο των βαθμών τους. Με βάση τα παραπάνω, οι Van Niekerk και συν. (2015) συμπέραναν ότι κρίνεται χρήσιμο η ανάπτυξη των κινητικών δεξιοτήτων να συμπεριλαμβάνεται στο πρόγραμμα του μαθήματος της Φυσικής Αγωγής στα σχολεία, καθώς μπορεί να συμβάλλει στη γνωστική ανάπτυξη και την βελτίωση της ακαδημαϊκής απόδοσης των μαθητών.

Οι Lopes, Santos, Pereira και Lopes (2012) εξέτασαν τη σχέση μεταξύ του αδρού κινητικού συντονισμού και της ακαδημαϊκής απόδοσης σε ένα δείγμα παιδιών δημοτικού, λαμβάνοντας υπόψιν την καρδιοαναπνευστική ικανότητα. Στην έρευνα συμμετείχαν 596 παιδιά (315 αγόρια, 281 κορίτσια), ηλικίας 9-12 ετών από 13 αστικά δημόσια δημοτικά σχολεία. Η ακαδημαϊκή απόδοση αξιολογήθηκε με βάση τις εθνικές εξετάσεις Πορτογαλικής γλώσσας και Μαθηματικών, στις οποίες συμμετείχαν υποχρεωτικά όλοι οι μαθητές της

Τετάρτης δημοτικού. Σύμφωνα με τις επιδόσεις τους, οι συμμετέχοντες βαθμολογήθηκαν με: A (πολύ καλά), B (καλά), C (μέτρια), D και E (ανεπαρκή). Η καρδιοαναπνευστική αντοχή αξιολογήθηκε με τη πραγματοποίηση της δοκιμασίας 20 μέτρων shuttle-run test, που είναι μέρος του Fitnessgram Test Battery, version 8.0 (Welk & Meredith, 2008). Ο συντονισμός των κινήσεων αξιολογήθηκε με τη χρήση του Körperkoordination Test für Kinder (KTK) (Kiphard & Schiling, 1974) και στη συνέχεια, οι συμμετέχοντες κατηγοριοποιήθηκαν σύμφωνα με τις επιδόσεις τους, ανάλογα με το αν είχαν πολύ καλό συντονισμό κινήσεων, καλό συντονισμό κινήσεων, κανονικό συντονισμό κινήσεων, ανεπάρκεια ή διαταραχές στον συντονισμό των κινήσεων. Επίσης, καταγράφηκαν η ημερομηνία γέννησης, το φύλο, η κοινωνικο-οικονομική κατάσταση, τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά και ο ΔΜΣ των συμμετεχόντων.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα αγόρια είχαν σημαντικά μεγαλύτερα επίπεδα αδρού κινητικού συντονισμού και ΦΚ συγκριτικά με τα κορίτσια. Το 51.6% των συμμετεχόντων φάνηκε να έχει είτε διαταραχές, είτε ανεπάρκεια στον συντονισμό των κινήσεων, ενώ κανένας από τους συμμετέχοντες δεν καταγράφηκε με πολύ καλό συντονισμό κινήσεων. Από την άλλη, στις εξετάσεις Πορτογαλικής γλώσσας και Μαθηματικών κανένας από τους συμμετέχοντες δεν βαθμολογήθηκε με E, ενώ περισσότερα αγόρια, παρά κορίτσια, βαθμολογήθηκαν με A και D. Τέλος, σύμφωνα με τους Lopes και συν. (2012), τα παιδιά με ανεπάρκεια και διαταραχές στον συντονισμό των κινήσεων φαίνεται να έχουν μεγαλύτερη πιθανότητα να επιδείξουν χαμηλή ακαδημαϊκή απόδοση συγκριτικά με τα παιδιά που είχαν κανονικά επίπεδα συντονισμού των κινήσεων.

Οι Milne, Cacciotti, Davies και Orr (2018) εξέτασαν τη σχέση μεταξύ κινητικών δεξιοτήτων (λεπτών και αδρών) και ικανότητας ανάγνωσης σε μαθητές της Πρώτης δημοτικού, καθώς επίσης και το αν αυτή η σχέση διαφέρει ανάλογα με το φύλο και τις υψηλές ή χαμηλές ακαδημαϊκές επιδόσεις στο Αγγλικό πρόγραμμα σπουδών. Στην έρευνα συμμετείχαν 24 μαθητές της Πρώτης δημοτικού (13 αγόρια, 11 κορίτσια), ηλικίας 5-7 ετών, από ένα δημοτικό σχολείο στο Queensland της Αυστραλίας. Οι ακαδημαϊκές επιδόσεις στο τέλος του

προπαρασκευαστικού έτους, δηλαδή του έτους που ολοκλήρωσαν οι συμμετέχοντες πριν την έναρξη της Πρώτης τάξης του δημοτικού, συλλέχθηκαν από τη διεύθυνση του σχολείου, προκειμένου να αξιολογηθεί η ακαδημαϊκή ικανότητα των συμμετεχόντων στο αγγλικό πρόγραμμα σπουδών. Με τη χρήση του Process Assessment of the Learner (PAL-II) (Berninger, 2007) εκτιμήθηκαν οι ικανότητες ανάγνωσης των συμμετεχόντων και με τη χρήση του Bruininks Oseretsky Test of Motor Proficiency, 2nd Edition (BOT-2) (Bruininks & Bruininks, 2005) αξιολογήθηκαν οι κινητικές δεξιότητες (λεπτές και αδρές). Τέλος, καταγράφηκε το ύψος και το βάρος των συμμετεχόντων.

Τα αποτελέσματα έδειξαν μια σημαντικά αρνητική σχέση μεταξύ της συνολικής κινητικής επιδεξιότητας των συμμετεχόντων και της ικανότητας αθόρυβης ανάγνωσης. Παρόλα αυτά, αυτή η σχέση παρουσιάζεται σημαντική μόνο όσον αφορά τα αγόρια και δυνητικά μπορεί να ενισχύθηκε από τις αξιοσημείωτες διαφορές που υπήρξαν μεταξύ των υψηλών κινητικών επιδόσεων και των χαμηλών επιδόσεων στην ανάγνωση, σε σύγκριση με τα κορίτσια της Α΄ δημοτικού. Επιπροσθέτως, φάνηκε ότι οι συμμετέχοντες που είχαν χαμηλό μέσο όρο βαθμών στα αγγλικά επέδειξαν μία ισχυρή και θετική σχέση μεταξύ των κινητικών δεξιοτήτων και των δεξιοτήτων που προηγούνται της ανάγνωσης (φωνολογική αποκωδικοποίηση, μορφολογική αποκωδικοποίηση). Σύμφωνα, λοιπόν, με αυτά τα συμπεράσματα των Milne και συν. (2018), η ανάμειξη των κινητικών δεξιοτήτων στο αγγλικό πρόγραμμα σπουδών, πιθανόν να ευνοήσει όχι μόνο τα παιδιά με χαμηλό μέσο όρο επιδόσεων, αλλά και ολόκληρο το περιβάλλον της σχολικής τάξης.

III. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

3.1. Συμμετέχοντες

Στην παρούσα έρευνα συμμετείχαν εθελοντικά 33 παιδιά ηλικίας 8-12 ετών, από δύο αθλητικούς συλλόγους/ομίλους Αντισφαίρισης της Αττικής, που είχαν τουλάχιστον ένα χρόνο αθλητική εμπειρία και δεν είχαν διαγνωσμένες νοητικές διαταραχές, μαθησιακές ή κινητικές δυσκολίες. Για τη συμμετοχή των παιδιών στην έρευνα εξασφαλίστηκε η έγγραφη συγκατάθεση από τους γονείς/κηδεμόνες και πιστοποιήθηκε η διαφύλαξη της ανωνυμίας των παιδιών κατά τη συλλογή, επεξεργασία και δημοσιοποίηση των αποτελεσμάτων. Επίσης, τονίστηκε η δυνατότητα απόσυρσης των συμμετεχόντων από την έρευνα οποιαδήποτε στιγμή, χωρίς να υπάρξει καμία επίπτωση ή κύρωση.

3.2. Όργανα μέτρησης

3.2.1. Φυσική δραστηριότητα

Η ΦΔ αξιολογήθηκε με τη χορήγηση βηματομέτρων τύπου Omron HJ-720IT. Τα βηματομέτρα Omron HJ-720IT διαθέτουν δύο πιεζοηλεκτρικούς αισθητήρες που χρησιμοποιούν τεχνολογία μέτρησης πολλαπλών θέσεων. Μπορούν να καταγράψουν βήματα, όταν τοποθετούνται οριζόντια, κάθετα ή ακόμα και ανάποδα, χαρακτηριστικό το οποίο καθιστά τη χρήση τους ιδανική για παιδιά. Επίσης, μπορούν να τοποθετηθούν είτε στην τσέπη είτε στη ζώνη του παντελονιού. Αυτός ο τύπος βηματομέτρων εμφανίζει στην οθόνη τα δεδομένα των τελευταίων επτά ημερών, ενώ έχει τη δυνατότητα να αποθηκεύσει δεδομένα που είναι προσβάσιμα έως και 41 ημέρες.

Στην παρούσα έρευνα οι συμμετέχοντες φόρεσαν τα βηματομέτρα για επτά συνεχόμενες μέρες, από το πρωί μέχρι το βράδυ, εκτός από την ώρα του ύπνου και του μπάνιου. Η ΦΔ των παιδιών καταγράφηκε ποσοτικά, ανάλογα με τον συνολικό αριθμό των βημάτων που είχαν συμπληρώσει την κάθε ημέρα και την εβδομάδα ολόκληρη. Παρόλο που τα βηματομέτρα δεν καταγράφουν την ένταση και το είδος της ΦΔ, υπάρχουν επαρκή ερευνητικά στοιχεία που αποδεικνύουν ότι

αποτελούν μια αξιόπιστη και έγκυρη συσκευή για την καταγραφή της βηματομετρικής δραστηριότητας σε παιδιά προσχολικής και σχολικής ηλικίας (Cardon & De Bourdeaudhuij, 2007; Clemes & Biddle, 2013; Hands & Larkin, 2006), καθώς και σε ενήλικες (Holbrook, Barreira, & Kang, 2009; Kari et al., 2015). Τέλος, η εγκυρότητα των βηματόμετρων Omron HJ-720IT για την μέτρηση της ΦΔ παιδιών και ενηλίκων, υποστηρίζεται από έρευνες που έχουν γίνει στην Ελλάδα (Giannakidou et al., 2012; Kambas et al., 2012; Venetsanou, Kambas, & Giannakidou, 2015).

3.2.2. Κινητική επιδεξιότητα

Η ΚΕ αξιολογήθηκε με τη χρήση της δέσμης Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, Second Edition (BOT-2 SF; Bruininks & Bruininks, 2005). Το BOT-2 είναι ένα τυποποιημένο εργαλείο αξιολόγησης των λεπτών και των αδρών ΚΔ και είναι κατάλληλο για χρήση σε παιδιά ηλικίας 4-21 ετών (Bruininks & Bruininks, 2005). Η πλήρης μορφή του αποτελείται από 53 δοκιμασίες, ενώ η σύντομη, η οποία χρησιμοποιείται στην παρούσα έρευνα, αποτελείται από 14 δοκιμασίες επιλεγμένες από την πλήρη μορφή: 1) σχεδίαση γραμμής σε τεθλασμένο μονοπάτι, 2) δίπλωμα χαρτιού, 3) αντιγραφή τετραγώνου, 4) αντιγραφή αστεριού, 5) μεταφορά νομισμάτων σε κουτί, 6) αναπηδήσεις, 7) tapping με συγχρονισμένη κίνηση δεικτών και πελμάτων, 8) βάδισμα σε γραμμή, 9) ισορροπία στο ένα πόδι πάνω σε δοκό, 10) κουτσό στο ένα πόδι, 11) υποδοχή μπάλας με τα δύο χέρια, 12) ντρίπλα με τα δύο χέρια εναλλάξ, 13) κάμψεις αγκώνων και 14) άρσεις κορμού.

