



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

Εθνικόν και Καποδιστριακόν
Πανεπιστήμιον Αθηνών

— ΙΔΡΥΘΕΝ ΤΟ 1837 —

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
“ΦΥΣΙΚΗ ΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΣ”

«ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΣΧΕΣΗΣ ΜΕΤΑΞΥ ΚΙΝΗΤΙΚΗΣ
ΕΠΙΔΕΞΙΟΤΗΤΑΣ, ΕΠΙΤΕΛΙΚΩΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ ΚΑΙ
ΦΥΣΙΚΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ ΣΤΗΝ ΠΑΙΔΙΚΗ ΗΛΙΚΙΑ»

Μάρθα Σπανού

Μεταπτυχιακή Διατριβή
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΠΕΛΙΟ: ΠΡΟΠΟΝΗΤΙΚΗ ΑΘΛΗΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΕΥΣΗ: ΠΡΟΠΟΝΗΤΙΚΗ ΓΥΜΝΑΣΤΙΚΗΣ

ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2022

© Copyright

Μάρθα Σπανού

Σχολή Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού

Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Εθνικής Αντιστάσεως 41, 172 37, Δάφνη, Αθήνα.

Σημείωμα Συγγραφέα

Το δοκίμιο αυτό αποτελεί Μεταπτυχιακή Διατριβή που συντάχθηκε για το πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών «Φυσική Αγωγή και Αθλητισμός», της Σχολής Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού του ΕΚΠΑ και υποβλήθηκε τον Ιανουάριο του 2022.

Η Σπανού Μάρθα βεβαιώνει ότι το περιεχόμενο του παρόντος έργου είναι αποτέλεσμα προσωπικής εργασίας και ότι έχει γίνει η κατάλληλη αναφορά στην εργασία τρίτων -όπου κάτι τέτοιο ήταν απαραίτητο-, σύμφωνα με τους κανόνες της ακαδημαϊκής δεοντολογίας.

Μέλη της Εξεταστικής Επιτροπής¹

Επιβλέπουσα Καθηγήτρια

Βενετσάνου Φωτεινή, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια

Μέλος

Δανιά Ασπασία, Επίκουρη Καθηγήτρια

Μέλος

Σταύρου Νεκτάριος, Επίκουρος Καθηγητής

Στο αντίγραφο της μεταπτυχιακής διατριβής αναφέρονται τα ονόματα του Επιβλέποντα Καθηγητή και των δύο άλλων μελών της Τριμελούς Εξεταστικής Επιτροπής

Πρακτικό της Εξεταστικής Επιτροπής για την κρίση της μεταπτυχιακής διατριβής



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Εθνικών και Καποδιστριακών
Πανεπιστήμιον Αθηνών
— ΙΔΡΥΘΕΝ ΤΟ 1837 —

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ "ΦΥΣΙΚΗ ΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΣ"

ΠΡΑΚΤΙΚΟ ΤΡΙΜΕΛΟΥΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΡΙΣΗ ΤΗΣ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΔΙΑΤΡΙΒΗΣ

Της Μάρθας Σπανού

Η τριμελής εξεταστική επιτροπή, που ορίστηκε από τη Συνέλευση του Τμήματος Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού του Πανεπιστημίου Αθηνών στη συνεδρία της 5/6/2020 για την κρίση και αξιολόγηση της μεταπτυχιακής διατριβής της **κ. Μάρθας Σπανού** με τίτλο: «Μελέτη της σχέσης μεταξύ κινητικής επιδεξιότητας, επιτελικών λειτουργιών και φυσικής δραστηριότητας στην παιδική ηλικία» αποτελούμενη από τους κ.κ. **Φ. Βενετσάνου**, Αναπλ. Καθηγήτρια της Σχολής Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών (επιβλέπουσα), **Α. Δανιά**, Επίκ. Καθηγήτρια της Σχολής Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών, **Ν. Σταύρου**, Επίκ. Καθηγητή της Σχολής Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών, εκλήθησαν σήμερα 14/1/2022 ημέρα Παρασκευή και ώρα 14:00 ύστερα από επίσημη έγγραφη πρόσκληση στο Αμφιθέατρο Ε. Παυλίνη της Σχολής Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού του Πανεπιστημίου Αθηνών, προκειμένου να κρίνουν και αξιολογήσουν την παραπάνω διατριβή.

Μετά από διεξοδική συζήτηση και ανταλλαγή απόψεων μεταξύ των μελών της εξεταστικής επιτροπής κατέληξαν ότι η κρινόμενη διατριβή πληροί όλους τους όρους εκπόνησής της, είναι πρωτότυπη και προάγει την επιστημονική γνώση και ως εκ τούτου κρίνεται αποδεκτή και εγκρίνεται.

Τα μέλη της εξεταστικής επιτροπής:

Φ. Βενετσάνου, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών

Α. Δανιά, Επίκουρη Καθηγήτρια του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών

Ν. Σταύρου, Επίκουρος Καθηγητής του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών

Έκφραση Ευχαριστιών

Για την ολοκλήρωση της Μεταπτυχιακής Διατριβής θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά την επιβλέπουσα, κυρία Φωτεινή Βενετσάνου, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια Γυμναστικής της Σχολής Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού για την πολύτιμη βοήθεια και εμπιστοσύνη που μου έδειξε κατά τη διάρκεια των σπουδών μου, αλλά και για τη συνεχή καθοδήγηση και συμβουλές που μου παρείχε με την επιστημονική κατάρτιση που τη διακρίνει. Επίσης, ευχαριστώ την κυρία Ασπασία Δανιά και τον κύριο Νεκτάριο Σταύρου για τη συμβολή και τις κατευθυντήριες παρεμβάσεις τους όποτε χρειάστηκε για την εκπόνηση της διατριβής, αλλά και τους καθηγητές του Μεταπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών «Φυσική Αγωγή και Αθλητισμός» για τις πολύτιμες και πολύπλευρες γνώσεις που μας παρείχαν.

Επιπλέον, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου και τα πρόσωπα του φιλικού μου περιβάλλοντος για την αμέριστη συμπαράσταση και παρότρυνση που μου παρείχαν σε όλη τη διάρκεια του μεταπτυχιακού κύκλου σπουδών.

ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΣΧΕΣΗΣ ΜΕΤΑΞΥ ΚΙΝΗΤΙΚΗΣ ΕΠΙΔΕΞΙΟΤΗΤΑΣ, ΕΠΙΤΕΛΙΚΩΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΗΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ ΣΤΗΝ ΠΑΙΔΙΚΗ ΗΛΙΚΙΑ

Περίληψη

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η μελέτη της σχέσης μεταξύ φυσικής δραστηριότητας (ΦΔ), κινητικής επιδεξιότητας (ΚΕ) και επιτελικών λειτουργιών (ΕΛ) στην παιδική ηλικία. Επιμέρους στόχος ήταν η διερεύνηση πιθανών διαφορών (α) στη ΦΔ, την ΚΕ και τις ΕΛ, μεταξύ των δύο φύλων και (β) στις ΕΛ, μεταξύ παιδιών που συμμετέχουν σε διαφορετικού τύπου αθλήματα (ομαδικά, ατομικά ανοικτών δεξιοτήτων και ατομικά κλειστών δεξιοτήτων). Στην έρευνα συμμετείχαν 106 παιδιά 8-12 (M=10.4±1.64) ετών, από αθλητικούς συλλόγους της Αθήνας. Η ΚΕ αξιολογήθηκε με το BOT-2SF, ενώ τα επίπεδα ΦΔ καταγράφηκαν (α) με βηματόμετρα που φορέθηκαν επτά μέρες και (β) με το PAQ-C. Αναφορικά με τις ΕΛ, ο ανασταλτικός έλεγχος αξιολογήθηκε με το Attention Network Test, η μνήμη εργασίας με τη δοκιμασία Digits Backwards και η γνωστική ευελιξία με τη δοκιμασία How many – What number. Για τον έλεγχο διαφορών μεταξύ των δύο φύλων στις μεταβλητές ενδιαφέροντος και μεταξύ των παιδιών που συμμετείχαν σε διαφορετικού τύπου αθλήματα στις ΕΛ, πραγματοποιήθηκαν t-tests για ανεξάρτητα δείγματα, καθώς και αναλύσεις διακύμανσης και συνδιακύμανσης, ανάλογα με την περίπτωση. Επιπλέον πραγματοποιήθηκε ανάλυση συσχέτισης μεταξύ ΦΔ, ΚΕ και ΕΛ. Σημαντικές διαφορές υπέρ των αγοριών εντοπίστηκαν μόνο στη ΦΔ ($p<.05$), ενώ η ΚΕ και οι ΕΛ των δύο φύλων ήταν σε παρόμοια επίπεδα. Επίσης, διαπιστώθηκε ότι σχετικά με τη σύγκριση των ΕΛ μεταξύ των διαφορετικών τύπων αθλημάτων, τα παιδιά που συμμετείχαν σε ομαδικά αθλήματα υστερούσαν στατιστικά σημαντικά από τους συμμετέχοντες των δυο άλλων τύπων αθλημάτων μόνο στον ανασταλτικό έλεγχο ($p=.01$). Τέλος, στατιστικά σημαντική θετική συσχέτιση προέκυψε μεταξύ ΚΕ και ΕΛ ($p<.05$), καθώς και μεταξύ ΚΕ και αυτό-αναφερόμενης ΦΔ ($p<.05$). Με βάση τα παραπάνω, διαπιστώνεται η σημασία της συμμετοχής των παιδιών, ανεξαρτήτως φύλου, σε αθλήματα οποιουδήποτε τύπου και τονίζεται η

σημαντικότητα του σχεδιασμού προγραμμάτων άσκησης με κινητικές και γνωστικές προκλήσεις για την ενίσχυση της ΦΔ, της ΚΕ και των ΕΛ των παιδιών.

Λέξεις κλειδιά: κινητικές δεξιότητες, ανασταλτικός έλεγχος, γνωστική ευελιξία, μνήμη εργασίας, αθλήματα

EXAMINATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN MOTOR COMPETENCE, PHYSICAL ACTIVITY AND EXECUTIVE FUNCTIONS IN CHILDHOOD

Martha Spanou

School of Physical Education & Sport Science, Department of Physical Education & Sport Science, National and Kapodistrian University of Athens

ABSTRACT

The aim of the present study was to examine the relationship between physical activity (PA), motor competence (MC) and executive functions (EF) in childhood. Moreover, (a) possible gender differences in PA, MC and EF and (b) differences in EF, among children who participated in different types of sports (team sports; individual open skill sports; individual closed skill sports) were investigated. A total of 106 children 8-12 years ($M=10.4\pm 1.64$) from sports clubs in Athens participated in the study. MC was assessed with the BOT-2SF, while PA was recorded with (a) pedometers, which were worn for seven days and (b) the PAQ-C. Regarding EF, inhibitory control was assessed with Attention Network Test, working memory with the task Digits Backwards and cognitive flexibility with the task How many - What number. To examine possible differences between sexes on the dependent variables and among children who participated in different types of sports in EF, t-tests for independent samples and (M)AN(C)OVAs were applied. Furthermore, Pearson correlation index was computed between parameters of PA, MC, and EF. Significant differences in favor of boys were identified only in PA ($p<.05$); whereas, MC and EF of both genders were at similar levels. Regarding the comparison of EF among participants, who participate in different sports, it was found that those who practiced open team sports presented statistically significant lower scores than those of the other two types of sports only in inhibitory control ($p=.01$). Finally, a statistically significant positive correlation between MC and EF ($p<.05$) and between MC and self-reported PA ($p<.05$) was emerged. Based on the above, the importance of children's participation, independently of their gender, in any type of organized

PA is concluded, and the significance of planning exercise programs with motor and cognitive challenges for the enhancement of children's PA, MC, and EF is underlined.