Η αξιολόγηση κάθε παιδιού γίνεται ατομικά και διαρκεί περίπου 15-20 λεπτά. Η ακατέργαστη επίδοση σε κάθε δοκιμασία (επιτυχημένες προσπάθειες, αριθμός λαθών, χρόνος) μετατρέπεται σε βαθμολογία με βάση τις οδηγίες της δέσμης, στη συνέχεια αθροίζονται οι βαθμολογίες από όλες τις επιμέρους δοκιμασίες και τέλος προκύπτει η συνολική βαθμολογία. Έπειτα, η συνολική βαθμολογία μπορεί να μετατραπεί σε τυποποιημένη, με βάση τις νόρμες που έχουν δημιουργήσει οι κατασκευαστές ή εκατοστιαία θέση, καθώς επίσης μπορεί να αναφερθεί και με

περιγραφικό τρόπο, ως «πολύ κάτω από τον μέσο όρο» έως «πολύ πάνω από τον μέσο όρο» (Bruininks & Bruininks, 2005).

Το BOT-2 αποτελεί ένα εργαλείο εκτεταμένης χρήσης για την αξιολόγηση της ΚΕ σε έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί σε όλο τον κόσμο (Berg, Becker, Martian, Primrose, & Wingen, 2012; D'Hondt, Venetsanou, Kambas, & Lenoir, 2019; Lucas et al., 2013; Wuang & Su, 2009). Η εγκυρότητα και η αξιοπιστία του έχει εξεταστεί από τους κατασκευαστές του (Bruininks & Bruininks, 2005), ενώ αντίστοιχοι έλεγχοι εγκυρότητας και αξιοπιστίας έχουν πραγματοποιηθεί και στην Ελλάδα (Βούκιας, Ζαβόλας, Βενετσάνου, & Καραϊσκος, 2014; Βούκιας, Ζαβόλας, Μήτσιος, & Βενετσάνου, 2015; Μήτσιος, Βούκιας, & Βενετσάνου, 2016).

3.2.3. Επιτελικές λειτουργίες

3.2.3.1. Ανασταλτικός έλεγχος

Ο ανασταλτικός έλεγχος αξιολογήθηκε με τη χρήση της δοκιμασίας Attention Network Test (ANT; Fan, Mc Candliss, Sommer, Raz, & Posner 2002; Fan, Mc Candliss, Fossella, Flombaum, & Posner, 2005) σε μία προσαρμοσμένη της μορφή, την οποία δημιούργησαν οι Kazi και συν. (αδημοσίευτη μελέτη) και απευθύνεται σε παιδιά 8-13 ετών. Η δοκιμασία πραγματοποιείται μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή (λογισμικό πρόγραμμα e-prime), σε σταθερό περιβάλλον για το κάθε παιδί ξεχωριστά. Μετά το πέρας της δοκιμασίας, υπολογίζονται για κάθε συμμετέχοντα οι μέσοι χρόνοι αντίδρασης και τα ποσοστά ορθών απαντήσεων, και στη συνέχεια, προκύπτει ο δείκτης ανασταλτικού ελέγχου. Η εγκυρότητα και η αξιοπιστία της δοκιμασίας ANT, καθώς και όλων των προσαρμογών της ξεχωριστά, έχει αποδειχτεί από πολλούς ερευνητές (Fan, McCandliss, Sommer, Raz, & Posner, 2002; Ishigami et al., 2016; Καζάλη, 2016; Rueda et al., 2004).

3.2.3.2. Μνήμη εργασίας

Η μνήμη εργασίας αξιολογήθηκε με τη χρήση της δοκιμασίας Digits Backwards, από τη δέση Working Memory Test Battery for Children (Pickering

& Gathercole, 2001). Η συγκεκριμένη δοκιμασία απευθύνεται σε παιδιά ηλικίας 5-15 ετών και αξιολογεί την ικανότητά τους να μπορούν να επεξεργαστούν και να αποθηκεύσουν ταυτόχρονα λεκτικές πληροφορίες (ψηφία) και στη συνέχεια να μπορούν να επαναλάβουν με αντίστροφη σειρά από αυτήν που τους παρουσιάστηκε αυτές τις πληροφορίες, που στην προκειμένη είναι μια αλληλουχία ψηφίων.

Στην παρούσα έρευνα, χρησιμοποιήθηκε η ελληνική έκδοση αυτής της δοκιμασίας, που δημιουργήθηκε από τους Kazi και συν. (αδημοσίευτη μελέτη), οι οποίοι με τη χρήση του λογισμικού Audacity εξασφάλισαν ότι η αλληλουχία των ψηφίων θα παρουσιάζεται με ρυθμό ενός ψηφίου ανά δευτερόλεπτο. Η δοκιμασία αποτελείται από επτά μπλοκ ψηφίων, όπου κάθε μπλοκ περιέχει έξι αλληλουχίες ψηφίων της ίδιας δυσκολίας. Η βαθμολογία που παίρνει ο κάθε εξεταζόμενος/-η έχει να κάνει με το σύνολο των σωστών αλληλουχιών που θα επαναλάβει με την αντίστροφη σειρά.

Η εγκυρότητα και η αξιοπιστία της έχει υποστηριχθεί από έρευνες που έχουν γίνει στο εξωτερικό (Müller, Kerns, & Konkin, 2012; Waters, & Caplan, 2003; Wechsler, 1981; Wells, Kofler, Soto, Schaefer, & Sarver, 2018) και στην Ελλάδα (Chrysochoou, 2006; Chrysochoou, Bablekou, Masoura & Tsigilis, 2013; Kazi, Kazali, Makris, Spanoudis, & Demetriou, 2019).

3.2.3.3. Γνωστική ευελιξία

Η γνωστική ευελιξία αξιολογήθηκε με τη χρήση μιας προσαρμογής της δοκιμασίας “How many – What number” (Cepeda, Cepeda, & Kramer, 2000) από τους Kazi και συν. (αδημοσίευτη μελέτη) σε λογισμικό e-prime, κατάλληλη για χρήση σε ελληνικό πληθυσμό. Πρόκειται για μια δοκιμασία που απευθύνεται σε παιδιά ηλικίας 6-12 ετών και αξιολογεί την ικανότητά τους να διαφοροποιούν την τακτική τους, με βάση τους κανόνες, παρέχοντας ένα δείκτη ευελιξίας.

Η δοκιμασία είναι χωρισμένη σε δύο μέρη. Το πρώτο μέρος περιλαμβάνει δύο απλά μπλοκ χωρίς εναλλαγή (non-switch), τα οποία αποτελούνται από τέσσερις δοκιμαστικές και 24 κύριες δοκιμές, με αντισταθμισμένη σειρά μεταξύ των συμμετεχόντων. Το δεύτερο μέρος περιλαμβάνει δύο σύνθετα μπλοκ με

εναλλαγές (task-switching), τα οποία αποτελούνται από οχτώ δοκιμαστικές και 72 κύριες δοκιμές.

Η όλη διαδικασία διαρκεί κατά μέσο όρο 10-15 λεπτά. Η δοκιμασία “How many – What number” είναι μια δοκιμασία που προτιμάται αρκετά συχνά για την αξιολόγηση της γνωστικής ευελιξίας και έχει χρησιμοποιηθεί τόσο σε έρευνες που αφορούν παιδιά, όσο και ενήλικες (Cepeda, Kramer, & Gonzalez de Sather, 2001; Kramer, Cepeda, & Cepeda, 2001; Moradzadeh, Blumenthal, & Wiseheart, 2015).

3.3. Διαδικασία

Η παρούσα έρευνα διεξήχθη στον Ελλαδικό χώρο και συγκεκριμένα στον νομό Αττικής. Η διαδικασία που ακολουθήθηκε ήταν ακριβώς η ίδια για όλους τους συλλόγους/ομίλους αντισφαίρισης που συμμετείχαν στην έρευνα και εκτυλίχθηκε ως εξής:

1. Αρχικά, πραγματοποιήθηκε μία πρώτη ενημερωτική συνάντηση των προπονητών, των παιδιών και των γονέων/κηδεμόνων τους για τον σκοπό της έρευνας και όλη τη διαδικασία αυτής. Έπειτα, τονίστηκε ότι θα υπάρχει δυνατότητα απόσυρσης της συμμετοχής των παιδιών σε οποιαδήποτε φάση της έρευνας, εάν το θελήσουν, χωρίς καμία επίπτωση. Στη συνέχεια, εξασφαλίστηκε η έγγραφη και προφορική συγκατάθεση των γονέων/κηδεμόνων των παιδιών που εκδήλωσαν ενδιαφέρον να συμμετάσχουν στην έρευνα.
2. Στη δεύτερη συνάντηση, λήφθηκαν πληροφορίες για τα δημογραφικά στοιχεία των συμμετεχόντων και ακολούθησε μέτρηση των σωματομετρικών χαρακτηριστικών τους (ύψος, βάρος). Η μέτρηση του βάρους πραγματοποιήθηκε με ηλεκτρονική ζυγαριά ακριβείας και του ύψους με αναστημόμετρο, χωρίς υποδήματα και με ελαφρά ενδυμασία. Στη συνέχεια, υπολογίστηκε ο Δείκτης Μάζας Σώματος (ΔΜΣ) κάθε συμμετέχοντα με βάση τον τύπο $\text{βάρος}/\text{ύψος}^2$ (kg/m^2). Αμέσως μετά, ακολούθησε η αξιολόγηση της ΚΕ με τη χρήση της δέσμης BOT-2 SF (Bruininks & Bruininks, 2005) που διήρκησε 15-20 λεπτά για κάθε παιδί. Τέλος, χορηγήθηκε σε κάθε παιδί ένα

βηματόμετρο τύπου Omron HJ-720IT μαζί με οδηγίες για τη σωστή χρήση του για τη μία εβδομάδα που έπρεπε να το φορέσουν. Το βηματόμετρο έπρεπε να φοριέται με κλιπ στο δεξί ισχίο, καθόλη τη διάρκεια της ημέρας, εκτός από τις ώρες του ύπνου, του μπάνιου ή δραστηριοτήτων εντός νερού.

3. Η τρίτη και τελευταία συνάντηση πραγματοποιήθηκε μια εβδομάδα μετά τη δεύτερη. Αφού τα παιδιά επιστρέψαν τα βηματόμετρα, πραγματοποιήθηκε η αξιολόγηση των ΕΛ, διάρκειας 15-20 λεπτών, μέσω του αντίστοιχου λογισμικού σε ηλεκτρονικό υπολογιστή, χρησιμοποιώντας διαφορετική σειρά χορήγησης των δοκιμασιών σε κάθε παιδί, ώστε να αποφευχθεί τυχόν επίδραση της σειράς στα αποτελέσματα.