Keywords: motor skills, inhibitory control, cognitive flexibility, working memory, sports

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Πρακτικό της Εξεταστικής Επιτροπής για την κρίση της μεταπτυχιακής διατριβής.....	iv
Έκφραση Ευχαριστιών.....	v
Περίληψη στην ελληνική γλώσσα.....	vi
Περίληψη στην αγγλική γλώσσα (Abstract).....	viii
Πίνακας Περιεχομένων.....	x
Κατάλογος Γραφημάτων.....	xiii
Κατάλογος Πινάκων.....	xiv
Κατάλογος Συμβόλων και Συντομογραφιών.....	xv
ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ι. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
1.1 Ορισμός και διατύπωση του προβλήματος.....	5
1.2 Σκοπός της μελέτης.....	6
1.3 Ερευνητικά ερωτήματα και υποθέσεις.....	6
1.4 Σημασία της έρευνας.....	7
1.5 Οριοθετήσεις και Περιορισμοί.....	7
1.6 Περιγραφή των όρων.....	7
1.7 Λειτουργικοί ορισμοί.....	8
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΙ. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ.....	9
2.1 Φυσική δραστηριότητα και οφέλη στην υγεία.....	9
2.1.1 Παράγοντες που συνδέονται με τη φυσική δραστηριότητα των παιδιών.....	9
2.2 Επιτελικές Λειτουργίες.....	10
2.2.1 Εννοιολογικός προσδιορισμός των επιτελικών λειτουργιών.....	10
2.2.2 Οι επιτελικές λειτουργίες ως εννοιολογική κατασκευή.....	11
2.2.3 Διάκριση των επιτελικών λειτουργιών.....	12
2.2.3.1 Ανασταλτικός Έλεγχος.....	13
2.2.3.2 Μνήμη Εργασίας.....	14
2.2.3.3 Γνωστική Ευελιξία.....	15
2.2.4 Σημαντικότητα των επιτελικών λειτουργιών.....	15
2.2.5 Ηλικία και επιτελικές λειτουργίες.....	18
2.2.6 Φύλο και επιτελικές λειτουργίες.....	23
2.3 Σχέση φυσικής δραστηριότητας και επιτελικών λειτουργιών.....	24
2.3.1 Αποτελέσματα πειραματικών ερευνών.....	24
2.3.2 Περιγραφικές έρευνες για τη σχέση επιτελικών λειτουργιών και φυσικής δραστηριότητας.....	27
2.3.3 Σχέση οργανωμένης φυσικής δραστηριότητας και επιτελικών λειτουργιών.....	29
2.3.3.1 Διαφορές μεταξύ αθλητών και μη αθλητών.....	29
2.3.3.2 Διαφορές μεταξύ αθλητών με διαφορετική εμπειρία.....	32
2.3.3.3 Διαφορές μεταξύ συμμετεχόντων σε διαφορετικού είδους αθλήματα.....	34
2.4 Κινητική επιδεξιότητα.....	43

2.4.1	Σημαντικότητα της κινητικής επιδεξιότητας.....	44
2.4.2	Σχέση κινητικής επιδεξιότητας και φυσικής δραστηριότητας.....	46
2.4.2.1	Έρευνες που συνδέουν την κινητική επιδεξιότητα με τη φυσική δραστηριότητα.....	46
2.4.2.2	Οργανωμένη φυσική δραστηριότητα και κινητική επιδεξιότητα.....	50
2.4.3	Φύλο, ηλικία και κινητική επιδεξιότητα.....	53
2.4.4	Δείκτης μάζας σώματος, φυσική κατάσταση και κινητική επιδεξιότητα.....	55
2.4.5	Αξιολόγηση θεμελιωδών κινητικών δεξιοτήτων.....	56
2.5	Επιτελικές λειτουργίες και κινητική επιδεξιότητα.....	56
2.6	Έρευνες που εξετάζουν τη σχέση κινητικής επιδεξιότητας, φυσικής δραστηριότητας και επιτελικών λειτουργιών.....	60
ΚΕΦΑΛΑΙΟ III. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ.....		65
3.1	Συμμετέχοντες.....	65
3.2	Όργανα Μέτρησης.....	65
3.2.1	Φυσική Δραστηριότητα.....	65
3.2.1.1	Βηματόμετρα.....	65
3.2.1.2	Physical Activity Questionnaire for older children.....	66
3.2.2	Κινητική Επιδεξιότητα.....	66
3.2.3	Επιτελικές Λειτουργίες.....	68
3.2.3.1	Ανασταλτικός Έλεγχος.....	68
3.2.3.2	Μνήμη Εργασίας.....	69
3.2.3.3	Γνωστική Ευελιξία.....	69
3.3	Διαδικασία.....	70
3.4	Στατιστικές αναλύσεις.....	71
ΚΕΦΑΛΑΙΟ IV. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.....		73
4.1	Περιγραφικά χαρακτηριστικά συμμετεχόντων.....	73
4.2	Αναλύσεις συσχέτισης μεταξύ φυσικής δραστηριότητας, κινητικής επιδεξιότητας και επιτελικών λειτουργιών με την ηλικία, τα χρόνια ενασχόλησης και τον δείκτη μάζας σώματος.....	73
4.3	Έλεγχος διαφορών μεταξύ των δύο φύλων στην κινητική επιδεξιότητα.....	74
4.4	Έλεγχος διαφορών μεταξύ των δύο φύλων στη φυσική δραστηριότητα.....	75
4.5	Έλεγχος διαφορών μεταξύ των δύο φύλων και των συμμετεχόντων σε διαφορετικούς τύπους αθλημάτων στις επιτελικές λειτουργίες.....	76
4.5.1	Έλεγχος διαφορών στον ανασταλτικό έλεγχο.....	76
4.5.2	Έλεγχος διαφορών στη μνήμη εργασίας.....	78
4.5.3	Έλεγχος διαφορών στη γνωστική ευελιξία.....	79
4.6	Αναλύσεις συσχέτισης μεταξύ φυσικής δραστηριότητας, κινητικής επιδεξιότητας και επιτελικών λειτουργιών.....	80
ΚΕΦΑΛΑΙΟ V. ΣΥΖΗΤΗΣΗ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....		83

5.1 Περιγραφικά χαρακτηριστικά συμμετεχόντων.....	83
5.2 Συσχετίσεις μεταβλητών ενδιαφέροντος με την ηλικία, τα χρόνια ενασχόλησης και τον δείκτη μάζας σώματος.....	83
5.2.1 Σχέση κινητικής επιδεξιότητας με την ηλικία, τα χρόνια ενασχόλησης και τον δείκτη μάζας σώματος.....	83
5.2.2 Σχέση φυσικής δραστηριότητας με την ηλικία, τα χρόνια ενασχόλησης και τον δείκτη μάζας σώματος.....	84
5.2.3 Σχέση επιτελικών λειτουργιών με την ηλικία, τα χρόνια ενασχόλησης και τον δείκτη μάζας σώματος.....	85
5.3 Απόδοση συμμετεχόντων στα όργανα μέτρησης.....	86
5.3.1 Απόδοση συμμετεχόντων στην κινητική επιδεξιότητα.....	86
5.3.1.1 Έλεγχος διαφορών μεταξύ των δύο φύλων στην κινητική επιδεξιότητα.....	86
5.3.2 Φυσική δραστηριότητα των συμμετεχόντων.....	87
5.3.2.1 Έλεγχος διαφορών μεταξύ των δύο φύλων στη φυσική δραστηριότητα.....	88
5.3.3 Απόδοση συμμετεχόντων στις επιτελικές λειτουργίες.....	89
5.3.3.1 Έλεγχος διαφορών μεταξύ των δύο φύλων στις επιτελικές λειτουργίες.....	90
5.3.3.2 Έλεγχος διαφορών στις επιτελικές λειτουργίες μεταξύ των συμμετεχόντων σε διαφορετικούς τύπους αθλημάτων.....	91
5.4 Συσχετίσεις μεταβλητών.....	95
5.4.1 Σχέση επιμέρους παραμέτρων φυσικής δραστηριότητας.....	95
5.4.2 Σχέση της φυσικής δραστηριότητας με την κινητική επιδεξιότητα.....	95
5.4.3 Σχέση της φυσικής δραστηριότητας με τις επιτελικές λειτουργίες.....	97
5.4.4 Σχέση της κινητικής επιδεξιότητας με τις επιτελικές λειτουργίες.....	98
5.5 Συμπεράσματα.....	99

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ.....	103
-------------------------------------	------------

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	143
Παράρτημα 1. Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, Second Edition- Περιγραφή των δοκιμασιών.....	144
1α. Οδηγίες για τη μέτρηση με το BOT-2SF.....	144
1β. Φύλλο αξιολόγησης.....	152
Παράρτημα 2. Physical Activity Questionnaire for older children.....	154
Παράρτημα 3. Βηματόμετρο.....	157

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ

Διάγραμμα 4.1 Μέση βηματομετρική δραστηριότητα αγοριών και κοριτσιών.....	76
----------------------------------------------------------------------------------	----

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 4.1 Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις των χαρακτηριστικών των συμμετεχόντων ανά φύλο και τύπο αθλήματος.....	73
Πίνακας 4.2 Συντελεστές συσχέτισης μεταξύ ηλικίας, χρόνων ενασχόλησης και ΔΜΣ με τη ΦΔ, την ΚΕ και τις ΕΛ.....	74
Πίνακας 4.3 Εκτιμώμενοι οριακοί μέσοι όροι της συνολικής βαθμολογίας στη δέσμη BOT-2SF ανά φύλο.....	75
Πίνακας 4.4 Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις αγοριών και κοριτσιών στο RAQ-C.....	75
Πίνακας 4.5 Εκτιμώμενοι οριακοί μέσοι όροι της βηματομετρικής δραστηριότητας αγοριών και κοριτσιών.....	76
Πίνακας 4.6 Εκτιμώμενοι οριακοί μέσοι όροι αγοριών και κοριτσιών ανά τύπο αθλήματος στη δοκιμασία ANT.....	77
Πίνακας 4.7 Διαφορές μεταξύ συμμετεχόντων σε διαφορετικού τύπου αθλήματα στη δοκιμασία ANT.....	78
Πίνακας 4.8 Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις στη δοκιμασία Digits Backwards σε αγόρια και κορίτσια ανά τύπο αθλήματος.....	79
Πίνακας 4.9 Διαφορές μεταξύ συμμετεχόντων από διαφορετικού τύπου αθλήματα στη μνήμη εργασίας.....	79
Πίνακας 4.10 Εκτιμώμενοι οριακοί μέσοι των συμμετεχόντων στη δοκιμασία How many-What number.....	80
Πίνακας 4.11 Αναλύσεις συσχέτισης μεταξύ ΕΛ, ΦΔ και ΚΕ.....	81

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΥΜΒΟΛΩΝ ΚΑΙ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ

ΑΑΑ: Ανοιχτά ατομικά αθλήματα.....	78
ΔΜΣ: Δείκτης Μάζας Σώματος.....	4
ΕΛ: Επιτελικές Λειτουργίες.....	1
ΕΟΜ: Εκτιμώμενοι οριακοί μέσοι όροι.....	77
ΘΚΔ: Θεμελιώδεις Κινητικές Δεξιότητες.....	43
ΚΑΑ: Κλειστά ατομικά αθλήματα.....	78
ΚΕ: Κινητική Επιδεξιότητα.....	4
ΜΟ: Μέσοι όροι.....	71
ΟΕ: Ομάδα Ελέγχου.....	26
ΟΑ: Ομαδικά αθλήματα.....	78
ΠΟ: Πειραματική Ομάδα.....	26
ΠΟΥ: Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας.....	1
ΤΣ: Τυπικό σφάλμα.....	74
ΦΑ: Φυσική Αγωγή.....	3
ΦΔ: Φυσική Δραστηριότητα.....	1
BOT-2: Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, Second edition.....	67
BOT-2SF: Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, Second edition, Short Form.....	47
BOTMP: Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency.....	66
BRIEF: Dutch Behavior Rating Inventory of Executive Function.....	21
CAS: Cognitive Assessment System.....	21
ICC: Intraclass correlation coefficient.....	64
IPAQ: International Physical Activity Questionnaire.....	31
KTK: Koerperkoordinationstest fuer Kinder.....	48
MABC: Movement Assessment Battery for children.....	49
PAQ-C: Physical Activity Questionnaire for Older Children.....	26
TGMD: Test of Gross Motor Development.....	45
TMT: Trail Making Test.....	16
TOL: Tower of London.....	15
WHO: World Health Organization.....	1
WISC-III: Wechsler intelligence scale for children III.....	15
WISC-V: Wechsler Intelligence Scale for Children-V.....	15
WCST: Wisconsin Card Sorting Task.....	15

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ι. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Είναι γνωστό πως η συμμετοχή σε φυσική δραστηριότητα (ΦΔ) σε όλες τις εκδοχές της, είτε ως ελεύθερη μορφή (όπως το παιχνίδι), είτε ως οργανωμένη ΦΔ, είτε μέσω του αθλητισμού, συνδέεται με οφέλη στη ζωή των παιδιών (Wu et al., 2017). Τα οφέλη αυτά αφορούν ποικίλες παραμέτρους υγείας (World Health Organization: WHO, 2020), όπως φυσιολογικές [καρδιοαναπνευστικές προσαρμογές (Kristensen et al., 2010), ανάπτυξη των οστών (Bailey & Mc Culloh, 1992), βελτίωση της φυσικής κατάστασης (ΦΚ, Hillman, Buck, Themanson, Pontifex, & Castelli, 2009)], ψυχολογικές (Horn, 2004· Janssen & Leblanc, 2010· Kantzas & Venetsanou, 2020), γνωστικές (Xue, Yang, & Huang, 2019) και κινητικές (Stodden et al., 2008).

Ωστόσο, τα τελευταία χρόνια παρατηρείται αυξημένη αδράνεια και υποκινητικότητα (WHO, 2020), καθώς ένας ολοένα αυξανόμενος αριθμός παιδιών και εφήβων δεν καλύπτει τις συστάσεις του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας (ΠΟΥ· WHO, 2020) για τουλάχιστον 60 λεπτά μέτρια/έντονη ΦΔ την ημέρα, με το φαινόμενο να είναι πιο έντονο στα κορίτσια σε σχέση με τα αγόρια (Kaioglou, Dania, & Venetsanou, 2020· Tremblay et al., 2018). Φαίνεται ότι ο σύγχρονος τρόπος ζωής ωθεί τα παιδιά σε πολύωρη ενασχόληση με ηλεκτρονικές συσκευές (Stein, Auerswald, & Ebersbach, 2017) και υιοθέτηση καθιστικών συμπεριφορών (Mistry & Puthussery, 2015), οι οποίες συνδέονται με τη ραγδαία αύξηση των επιπέδων παχυσαρκίας διεθνώς (WHO, 2020). Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω, ο ΠΟΥ θέτει την προαγωγή του δραστήριου τρόπου ζωής ως προτεραιότητα (WHO, 2020).

Όπως ήδη αναφέρθηκε, η συμμετοχή των παιδιών στη ΦΔ έχει θετικό αντίκτυπο στη γνωστική τους ανάπτυξη (Best, 2010· Li et al., 2017· Tomporowski et al., 2011) γι' αυτό και η μελέτη της εγκεφαλικής λειτουργίας και των γνωστικών λειτουργιών στο πλαίσιο της ΦΔ και του αθλητισμού παρουσιάζει αυξημένο ερευνητικό ενδιαφέρον. Μεταξύ των γνωστικών λειτουργιών, σημαντική θέση κατέχουν οι επιτελικές λειτουργίες (ΕΛ), καθώς σχετίζονται με την ικανότητα των ατόμων να θέτουν στόχους και να είναι ευέλικτα στις επιλογές τους (Gilbert & Burgess, 2008· Salthouse, Atkinson, & Berish, 2003). Πρόκειται για ανώτερες γνωστικές λειτουργίες, οι οποίες είναι υπεύθυνες για την προσαρμογή της συμπεριφοράς, την αναστολή αντιδράσεων και τη στοχοκατευθυνόμενη νόηση (Best, 2010· Diamond, 2013). Οι ΕΛ αποτελούν σημαντική παράμετρο, διότι σχετίζονται τόσο με την ακαδημαϊκή απόδοση των ατόμων (Barenberg, Berse, & Dutke, 2011· Best, Miller, & Naglieri, 2011) όσο και με την επιτυχία στον αθλητισμό (Vestberg et al., 2012· Vestberg, Reinebo, Maurex, Ingvar, & Petrovic, 2017), αλλά και με τις δραστηριότητες της καθημερινότητας (Vaughan & Giovanello, 2010). Στη βιβλιογραφία χρησιμοποιούνται συχνά ως όρος «ομπρέλα» για τις γνωστικές λειτουργίες (Anderson, 2002· Bagby & Sulak, 2013), διότι περιλαμβάνουν ένα ευρύ φάσμα νευροψυχολογικών λειτουργιών, απαραίτητων για τον γνωστικό και συναισθηματικό έλεγχο (Corbett, Constantine, Hedren, Rocke, & Ozonoff, 2009).

Οι τρεις βασικές ΕΛ είναι η μνήμη εργασίας, ο ανασταλτικός έλεγχος και η γνωστική ευελιξία (Diamond, 2006· Miyake et al., 2000), ενώ υπάρχουν και

άλλες, πιο σύνθετες, όπως η οργάνωση (Lezak, Howieson, Bigler, & Tranel, 2012), η προσοχή (Gazzaniga, Ivry, & Mangun, 2009), η επίλυση προβλημάτων και ο σχεδιασμός (Collins & Koechlin, 2012· Diamond & Ling, 2016· Lezak et al., 2012). Αναφορικά με την ανάπτυξη των ΕΛ, παρότι υπάρχουν πολλές απόψεις, οι περισσότεροι ερευνητές καταλήγουν στο ότι οι βασικές ΕΛ πλησιάζουν το βέλτιστο επίπεδο απόδοσης πριν από την εφηβεία (Best, et al., 2011· Crone, Wendelken, Donohue, van Leijenhorst, & Bunge, 2006· Luciana et al., 2005). Συγκεκριμένα, στο διάστημα μεταξύ οκτώ και 12 ετών, οι ΕΛ βρίσκονται στα επίπεδα απόδοσης των ενηλίκων (Best, Miller, & Jones 2009· Cepeda, Kramer, & Gonzalez de Sather, 2001· Chelune & Baer, 1986· Hale, Bronik, & Fry, 1997· Levin et al., 1991), γι' αυτό και παρουσιάζονται σημαντικές διαφορές μεταξύ των επιδόσεων των παιδιών αυτής της ηλικίας και των μικρότερων (Levin et al., 1991). Ωστόσο, θα πρέπει να σημειωθεί πως κάθε διακριτή λειτουργία ωριμάζει και εξελίσσεται με διαφορετικό ρυθμό και διαμορφώνεται από πολλούς παράγοντες (Anderson, 2002). Αντίθετα, όσον αφορά το φύλο, η υπάρχουσα βιβλιογραφία δίνει αντιφατικά ευρήματα, με μερικούς ερευνητές να αναφέρουν υπεροχή των αγοριών σε δοκιμασίες ΕΛ (Becker, Isaac, & Hynd, 1987· Krikorian & Bartok, 1998), άλλους των κοριτσιών (Pelegina et al., 2015) και τέλος, ορισμένους να υποστηρίζουν την έλλειψη διαφορών μεταξύ των φύλων (Berlin & Bohlin, 2002· Kingston, Adamakis, & Costa, 2020· Pnevmatikos & Trikkaliotis, 2013· Welsh, Pennington, & Groisser, 1991).

Αρκετοί ερευνητές έχουν μέχρι σήμερα μελετήσει τη σχέση μεταξύ ΕΛ και ΦΔ, εστιάζοντας στις διαφορές μεταξύ αθλητών και μη αθλητών, κυρίως σε έφηβους (Syväoja, Tammelin, Ahonen, Kankaanpää, & Kantomaa, 2014· Vestberg, Reinebo, Maurex, Ingvar, & Petrovic, 2017) και νέους (Bianco, Di Russo, Perri, & Berchicci, 2017· Chan, Wong, Liu, Yu, & Yan, 2011· Di Russo, Taddei, Apnile, & Spinelli, 2006· Liao, Meng, & Chen, 2017· Lundgren, Högman, Näslund, & Parling, 2016) διαπιστώνοντας, στην πλειοψηφία τους, την υπεροχή των αθλητών έναντι των μη αθλητών σε δοκιμασίες αξιολόγησης των ΕΛ. Παράλληλα, έχει βρεθεί πως όσο μεγαλύτερη είναι η αθλητική εμπειρία τόσο καλύτερο είναι το επίπεδο των ΕΛ τόσο σε εφήβους (Alves et al., 2013· Huijgen et al., 2015), όσο και σε ενήλικα άτομα (Alves et al., 2013· Cona et al., 2015· Kida, Oda, & Matsumura, 2005· Vestberg et al., 2012).

Επιπροσθέτως, υποστηρίζεται πως το είδος της φυσικής/αθλητικής δραστηριότητας είναι ιδιαίτερα σημαντικό για την ανάπτυξη των ΕΛ, καθώς φαίνεται ότι γνωστικά προκλητικές κινητικές δραστηριότητες αναπτύσσουν τις ΕΛ (Best, 2010). Έτσι, αρκετοί ερευνητές έχουν εξετάσει τις διαφορές μεταξύ ενήλικων αθλητών που συμμετέχουν σε αθλήματα ανοικτών ή κλειστών δεξιοτήτων. Ως αθλήματα ανοικτών δεξιοτήτων αναφέρονται τα αθλήματα τα οποία διακρίνονται από ένα συνεχώς μεταβαλλόμενο περιβάλλον απόδοσης (Krenn et al., 2018), όπως το ποδόσφαιρο, η πετοσφαίριση και η αντισφαίριση και οι κινήσεις των αθλητών πρέπει να προσαρμόζονται συνεχώς με βάση διάφορα εξωτερικά ερεθίσματα (Di Russo et al., 2010), ενώ ως αθλήματα κλειστών δεξιοτήτων ορίζονται αυτά τα οποία χαρακτηρίζονται από σταθερό περιβάλλον απόδοσης, όπως ο στίβος και η γυμναστική και οι δεξιότητες που απαιτούνται

είναι προκαθορισμένες με συγκεκριμένη αρχή και τέλος (Di Russo et al., 2010). Στις περισσότερες έρευνες εντοπίζεται πως οι αθλητές που συμμετέχουν σε αθλήματα ανοικτών δεξιοτήτων έχουν υψηλότερες επιδόσεις σε δοκιμασίες αξιολόγησης των ΕΛ (Ballester, Huertas, Pablos-Abella, Llorens, & Pesce 2019· Chueh et al., 2017· Di Russo et al., 2010· Jacobson & Matthaeus, 2014· Pesce & Audiffren, 2011· Wang et al., 2013a· Wang, Liang, & Moreau, 2020), εύρημα το οποίο αποδίδουν στις γνωστικές απαιτήσεις που θέτουν τα αθλήματα αυτά, σε σχέση με τα αθλήματα κλειστών δεξιοτήτων, όπου οι ασκούμενοι δρουν σε πιο σταθερές, μη μεταβαλλόμενες συνθήκες. Ωστόσο, υπάρχουν κάποιες έρευνες, στις οποίες δεν αναδείχθηκαν διαφορές μεταξύ των αθλημάτων (Chang et al., 2017· Li, Huang, Liu, Chang, & Hung, 2019· Wang et al., 2013b) ή διαπιστώθηκε υπεροχή των αθλητών από αθλήματα κλειστών δεξιοτήτων σε ορισμένες δοκιμασίες ΕΛ (Jacobson & Matthaeus, 2014). Επιπροσθέτως, τα τελευταία χρόνια, έχουν πραγματοποιηθεί μελέτες, στις οποίες έγινε περαιτέρω διαχωρισμός των αθλημάτων ανοικτών δεξιοτήτων σε ατομικά και ομαδικά και βρέθηκε πως οι αθλητές ομαδικών αθλημάτων έχουν καλύτερο επίπεδο ΕΛ έναντι των αθλητών ατομικών ανοικτών αθλημάτων (Burris, Liu, & Appelbaum, 2020· Krenn, Finkenzeller, Würth, & Amesberger, 2018).

Όσον αφορά στα παιδιά, οι Sibley και Etnier (2003) υποστηρίζουν ότι η θετική επίδραση της ΦΔ στη γνωστική επάρκεια και απόδοση είναι ισχυρότερη στη σχολική ηλικία. Σε αυτή την κατεύθυνση βρίσκονται και τα ευρήματα των πειραματικών μελετών που έχουν πραγματοποιηθεί τόσο σε παιδιά με νοητικές δυσλειτουργίες (Chen, Tsai, Wang, & Wuang, 2015) όσο σε παιδιά τυπικής ανάπτυξης, στο πλαίσιο του μαθήματος της φυσικής αγωγής (ΦΑ· Chaddock-Heyman et al., 2013· Crova et al., 2014· Fisher et al., 2011· Pesce, Crova, Cereatti, Casella, & Bellucci, 2009· Pesce et al., 2016· Pirrie & Lodewyk, 2012· Schmidt, Jäger, Egger, Roebbers, & Conzelmann, 2015) και στο πλαίσιο του αθλητισμού αναψυχής (Ishihara, Sugawara, Matsuda, & Mizuno, 2017·) αλλά και μέσα από προγράμματα ΦΔ (Davis et al., 2011· de Greef, Bosker, Oosterlaan, Visscher, & Hartman, 2018· Hillman et al., 2014· Jäger, Schmidt, Conzelmann, & Roebbers, 2014· Kamijo et al., 2011· Koutsandreu, Wegner, Niemann, & Budde, 2016· Vazou, Klesel, Lakes, & Smiley, 2020), σύμφωνα με τα οποία, η ΦΔ με γνωστικές και κινητικές προκλήσεις είναι σημαντική για την ενίσχυση των ΕΛ. Τα παραπάνω επιβεβαιώνουν οι Vazou, Pesce, Lakes και Smiley-Oyen (2019), οι οποίοι, μετά από μετα-ανάλυση που πραγματοποίησαν, υποστηρίζουν πως οι ΕΛ επωφελούνται περισσότερο από δραστηριότητες με γνωστικές και κινητικές προκλήσεις, σε σχέση με τις αερόβιες δραστηριότητες.

Ωστόσο, οι λίγες περιγραφικές έρευνες που έχουν μέχρι σήμερα υλοποιηθεί δίνουν αντικρουόμενα αποτελέσματα, με ορισμένες εξ αυτών να διαπιστώνουν έλλειψη σύνδεσης μεταξύ ΦΔ και ΕΛ (Aadland et al., 2017· Mora-Gonzalez et al., 2019· Pindus et al., 2016; 2019) και άλλες να αναφέρουν θετική σχέση της συμμετοχής στη ΦΔ είτε στο σύνολο των ΕΛ (Policastro, Accardo, Marcovich, Pelamatti, & Zoia, 2018· Zeng et al., 2020) είτε σε κάποια από αυτές, όπως ο ανασταλτικός έλεγχος (Synäoja, Tammelin, Ahonen, Kankaanpää, & Kantomaa, 2014), η γνωστική ευελιξία (Mala, McGarry, Riley, Lee, & DiStefano, 2020) ή η λειτουργία του σχεδιασμού (Davis, Tkacz, Tomporowski, & Bustamante, 2015

van der Niet et al., 2015). Μάλιστα, όσον αφορά τη συμμετοχή των παιδιών σε διαφορετικά είδη αθλημάτων έχουν πραγματοποιηθεί λίγες πρόσφατες μελέτες, εκ των οποίων σε δύο εντοπίστηκε υπεροχή των παιδιών που συμμετείχαν σε ομαδικά αθλήματα ανοιχτών δεξιοτήτων έναντι των παιδιών από αθλήματα κλειστών δεξιοτήτων στις ΕΛ (De Waelle, Laureys, Lenoir, Bennett, & Deconinck, 2021· Ludyga et al., 2021). Εν συνεχεία, στην έρευνα των Formenti και συν. (2021) παρατηρήθηκαν διαφορές μόνο σε μια επιμέρους παράμετρο του ανασταλτικού ελέγχου υπέρ των συμμετεχόντων σε αθλήματα ανοικτών δεξιοτήτων, ενώ αντίθετα οι Russo και συν. (2021) δεν βρήκαν διαφορές στη μνήμη εργασίας σε παιδιά από αθλήματα ανοικτών και κλειστών δεξιοτήτων.