3.4 Στατιστικές αναλύσεις

Για την ανάλυση των δεδομένων της παρούσας έρευνας χρησιμοποιήθηκε αρχικά περιγραφική στατιστική (μέσοι όροι, τυπικές αποκλίσεις και ποσοστά) και στη συνέχεια, επαγωγική στατιστική. Συγκεκριμένα, σε ένα πρώτο στάδιο έγινε ανάλυση συσχέτισης μεταξύ (α) της ηλικίας και (β) των χρόνων ενασχόλησης με την Αντισφαίριση και των μεταβλητών ενδιαφέροντος. Κατόπιν, πραγματοποιήθηκε ανάλυση συσχέτισης, μεταξύ της ΦΔ (αριθμός εβδομαδιαίων βημάτων), της συνολικής βαθμολογίας στο BOT-2 και των επιδόσεων στις δοκιμασίες ΕΛ. Για την αξιολόγηση της έντασης των στατιστικά σημαντικών συσχετίσεων, χρησιμοποιήθηκαν τα όρια των Cohen (1988) και Cramer (1998). Συγκεκριμένα, εάν $r \leq .29$, η συσχέτιση θεωρείται ασθενής, εάν $.30 \leq r \leq .39$ θεωρείται μέτρια, εάν $.40 \leq r \leq .69$ θεωρείται ισχυρή και τέλος, εάν $r \geq .70$, η συσχέτιση θεωρείται πολύ ισχυρή.

IV. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Στην ενότητα αυτή παρουσιάζονται τα ευρήματα που προέκυψαν από την ανάλυση των δεδομένων που συλλέχθηκαν κατά την έρευνα. Τα αποτελέσματα αυτά αφορούν τόσο την ΚΕ και τις ΕΛ, όσο και τη ΦΔ.

Στην έρευνα συμμετείχαν συνολικά 33 παιδιά (18 αγόρια και 15 κορίτσια), ηλικίας 8 έως 12 ετών (ΜΟ=10.35, ΤΑ= 0.99), τα οποία συμμετείχαν σε προγράμματα Αντισφαίρισης 1-8 χρόνια (ΜΟ=3.86, ΤΑ=2.01).

Στον Πίνακα 1, παρατίθενται τα περιγραφικά στοιχεία (μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις) των συμμετεχόντων στις δοκιμασίες της έρευνας.

Πίνακας 1. Επιδόσεις των συμμετεχόντων, ανά φύλο, στις δοκιμασίες της έρευνας

	Αγόρια	Κορίτσια	Σύνολο
Βήματα	13487 (ΤΑ=2873.38)	11732 (ΤΑ=3389.66)	12700 (ΤΑ=3183.68)
Συνολική βαθμολογία στο BOT-2	73.00 (ΤΑ=4.27)	73.13 (ΤΑ=4.90)	73.06 (ΤΑ=4.49)
ΜΕ Σωστές απαντήσεις	14.82 (ΤΑ=4.52)	16.23 (ΤΑ=4.27)	15.43 (ΤΑ=4.39)
ΓΕ Ακρίβεια στις δοκιμασίες μη εναλλαγής	.88 (ΤΑ=.07)	.90 (ΤΑ=.07)	.89 (ΤΑ=.07)
ΓΕ SwitchAcc	.89 (ΤΑ=.08)	.86 (ΤΑ=.06)	.88 (ΤΑ=.07)
ΓΕ Χρόνος αντίδρασης στις δοκιμασίες μη εναλλαγής	1866.64 (ΤΑ=424.67)	1816.65 (ΤΑ=620.90)	1844.98 (ΤΑ=509.57)

ΓΕ SwitchRT	1919.13 (TA=453.66)	2065.07 (TA=413.91)	1982.37 (TA=436.72)
ΓΕ Switch costs	52.48 (TA=182.74)	248.42 (TA=768.26)	137.39 (TA=521.93)
ΑΕ ACC στις συμβατές συνθήκες	.99 (TA=.01)	.99 (TA=.02)	.99 (TA=.01)
ΑΕ RT στις συμβατές συνθήκες	563.25 (TA=102.64)	697.20 (TA=153.20)	621.30 (TA=141.71)
ΑΕ ACC στις ασύμβατες συνθήκες	.96 (TA=.04)	.96 (TA=.04)	.96 (TA=.04)
ΑΕ RT στις ασύμβατες συνθήκες	669.39 (TA=96.21)	799.42 (TA=152.74)	725.74 (TA=138.04)
ΑΕ	106.14 (TA=53.79)	102.23 (TA=43.70)	104.44 (TA=44.89)

ACC: Ακρίβεια, RT: Χρόνος αντίδρασης, ΑΕ: RT στις συμβατές συνθήκες- RT στις ασύμβατες συνθήκες, SwitchAcc: Ακρίβεια στις δοκιμασίες εναλλαγής, SwitchRT: Χρόνος αντίδρασης στις δοκιμασίες εναλλαγής, TA=Τυπική απόκλιση

Ακολουθούν τα αποτελέσματα της ανάλυσης συσχέτισης που εφαρμόστηκε μεταξύ των μεταβλητών ενδιαφέροντος. Αρχικά, όσον αφορά τη σχέση της ηλικίας και των χρόνων ενασχόλησης με τη ΦΔ, την ΚΕ και τις ΕΛ, στατιστικά σημαντική σχέση βρέθηκε μεταξύ ηλικίας και ΚΕ ($r=.367$, $p<.05$), η οποία -με βάση τα κριτήρια- χαρακτηρίστηκε μέτριας έντασης. Επιπλέον, στατιστικά σημαντική αρνητική σχέση, ισχυρής έντασης, βρέθηκε μεταξύ ηλικίας και ΓΕ στις δοκιμασίες «SwitchRT» ($r= -.437$, $p<.05$) και «Switch costs» ($r=-.428$, $p<.05$), καθώς και μεταξύ ηλικίας και ΑΕ στις δοκιμασίες «RT στις συμβατές

συνθήκες» ($r = -.436, p < .05$) και «RT στις ασύμβατες συνθήκες» ($r = -.466, p < .05$). Αντίθετα, τα χρόνια ενασχόλησης δεν συσχετίστηκαν με καμία από τις μεταβλητές.

Επίσης, βρέθηκε στατιστικά σημαντική αρνητική σχέση, μέτριας έντασης, μεταξύ του Μ.Ο. βημάτων των 3 ημερών με τα περισσότερα βήματα και των σωστών απαντήσεων στη δοκιμασία για την ΜΕ ($r = -.375, p < .05$). Τέλος, στατιστικά σημαντική αρνητική σχέση, ισχυρής έντασης, βρέθηκε μεταξύ της συνολικής βαθμολογίας στη δέσμη BOT-2SF και της ΓΕ στη δοκιμασία «SwitchRT» ($r = -.409, p < .05$) και θετική σχέση, ισχυρής έντασης, μεταξύ της συνολικής βαθμολογίας στη δέσμη BOT-2SF και του ΑΕ στη δοκιμασία «ACC στις ασύμβατες συνθήκες» ($r = .429, p < .05$).

Πίνακας 2. Συντελεστές συσχέτισης μεταξύ της ΦΔ, της ΚΕ και των ΕΛ των συμμετεχόντων

	Ηλικία	ΦΔ	ΚΕ	ΜΕ Σωστές απαντήσεις	ΓΕ SwitchAcc	ΓΕ SwitchRT	ΓΕ Switch costs	ΑΕ ACC στις συμβατές συνθήκες	ΑΕ RT στις συμβατές συνθήκες	ΑΕ ACC στις ασύμβατες συνθήκες	ΑΕ RT στις ασύμβατες συνθήκες	ΑΕ
Χρόνια ενασχόλησης	.383*	.105	.232	-.104	.322	-.357	-.175	-.058	-.285	.155	-.299	-.017
Ηλικία	1	.190	.367*	-.029	.180	-.437*	-.428*	.180	-.436*	.315	-.466**	-.053
Βήματα		1	.256	-.375*	.168	-.010	-.132	-.048	-.319	-.161	-.210	.329
BOT Συν. βαθμολογία			1	.233	.154	-.409*	-.259	.273	-.196	.429*	-.179	.064
ΜΕ Σωστές απαντήσεις				1	-.044	-.277	.120	.247	-.011	.290	-.027	-.043
ΓΕ SwitchAcc					1	.064	.197	-.059	-.081	.291	.022	.297
ΓΕ SwitchRT						1	.445*	-.109	.643***	.163	.674***	.037
ΓΕ Switch costs							1	-.020	.380*	-.010	.489**	.279
ΑΕ ACC συμβατές συνθήκες								1	-.187	.353	-.133	.167
ΑΕ RT συμβατές συνθήκες									1	.320	.939**	-.246
ΑΕ ACC ασύμβατες συνθήκες										1	.213	-.325
ΑΕ RT ασύμβατες συνθήκες											1	.101

* $p < .05$, ** $p < .01$, ACC: Ακρίβεια, RT: Χρόνος αντίδρασης, ΑΕ: RT στις συμβατές συνθήκες- RT στις ασύμβατες συνθήκες, SwitchAcc: Ακρίβεια στις δοκιμασίες εναλλαγής, SwitchRT: Χρόνος αντίδρασης στις δοκιμασίες εναλλαγής

V. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η μελέτη της σχέσης μεταξύ ΦΔ, ΚΕ και ΕΛ σε παιδιά σχολικής ηλικίας (8-12 ετών), που ασχολούνται με την Αντισφαίριση. Από τα αποτελέσματα των στατιστικών αναλύσεων που εφαρμόστηκαν, προέκυψε ότι η ηλικία ήταν ένας παράγοντας που συνδέθηκε σημαντικά με την ΚΕ και επηρέασε τις επιδόσεις των συμμετεχόντων σε κάποιες από τις δοκιμασίες των ΕΛ.

Αρχικά, φάνηκε ότι τα παιδιά που είχαν μεγαλύτερη ηλικία, ήταν περισσότερο κινητικά επιδέξια συγκριτικά με τα παιδιά μικρότερης ηλικίας. Αυτό το εύρημα έρχεται σε συμφωνία με τα ευρήματα των Vameghil και συν. (2013), που υποστηρίζουν ότι τα επίπεδα των ΚΔ των παιδιών αυξάνονται με το πέρασμα των χρόνων, καθώς αυτά μεγαλώνουν, ενώ σημαντικό ρόλο φαίνεται να παίζουν οι κινητικές εμπειρίες και προκλήσεις, που βιώνουν τα παιδιά τα πρώτα χρόνια της ζωής τους (Vameghil, Shams & Dehkordi, 2013).

Στην παρούσα έρευνα, η συνολική βαθμολογία των παιδιών στο BOT-2 ήταν 73.06, δηλαδή αρκετά υψηλή, δεδομένου ότι η μέγιστη βαθμολογία στη δέσμη BOT-2 είναι το 88. Η Αντισφαίριση είναι ένα άθλημα που αναπτύσσει σε μεγάλο βαθμό τα επίπεδα ΚΔ των συμμετεχόντων, αφού έχει ιδιαίτερες κινητικές απαιτήσεις, καθώς χρειάζεται πολύ καλή συναρμογή, ισορροπία, μετακίνηση του σώματος, δεξιότητες χειρισμού, κ.α. Φαίνεται, λοιπόν, ότι τα παιδιά που ασχολούνται με την Αντισφαίριση πιθανόν να αναπτύσσουν γρηγορότερα τα επίπεδα των ΚΔ τους, καθώς έρχονται σε επαφή με πολλαπλές κινητικές προκλήσεις.

Η ΦΔ αξιολογήθηκε μέσω βηματομέτρων και υπολογίστηκε ο Μ.Ο. των βημάτων των τριών ημερών με τα περισσότερα βήματα. Αξίζει να σημειωθεί, ότι ο Μ.Ο. των βημάτων των παιδιών που συμμετείχαν στην έρευνα δεν είχε στατιστικά σημαντικές διαφορές ανάλογα με την ηλικία. Ωστόσο, σύμφωνα με τα αποτελέσματα, τόσο τα αγόρια, όσο και τα κορίτσια που συμμετείχαν κατάφεραν να συγκεντρώσουν τον αριθμό βημάτων που θεωρείται απαραίτητος για την υγεία τους (13.000-15.000 βήματα/ημέρα για τα αγόρια και 11.000-12.000

βήματα/ημέρα για τα κορίτσια 6-12 ετών) (Tudor-Locke, et al., 2011), καθώς ο Μ.Ο. βημάτων των αγοριών ήταν 13.487 και των κοριτσιών 11.732. Το γεγονός ότι δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική σχέση μεταξύ ηλικίας και ΦΔ, ίσως να έχει να κάνει με το ότι τα επίπεδα ΦΔ τείνουν να μειώνονται στην περίοδο της εφηβείας, μετά την ηλικία των 12 ετών, ενώ στο ηλικιακό εύρος 8-12 ετών, που αφορά και τα παιδιά της παρούσας έρευνας, δεν έχουν παρατηρηθεί σημαντικές διαφοροποιήσεις (Tudor-Locke, et al., 2011).

Παρατηρώντας προσεκτικά τον αριθμό των βημάτων που συγκέντρωσαν τα παιδιά της παρούσας έρευνας, πέρα από το γεγονός ότι βρίσκεται ανάμεσα στα όρια που έχουν τεθεί για αυτές τις ηλικίες (Tudor-Locke, et al., 2011), οδηγούμαστε στο συμπέρασμα ότι τα επίπεδα ΦΔ τους είναι ιδιαίτερα αυξημένα. Οι συμμετέχοντες της παρούσας έρευνας κατέγραψαν περισσότερα βήματα ημερησίως σε σύγκριση με τους συμμετέχοντες άλλων ερευνών που πραγματοποιήθηκαν στον ελλαδικό χώρο σε παιδιά ίδιας ηλικίας. Για παράδειγμα, τα παιδιά που συμμετείχαν στην έρευνα των Kaioglou και συν. (2020) (αγόρια Γ'-Δ' Δημοτικού: 8.604 βήματα/ημέρα, αγόρια Ε'-ΣΤ' Δημοτικού: 8.260 βήματα/ημέρα, κορίτσια Γ'-Δ' Δημοτικού: 7.328 βήματα/ημέρα, κορίτσια Ε'-ΣΤ' Δημοτικού: 8.031 βήματα/ημέρα) και των Venetsanou και συν. (2020) (αγόρια Δ' Δημοτικού βήματα/ημέρα: 12.376, κορίτσια Δ' Δημοτικού: 9.614 βήματα/ημέρα, αγόρια Α' Γυμνασίου: 12.169 βήματα/ημέρα, κορίτσια Α' Γυμνασίου: 9.507 βήματα/ημέρα) κατέγραψαν σημαντικά μικρότερο αριθμό βημάτων ημερησίως από τα παιδιά της παρούσας έρευνας. Επίσης, οι Damiris και συν. (2021) σε έρευνά τους αξιολόγησαν την ΦΔ παιδιών 8-12 ετών από τρία διαφορετικά αθλήματα (γυμναστική, καλαθοσφαίριση και στίβος). Συγκρίνοντας τα αποτελέσματα της έρευνας των Damiris και συν. (2021) με αυτά της παρούσας έρευνας, γίνεται φανερό ότι τα παιδιά που ασχολούνται με την Αντισφαίριση (12.700 βήματα/ημέρα) έχουν υψηλότερη ΦΔ από τα παιδιά που ασχολούνται με την γυμναστική (10.316 βήματα/ημέρα) και τον στίβο (11.946 βήματα/ημέρα), καθώς είχαν μεγαλύτερο Μ.Ο. βημάτων, ενώ ο Μ.Ο. βημάτων των παιδιών που ασχολούνται με την Αντισφαίριση και αυτών που ασχολούνται με την καλαθοσφαίριση (12.915

βήματα/ημέρα) ήταν σχεδόν ο ίδιος. Ακόμα, οι συμμετέχοντες της παρούσας έρευνας συγκέντρωσαν μεγαλύτερο αριθμό βημάτων και από τους συμμετέχοντες της έρευνας των Afthentoroulou και συν. (2018) (11.600 βήματα/ημέρα), παρόλου που οι τελευταίοι ήταν μικρότερης ηλικίας (6-9 ετών) και όπως γνωρίζουμε τα παιδιά μικρότερης ηλικίας συνήθως έχουν υψηλότερη ΦΔ (Tudor-Locke, et al., 2011). Επομένως, από όλα όσα προαναφέρθηκαν διαφαίνεται ότι τα παιδιά που ασχολούνται με την Αντισφαίριση παρουσιάζουν αυξημένα επίπεδα ΦΔ.

Επίσης, μέσω της ανάλυσης των ευρημάτων της παρούσας έρευνας επιβεβαιώθηκε μία από τις ερευνητικές υποθέσεις, καθώς διαπιστώθηκε ότι η ηλικία επηρέασε τις επιδόσεις των συμμετεχόντων σε κάποιες από τις δοκιμασίες των ΕΛ. Συγκεκριμένα, τα παιδιά που ήταν μεγαλύτερα κατέγραψαν μικρότερους χρόνους αντίδρασης στις δοκιμασίες της ΓΕ «SwitchRT» και «Switch costs» και του ΑΕ «RT στις συμβατές συνθήκες» και «RT στις ασύμβατες συνθήκες». Παρόλα αυτά, οι υπόλοιπες δοκιμασίες της ΓΕ, του ΑΕ, καθώς και η δοκιμασία για την ΜΕ δεν φαίνεται να επηρεάστηκαν στατιστικά σημαντικά από την ηλικία των συμμετεχόντων. Επομένως, γίνεται αντιληπτό ότι τα παιδιά που ήταν μεγαλύτερα προσαρμόζονταν πιο γρήγορα και σωστά στην αλλαγή της ερώτησης στις δοκιμασίες της ΓΕ και είχαν πιο γρήγορους χρόνους αντίδρασης στις δοκιμασίες του ΑΕ, τόσο στις απλές, όσο και στις σύνθετες συνθήκες. Παρόλα αυτά, όσον αφορά την ακρίβεια στις απλές «ACC στις συμβατές συνθήκες» και τις σύνθετες συνθήκες «ACC στις ασύμβατες συνθήκες» δεν παρατηρήθηκε κάποια σημαντική συσχέτιση με την ηλικία.

Προκειμένου να διερευνηθεί αν τα παιδιά που ασχολούνται με την Αντισφαίριση έχουν πιο αναπτυγμένες ΕΛ από τα παιδιά που δεν ασχολούνται με κάποιο άθλημα, αναζητήθηκαν έρευνες που πραγματοποιήθηκαν στον ελλαδικό χώρο, στις οποίες χρησιμοποιήθηκαν οι ίδιες δοκιμασίες με αυτές της παρούσας έρευνας. Αρχικά, φάνηκε ότι τα παιδιά που ασχολούνται με την Αντισφαίριση έχουν πιο αναπτυγμένη ΜΕ συγκριτικά με τα παιδιά που δεν ασχολούνται με κάποιο άθλημα. Συγκεκριμένα, η επίδοση που είχαν μη-αθλητές παρόμοιας ηλικίας, στην έρευνα των Chrysochoou και συν. (2011), στη δοκιμασία της ΜΕ

«Digits Backwards» ήταν χαμηλότερη (σκορ=12.68) από εκείνη των συμμετεχόντων της παρούσας έρευνας (σκορ=14.82).

Επίσης, οι συμμετέχοντες της παρούσας έρευνας είχαν υψηλότερες επιδόσεις στη δοκιμασία «Digits Backwards» από τους μη-αθλητές που συμμετείχαν στην έρευνα των Chrysochoou και Bablekou (2011), ωστόσο στην προκειμένη περίπτωση ο παράγοντας της ηλικίας πιθανόν να παίζει ρόλο, καθώς το δείγμα της έρευνας των Chrysochoou και Bablekou (2011) ήταν μικρότερης ηλικίας από το δείγμα της παρούσας έρευνας. Στην έρευνα των Chrysochoou και Bablekou (2011), βλέπουμε ότι στις ηλικιακές κατηγορίες των 5.5 ετών (σκορ στη δοκιμασία «Digits Backwards»=6.92), 7.5 ετών (σκορ στη δοκιμασία «Digits Backwards»=11.65) και 9.5 ετών (σκορ στη δοκιμασία «Digits Backwards»=14.38) χρονών υπάρχει διαφορά στις επιδόσεις των συμμετεχόντων, καθώς όσο αυξάνεται η ηλικία, φαίνεται να αυξάνεται σημαντικά και η επίδοση του παιδιού.

Οι Ralli και συν. (2021) πραγματοποίησαν αξιολόγησαν τις ΕΛ παιδιών 8-9 χρονών που δεν ασχολούνταν με κάποιο συγκεκριμένο άθλημα. Χρησιμοποίησαν τις ίδιες δοκιμασίες στη ΜΕ και τη ΓΕ με την παρούσα έρευνα. Η σύγκριση των ευρημάτων της παρούσας έρευνας με αυτήν των Ralli και συν. (2021) δείχνει ότι οι παίκτες Αντισφαίρισης (σκορ=14.82) είχαν σχεδόν ίδιες επιδόσεις με τους μη-αθλητές (σκορ=15.07) στη δοκιμασία «Digits Backwards», αλλά στη δοκιμασία της ΓΕ «SwitchRT», οι παίκτες Αντισφαίρισης (σκορ=1982.37) είχαν μικρότερους χρόνους αντίδρασης από τους μη-αθλητές (σκορ=1810.72).

Παρόλα αυτά, όσον αφορά τον ΑΕ, οι συμμετέχοντες της παρούσας έρευνας (σκορ=104.44) δεν φάνηκε να έχουν καλύτερες επιδόσεις στη δοκιμασία Attention Network Test από τους μη-αθλητές (σκορ=68.36), σύμφωνα με έρευνα των Tourna και συν. (2016). Ωστόσο, οι συμμετέχοντες της έρευνας των Tourna και συν. (2016) ήταν πολύ περισσότεροι από αυτούς της παρούσας έρευνας και κάλυπταν ένα μεγάλο εύρος ηλικιών από 7 έως 18 ετών, κάτι το οποίο αδιαμφισβήτητα παίζει σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση των αποτελεσμάτων.

Από όλα τα παραπάνω, συμπεραίνουμε ότι τα παιδιά που ασχολούνται με την Αντισφαίριση έχουν πιο αναπτυγμένες ΕΛ από τα παιδιά που δεν ασχολούνται με

κάποιο άθλημα, με τον παράγοντα της ηλικίας να παίζει σημαντικό ρόλο σε αρκετές περιπτώσεις, καθώς όπως είναι λογικό τα παιδιά μεγαλύτερης ηλικίας έχουν και πιο αναπτυγμένες ΕΛ.