Η ΚΕ ορίζεται ως η ικανότητα ενός ατόμου να εκτελεί με επάρκεια και ακρίβεια ένα ευρύ σύνολο αδρών και λεπτών κινητικών δεξιοτήτων (Burton & Miller, 1998· Gabbard, 2008) και είναι σημαντική, διότι σχετίζεται με την επιτυχημένη συμμετοχή στον αθλητισμό (Utesch & Bardid, 2019) και την προαγωγή ενός κινητικά δραστήριου τρόπου ζωής (Stodden et al., 2008). Στο θεωρητικό μοντέλο ενασχόλησης με τη ΦΔ των Stodden και συν. (2008), περιγράφεται ο καθοριστικός ρόλος της ΚΕ για τη συμμετοχή των παιδιών σε ΦΔ και ο φαύλος κύκλος που δημιουργείται καθώς η χαμηλή ΚΕ, η οποία συνδέεται με χαμηλή αυτοεκτίμηση και μειωμένη αντιλαμβανόμενη ΚΕ, οδηγεί σε μη επαρκή ή ελάχιστη συμμετοχή σε ΦΔ και στη συνέχεια, τα χαμηλά επίπεδα ενασχόλησης με ΦΔ συνδέονται με χειρότερη ΚΕ. Η σχέση αυτή έχει μελετηθεί τόσο σε παιδιά προσχολικής ηλικίας (Williams et al., 2008· Σκούρτη, 2014), όσο και σε παιδιά σχολικής ηλικίας και εφήβους (Afthentopoulou, Venetsanou, Zounhia, & Petrogiannis, 2018b· Cohen et al., 2014· Faught et al., 2008· Fisher et al., 2005· Khodaverdi & Bahram, 2015· Spessato, Gabbard, Valentini, 2013a· Williams et al., 2008). Τα ευρήματα τόσο των συγχρονικών ερευνών (Afthentopoulou et al., 2018b· Chen et al., 2015· Cohen et al., 2014· Khodaverdi & Bahram, 2015· Spessato et al., 2013a), όσο και των διαχρονικών (Aaltonen et al., 2015· Barnett, Van Beurden, Morgan, Brooks, & Beard, 2009· Lopes, Rodrigues, & Maia, 2008· Lloyd, Saunders, Bremer, & Tremblay, 2014· Venetsanou & Kambas, 2017), αλλά και των σχετικών μετα-αναλύσεων (Holfelder & Schott, 2014· Logan, Webster, Getchell, Pfeiffer, & Robinson, 2015) επιβεβαιώνουν τη σημαντικότητα της ΚΕ για τη συμμετοχή στη ΦΔ, την οποία υποστηρίζει το μοντέλο των Stodden και συν. (2008).

Η ανάπτυξη της ΚΕ συνδέεται τόσο με ατομικούς όσο και με περιβαλλοντικούς παράγοντες. Αναφορικά με τους ατομικούς παράγοντες, μέχρι σήμερα έχουν μελετηθεί εκτενώς, ο δείκτης μάζας σώματος (ΔΜΣ), το φύλο και η ηλικία. Ξεκινώντας με τον ΔΜΣ, έχει βρεθεί πως έχει αρνητική σχέση με την απόδοση σε δοκιμασίες ΚΕ (D' Hondt, Deforche, De Bourdeaudhuij, & Lenoir, 2009· Graf et al., 2007· Logan, Scrabis-Fletcher, Modlesky, & Getchell, 2011· Morano, Colella, Robazza, Bortoli, & Capranica, 2011), ενώ όσον αφορά στο φύλο, η υπάρχουσα βιβλιογραφία δεν δίνει ξεκάθαρη εικόνα. Συγκεκριμένα, κάποιοι ερευνητές αναφέρουν υπεροχή των αγοριών έναντι των κοριτσιών (Brauner & Valentini, 2009· Carvalhal & Vasconcelos-Raposo, 2007· Hardy, King, Farrell, Macniven, & Howlett, 2010· Lopes, Rodrigues, Maia, & Malina, 2011), άλλοι υποστηρίζουν την υπεροχή των κοριτσιών (Cliff, Okely, Smith, &

McKeen, 2009· Ziviani, Poulsen, & Hansen, 2009· Σκούρτη, 2014), ενώ ορισμένοι δεν έχουν εντοπίσει διαφορές μεταξύ των δύο φύλων (Holfelder & Schott, 2014· Samara, Sidharta, Mediana, & Noviyanti, 2015· Wrotniak, Epstein, Dorn, Jones, & Kondilis, 2006). Τέλος, αναφορικά με την ηλικία, υπάρχει ομοφωνία μεταξύ των ερευνητών, καθώς φαίνεται ότι όσο αυξάνεται η ηλικία, τόσο βελτιώνεται η ΚΕ (Castetbon & Andreyeva, 2012· Chow, Hsu, Henderson, Barnett, & Lo, 2006· Herrmann, Heim, & Seelig, 2019· Kambas et al., 2012· Venetsanou, Kambas, Aggeloussis, Fatouros, & Taxildaris, 2009).

Ωστόσο, όπως αναφέρθηκε παραπάνω, η σχέση μεταξύ ΦΔ και ΚΕ είναι αμφίδρομη (Stodden et al., 2008), με μια πληθώρα ερευνών να διαπιστώνει τη θετική επίδραση της συμμετοχής σε οργανωμένη ΦΔ για την ανάπτυξη της ΚΕ, αφενός σε παιδιά προσχολικής ηλικίας (Barnett, Hinkley, Okely, & Salmon, 2013· Karachle, Dania, & Venetsanou, 2017· Queiroz, Henrique, Moura, & Cattuzzo, 2014· Venetsanou & Kambas, 2004), αφετέρου σε παιδιά σχολικής ηλικίας (Fowweather et al., 2008· Ripka, Mascarenhas, Hreczuck, da Luz, & Afonso, 2009).

Τέλος, κάποιοι ερευνητές υποστηρίζουν πως υπάρχει, επίσης, σύνδεση μεταξύ ΚΕ και ΕΛ (van der Fels et al., 2015), καθώς κέρδη σε κινητικές δεξιότητες, μέσα από τη συμμετοχή των παιδιών σε ομαδικά παιχνίδια, φαίνεται να συνδέονται με νευρογένεση στον ιππόκαμπο και την παρεγκεφαλίδα (Aadland et al., 2017), ενώ παράλληλα δεξιότητες που αποκτώνται σε σύνθετες κινητικές δραστηριότητες πιθανώς μεταφράζονται σε οφέλη στις ΕΛ (Best, 2010). Αντίθετα, παιδιά με προβλήματα συντονισμού και μη επαρκή ΚΕ συνήθως παρουσιάζουν υστέρηση και σε μια ποικιλία γνωστικών λειτουργιών (Asonitou, Koutsouki, Kourtessis, & Charitou, 2012). Οι έρευνες που μελετούν τη σχέση ΚΕ-ΕΛ επικεντρώνονται κυρίως σε παιδιά προσχολικής ηλικίας (Abdelkarim et al., 2017· Gashaj, Oberer, Mast, & Roebbers, 2019· Niederer et al., 2011· Piek, Dawson, Smith, & Gasson, 2008) και λιγότερο σε παιδιά σχολικής ηλικίας (Geertsen et al., 2016· Ludyga et al., 2019· Meijer et al., 2021· Schmidt, Jäger, Egger, Roebbers, & Conzelmann, 2017) και σε εφήβους (Fernandes et al., 2016· Marchetti et al., 2015), διαπιστώνοντας, στη συντριπτική τους πλειοψηφία, θετική σχέση μεταξύ ΚΕ και ΕΛ, η οποία γίνεται ισχυρότερη όσο αυξάνεται η ηλικία (Abdelkarim et al., 2017). Εξάιρεση αποτελεί η έρευνα των Fernandes και συν. (2016), όπου δεν βρέθηκε κάποια σχέση μεταξύ των δύο.

Τέλος, ελάχιστες είναι οι μελέτες που συνδυάζουν και τις τρεις παραμέτρους σε παιδιά προσχολικής (Stein et al., 2017) και σχολικής ηλικίας (Aadland et al., 2017· Ludyga, Pühse, Gerber, & Herrmann, 2019· Pesce et al., 2016· Policastro, Accardo, Marcovich, Pelamatti, & Zoia, 2018), καταλήγοντας σε ισχυρότερη σχέση μεταξύ ΚΕ και ΕΛ, συγκρινόμενη με τη σχέση μεταξύ ΦΔ και ΕΛ.

1.1. Ορισμός και διατύπωση του προβλήματος

Τόσο η ΦΔ, όσο και η ΚΕ και οι ΕΛ είναι σημαντικές για τη ζωή των ατόμων και ιδιαίτερα των παιδιών, καθώς συνδέονται με την υγεία και την ευημερία τους. Η σχέση μεταξύ ΦΔ και ΕΛ στην παιδική ηλικία έχει εξεταστεί σε λίγες περιγραφικές έρευνες, διεθνώς, με τα αποτελέσματά τους να είναι αντικρουόμενα, ενώ αντίθετα σε πειραματικές μελέτες στην ίδια ηλικία έχει φανεί η θετική

επίδραση της ΦΔ στις ΕΛ. Μάλιστα, κάποιοι ερευνητές υποστηρίζουν πως διαφορετικά είδη ΦΔ μπορεί να επηρεάσουν τις μετρήσεις στη γνωστική απόδοση των παιδιών (Pesce et al., 2009) και πως συγκεκριμένα, η ΦΔ με ανοικτού τύπου δεξιότητες, όπως συμβαίνει στα περισσότερα ομαδικά παιχνίδια και αθλήματα, ενεργοποιεί περισσότερο τις ΕΛ από μια πιο απλή, χωρίς γνωστικές προκλήσεις αερόβια δραστηριότητα (Pesce et al., 2009· Schmidt et al., 2015). Το επιχείρημα αυτό υποστηρίζεται από πολλές έρευνες σε ενήλικους, στις οποίες βρέθηκε πως οι αθλητές των ανοιχτών αθλημάτων υπερτερούν των αθλητών κλειστών αθλημάτων στις ΕΛ.

Εν συνεχεία, αναφορικά με τη σχέση ΦΔ και ΚΕ, είναι ευρέως γνωστό πως στην παιδική ηλικία διαμορφώνεται μια αλληλεπίδραση μεταξύ τους, η οποία είναι πολύ σημαντική τόσο βραχυπρόθεσμα όσο και μακροπρόθεσμα. Επίσης, θετική φαίνεται πως είναι η σχέση ΚΕ και ΕΛ, ωστόσο μέχρι σήμερα οι περισσότερες έρευνες έχουν εστιάσει σε παιδιά προσχολικής ηλικίας και λιγότερο σε μεγαλύτερα παιδιά και εφήβους. Τέλος, εξαιρετικά περιορισμένος είναι ο αριθμός των ερευνητικών δεδομένων διεθνώς που αφορούν την ταυτόχρονη μελέτη και των τριών παραγόντων (ΦΔ, ΚΕ, ΕΛ) σε παιδιά σχολικής ηλικίας. Στη χώρα μας, έχουν πραγματοποιηθεί μέχρι σήμερα έρευνες που μελετούν τη σχέση μεταξύ ΦΔ και της ΚΕ (Afthentopoulou et al., 2018b· Karachle et al., 2017· Venetsanou & Kambas, 2004, 2017· Σκούρτη, 2014), ενώ δεν υπάρχει καμία έρευνα αναφορικά με τη σύνδεση ΦΔ και ΕΛ ή ΕΛ και ΚΕ. Λαμβάνοντας υπόψη αφενός τη σημαντικότητα της ΦΔ, της ΚΕ και των ΕΛ στην παιδική ηλικία, αφετέρου τον περιορισμένο όγκο επιστημονικών ευρημάτων που τις μελετούν ως σύνολο, η διερεύνηση και κατανόηση της μεταξύ τους σχέσης κρίνεται απαραίτητη.

1.2. Σκοπός της μελέτης

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η μελέτη της σχέσης μεταξύ ΦΔ, ΚΕ και ΕΛ στην παιδική ηλικία. Επιμέρους σκοπός ήταν η εξέταση πιθανών διαφορών (α) στη ΦΔ, την ΚΕ και τις ΕΛ, μεταξύ των δύο φύλων και (β) στις ΕΛ μεταξύ των παιδιών που συμμετείχαν σε διαφορετικά είδη οργανωμένης ΦΔ.