Πληθώρα ερευνών έχουν πραγματοποιηθεί σχετικά με το κατά πόσο τα χρόνια εμπειρίας σε ένα άθλημα μπορεί να σχετίζονται με τις ΕΛ. Πολλές έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί με δείγμα παιδιά σχολικής ηλικίας που ασχολούνται με την Αντισφαίριση, έχουν συμπεράνει ότι υπάρχει συσχέτιση μεταξύ αυτών των δύο. Πιο συγκεκριμένα, οι Ishihara και συν. (2017a) συμπέραναν ότι η συχνή ενασχόληση με την Αντισφαίριση σχετίζεται με καλύτερη ανασταλτική λειτουργία και μνήμη εργασίας, ενώ η μεγαλύτερη εμπειρία στο άθλημα συνδέεται περισσότερο με αυξημένα επίπεδα γνωστικής ευελιξίας. Επίσης, οι ίδιοι ερευνητές σε άλλη τους έρευνα, πάλι σε παιδιά σχολικής ηλικίας, διαπίστωσαν ότι η εμπειρία στο άθλημα της Αντισφαίρισης διευκολύνει την ανάπτυξη των ΕΛ, ανεξάρτητα από την ΦΔ και την ΦΚ (Ishihara, Sugawara, Matsuda, & Mizuno, 2018). Σε αντίθεση με τα παραπάνω ευρήματα των Ishihara και συν. (2017a, 2018) στην παρούσα έρευνα δεν βρέθηκε στατιστικά συσχέτιση μεταξύ των χρόνων εμπειρίας και των ΕΛ, πράγμα το οποίο δεν επιβεβαιώνει την ερευνητική υπόθεση, σύμφωνα με την οποία αναμενόταν σημαντική σχέση μεταξύ αυτών των δύο.

Σε καμία περίπτωση, επομένως, δεν θα μπορούσε να παραληφθεί η διερεύνηση των πιθανών αιτιών των συγκεκριμένων αποτελεσμάτων. Ένας παράγοντας στον οποίο πιθανόν οφείλεται αυτό το αποτέλεσμα θα μπορούσε να είναι η μέθοδος διδασκαλίας που χρησιμοποιούνταν στους ομίλους Αντισφαίρισης που συμμετείχαν στην έρευνα. Δεν είναι λίγες οι έρευνες που εστιάζουν στην επίδραση της μεθοδολογίας διδασκαλίας της αντισφαίρισης στις ΕΛ, τονίζοντας ότι τα προγράμματα άσκησης που περιλαμβάνουν δραστηριότητες παιχνιδιοκεντρικού χαρακτήρα (PLAY & STAY) και ασκήσεις συναρμογής, έχουν θετικό αντίκτυπο στην ανάπτυξη των ΕΛ των παιδιών, σε αντίθεση με προγράμματα τεχνικοκεντρικού χαρακτήρα, που δεν φαίνεται να συμβάλλουν σε τόσο μεγάλο βαθμό (Ishihara, Sugawara, Matsuda, & Mizuno, 2017b; Ishihara, Sugawara, Matsuda, & Mizuno, 2017c).

Στη συγκεκριμένη έρευνα, τα μισά περίπου παιδιά παρακολουθούσαν προπονήσεις Αντισφαίρισης με μεγάλη συχνότητα (4-5 φορές την εβδομάδα) και είχαν ένα πιο δομημένο προπονητικό πλάνο, βασισμένο στις πιο σύγχρονες και αναπτυξιακά κατάλληλες μεθόδους διδασκαλίας (PLAY&STAY), που στόχευε στην πολύπλευρη ανάπτυξή τους. Τα υπόλοιπα παιδιά, παρακολουθούσαν προπονήσεις που ήταν βασισμένες κατά κύριο λόγο σε μεθόδους επικεντρωμένες περισσότερο στην τεχνική του αθλήματος, παραλείποντας πολλές φορές την ανάπτυξη σημαντικών δεξιοτήτων, όπως δεξιοτήτων μετακίνησης, χειρισμού, κα., καθώς και την ανάπτυξη της οπτικο-κινητικής συναρμογής, δηλαδή στοιχείων που θεωρούνται προαπαιτούμενα για να μπορέσει ένα παιδί να εξασκεί επιτυχώς το άθλημα της Αντισφαίρισης, να το εκλαμβάνει σαν παιχνίδι και να διασκεδάζει μέσω αυτού.

Επομένως, ακόμα και αν τα παιδιά που παρακολουθούσαν τα μαθήματα με τις πιο σύγχρονες μεθόδους είχαν λιγότερα χρόνια εμπειρίας, θα μπορούσαν να έχουν πιο αναπτυγμένες ΕΛ από τα παιδιά που παρακολουθούσαν μαθήματα τεχνικοκεντρικού χαρακτήρα, ακόμα και αν αυτά είχαν περισσότερα χρόνια εμπειρίας, καθώς το πόσο γρήγορα θα αναπτυχθεί ένα παιδί κινητικά, αλλά και γνωστικά, δεν έχει να κάνει μόνο με τα χρόνια που ασχολείται με ένα άθλημα αλλά και με τις κινητικές και γνωστικές εμπειρίες που λαμβάνει από αυτό (Ishihara, Sugasawa, Matsuda, & Mizuno, 2017b; Ishihara, Sugasawa, Matsuda, & Mizuno, 2017c). Σε αυτό το σημείο, να σημειωθεί ότι στην παρούσα έρευνα τα χρόνια ενασχόλησης με την αντισφαίριση δεν συνδέθηκαν ούτε με την ΦΔ και την ΚΕ, κάτι που μπορεί, επίσης, να είναι αποτέλεσμα όσων προαναφέρθηκαν. Επομένως, ένας τρόπος διδασκαλίας της Αντισφαίρισης που θα βασίζεται περισσότερο στη διερεύνηση, από πλευράς των μαθητών νέων τρόπων επίλυσης των προβλημάτων και διαχείρισης των συνεχώς μεταβαλλόμενων καταστάσεων, με ταυτόχρονη ανάπτυξη των ΘΚΔ, που αποτελούν βάση για τις πιο σύνθετες ΚΔ μετέπειτα, σίγουρα θα είναι καταλληλότερος και για τη βελτίωση των αθλητικών επιδόσεων, αλλά και για την ολόπλευρη ανάπτυξη των παιδιών (Ishihara, Sugasawa, Matsuda, & Mizuno, 2017b; Ishihara, Sugasawa, Matsuda, & Mizuno, 2017c).

Όσον αφορά τη σχέση μεταξύ ΦΔ και ΕΛ, τα αποτελέσματα των στατιστικών αναλύσεων έδειξαν ότι δεν υπάρχει σχέση μεταξύ αυτών των δύο, παρά μόνο φάνηκε μια στατιστικά σημαντική αρνητική σχέση μεταξύ του Μ.Ο. των βημάτων και των σωστών απαντήσεων στη δοκιμασία για τη ΜΕ. Ωστόσο, το συγκεκριμένο εύρημα δεν είναι συμβατό με τα ευρήματα άλλων ερευνών, επομένως χρήζει περαιτέρω διερεύνησης. Η απουσία σχέσης που βρέθηκε μεταξύ ΦΔ και ΕΛ, έρχεται σε συμφωνία με τα αποτελέσματα της έρευνα των Ishihara και συν. (2018), που επίσης δεν βρήκαν συσχέτιση μεταξύ ΦΔ και ΕΛ, αλλά βρήκαν συσχέτιση μεταξύ ΦΚ και ΕΛ (Ishihara, Sugasawa, Matsuda, & Mizuno, 2018; Mora-Gonzalez, et al., 2019). Παρόλα αυτά, ένας ικανοποιητικός αριθμός ερευνών οδηγεί στα αντίθετα συμπεράσματα, αναφέροντας ότι τα παιδιά με υψηλά επίπεδα ΦΔ έχουν πιο αναπτυγμένες ΕΛ σε σύγκριση με τα παιδιά που επιδεικνύουν καθιστικές συμπεριφορές (Van der Niet, et al., 2015; Zeng, et al., 2020). Επίσης, έπειτα από την ανάλυση των αποτελεσμάτων, ούτε η ΦΔ με την ΚΕ δεν παρουσίασαν κάποια σημαντική συσχέτιση μεταξύ τους.

Αναφορικά με τη ΚΕ, στατιστικά σημαντική αρνητική σχέση, βρέθηκε μεταξύ της συνολικής βαθμολογίας στη δέσμη BOT-2SF και της ΓΕ στη δοκιμασία «SwitchRT» και θετική σχέση μεταξύ της συνολικής βαθμολογίας στη δέσμη BOT-2SF και του ΑΕ στη δοκιμασία «ACC στις ασύμβατες συνθήκες». Γίνεται, λοιπόν, φανερό ότι τα παιδιά με πιο αναπτυγμένη ΚΕ κατάφεραν να έχουν μικρότερους χρόνους αντίδρασης, όταν άλλαζε η ερώτηση στη δοκιμασία της ΓΕ «SwitchRT» και μεγαλύτερη ακρίβεια στις απαντήσεις τους στην δοκιμασία του ΑΕ «ACC στις ασύμβατες συνθήκες». Ένας μεγάλος αριθμός ερευνών έχει αναδείξει τη σημασία της ανάπτυξης των ΚΔ για τη γνωστική ανάπτυξη και τη βελτίωση της ακαδημαϊκής απόδοσης των μαθητών (Macdonald, Milne, Orr, & Pope, 2020; Milne, Cacciotti, Davies, & Orr, 2018; Van Niekerk, Du Toit, & Pienaar, 2015). Τα ευρήματα αυτών των ερευνών, σε συνδυασμό με τα ευρήματα της παρούσας έρευνας, οδηγούν στο συμπέρασμα ότι τα παιδιά που ασχολούνται με ένα άθλημα ανοιχτών δεξιοτήτων, όπως είναι η Αντισφαίριση, και έχουν ιδιαίτερα αναπτυγμένες ΚΔ, λόγω των απαιτήσεων του αθλήματος και των μεταβαλλόμενων συνθηκών στις οποίες αυτό διεξάγεται, θα έχουν ένα

πλεονέκτημα στο κομμάτι της προσαρμογής τους σε διαφορετικές συνθήκες, βρίσκοντας δημιουργικές και καινοτόμες διεξόδους, όποτε αυτό είναι αναγκαίο. Τέτοια χαρακτηριστικά, πέρα από τον αθλητισμό, μπορούν να φανούν ιδιαίτερα χρήσιμα για την επίλυση μαθηματικών προβλημάτων και την κατανόηση του γραπτού και προφορικού λόγου (Lopes, Santos, Pereira, & Lopes, 2012; Macdonald, Milne, Orr, & Pope, 2020; Van Niekerk, Du Toit, & Pienaar, 2015). Επομένως, αδιαμφισβήτητα, ο αθλητισμός συμβάλλει σε πολύ μεγάλο βαθμό στην ακαδημαϊκή απόδοση των παιδιών.

VI. ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ, ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ, ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν η μελέτη της σχέσης μεταξύ ΦΔ, ΚΕ και ΕΛ σε παιδιά σχολικής ηλικίας (8-12 ετών) που ασχολούνται με την Αντισφαίριση. Από τα αποτελέσματά της προκύπτουν τα εξής συμπεράσματα:

- Τα παιδιά που συμμετέχουν στην Αντισφαίριση παρουσίασαν αυξημένα επίπεδα ΦΔ, ΚΕ και ΕΛ.
- Η ΚΕ συνδέεται με την ΓΕ και τον ΑΕ.
- Η ηλικία σχετίζεται με την ΓΕ, τον ΑΕ και την ΚΕ.
- Δεν υπάρχει σχέση μεταξύ ΦΔ και ΕΛ.
- Τα χρόνια ενασχόλησης με την Αντισφαίριση δεν συνδέονται με τις ΕΛ.