1.3. Ερευνητικά ερωτήματα και υποθέσεις

Οι ερευνητικές υποθέσεις της μελέτης είναι οι εξής:

1. Θα υπάρξει θετική συσχέτιση μεταξύ ΦΔ, ΚΕ και ΕΛ.
2. Τα αγόρια θα είναι περισσότερο κινητικά δραστήρια από τα κορίτσια.
3. Δεν θα υπάρξουν διαφορές μεταξύ των δύο φύλων στην ΚΕ.
4. Δεν θα υπάρξουν διαφορές μεταξύ των δύο φύλων στις ΕΛ.
5. Θα υπάρξουν διαφορές μεταξύ των παιδιών που συμμετέχουν σε διαφορετικά είδη οργανωμένης ΦΔ στις ΕΛ. Συγκεκριμένα, τα παιδιά που συμμετέχουν σε ομαδικά αθλήματα θα εμφανίσουν καλύτερη απόδοση στις δοκιμασίες ΕΛ, σε σχέση με εκείνα που συμμετέχουν σε ατομικά αθλήματα ανοιχτών δεξιοτήτων και εκείνα που συμμετέχουν σε ατομικά αθλήματα κλειστών δεξιοτήτων, τα οποία θα εμφανίσουν τη χαμηλότερη απόδοση.

1.4. Σημασία της έρευνας

Η παρούσα έρευνα, η οποία αποτελεί την πρώτη προσπάθεια στην Ελλάδα σχετικά με το θέμα, προσδοκά να μελετήσει τη σχέση μεταξύ ΦΔ, ΕΛ και ΚΕ, οι οποίες αποτελούν σημαντικές παραμέτρους για την υγεία και ευημερία των παιδιών. Η σημαντικότητά της έγκειται αφενός, στο γεγονός ότι καλείται να καλύψει ένα κενό της βιβλιογραφίας, αφετέρου στο ότι θα διαφωτίσει λίγο περισσότερο τη σχέση μεταξύ των τριών αυτών παραγόντων, ώστε να μπορεί να αξιοποιηθεί από τους υπεύθυνους προγραμματισμού παιδικών προγραμμάτων κίνησης, για την οποία υπάρχουν λίγα, και πολλές φορές αντικρουόμενα, ερευνητικά δεδομένα.

Η ανίχνευση της σχέσης μεταξύ της ΦΔ, της ΚΕ και των ΕΛ, στην παιδική ηλικία θα δώσει χρήσιμα στοιχεία για την προώθηση ενός δραστήριου και υγιούς τρόπου ζωής και τη βέλτιστη ανάπτυξη της ΚΕ και των ΕΛ μέσα από τη ΦΔ. Επίσης, η παρούσα εργασία θα δώσει χρήσιμα στοιχεία σχετικά με το είδος της ΦΔ που μπορεί να συνδέεται με μεγαλύτερα κέρδη στις ΕΛ, τα οποία θα μπορέσουν να αξιοποιηθούν τόσο στο πλαίσιο του αθλητισμού όσο και της ΦΑ.

1.5. Οριοθετήσεις και περιορισμοί

Οι οριοθετήσεις της παρούσας έρευνας είναι

- α) Στην έρευνα συμμετείχαν παιδιά ηλικίας 8-12 ετών που συμμετείχαν σε αθλητικά προγράμματα.
- β) Οι συμμετέχοντες δεν είχαν διαγνωσμένες γνωστικές δυσλειτουργίες, νοητικές διαταραχές ή κινητικές δυσκολίες.
- γ) Η χορήγηση του ερωτηματολογίου της ΦΔ πραγματοποιήθηκε μετά τη χρήση των βηματομέτρων για επτά ημέρες.

Οι περιορισμοί της έρευνας είναι οι εξής:

- α) Στην έρευνα συμμετείχαν μόνο παιδιά ηλικίας 8-12 ετών, που ήταν μέλη αθλητικών συλλόγων στην Αττική.
- β) Το μέγεθος δείγματος ήταν σχετικά μικρό.
- γ) Οι μετρήσεις διεξήχθησαν μετά από μια περίοδο εγκλεισμού λόγω της COVID-19.

1.6. Περιγραφή των όρων

Ανασταλτικός Έλεγχος (inhibitory control): η ικανότητα καταστολής αποκρίσεων, ώστε να αποφευχθούν λανθασμένες αντιδράσεις και συμπεριφορές (Van den Bos, 2006).

Γνωστική Ευελιξία (cognitive flexibility): (α) η ικανότητα εναλλαγής μεταξύ δύο ή περισσότερων γνωστικών ή νοητικών καταστάσεων (Ionescu, 2012) και (β) η απόκριση του ατόμου στις συνθήκες που αντιμετωπίζει (Miyake et al., 2000).

Επιτελικές Λειτουργίες (executive functions): ανώτερες γνωστικές λειτουργίες, που είναι απαραίτητες για τη στοχοκατευθυνόμενη νόηση και συμπεριφορά (Best, 2010· Diamond, 2013) και τη ρύθμιση των αντιδράσεων, όταν το άτομο έρχεται αντιμέτωπο με ασυνήθιστες και καινούριες καταστάσεις (Cushman, Young, & Hauser, 2006).

Θεμελιώδεις Κινητικές Δεξιότητες (fundamental motor skills): κινητικές δεξιότητες που αποτελούν τη βάση άλλων περισσότερο εξειδικευμένων

δεξιοτήτων, οι οποίες είναι απαραίτητες για επιτυχημένη συμμετοχή σε ΦΔ (Utesch & Bardid, 2019).

Κινητική Επιδεξιότητα (motor proficiency/motor competence): δείκτης της κινητικής ανάπτυξης. Καθορίζεται από την απόδοση σε διαφορετικές, ποιοτικά, πλευρές της αδρής και λεπτής κινητικής ανάπτυξης (Bruininks, 1978).

Μνήμη Εργασίας (working memory): η ικανότητα του ατόμου να διατηρεί στη μνήμη του ένα πλήθος πληροφοριών (Alloway, Gathercole, & Pickering, 2006· Huizinga et al., 2006· Kane et al., 2004), να τις αποθηκεύει και να τις χρησιμοποιεί όποτε χρειάζεται (Baddeley, 1992).

Φυσική Δραστηριότητα (physical activity): οποιαδήποτε κίνηση του ανθρώπινου σώματος που εκτελείται με τη δράση των σκελετικών μυών και προκαλεί θερμιδική δαπάνη (Caspersen, Powell & Christenson, 1985).

1.8. Λειτουργικοί Ορισμοί

Ανασταλτικός Έλεγχος (inhibitory control): δείκτης του χρόνου αντίδρασης και της ακρίβειας στις συμβατές και ασύμβατες συνθήκες και της διαφοράς στον χρόνο αντίδρασης των δοκιμαζόμενων στις ασύμβατες και συμβατές συνθήκες στη δοκιμασία Attention Network Test (ANT· Fan, Mc Candliss, Sommer, Raz, & Posner 2002).

Γνωστική Ευελιξία (cognitive flexibility): δείκτης του ποσοστού ακρίβειας και του χρόνου αντίδρασης στις δοκιμές εναλλαγής και των switch costs που υπολογίζονται αφαιρώντας το μέσο χρόνο αντίδρασης των δοκιμών μη-εναλλαγής από τον μέσο χρόνο αντίδρασης των δοκιμών εναλλαγής στη δοκιμασία “How many – What number” (Cepeda, Cepeda, & Kramer, 2000).

Κινητική Επιδεξιότητα (motor proficiency/motor competence): η συνολική βαθμολογία που συγκεντρώνει ο δοκιμαζόμενος από τη δέσμη κινητικής αξιολόγησης Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, Second Edition (BOT-2- SF· Bruininks & Bruininks, 2005).

Μνήμη Εργασίας (working memory): το σύνολο των σωστών αλληλουχιών με ψηφία που επανέλαβαν τα παιδιά με αντίστροφη σειρά στη δοκιμασία Digits Backwards της δέσμης Working Memory Test Battery for Children (Pickering & Gathercole, 2001).

Φυσική Δραστηριότητα (physical activity): δείκτες που προκύπτουν από (α) τη χορήγηση του ερωτηματολογίου Physical Activity Questionnaire for older children, (PAQ-C· Kowalski, Crocker, & Donen, 2004) και (β) των βημάτων που θα καταγραφούν ανά ημέρα από τα βηματόμετρα, τα οποία θα φέρουν τα παιδιά για επτά συνεχόμενες ημέρες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Π. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

2.1. Φυσική δραστηριότητα και οφέλη στην υγεία

Η ΦΔ τα τελευταία χρόνια συνδέεται με ποικίλα οφέλη σε διάφορες παραμέτρους της ζωής των παιδιών (Wu et al., 2017). Αρχικά, σχετίζεται με οφέλη στην υγεία, όπως η μείωση του κινδύνου για εμφάνιση καρδιακών νοσημάτων (Vuori, 2010), ο περιορισμός της παχυσαρκίας (Stodden et al., 2008), η αυξημένη οστική πυκνότητα (Janssen & Leblanc, 2010), η διατήρηση ενός φυσιολογικού σωματικού λίπους και σύστασης σώματος (Morelli et al., 2020), καθώς και η ενίσχυση της λειτουργίας του αναπνευστικού συστήματος (Sakuragi et al., 2009). Παράλληλα, συνδέεται και με άλλες πτυχές της ανθρώπινης ζωής, όπως η ακαδημαϊκή απόδοση (Donnelly et al., 2016) αλλά και με γνωστικές και πνευματικές παραμέτρους (Best, 2010· Hillman et al., 2008· Li et al., 2017· Tomporowski et al., 2011). Ταυτόχρονα συμβάλλει ιδιαίτερα σε κοινωνικές και ψυχολογικές πτυχές της ζωής των ατόμων, όπως η μείωση του άγχους και της κατάθλιψης (Janssen & Leblanc, 2010), αλλά και η τόνωση της αυτοπεποίθησης και των αυτοαντιλήψεων (Horn, 2004).

Ωστόσο, τα τελευταία χρόνια έχει αυξηθεί ιδιαίτερα η αδράνεια και η υιοθέτηση ενός μη δραστήριου τρόπου ζωής (WHO, 2020), καθώς ένας συνεχώς αυξανόμενος αριθμός παιδιών και εφήβων δεν καλύπτει τις διεθνείς συστάσεις για τουλάχιστον 60 λεπτά μέτρια/έντονη ΦΔ την ημέρα (WHO, 2020). Αντίθετα, τα παιδιά ασχολούνται πολλές ώρες με ηλεκτρονικές συσκευές (Stein, Auerswald, & Ebersbach, 2017) και συχνά επιλέγουν καθιστικές συμπεριφορές (Mistry & Puthussery, 2015), φαινόμενα που φυσικά συνδέονται με τα αυξημένα επίπεδα παχυσαρκίας σε παγκόσμιο επίπεδο τόσο στους ενήλικες, όσο και στα παιδιά, καθιστώντας αυτή τη κατάσταση ζήτημα μεζιζονος σημασίας προς επίλυση μεταξύ των ερευνητών (Lobstein et al., 2015). Επομένως, λόγω της θετικής επίδρασης της ΦΔ στην υγεία των παιδιών (WHO, 2018) και την ανάπτυξή τους (Hills, King, & Armstrong, 2007), η προαγωγή ενός δραστήριου τρόπου ζωής αποτελεί προτεραιότητα (WHO, 2011).

2.1.1. Παράγοντες που συνδέονται με τη φυσική δραστηριότητα των παιδιών

Η ΦΔ καθώς αποτελεί σύνθετη έννοια συνδέεται με διάφορους παράγοντες της ζωής και καθημερινότητας των ατόμων, όπως το φύλο όπου φαίνεται ότι τα αγόρια είναι περισσότερο δραστήρια από τα κορίτσια (Dania et al., 2020· Kaioglou et al., 2020· Tremblay et al., 2018), η ηλικία, η οποία όσο αυξάνεται συνεπάγεται μείωση της ΦΔ (Dania et al., 2020· Goltsos, 2011· Tremblay et al., 2018) και ο ΔΜΣ, ο οποίος παρουσιάζει αρνητική σχέση με τη ΦΔ (Al-Hazzaa, 2007· Chung, Skinner, Steiner, & Perrin, 2012· Vincent et al., 2003). Ιδιαίτερη προσοχή τελευταία έχει δοθεί σε ψυχολογικούς και περιβαλλοντικούς παράγοντες (Haerens, De Bourdeaudhuij, Maes, Cardon, & Deforche, 2007), όπως η διατροφή, η ενασχόληση με ηλεκτρονικές συσκευές και ο καθιστικό τρόπος ζωής.

2.2. Επιτελικές λειτουργίες

Σε αυτήν την ενότητα θα προσδιοριστεί η έννοια των ΕΛ και θα γίνουν αναφορές τόσο στη μονοδιάστατη, όσο και στην πολυδιάστατη δομή αυτών, όπως παρουσιάζονται στη βιβλιογραφία.

2.2.1. Εννοιολογικός προσδιορισμός των επιτελικών λειτουργιών

Ο ορισμός των ΕΛ είναι μια απαιτητική διαδικασία, λόγω της πολύπλοκης φύσης της έννοιας, και για αυτό αποτελεί θέμα συζήτησης μεταξύ των ερευνητών (Meyer & Kieras, 1997· Miyake & Shah, 1999· Skogan, 2015). Λόγω της πολυπλοκότητας του όρου, δεν υπάρχει ένας και μόνο κοινά αποδεκτός ορισμός για τις ΕΛ, αλλά έχουν χρησιμοποιηθεί διάφοροι ορισμοί για τον προσδιορισμό τους.

Ως ΕΛ ορίζονται οι ανώτερες γνωστικές λειτουργίες, που είναι απαραίτητες για τη στοχοκατευθυνόμενη νόηση και συμπεριφορά (Best, 2010· Diamond, 2013) και τη ρύθμιση των αντιδράσεων, όταν το άτομο έρχεται αντιμέτωπο με ασυνήθιστες και καινούριες καταστάσεις (Cushman et al., 2006). Ο προσδιορισμός «ανώτερες γνωστικές λειτουργίες», που δίνεται στις ΕΛ, προκύπτει από τη διαφοροποίηση των γνωστικών λειτουργιών σε ανώτερου και κατώτερου επιπέδου, σύμφωνα με τους Alvarez και Emory (2006). Οι κατώτερου επιπέδου ΕΛ είναι γνωστικές λειτουργίες, οι οποίες είναι βασικές και απαραίτητες για την επεξεργασία και διαχείριση των πληροφοριών, όπως ο χρόνος αντίδρασης και οι γλωσσικές, ψυχοκινητικές και οπτικοακουστικές δεξιότητες (Anderson, 2002· Lezak, 1995· Sánchez-Cubillo et al., 2009). Οι ΕΛ, ως ανώτερες, συμβάλλουν στον έλεγχο και τη ρύθμιση των κατώτερων γνωστικών λειτουργιών (Alvarez & Emory, 2006). Ωστόσο, αυτή η διάκριση επιφέρει διαφορίες μεταξύ των ερευνητών, διότι πολλές φορές αυτές οι ξεχωριστές λειτουργίες επικαλύπτονται (Pennigton, & Ozonoff, 1996). Σύμφωνα με τους Burgess και Simons (2005), οι ΕΛ αποτελούν «οικογένεια» εγκεφαλικών διεργασιών που πρωταγωνιστούν σε καταστάσεις οι οποίες απαιτούν αντίδραση βασισμένη στην προσοχή και στον σχεδιασμό των ενεργειών που έπονται και όχι παρορμητικές ή αυθόρμητες συμπεριφορές.

Επιπλέον, εκτός από τον όρο ΕΛ, πολλές αναφορές στη βιβλιογραφία γίνονται στον όρο «επιτελικός έλεγχος» ή «γνωστικός έλεγχος» (Diamond, 2006), ο οποίος αναφέρεται σε ένα σύνολο ανώτερων γνωστικών λειτουργιών, υπεύθυνων για την κατευθυνόμενη συμπεριφορά (Ridderinkhof, Ullsperger, Crone, & Nieuwenhuis, 2004), την αλληλεπίδραση με το περιβάλλον και τον έλεγχο των αντιδράσεων (Meyer & Kieras, 1997). Σύμφωνα με τους Norman και Shallice (1986), ο επιτελικός έλεγχος αποτελεί μια δέσμη λειτουργιών που ευθύνονται για την επιλογή, τον προγραμματισμό και τον συντονισμό των ενεργειών και των δράσεων του ατόμου που βασίζονται κυρίως στην αντίληψη και τη μνήμη. Οι ενέργειες αυτές στηρίζονται εξίσου στη συνείδηση και τον έλεγχο και επομένως, η αυτοματοποίησή τους από τα άτομα είναι απαιτητική και μακροχρόνια διαδικασία (Rogers, & Monsell, 1995). Για αυτό τον λόγο, η μελέτη του επιτελικού ελέγχου έχει ιδιαίτερο ενδιαφέρον ήδη από την παιδική ηλικία (Khan, & Hillman, 2014).

Πολλές φορές, ο όρος ΕΛ χρησιμοποιείται στη διεθνή βιβλιογραφία ως όρος «ομπρέλα» των γνωστικών λειτουργιών (Anderson, 2002· Bagby, & Sulak, 2013). Η χρήση του όρου αυτού είναι διαδεδομένη και έγκειται στο γεγονός ότι οι ΕΛ περιλαμβάνουν ένα ευρύ φάσμα νευροψυχολογικών λειτουργιών, απαραίτητων για τον γνωστικό και συναισθηματικό έλεγχο των ατόμων (Corbett et al., 2009) και τη δράση τους, με βάση έναν απώτερο στόχο ή σκοπό (Banich, 2009).

Σύμφωνα με τα διαθέσιμα ερευνητικά δεδομένα, οι ΕΛ μπορούν να διακριθούν σε «θερμές-συναισθηματικές» και «ψυχρές-γνωστικές» λειτουργίες (Brock, Rimm-Kaufman, Nathanson, & Grimm, 2009· Zelazo & Muller, 2002). Οι «ψυχρές» λειτουργίες είναι υπεύθυνες για την επίλυση γνωστικών προβλημάτων, ενώ οι «θερμές» για τον έλεγχο των κινήτρων και των συναισθημάτων (Nejati, Salehinejad, & Nitsche, 2018). Οι πρώτες, έχει φανεί ότι σχετίζονται με την ακαδημαϊκή απόδοση (Best, Miller, & Naglieri 2011· Ribner, Willoughby, Blair, & Family Life Project Key Investigators, 2017) και το υψηλό κοινωνικοοικονομικό επίπεδο (Lawson & Farah, 2017), ενώ χαμηλά επίπεδα στις δεύτερες έχουν συσχετιστεί με επικίνδυνη συμπεριφορά των παιδιών κατά την εφηβεία (Prencipe et al., 2011), όπως απερίσκεπτη οδήγηση και χρήση αλκοόλ και ναρκωτικών ουσιών.

Αναφορικά με το νευρολογικό τους υπόβαθρο, οι ΕΛ συνδέονται με την ενεργοποίηση του μετωπιαίου λοβού του εγκεφάλου (Alvarez & Emory, 2006). Ο μετωπιαίος λοβός αποτελείται από την περιοχή Broca, τον κινητικό φλοιό και τον προμετωπιαίο λοβό, στον οποίο και εντοπίζονται κυρίως οι ΕΛ (Baddeley, 1986· Norman & Shallice, 1986· Olson & Luciana, 2008), καθώς παρουσιάζεται δραστηριοποίηση της συγκεκριμένης περιοχής κατά την εκτέλεση δοκιμασιών για την αξιολόγηση των ΕΛ (Miyake et al., 2000). Εγκεφαλικές βλάβες και μεταγεννητικοί τραυματισμοί του μετωπιαίου λοβού μπορεί να επιφέρουν δυσλειτουργία στις ΕΛ (Aron, Robbins, & Poldrack, 2014).

2.2.2. Οι επιτελικές λειτουργίες ως εννοιολογική κατασκευή

Εξίσου σημαντικό και αμείωτο ερευνητικό ερώτημα, το οποίο σχετίζεται με τις ΕΛ και παραμένει αναπάντητο, αποτελεί η ενιαία ή διαιρεμένη φύση τους. Κατά πόσο δηλαδή οι ΕΛ αντανakλούν έναν ευρύτερο ενιαίο μηχανισμό (theory of unity· Duncan, Burgess, & Emslie, 1995· Duncan, Emslie, Williams, Johnson, & Freer, 1996) ή πρόκειται για διακριτές αλλά σχετιζόμενες μεταξύ τους γνωστικές λειτουργίες (non-unity theory· Gilbert & Burgess, 2008· Huizinga, Dolan, & van der Molen, 2006· Lehto, Juujärvi, Kooistra, & Pulkkinen, 2003· Miyake et al., 2000). Στη βιβλιογραφία υπάρχουν στοιχεία που υποστηρίζουν και τις δύο εκδοχές.

Ως προς τη μονοδιάστατη φύση των ΕΛ, η πρώτη αναφορά έγινε από τον Neisser (1967), ο οποίος περιέγραψε τις ΕΛ ως μια ενιαία δομή, υπεύθυνη για τις γνωστικές διεργασίες και λειτουργίες. Τη μονοδιάστατη δομή των ΕΛ υποστήριξαν και άλλοι ερευνητές αργότερα (Brown, 2005· Goldberg, 2001), χρησιμοποιώντας σαν παρομοίωση τον μαέστρο της ορχήστρας, για να εξηγήσουν ότι οι ΕΛ αποτελούν ένα ομοιογενές σύνολο γνωστικών λειτουργιών, οι οποίες κατευθύνουν τη συμπεριφορά και τις αντιδράσεις των ατόμων και εδράζονται στον μετωπιαίο λοβό. Αρκετοί ερευνητές όρισαν τις ΕΛ ως μια ενιαία οντότητα,

καθώς τις συνέκριναν με την ευφυΐα (Duncan et al., 1995· 1996). Τέλος, πολλοί υιοθέτησαν την άποψη περί μονοδιάστατης φύσης των ΕΛ, οι οποίες δεν περιλαμβάνουν ξεχωριστές υπολειτουργίες ή επιμέρους στοιχεία, βασιζόμενοι στο γεγονός ότι πιθανές γνωστικές βλάβες και διαταραχές εξηγούνται από ένα δυσλειτουργικό σύστημα και όχι από ξεχωριστές δυσλειτουργικές περιοχές (Cohen & Servan-Schreiber, 1992· Kimberg, D'Esposito, & Farah, 1997).

Αντιθέτως, όσον αφορά την πολυδιάστατη δομή των ΕΛ, πρώτοι οι Baddeley και Hitch (1974) χρησιμοποίησαν ένα τριπλό μοντέλο για τη μνήμη εργασίας, περιγράφοντας το ως ένα κεντρικό σύστημα, στον πυρήνα του οποίου βρίσκεται ο κεντρικός εκτελεστής, που αποτελείται από δύο υποσυστήματα (το οπτικοχωρικό σημειωματάριο και τη φωνολογική θηλιά) και είναι υπεύθυνος για τη ρύθμιση των γνωστικών λειτουργιών. Η βασική λειτουργία του κεντρικού εκτελεστή είναι η μνήμη εργασίας, η οποία διακρίνεται σε οπτικοχωρική και λεκτική ή φωνολογική μνήμη και ρυθμίζει την αποθήκευση, τη διαχείριση και τη διατήρηση των πληροφοριών στη μνήμη με το πέρασμα του χρόνου. Στη συνέχεια, προστέθηκε ένα επιπλέον στοιχείο, ο καταγραφέας επεισοδίων (episodic buffer Baddeley, 2000).

Επιπροσθέτως, η θεωρία για την πολυδιάστατη φύση των ΕΛ ενισχύεται και από το γεγονός ότι οι ξεχωριστές λειτουργίες εντοπίζονται σε διαφορετικά σημεία του προμετωπιαίου φλοιού (Crone, Wendelken, Donohue, & Bunge, 2005· Smith & Jonides, 1999) και υποστηρίζονται από διαφορετικά νευρικά δίκτυα (Audiffren, Tomporowski, & Zagrodnik, 2009). Η πολύπλευρη φύση των ΕΛ ισχυροποιείται και από έρευνες, στις οποίες χρησιμοποιήθηκαν διαδεδομένες δέσμες για την αξιολόγηση των ΕΛ και τα αποτελέσματα ανέδειξαν μη σημαντικές σχέσεις μεταξύ των διαφορετικών δοκιμασιών και λειτουργιών που αξιολογήθηκαν (Brocki & Bohlin, 2004· Culbertson & Zillmer, 1998· Lehto, 1996· Miyake et al., 2000). Τέλος, από ευρήματα ερευνών έχει φανεί ότι είναι πιθανό τα άτομα να αποτυγχάνουν σε μια δοκιμασία ΕΛ, ενώ σε μια άλλη όχι (Godefroy, Cabaret, Petit-Chenal, Pruvo, & Rousseaux, 1999· Shallice, 1988).

2.2.3. Διάκριση επιτελικών λειτουργιών

Εκτός από τις διαφορούμενες απόψεις για τη φύση των ΕΛ, πεδίο αντιπαράθεσης μεταξύ των ερευνητών αποτελεί και η διάκριση των επιμέρους ΕΛ και ο προσδιορισμός τους, λόγω του φαινομένου αλληλοεπικάλυψης των γνωστικών λειτουργιών και της ύπαρξης ποικίλων απόψεων για το πλήθος και το είδος των ΕΛ (Pennigton & Ozonoff, 1996). Έτσι, έχουν δημιουργηθεί ποικίλα μοντέλα, τα οποία διαφοροποιούνται ως προς το πόσες και ποιες είναι οι ΕΛ. Κοινός παρονομαστής σε όλα τα μοντέλα, όμως, είναι ότι οι ΕΛ επιτρέπουν στο άτομο να σκέφτεται ευέλικτα, να αναστέλλει πιθανές παρορμήσεις, να προσαρμόζεται στον επιδιωκόμενο σκοπό του και να διατηρεί στη μνήμη του χρήσιμες πληροφορίες (Jurado & Rosselli, 2007).