Η παρούσα έρευνα καταδεικνύει τα οφέλη που έχει η συμμετοχή στον αθλητισμό, γενικότερα, και στην Αντισφαίριση, ειδικότερα, σε παράγοντες που είναι σημαντικοί για τη ζωή του ανθρώπου και προάγουν τη σωματική και γνωστική του ανάπτυξη, όπως είναι η ΦΔ, η ΚΕ και οι ΕΛ. Είναι φανερό, ότι τα παιδιά που ασχολούνται με ένα άθλημα αυξημένων απαιτήσεων άμεσης προσαρμογής σε μεταβαλλόμενες συνθήκες, όπως είναι η Αντισφαίριση, αποκτούν την ικανότητα προσαρμογής σε διαφορετικές συνθήκες, βρίσκοντας δημιουργικές και καινοτόμες διεξόδους, όποτε αυτό είναι αναγκαίο. Επομένως, μέσω των ευρημάτων της παρούσας έρευνας γίνεται φανερή η συμβολή ενός αθλήματος ανοιχτών δεξιοτήτων, πέρα από την κινητική ανάπτυξη, που είναι σχετικά αναμενόμενη, και στη γνωστική ανάπτυξη, εύρημα το οποίο δείχνει ότι ο αθλητισμός μπορεί να συμβάλλει σε πολύ μεγάλο βαθμό ακόμα και στην ακαδημαϊκή απόδοση των παιδιών. Παραμένει, λοιπόν, αδήριτη ανάγκη η εμπλοκή όλων των παιδιών, από μικρή ηλικία, σε αθλητικές δραστηριότητες που τους παρέχουν πολλαπλές κινητικές εμπειρίες.

Ιδιαίτερα χρήσιμες θα είναι μελλοντικές έρευνες που θα εμπλέκουν περισσότερα είδη αθλημάτων και θα επικεντρώνονται στις μεθόδους διδασκαλίας αυτών, προκειμένου να έχουμε μία πιο ολοκληρωμένη εικόνα και περισσότερες πληροφορίες πάνω στο θέμα.

VII. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Afthentopoulou, A. E., Venetsanou, F., Zounhia, A., & Petrogiannis, K. (2018). Physical activity, motor competence, and perceived physical competence: What is their relationship in children aged 6–9 years. *Human Movement, 19*(1), 51-56.
- Alesi, M., Bianco, A., Padulo, J., Vella, F.-P., Petrucci, M., Paoli, A., Palma, A., & Pepi, A. (2014). Motor and cognitive development: the role of karate. *Muscles, Ligaments and Tendons Journal, 4*(2), 114-120.
- Alves, H., Voss, M., Boot, W. R., Deslandes, A., Cossich, V., Inacio Salles, J., & Kramer, A. F. (2013). Perceptual-cognitive expertise in elite volleyball players. *Frontiers in Psychology, 4*, 36.
- Anderson, V. (2001). Assessing executive functions in children: biological, psychological, and developmental considerations. *Pediatric Rehabilitation, 4*(3), 119-136.
- Baldo, J. V., Shimamura, A. P., Delis, D. C., Kramer, J., & Kaplan, E. (2001). Verbal and design fluency in patients with frontal lobe lesions. *Journal of the International Neuropsychological Society, 7*(5), 586-596.
- Band, G. P., Van Der Molen, M. W., & Logan, G. D. (2003). Horse-race model simulations of the stop-signal procedure. *Acta Psychologica, 112*(2), 105-142.
- Berg, P., Becker, T., Martian, A., Danielle, P. K., & Wingen, J. (2012). Motor control outcomes following Nintendo Wii use by a child with Down syndrome. *Pediatric Physical Therapy, 24*(1), 78-84.
- Berninger, V. W. (2007). *PAL-II: Process Assessment of the Learner: Diagnostic Assessment for Reading and Writing. Administration and Scoring Manual for Reading and Writing*. Pearson.
- Bijleveld, E., & Veling, H. (2014). Separating chokers from nonchokers: Predicting real-life tennis performance under pressure from behavioral tasks that tap into working memory functioning. *Journal of Sport and Exercise Psychology, 36*(4), 347-356.

- Bindman, S. W., Pomerantz, E. M., & Roisman, G. I. (2015). Do children's executive functions account for associations between early autonomy-supportive parenting and achievement through high school? *Journal of Educational Psychology, 107*(3), 756.
- Bruininks, R. H., & Bruininks, B. D. (2005). *BOT2: Bruininks-Oseretsky test of motor proficiency*. AGS Publishing.
- Buck, S.M., Hillman, C.H., & Castelli, D.M. (2008). The relation of aerobic fitness to stroop task performance in preadolescent children. *Medicine & Science in Sports & Exercise, 40*(1), 166–172.
- Cardon, G., & De Bourdeaudhuij, I. (2007). Comparison of pedometer and accelerometer measures of physical activity in preschool children. *Pediatric Exercise Science, 19*(2), 205-214.
- Cepeda, N. J., Kramer, A. F., & Gonzalez de Sather, J. (2001). Changes in executive control across the life span: examination of task-switching performance. *Developmental Psychology, 37*(5), 715.
- Chen, H., & Housner, L. (2013). The Relationship among Health-Related Fitness, Motor Skills Performance, and Physical Activity in Middle School Students. *Asian Journal of Exercise & Sports Science, 10*(2), 11-23.
- Chen, M.-D., Tsai, H.-Y., Wang, C.-C., & Wuang, Y.-P. (2015). The effectiveness of racket-sport intervention on visual perception and executive functions in children with mild intellectual disabilities and borderline intellectual functioning. *Neuropsychiatric Disease and Treatment, 11*, 2287-2297.
- Cho, S.-Y., Kim, Y.-I., & Roh, H.-T. (2017). Effects of taekwondo intervention on cognitive function and academic self-efficacy in children. *The Journal of Physical Therapy Science, 29*, 713-715.
- Chou, C-C., & Huang, C-J. (2017). Effects of an 8-week yoga program on sustained attention and discrimination function in children with attention deficit hyperactivity disorder. *PeerJ, 5*, 1-17.
- Chrysochoou, E. (2006). Working memory contributions to children's listening comprehension in early and middle childhood years. *Unpublished Ph. D.*

Thesis, Department of Early Childhood Education, Aristotle University of Thessaloniki [in Greek].

- Chrysochoou, E., & Bablekou, Z. (2011). Phonological loop and central executive contributions to oral comprehension skills of 5.5 to 9.5 years old children. *Applied Cognitive Psychology, 25*(4), 576-583.
- Chrysochoou, E., Bablekou, Z., & Tsigilis, N. (2011). Working memory contributions to reading comprehension components in middle childhood children. *The American Journal of Psychology, 124*(3), 275-289.
- Chrysochoou, E., Bablekou, Z., Masoura, E., & Tsigilis, N. (2013). Working memory and vocabulary development in Greek preschool and primary school children. *European Journal of Developmental Psychology, 10*(4), 417-432.
- Clemes, S. A., & Biddle, S. J. (2013). The use of pedometers for monitoring physical activity in children and adolescents: measurement considerations. *Journal of Physical Activity and Health, 10*(2), 249-262.
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2nd ed.). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Collins, A., & Koechlin, E. (2012). Reasoning, learning, and creativity: frontal lobe function and human decision-making. *PLoS Biol, 10*(3), e1001293.
- Conway, A.A., Kane, M., Bunting, M., Hambrick, D.Z., Wilhelm, O., & Engle, R. (2005). Working memory span tasks: a methodological review and user's guide. *Psychonomic Bulletin & Review, 12*, 769-86.
- Cramer, D. (1998). *Fundamental statistics for social research*. London, UK: Routledge.
- Currie, C., Zanotti, C., Morgan, A., Currie, D., De Looze, M., Roberts, C., ... & Barnekow, V. (2009). Social determinants of health and well-being among young people. *Health Behaviour in School-aged Children (HBSC) study: international report from the, 2010*, 271.
- Damiris, A. P., Selemidi, E., Venetsanou, F., & Kaioglou, V. (2021). Physical Literacy of Children Participating in Different Sports. *Revista de Psicología del Deporte, 30*(1), 17-23.

- Delis, D. C., Kaplan, E., & Kramer, J. H. (2001). *Delis-Kaplan executive function system*.
- Demetriou, Y., Bachner, J., Reimers, A. K., & Göhner, W. (2018). Effects of a sports-oriented primary school on students' physical literacy and cognitive performance. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 3(3), 37.
- D'Hondt, E., Deforche, B., De Bourdeaudhuij, I., & Lenoir, M. (2009). Relationship between motor skill and body mass index in 5-to 10-year-old children. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 26(1), 21-37.
- D'Hondt, E., Venetsanou, F., Kambas, A., & Lenoir, M. (2019). Motor competence levels in young children: A cross-cultural comparison between Belgium and Greece. *Journal of Motor Learning and Development*, 7(3), 289-306.
- Diamond, A. (2014). Executive functions: Insights into ways to help more children thrive. *Zero to Three*, 35(2), 9-17.
- Dupuy, O., Gauthier, C. J., Fraser, S. A., Desjardins-Crèpeau, L., Desjardins, M., Mekary, S., ... & Bherer, L. (2015). Higher levels of cardiovascular fitness are associated with better executive function and prefrontal oxygenation in younger and older women. *Frontiers in Human Neuroscience*, 9, 66.
- Eriksen, B.A., & Eriksen, C.W. (1974). Effects of noise letters upon identification of a target letter in a non-search task. *Perception & Psychophysics*, 16, 143-149.
- Erkkilä, M., Peräkylä, J., & Hartikainen, K. M. (2018). Executive Functions and Emotion–Attention Interaction in Assessment of Brain Health: Reliability of Repeated Testing With Executive RT Test and Correlation With BRIEF-A Questionnaire. *Frontiers in Psychology*, 9, 2556.
- Fan, J., McCandliss, B. D., Sommer, T., Raz, A., & Posner, M. I. (2002). Testing the efficiency and independence of attentional networks. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 14(3), 340-347.
- Fan, J., McCandliss, B. D., Fossella, J., Flombaum, J. I., & Posner, M. I. (2005). The activation of attentional networks. *Neuroimage*, 26(2), 471-479.

- Fedewa, A. L., & Ahn, S. (2011). The effects of physical activity and physical fitness on children's achievement and cognitive outcomes: a meta-analysis. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 82(3), 521-535.
- Folio, M.R., & Fewell, R.R. (2000). *Peabody Developmental Motor Scales-2*. Austin, TX: PRO-ED.
- Formenti, D., Trecroci, A., Duca, M., Cavaggioni, L., D'Angelo, F., Passi, A., ... & Alberti, G. (2021). Differences in inhibitory control and motor fitness in children practicing open and closed skill sports. *Scientific Reports*, 11(1), 1-9.
- Gallahue, D. L., Ozmun, J. C., & Goodway, J. D. (2012). *Understanding Motor Development: Infants, children, adolescents, adults* (7th ed.). New York, NY: McGraw-Hill.
- Gao, Z., Chen, S., Sun, H., Wen, X., & Xiang, P. (2018). Physical activity in children's health and cognition. *BioMed Research International*, 1-4.
- Gardner, M. F. (1995). *Test of Visual-Perceptual Skills (NonMotor)–Revised*. San Francisco: Psychological and Educational Publications.
- Giannakidou, D. M., Kambas, A., Ageloussis, N., Fatouros, I., Christoforidis, C., Venetsanou, F., ... & Taxildaris, K. (2012). The validity of two Omron pedometers during treadmill walking is speed dependent. *European Journal of Applied Physiology*, 112(1), 49-57.
- Gilbert, S. J., & Burgess, P. W. (2008). Executive function. *Current Biology*, 18(3), R110-R114.
- Gioia, G. A., Isquith, P. K., Guy, S. C., & Kenworthy, L. (2000). Test review behavior rating inventory of executive function. *Child Neuropsychology*, 6(3), 235-238.
- Golden, C. J., Freshwater, S. M., & Zarabeth, G. (2003). *Stroop Color and Word Test Children's Version for ages 5-14: A manual for clinical and experimental uses*. Stoelting.
- Haga, M. (2008). The relationship between physical fitness and motor competence in children. *Child: Care, Health and Development*, 34(3), 329-334.

- Hands, B., & Larkin, D. (2006). Physical activity measurement methods for young children: A comparative study. *Measurement in Physical Education and Exercise Science, 10*(3), 203-214.
- Holbrook, E., Barreira, T., & Kang, M. (2009). Validity and reliability of Omron pedometers for prescribed and self-paced walking. *Medicine+ Science in Sports+ Exercise, 41*(3), 670.
- Huitema, S. (2001). *Wereld in getallen* [World in numbers]. 's-Hertogenbosch, Uitgeverij. Malmberg.
- Ishigami, Y., Eskes, G. A., Tyndall, A. V., Longman, R. S., Drogos, L. L., & Poulin, M. J. (2016). The Attention Network Test-Interaction (ANT-I): reliability and validity in healthy older adults. *Experimental Brain Research, 234*(3), 815-827.
- Ishihara, T., Sugawara, S., Matsuda, Y., & Mizuno, M. (2017). Improved executive functions in 6–12-year-old children following cognitively engaging tennis lessons. *Journal of Sports Sciences, 35*(20), 2014-2020.
- Ishihara, T., Sugawara, S., Matsuda, Y., & Mizuno, M. (2017). Relationship of tennis play to executive function in children and adolescents. *European Journal of Sport Science, 17*(8), 1074-1083.
- Ishihara, T., Sugawara, S., Matsuda, Y., & Mizuno, M. (2017). The beneficial effects of game-based exercise using age-appropriate tennis lessons on the executive functions of 6–12-year-old children. *Neuroscience Letters, 642*, 97-101.
- Ishihara, T., & Mizuno, M. (2018). Effects of tennis play on executive function in 6–11-year-old children: A 12-month longitudinal study. *European Journal of Sport Science, 18*(5), 741-752.
- Ishihara, T., Sugawara, S., Matsuda, Y., & Mizuno, M. (2018). Relationship between sports experience and executive function in 6–12-year-old children: independence from physical fitness and moderation by gender. *Developmental Science, 21*(3), 1-13.

- Ishihara, T., Kuroda, Y., & Mizuno, M. (2019). Competitive achievement may be predicted by executive functions in junior tennis players: An 18-month follow-up study. *Journal of Sports Sciences*, 37(7), 755-761.
- Jacobson, J., & Matthaues, L. (2014). Athletics and executive functioning: How athletic participation and sport type correlate with cognitive performance. *Psychology of Sport and Exercise*, 15, 521-527.
- Japan Tennis Association. (2005). Shinban Tenisu Shidou Kyouhon [New Version of Tennis Instruction Book]. Tokyo: Taishukan Shoten.
- Jurado, M. B., & Rosselli, M. (2007). The elusive nature of executive functions: a review of our current understanding. *Neuropsychology Review*, 17(3), 213-233.
- Kaioglou, V., Dania, A., & Venetsanou, F. (2020). How physically literate are children today? A baseline assessment of Greek children 8-12 years of age. *Journal of Sports Sciences*, 38(7), 741-750.
- Kambas, A., Michalopoulou, M., Fatouros, I. G., Christoforidis, C., Manthou, E., Giannakidou, D., ... & Zimmer, R. (2012). The relationship between motor proficiency and pedometer-determined physical activity in young children. *Pediatric Exercise Science*, 24(1), 34-44.
- Kaneko, M., & Fuchimoto, T. (1993). Endurance performance capacity of 7 to 18 year boys and girls assessed by the "shuttle stamina test (SST)". *World-wide variation in physical fitness. Leuven: Institute of Physical education, Catholic University of Leuven*, 80-86.
- Kari, J. T., Pehkonen, J., Hirvensalo, M., Yang, X., Hutri-Kähönen, N., Raitakari, O. T., & Tammelin, T. H. (2015). Income and physical activity among adults: evidence from self-reported and pedometer-based physical activity measurements. *PloS one*, 10(8), e0135651.
- Kaufman, A.S., & Kaufman, N.L. (2004). *Kaufman Test of Educational Achievement (KTEA-II)*, Pearson (2nd ed.).
- Kazi, S., Kazali, E., Makris, N., Spanoudis, G., & Demetriou, A. (2019). Cognizance in cognitive development: A longitudinal study. *Cognitive Development*, 52, 100805.

- Kirchner, W. K. (1958). Age differences in short-term retention of rapidly changing information. *Journal of Experimental Psychology*, 55(4), 352.
- Kongs, S. K., Thompson, L. L., Iverson, G. L., & Heaton, R. K. (2000). *WCST-64: Wisconsin Card Sorting Test-64 card version, professional manual*. PAR.
- Korhonen, J., Linnanmäki, K., & Aunio, P. (2012). Language and mathematical performance: a comparison of lower secondary school students with different level of mathematical skills. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 56(3), 333-344.
- Kowalski, K. C., Crocker, P. R., & Faulkner, R. A. (1997). Validation of the physical activity questionnaire for older children. *Pediatric exercise science*, 9(2), 174-186.
- Kowalski, K. C., Crocker, P. R., & Donen, R. M. (2004). The physical activity questionnaire for older children (PAQ-C) and adolescents (PAQ-A) manual. *College of Kinesiology, University of Saskatchewan*, 87(1), 1-38.
- Kramer, A. F., Cepeda, N. J., & Cepeda, M. L. (2001). Methylphenidate effects on task-switching performance in attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 40(11), 1277-1284.
- Kuroda, Y., Suzuki, N., Dei, A., Umabayashi, K., Takizawa, K., & Mizuno, M. (2015). A comparison of the physical fitness, athletic performance and competitive achievements of junior and senior tennis players. *Malaysian Journal of Movement, Health & Exercise*, 4(1), 39-50.
- Lejuez, C. W., Read, J. P., Kahler, C. W., Richards, J. B., Ramsey, S. E., Stuart, G. L., ... & Brown, R. A. (2002). Evaluation of a behavioral measure of risk taking: the Balloon Analogue Risk Task (BART). *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 8(2), 75.
- Liao, K-F., Meng, F-W., & Chen, Y-L. (2017). The relationship between action inhibition and athletic performance in elite badminton players and non-athletes. *Journal of Human Sport and Exercise*, 12(3), 574-581.

- Logan, G. D. (1994). On the ability to inhibit thought and action: A users' guide to the stop signal paradigm. *Inhibitory processes in attention, memory, and language. Academic Press*, 189-239.
- Logan, S. W., Webster, E. K., Getchell, N., Pfeiffer, K. A., & Robinson, L. E. (2015). Relationship between fundamental motor skill competence and physical activity during childhood and adolescence: A systematic review. *Kinesiology Review*, 4(4), 416-426.
- Lopes, L., Santos, R., Pereira, B., & Lopes, V. P. (2013). Associations between gross motor coordination and academic achievement in elementary school children. *Human Movement Science*, 32(1), 9-20.
- Lu, Z. L., Neuse, J., Madigan, S., & Doshier, B. A. (2005). Fast decay of iconic memory in observers with mild cognitive impairments. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 102(5), 1797-1802.
- Lucas, B. R., Latimer, J., Doney, R., Ferreira, M. L., Adams, R., Hawkes, G., ... & Elliott, E. J. (2013). The Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency-Short Form is reliable in children living in remote Australian aboriginal communities. *BMC Pediatrics*, 13(1), 135.
- Ludyga, S., Pühse, U., Gerber, M., & Herrmann, C. (2019). Core executive functions are selectively related to different facets of motor competence in preadolescent children. *European Journal of Sport Science* 19(3), 375-383.
- Macdonald, K., Milne, N., Orr, R., & Pope, R. (2020). Associations between motor proficiency and academic performance in mathematics and reading in year 1 school children: a cross-sectional study. *BMC pediatrics*, 20(1), 1-11.
- Martin, N.A. (2006). Manual of the Test of Visual Perceptual Skills (TVPS-3). 3rd Edition. *American Therapy Publications, CA*.
- Meng, F. W., Yao, Z. F., Chang, E. C., & Chen, Y. L. (2019). Team sport expertise shows superior stimulus-driven visual attention and motor inhibition. *PLoS One*, 14(5), 1-14.
- Milne, N., Cacciotti, K., Davies, K., & Orr, R. (2018). The relationship between motor proficiency and reading ability in Year 1 children: a cross-sectional study. *BMC Pediatrics*, 18(1), 294.

- Mora-Gonzalez, J., Esteban-Cornejo, I., Cadenas-Sanchez, C., Migueles, J., Molina-Garcia, P., Rodriguez-Ayllon, M., Henriksson, P., Pontiflex, M., Catena, A., & Ortega, F. (2019). Physical Fitness, Physical Activity and the Executive Function in Children with Overweight and Obesity. *The Journal of Pediatrics*, 208, 50-56.
- Moradzadeh, L., Blumenthal, G., & Wiseheart, M. (2015). Musical training, bilingualism, and executive function: A closer look at task switching and dual-task performance. *Cognitive Science*, 39(5), 992-1020.
- Müller, U., Kerns, K. A., & Konkin, K. (2012). Test–retest reliability and practice effects of executive function tasks in preschool children. *The Clinical Neuropsychologist*, 26(2), 271-287.
- Navon, D. (1977). Forest before trees: The precedence of global features in visual perception. *Cognitive Psychology*, 9(3), 353-383.
- Nuri, L., Shadmehr, A., Ghotbi, N., & Moghadam, B.A. (2013). Reaction time and anticipatory skill of athletes in open and closed skill-dominated sport. *European Journal of Sport*, 13(5), 431-436.
- Okazawa, Y., Kita, M., & Suwa, Y. (1996). Factorial structure of physical competence and its developmental tendency and sex difference. *Japanese Journal of Sport Education Studies*, 16(2), 145-155.
- Okazawa, Y., Kitani, H., & Kitani, M. (2001). Perceived physical competence scale for children and its developmental tendency and gender difference. *Bull. Nara Univ*, 50(1), 91-95.
- Owen, A. M., McMillan, K. M., Laird, A. R., & Bullmore, E. (2005). N-back working memory paradigm: A meta-analysis of normative functional neuroimaging studies. *Human Brain Mapping*, 25(1), 46-59.
- Pačesová, P., Šmela, P., Kraček, S., Kukurová, K., & Plevková, L. (2018). Cognitive function of young male tennis players and non-athletes. *Acta Gymnica*, 48(2), 56-61.
- Pashler, H., Johnston, J. C., & Ruthruff, E. (2001). Attention and performance. *Annual Review of Psychology*, 52(1), 629-651.