Όπως προτάθηκε από τους Miyake και συν. (2000), υπάρχουν τρεις βασικές ΕΛ, οι οποίες είναι ο ανασταλτικός έλεγχος, η μνήμη εργασίας και η γνωστική ευελιξία, με τον ισχυρισμό αυτό να βρίσκει σύμφωνους πολλούς ερευνητές (Diamond, 2006· Lehto et al., 2003· Miyake & Friedman, 2012· Skogan, 2015). Σε πιο πρόσφατες μελέτες, έχει παρουσιαστεί περαιτέρω διαχωρισμός των ΕΛ σε

βασικές και ανώτερου επιπέδου ΕΛ (Diamond, 2013· Luciana, Conklin, Hooper, & Yarger, 2005). Στις βασικές ΕΛ ανήκουν η μνήμη εργασίας, ο ανασταλτικός έλεγχος και η γνωστική ευελιξία και στη βάση αυτών εξελίσσονται οι ανώτερου επιπέδου και πιο σύνθετες ΕΛ, όπως η προσοχή (Gazzaniga et al., 2009), η οργάνωση (Lezak et al., 2012), η ικανότητα επίλυσης προβλημάτων και ο σχεδιασμός (Collins & Koechlin, 2012· Diamond & Ling, 2016· Lezak et al., 2012). Η διάκριση των ΕΛ σε βασικές και ανώτερου επιπέδου εξαρτάται από τη συνθετότητα και τις απαιτήσεις των δοκιμασιών που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγησή τους (Luciana et al., 2005). Για παράδειγμα, η ικανότητα διατήρησης πληροφοριών στη μνήμη έγκειται στις βασικές ΕΛ, ενώ η ικανότητα σχεδιασμού και οργάνωσης της συμπεριφοράς εντάσσεται στις ανώτερου επιπέδου ΕΛ (Vestberg et al., 2017).

Από το πλήθος των ΕΛ, όπως προκύπτει από την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας, αυτές οι οποίες έχουν διερευνηθεί και αξιολογηθεί περισσότερο είναι οι τρεις βασικές (μνήμη εργασίας, ανασταλτικός έλεγχος και γνωστική ευελιξία), οι οποίες θα αναλυθούν εκτενώς στη συνέχεια.

2.2.3.1. Ανασταλτικός Έλεγχος

Για τον προσδιορισμό του ανασταλτικού ελέγχου υπάρχουν πολλοί ορισμοί σύμφωνα με τις αναφορές που εντοπίζονται στη βιβλιογραφία (Miyake et al., 2000). Αρχικά, ως ανασταλτικός έλεγχος ορίζεται η ικανότητα καταστολής αποκρίσεων, ώστε να αποφευχθούν λανθασμένες αντιδράσεις και συμπεριφορές (Van den Bos, 2006). Η λειτουργία αυτή χαρακτηρίζεται από την ικανότητα της σκόπιμης, ολοκληρωτικής και ξαφνικής καταστολής κυρίαρχων και αυτόματων αντιδράσεων σε ένα ερέθισμα (Nigg, 2000· Logan, 1994). Είναι η ικανότητα του ατόμου να συγκρατεί τις έμφυτες σκέψεις και παρορμήσεις και να επιδεικνύει ένα είδος αυτοελέγχου (Jacob & Parkinson, 2015), καθώς και να ρυθμίζει τα συναισθήματα του, την προσοχή του, τη σκέψη του και τη συμπεριφορά του (Diamond, 2013· Lehto et al., 2003). Η αντίδραση αυτή είναι απαραίτητη σε πολλές πραγματικές συνθήκες της ανθρώπινης ζωής, όπου τα άτομα καλούνται τελευταία στιγμή να αναστείλουν την αρχική τους επιλογή, λόγω ξαφνικών αλλαγών στο περιβάλλον που ενεργούν. Στη βιβλιογραφία γίνεται αναφορά και στην προληπτική ικανότητα αναστολής, η οποία αναφέρεται ως μια πρόωμη επιλογή του ατόμου, με βάση τις πληροφορίες που δέχεται από το περιβάλλον, ώστε στη συνέχεια, να δράσει κατάλληλα και να αποφύγει ανεπιθύμητες συνέπειες και αποτελέσματα (Aron, 2011· Braver, 2012· Braver, Gray, & Burgess, 2007· Braver, Paxton, Locke, & Barch, 2009).

Η έννοια του ανασταλτικού ελέγχου αποτελεί σημαντικό παράγοντα σε πολλές θεωρίες της ψυχοπαθολογίας (Barkley, 1997· Gray, 1987), όπως και σε αναπτυξιακές θεωρίες, καθώς είναι πιθανό μέσω των αποτελεσμάτων από τις δοκιμασίες αξιολόγησής του, να εντοπιστούν γνωστικές ελλείψεις και δυσκολίες, τόσο σε παιδιά, όσο και σε ηλικιωμένους (Bjorklund & Harnishfeger, 1990· Kramer, Humphrey, Larish, & Logan, 1994). Επίσης, έχει φανεί ότι συνδέεται με την καλή απόδοση και τη μελλοντική επιτυχία των αθλητών (Vestberg et al., 2012· Vestberg et al., 2017).

Η αξιολόγηση του ανασταλτικού ελέγχου πραγματοποιείται με διάφορες δοκιμασίες, σύμφωνα με τη βιβλιογραφία. Οι πιο συνηθισμένες διεθνώς είναι παραλλαγές ή εκδοχές του Stroop Test (Stroop, 1935), του Eriksen Flanker Task (Eriksen, 1974) και του Simon Task (Simon, 1969). Σε δοκιμασίες τύπου Stroop Test (Stroop, 1935), υπάρχουν ποικίλες συνθήκες. Συνήθως χορηγείται στον δοκιμαζόμενο μια σειρά από λέξεις χρωμάτων, οι οποίες είναι γραμμένες με διαφορετικό χρώμα από αυτό που σηματοδοτεί η κάθε λέξη. Στη μία περίπτωση, ο δοκιμαζόμενος καλείται να διαβάσει το χρώμα με το οποίο είναι γραμμένη η λέξη και στη δεύτερη περίπτωση, αναφέρει την ίδια τη λέξη ανεξαρτήτως χρώματος γραμματοσειράς. Στη δοκιμασία Eriksen Flanker Task (Eriksen, 1974), ο αξιολογούμενος καλείται να ανταποκριθεί σε μια αλληλουχία συμβόλων, όπου το κεντρικό σύμβολο αποτελεί τον στόχο. Τέλος, σε δοκιμασίες τύπου Simon Task (Simon, 1969), ο δοκιμαζόμενος αντιδρά με βάση δύο διαφορετικά ερεθίσματα. Όταν εμφανίζεται ένα κόκκινο σύμβολο καλείται να πατήσει ένα πλήκτρο στα δεξιά, ενώ όταν εμφανίζεται ένα πράσινο σύμβολο το αντίστοιχο πλήκτρο στα αριστερά. Η θέση ή το σημείο εμφάνισης του συμβόλου είναι ανεξάρτητη και δεν έχει σχέση με το ποιο πλήκτρο θα επιλέξει ο δοκιμαζόμενος.

2.2.3.2. Μνήμη Εργασίας

Η μνήμη εργασίας, ως λειτουργία, συναντάται συχνά στη βιβλιογραφία και με τον όρο ανανέωση (updating: Lehto, 1996· Morris & Jones, 1990). Πρόκειται για την ικανότητα του ατόμου να διατηρεί στη μνήμη του ένα πλήθος πληροφοριών (Alloway et al., 2006· Huizinga et al., 2006· Kane et al., 2004), να τις αποθηκεύει και να τις χρησιμοποιεί όποτε χρειάζεται (Baddeley, 1992). Συνδέεται με τη βραχύχρονη μνήμη, διαφοροποιείται όμως από αυτή, διότι δεν αφορά μόνο τη μνημονική αποθήκευση των πληροφοριών, αλλά, παράλληλα, περιλαμβάνει την επεξεργασία, ανατροφοδότηση και χρήση τους για την επίτευξη ενός στόχου (Gathercole, Alloway, Willis, & Adams, 2006). Επιπλέον, είναι η ικανότητα των ατόμων να αντικαθιστούν συνειδητά παλιές πληροφορίες, τις οποίες δεν χρειάζονται, με καινούριες, πιο σχετικές (Miyake et al., 2000· Morris & Jones, 1990). Η μνήμη εργασίας είναι απαραίτητη, όταν τα άτομα χρειάζεται να διατηρήσουν στη μνήμη τους κάποιες πληροφορίες πριν ενεργήσουν (Goldman-Rakic, 1987), όταν καλούνται να θυμηθούν τη σειρά πολλαπλών αντικειμένων που παρουσιάζονται σε μια αλληλουχία (Milner, Corsi, & Leonard, 1991) και όταν θέλουν να οργανώσουν τη συμπεριφορά τους για να πετύχουν κάποιο σκοπό (Petrides & Milner, 1982).

Η λειτουργία αυτή βασίζεται στον ραχιοπλευρικό προμετωπιαίο φλοιό (Haapala, 2013· Jonides & Smith, 1997) και αποτελείται από τον κεντρικό εκτελεστή (Baddeley & Hitch, 1974), ο οποίος υποβοηθάται από την φωνολογική θηλιά (phonological loop) και το οπτικοχωρικό σημειωματάριο (visuospatial sketchpad: Baddeley, 1986· Baddeley & Hitch, 1974· Baddeley & Logie, 1999). Πιο συγκεκριμένα, φαίνεται η φωνολογική θηλιά να σχετίζεται με τη συγκράτηση ακουστικών και λεκτικών πληροφοριών, ενώ το οπτικοχωρικό σημειωματάριο με οπτικές, χωρικές και ίσως κιναισθητικές πληροφορίες, με τον κεντρικό εκτελεστή να επεξεργάζεται τα ερεθίσματα και από τα δύο συστήματα (Σιδηροπούλου,

2015). Τέλος, το 2000 ο Baddeley πρόσθεσε είναι επιπλέον στοιχείο τον επεισοδιακό ρυθμιστή.

Η μνήμη εργασίας περιλαμβάνεται στη διαδικασία της μάθησης και για αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντική για τα παιδιά, διότι μέσω αυτής μπορούν να αντιμετωπίσουν πιο εύκολα τις απαιτήσεις της σχολικής και καθημερινής ζωής (Pesce et al., 2009). Μάλιστα, έχει παρατηρηθεί ότι παιδιά με προβλήματα στην αποδοτική κωδικοποίηση και αποθήκευση ιδεών και γνώσεων, καθώς και στην αποτελεσματική χρήση της μνήμης, παρουσιάζουν μαθησιακές δυσκολίες, χαμηλή ακαδημαϊκή απόδοση (Aronen, Vuontela, Steenari, Salmi, & Carlson, 2005) και προβλήματα ορθής συμπεριφοράς (Passolunghi & Siegel, 2001).

Η αξιολόγηση της μνήμης εργασίας πραγματοποιείται με δοκιμασίες, όπου το άτομο καλείται συνήθως να επαναλάβει μια αλληλουχία από ψηφία ή γράμματα με την ίδια ή την αντίστροφη σειρά. Οι δοκιμασίες που χρησιμοποιούνται συνήθως προέρχονται από τις δέσμες Wechsler Adult Intelligence Scale III (Wechsler, 1997), Wechsler intelligence scale for children (WISC-III· Wechsler, 1991) και Wechsler Intelligence Scale for Children-V (WISC-V· Wechsler, 2003).

2.2.3.3. Γνωστική Ευελιξία

Η γνωστική ευελιξία αναφέρεται ως (α) η ικανότητα εναλλαγής μεταξύ δύο ή περισσότερων γνωστικών ή νοητικών καταστάσεων (Ionescu, 2012) και (β) η απόκριση του ατόμου στις συνθήκες που αντιμετωπίζει (Miyake et al., 2000). Είναι, δηλαδή, η ικανότητα των ατόμων να αναδιαρθρώνουν τις γνώσεις και τις πληροφορίες που λαμβάνουν, σύμφωνα με τις μεταβαλλόμενες καταστάσεις (Diamond, 2006), ώστε να χρησιμοποιούν τις πιο κατάλληλες σε κάθε περίπτωση, καθώς και να εστιάζουν την προσοχή τους με ευέλικτο τρόπο μεταξύ πολλών ερεθισμάτων (Zelazo, Carter, Reznick, & Frye, 1997). Αναφέρεται συνήθως στην ικανότητα νοητικής αλλαγής και αλλαγής τρόπου σκέψης σε σύνθετες και πολύπλοκες συνθήκες (Monsell, 1996), όπου απαιτείται εμπλοκή ή απεμπλοκή από διαφορετικές προοπτικές σε μια δοκιμασία. Η γνωστική ευελιξία συνδέεται άμεσα με τη μνήμη εργασίας και τον ανασταλτικό έλεγχο και για αυτό, αναπτύσσεται συνήθως μετά από αυτές τις λειτουργίες (Diamond, 2013· Ionescu, 2012· Jacob & Parkinson, 2015· Kiesel et al., 2010· Lehto et al., 2003).

Η αξιολόγηση της γνωστικής ευελιξίας πραγματοποιείται κυρίως με δοκιμασίες, τύπου Stroop Color – Word (Stroop, 1935) και με δοκιμασίες από τη δέσμη Wisconsin Card Sorting Task (WCST· Grant & Berg, 1948), όπου τα άτομα ταξινομούν κάρτες με βάση διάφορα κριτήρια (π.χ. με βάση το σχήμα ή το χρώμα). Επιπλέον, για την αξιολόγηση τόσο της γνωστικής ευελιξίας, όσο και άλλων πιο σύνθετων λειτουργιών, χορηγούνται συχνά δοκιμασίες, όπως η Tower of Hanoi (Klahr, 1978· Simon, 1975) και Tower of London (TOL) (Shallice, 1982).