- Pickering, S., & Gathercole, S. E. (2001). *Working Memory Test Battery for Children (WMTB-C)*. Psychological Corporation.
- Pindus, D., Drollette, E., Scudder, M., Khan, N., Raine, L., Sherar, L., Esliger, D., Kramer, A., & Hillman, C. (2016). Moderate-to-Vigorous Physical Activity, Indices of Cognitive Control, and Academic Achievement in Preadolescents. *The Journal of Pediatrics, 173*, 136-142.
- Ralli, A. M., Chrysochoou, E., Roussos, P., Diakogiorgi, K., Dimitropoulou, P., & Filippatou, D. (2021). Executive Function, Working Memory, and Verbal Fluency in Relation to Non-Verbal Intelligence in Greek-Speaking School-Age Children with Developmental Language Disorder. *Brain Sciences, 11*(5), 604.
- Reitan, R.M. (1971). Trail making test results for normal and brain-damaged children. *Perceptual and Motor Skills, 33*(2), 575-581.
- Rensink, R. A. (2002). Change detection. *Annual Review of Psychology, 53*(1), 245-277.
- Robinson, L. E., Stodden, D. F., Barnett, L. M., Lopes, V. P., Logan, S. W., Rodrigues, L. P., & D'Hondt, E. (2015). Motor competence and its effect on positive developmental trajectories of health. *Sports Medicine, 45*(9), 1273-1284.
- Rueda, M. R., Fan, J., McCandliss, B. D., Halparin, J. D., Gruber, D. B., Lercari, L. P., & Posner, M. I. (2004). Development of attentional networks in childhood. *Neuropsychologia, 42*(8), 1029-1040.
- Ruiz, J., Ortega, F., Castillo, R., Martin-Matillas, M., Kwak, L., Vicente-Rodriguez, G., Noriega, J., Tercedor, P., Sjostrom, M., & Moreno, L. (2010). Physical Activity, Fitness, Weight Status, and Cognitive Performance in Adolescents. *The Journal of Pediatrics, 157*(6), 917-922.
- Ruiz, J.R., Castro-Piñero, J. España-Romero, V., Artero, E.G., Ortega, F.B., Cuenca, M.M., Jimenez-Pavón, D., Chillón, P., Girela-Rejón, M.J., Mora, J., Gutiérrez, A., Suni, J., Sjöström, M., & Castillo, M.J. (2011). Field-based fitness assessment in young people: the ALPHA health-related fitness test battery for children and adolescents. *British Journal of Sports Medicine, 45*(5), 518-524.

- Sallis, J. F., Haskell, W. L., Wood, P. D., Fortmann, S. P., Rogers, T., Blair, S. N., & Paffenbarger Jr, R. S. (1985). Physical activity assessment methodology in the Five-City Project. *American Journal of Epidemiology*, 121(1), 91-106.
- Schilling, F., & Kiphard, E. J. (1974). *Körperkoordinationstest für kinder: KTK*. Beltz.
- Schmid, G., Sauter, C., Stepansky, R., Lobentanz, I. S., & Zeitlhofer, J. (2005). No influence on selected parameters of human visual perception of 1970 MHz UMTS-like exposure. *Bioelectromagnetics: Journal of the Bioelectromagnetics Society, The Society for Physical Regulation in Biology and Medicine, The European Bioelectromagnetics Association*, 26(4), 243-250.
- Schulpis, K., Doulgeraki, A., & Tsakiris, S. (2001). Changes of the brain synapses during aging. New aspects. *Zeitschrift für Naturforschung C*, 56(11-12), 921-929.
- Scudder, M. R., Lambourne, K., Drollette, E. S., Herrmann, S., Washburn, R., Donnelly, J. E., & Hillman, C. H. (2014). Aerobic capacity and cognitive control in elementary school-age children. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 46(5), 1025.
- Shallice, T. (1982). Specific impairments of planning. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 298(1089), 199–209.
- Shmygalev, S., Damm, M., Weckbecker, K., Berghaus, G., Petzke, F., & Sabatowski, R. (2011). The impact of long-term maintenance treatment with buprenorphine on complex psychomotor and cognitive function. *Drug and Alcohol Dependence*, 117(2-3), 190-197.
- Solano-Flores, G., Barnett-Clarke, C., & Kachchaf, R. R. (2013). Semiotic structure and meaning making: The performance of English language learners on mathematics tests. *Educational Assessment*, 18(3), 147-161.
- Sperling, G. (1960). The information available in brief visual presentations. *Psychological Monographs: General and Applied*, 74(11), 1.
- Stroop, J. R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*, 18(6), 643.

- Syväoja, H. J., Tammelin, T. H., Ahonen, T., Kankaanpää, A., & Kantomaa, M. T. (2014). The associations of objectively measured physical activity and sedentary time with cognitive functions in school-aged children. *PLoS One*, 9(7), e103559.
- Thurstone, T. G., & Thurstone, L. L. (1958). *SRA primary mental abilities*. Science Research Associates.
- Tourva, A., Spanoudis, G., & Demetriou, A. (2016). Cognitive correlates of developing intelligence: The contribution of working memory, processing speed and attention. *Intelligence*, 54, 136-146.
- Tressoldi, P., Vio, M., Gugliotta, M., Bisiacchi, P. S., & Cendron, M. (2005). *Batteria di valutazione neuropsicologica per l'età evolutiva (BVN 5-11)*. Erickson: Trento.
- Turner, M.L., & Engle, R.W. (1989). Is working memory capacity task dependent? *Journal of Memory and Language*, 28(2), 127-154.
- Ulrich, D. A. (2000). *Test of Gross Motor Development: Profile/examiner Record Form*. Pro-Ed.
- Unsworth, N., Heitz, R. P., Schrock, J. C., & Engle, R. W. (2005). An automated version of the operation span task. *Behavior Research Methods*, 37(3), 498-505.
- Utesch, T., & Bardid, F. (2019). Motor competence. In *Dictionary of sport psychology: Sport, Exercise, and Performing Arts* (p. 186).
- Vameghi, R., Shams, A., & Dehkordi, P. S. (2013). The effect of age, sex and obesity on fundamental motor skills among 4 to 6 years-old children. *Pakistan Journal of Medical Sciences*, 29(2), 586.
- Van den Bosch, L., Gillijns, P., Krom, R., & Moelands, F. (1997). *Handleiding Schaal Vorderingen in Spellingsvaardigheid* [Manual Scale of Improvements in Spelling Ability]. Arnhem: Cito.
- Van der Niet, A., Smith, J., Scherder, E., Oosterlaan, J., Hartman, E., & Visscher, C. (2015). Associations between daily physical activity and executive functioning in primary school-aged children. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 18, 673-677.

- Van Niekerk, L., Du Toit, D., & Pienaar, A. E. (2015). The relationship between motor proficiency and academic performance of adolescent learners in Potchefstroom, South Africa: The PAHL study. *African Journal for Physical Health Education, Recreation and Dance*, 21(4.2), 1321-1336.
- Venetsanou, F., Emmanouilidou, K., Soutos, K., Sotiriou, S. A., Bastida, L., Moya, A., & Kambas, A. (2020). Towards a Functional Approach to the Assessment of Daily Life Physical Activity in Children: Are the PAQ-C and Fitbit Flex-2 Technically Adequate? *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(22), 8503.
- Venetsanou, F., Kambas, A., & Giannakidou, D. (2015). The validity of two Omron pedometers in preschool children under different conditions. *Sylwan*, 159, 60-89.
- Venetsanou, F., & Kambas, A. (2016). Motor proficiency in young children: A closer look at potential gender differences. *Sage Open*, 6(1), 1-10.
- Verbruggen, F., Logan, G. D., & Stevens, M. A. (2008). STOP-IT: Windows executable software for the stop-signal paradigm. *Behavior Research Methods*, 40(2), 479-483.
- Visser, J., Van Laarhoven, A., & Ter Beek, A. (1998). AVI-toetspakket [AVI-Test package]. *Hertogenbosch: KPC Groep*.
- Wang, C.-H., Chang, C.-C., Liang, Y.-M., Shih, C.-M., Chiu, W.-S., Tseng, P., Hung, D., Tzeng, O., Muggleton, N., & Juan, C.-H. (2013). Open vs. closed skill sports and the modulation of inhibitory control. *PLoS ONE*, 8(2), 1-10.
- Waters, G. S., & Caplan, D. (2003). The reliability and stability of verbal working memory measures. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 35(4), 550-564.
- Wuang, Y. P., & Su, C. Y. (2009). Reliability and responsiveness of the Bruininks–Oseretsky Test of Motor Proficiency-in children with intellectual disability. *Research in Developmental Disabilities*, 30(5), 847-855.
- Wechsler, D. (1987). The Wechsler Memory Scale—Revised. *Advances in Psychological Assessment*, 7, 65-99.

- Wechsler, D. (2007). *Wechsler Individual Achievement Test* (Australian standardised ed).
- Welk, G. J., & Meredith, M. D. (2008). *Fitnessgram/Activitygram reference guide*. Dallas, TX: The Cooper Institute, 3.
- Wells, E. L., Kofler, M. J., Soto, E. F., Schaefer, H. S., & Sarver, D. E. (2018). Assessing working memory in children with ADHD: Minor administration and scoring changes may improve digit span backward's construct validity. *Research in Developmental Disabilities*, 72, 166-178.
- Westendorp, M., Hartman, E., Houwen, S., Smith, J., & Visscher, C. (2011). The relationship between gross motor skills and academic achievement in children with learning disabilities. *Research in Development Disabilities*, 32, 2773-2779.
- Wilson, B. A., Evans, J. J., Alderman, N., Burgess, P. W., & Emslie, H. (1997). Behavioural assessment of the dysexecutive syndrome. *Methodology of Frontal and Executive Function*, 239, 250.
- World Health Organization. (2020). *Physical-activity, 2020*. Retrieved from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity>.
- Zeng, X., Cai, L., Wong, S. H. S., Lai, L., Lv, Y., Tan, W., ... & Chen, Y. (2021). Association of Sedentary Time and Physical Activity With Executive Function Among Children. *Academic Pediatrics*, 21(1), 63-69.
- Βούκιας, Κ., Ζαβόλας, Γ., Βενετσάνου, Φ., & Καραϊσκος, Λ. (2014). Προκαταρκτική μελέτη εγκυρότητας της δέσμης Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency 2-Short Form. 15ο Πανελλήνιο Συνέδριο, Ένωση Γυμναστών Βορείου Ελλάδας. Θεσσαλονίκη, 6-7 Δεκεμβρίου 2014.
- Βούκιας, Κ., Ζαβόλας, Γ., Μήτσιος Ο., & Βενετσάνου, Φ. (2015). Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency 2-Short Form: Έλεγχος ανεξαρτησίας από προκαταλήψεις φύλου. 23ο Διεθνές Συνέδριο Φυσικής Αγωγής & Αθλητισμού, ΣΕΦΑΑ, ΔΠΘ, Κομοτηνή 15-17 Μαΐου.
- Καζάλη, Ε. (2016). *Λογική σκέψη, αυτεπίγνωση και αποτελεσματικότητα επεξεργασίας: αλληλεπιδράσεις από τα 4 έως τα 10 χρόνια*. Διδακτορική

Διατριβή. Πάντειο Πανεπιστήμιο Κοινωνικών και Πολιτικών Επιστημών,
Σχολή Κοινωνικών Επιστημών & Ψυχολογίας, Τμήμα Ψυχολογίας.

Μήτσιος, Ο., Βούκιας, Κ., & Βενετσάνου, Φ. (2016). *Έλεγχος αξιοπιστίας επαναληπτικών μετρήσεων της δέσμης Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency 2-Short Form*. 24ο Διεθνές Συνέδριο Φυσικής Αγωγής & Αθλητισμού, ΣΕΦΑΑ, ΔΠΘ, Κομοτηνή 20-22 Μαΐου.