2.2.4. Σημαντικότητα των επιτελικών λειτουργιών

Η σημαντικότητα των ΕΛ αφορά πολλούς παράγοντες και ποικίλους τομείς, καθώς οι λειτουργίες αυτές είναι ωφέλιμες σε πολλές πτυχές της ανθρώπινης ζωής. Οι ΕΛ συνδέονται με τις δραστηριότητες της καθημερινής ζωής (Vaughan

& Giovanello, 2010), αλλά και με την πνευματική υγεία (Royall et al., 2002). Όσον αφορά την καθημερινότητα, οι ΕΛ είναι χρήσιμες (Best et al., 2009· Blakemore, & Choudhury 2006· Diamond, 2002) και διαδραματίζουν πρωταγωνιστικό ρόλο στην ικανότητα των ατόμων να θέτουν στόχους, να αντιδρούν κατάλληλα σε πρωτόγνωρες συνθήκες, να είναι ευέλικτα στις επιλογές τους και να παρεμποδίζουν ακατάλληλες αντιδράσεις και συμπεριφορές (Gilbert & Burgess, 2008· Salthouse et al., 2003). Παράλληλα, οι ΕΛ συμβάλλουν, ώστε οι άνθρωποι να δρουν ελεύθερα, χωρίς την επιρροή στερεοτύπων, να μεταβαίνουν επιδέξια από τη μία κατάσταση στην άλλη και να προσαρμόζονται σε καινούριες και προκλητικές συνθήκες για τους ίδιους (Gilbert & Burgess, 2008). Ως προς την πνευματική υγεία, ο ανασταλτικός έλεγχος συγκεκριμένα έχει φανεί ότι σχετίζεται με τη λεκτική ευφυΐα (Lee, Lo, Li, Sung, & Juan, 2015), αλλά και την οδική συμπεριφορά (Mäntylä et al., 2009), σηματοδοτώντας ένα σημαντικό παράγοντα για τη διαβίωση στην κοινωνία και την επιτυχία στη ζωή. Μάλιστα η δυσλειτουργική ή η περιορισμένη και μη αποτελεσματική χρήση των ΕΛ από τα άτομα, πιθανώς δημιουργεί προβλήματα στη ζωή τους, περιορίζοντας την ανεξαρτησία και την παραγωγικότητά τους (Lezak, 1982).

Οι ΕΛ είναι εξίσου σημαντικές τόσο για τα παιδιά και τους εφήβους, όσο και για τους ηλικιωμένους. Αναφορικά με τα παιδιά, ο ανασταλτικός έλεγχος αλλά και η ικανότητα προσοχής και συγκέντρωσης αποτελούν σημείο-κλειδί για τη μελλοντική τους εξέλιξη και την ακαδημαϊκή απόδοση (Diamond, 2013). Πλήθος ερευνητών υποστηρίζουν τη σημαντικότητα των ΕΛ για την ακαδημαϊκή απόδοση (Best et al., 2011· Blair & Diamond, 2008· Bull, Espy, & Wiebe, 2008) και ιδιαιτέρως για την απόδοση στα μαθηματικά, την ανάγνωση, τις ξένες γλώσσες και τις επιστήμες (Alloway & Alloway, 2010· Barenberg et al., 2011· Best et al., 2011· Bull & Scerif, 2001· Gathercole, Pickering, Knight, & Stegmann, 2004).

Επιπλέον, η ικανότητα των παιδιών να ελέγχουν τη σκέψη και τις πράξεις τους καθώς μεγαλώνουν, συνδέεται με την ταυτόχρονη ανάπτυξη των ΕΛ (Miller & Cohen, 2001· Luria, 1966· Shallice, 1982). Αναπτυγμένες ΕΛ κατά την παιδική ηλικία συνδέονται με την προσαρμοστική συμπεριφορά των παιδιών (Blair, 2002· Lyon, & Krasnegor, 1996) και προβλέπουν μελλοντική υγεία, οικονομική ευχέρεια και δημόσια ασφάλεια (Moffitt et al., 2011). Αναφορικά με τους ηλικιωμένους, οι ΕΛ πιθανώς βελτιώνουν την ικανότητα των ατόμων να αναστέλλουν στερεοτυπικές σκέψεις και προκαταλήψεις (von Hippel, 2007) και για αυτό είναι χρήσιμη η διατήρησή τους σε υψηλό επίπεδο.

Τέλος, φαίνεται ότι οι ΕΛ σχετίζονται με την ευφυΐα στο παιχνίδι (Stratton, Reilly, Richardson, & Williams, 2004) και είναι ιδιαίτερα σημαντικές για την αθλητική απόδοση (Kovac, 1996), τόσο σε ομαδικά αθλήματα όπως το ποδόσφαιρο (Verburgh, Scherder, VanLange, & Oosterlaan, 2014· Vestberg et al., 2012), όσο και σε ατομικά, όπως η αντισφαίριση (Bijleveld & Veling, 2014· Ishihara, Kuroda, & Mizuno, 2019).

Συγκεκριμένα, οι Vestberg και συν. (2012) εξέτασαν αν η απόδοση σε δοκιμασίες ΕΛ μπορεί να προβλέψει την επιτυχία ενός ποδοσφαιριστή στο μέλλον. Η έρευνα χωρίστηκε σε δύο φάσεις. Κατά την πρώτη φάση, οι ερευνητές συνέκριναν τις αποδόσεις στις ΕΛ μεταξύ παικτών υψηλής κατηγορίας, παικτών

χαμηλής κατηγορίας και μιας ομάδας μη αθλητών. Στη δεύτερη φάση εξέτασαν τη σχέση μεταξύ της απόδοσης στις ΕΛ και τον αριθμό των ασίστ και των γκολ που πέτυχαν οι αθλητές δύο χρονιές αργότερα. Το δείγμα περιλάμβανε 57 άτομα (31 άντρες και 26 γυναίκες) από διαφορετικές κατηγορίες ποδοσφαίρου. Για την αξιολόγηση της γνωστικής ευελιξίας και του ανασταλτικού ελέγχου, χορηγήθηκαν στους συμμετέχοντες οι δοκιμασίες Design Fluency, Color-Word Interference και Trail Making Test (TMT) της δέσμης Delis-Kaplan Executive Function System (D-KEFS· Delis et al, 2001· Shunk et al, 2006). Τέλος, λήφθηκαν πληροφορίες για τις ασίστ και τα γκολ που πέτυχαν οι συμμετέχοντες από τον Ιανουάριο του 2008 μέχρι τον Μάιο του 2010.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι παίκτες υψηλού επιπέδου ήταν στατιστικά σημαντικά καλύτεροι στις ΕΛ σε σχέση με τους παίκτες χαμηλότερου επιπέδου, όπως επίσης ότι και οι δύο αυτές ομάδες ήταν καλύτερες από τον γενικό πληθυσμό, τόσο οι άντρες όσο και οι γυναίκες. Επιπλέον, φάνηκε ότι η απόδοση στις ΕΛ αποτέλεσε προβλεπτικό παράγοντα για την επιτυχία των αθλητών δύο χρόνια μετά. Συγκεκριμένα, οι αθλητές οι οποίοι ήταν αποτελεσματικότεροι στις ΕΛ, πέτυχαν και τα περισσότερα γκολ τις επόμενες δύο χρονιές. Για τον λόγο αυτό, οι Vestberg και συν. (2012) υπογράμμισαν τη σημασία της εμπειρίας και της εξειδίκευσης καθώς και τη σημασία ενός καλού επιπέδου ΕΛ για τη μετέπειτα επιτυχία στον αθλητισμό.

Παρόμοια, οι Vestberg και συν. (2017) μελέτησαν κατά πόσο οι ΕΛ συνδέονται με την επιτυχία ελίτ νεαρών αθλητών στο ποδόσφαιρο. Το δείγμα αποτελούσαν 30 αθλητές ηλικίας 12-19 ετών, οι οποίοι αξιολογήθηκαν σε αρκετές βασικές (μνήμη εργασίας, γνωστική ευελιξία, ανασταλτικός έλεγχος) και υψηλότερου επιπέδου ΕΛ (επίλυση προβλημάτων, προγραμματισμός, διαχείριση πληροφοριών). Πιο συγκεκριμένα, η μνήμη εργασίας, η προσοχή και ο χρόνος αντίδρασης μετρήθηκαν μέσω της δέσμης Cog State Sports (Collie et al., 2003), ενώ για την αξιολόγηση του ανασταλτικού ελέγχου, της γνωστικής ευελιξίας και της διαχείρισης πληροφοριών χρησιμοποιήθηκαν οι δοκιμασίες Design Fluency, Color-Word Interference και TMT από τη δέσμη δοκιμασιών D-KEFS (Delis et al., 2001· Shunk et al., 2006).

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι αθλητές παρουσίασαν καλύτερη απόδοση σε σχέση με τις νόρμες για τον τυπικό πληθυσμό, τόσο στις βασικές όσο και στις ανώτερες ΕΛ. Επίσης, φάνηκε συσχέτιση μεταξύ της απόδοσης των αθλητών στο ποδόσφαιρο (αριθμός γκολ), και της απόδοσης τους στις δοκιμασίες της μνήμης εργασίας και της δοκιμασίας Design Fluency. Οι Vestberg και συν. (2017) υποστήριξαν ότι οι βασικές ΕΛ είναι προβλεπτικός παράγοντας στα παιδιά και τους έφηβους και τόνισαν ότι αυτό πιθανώς οφείλεται στην ωρίμανση των ΕΛ με το πέρασμα του χρόνου, παρόλο που κάθε λειτουργία παρουσιάζει διαφορετικό χρόνο ωρίμανσης. Τέλος, κατέληξαν ότι στην παιδική ηλικία για την επιτυχία στο άθλημα του ποδοσφαίρου είναι ίσως πιο σημαντική η ικανότητα διατήρησης και χειρισμού πληροφοριών μέσω της μνήμης εργασίας, παρά η λήψη γρήγορων και ακριβών αποφάσεων.

Στη συνέχεια, οι Cona και συν. (2015) μελέτησαν τη σχέση των γνωστικών ικανοτήτων με την απόδοση αθλητών σε υπερμαραθώνιο. Επιμέρους στόχος των ερευνητών, ήταν να προσδιορίσουν αν οι γνωστικές ικανότητες συμβάλλουν στην

απόδοση σε ένα δρομικό αγώνισμα. Το δείγμα περιλάμβανε 30 δρομείς με μέση ηλικία τα 43 έτη, οι οποίοι συμμετείχαν στον αγώνα Trans d'Havet και διαχωρίστηκαν μετά το τέλος του αγώνα σε (α) αργούς και (β) γρήγορους. Σε όλους χορηγήθηκε μια δοκιμασία ανασταλτικού ελέγχου Inhibitory Control Task και μία δοκιμασία dual-task με συναισθηματικό ερέθισμα για την αξιολόγηση του ανασταλτικού ελέγχου, της προσοχής, της μνήμης εργασίας και της γνωστικής ευελιξίας. Όλοι οι δοκιμαζόμενοι υποβλήθηκαν στις παραπάνω δοκιμασίες το πρωί πριν από την έναρξη του αγώνα.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, δεν φάνηκε στατιστικώς σημαντική διαφορά στη λειτουργία της μνήμης εργασίας μεταξύ των δρομέων, διότι πιθανώς σύμφωνα με τους Cona και συν. (2015), αυτή η λειτουργία δεν είναι τόσο σημαντική στα αθλήματα αντοχής. Αντίθετα, οι γρηγορότεροι δρομείς είχαν καλύτερο χρόνο αντίδρασης όταν παρεμβαλλόταν συναισθηματικό ερέθισμα. Επίσης, οι πιο γρήγοροι αθλητές είχαν καλύτερη ακρίβεια στη δοκιμασία ανασταλτικού ελέγχου, κατά την οποία έπρεπε να αναστείλουν το αρχικό κυρίαρχο, αλλά μη κατάλληλο ερέθισμα. Οι Cona και συν. (2015), με βάση το εύρημα αυτό, συμπέραναν ότι η ικανότητα αναστολής είναι εξίσου σημαντική και για τα αθλήματα αντοχής, όπως, κατά κύριο λόγο έχει φανεί στα ομαδικά αθλήματα.

2.2.5. Ηλικία και επιτελικές λειτουργίες

Καθώς οι ΕΛ περιλαμβάνουν περίπλοκες, μη αυτοματοποιημένες διαδικασίες και είναι υπεύθυνες για τον συντονισμό των κατώτερων και πιο απλών γνωστικών λειτουργιών ακολουθούν μια εκτεταμένη εξελικτική πορεία και ωριμάζουν περίπου κατά την εφηβεία (Best et al., 2009· Cepeda et al., 2001). Αρκετοί ερευνητές υποστηρίζουν ότι οι βασικές ΕΛ πλησιάζουν το βέλτιστο επίπεδο απόδοσης πριν από την εφηβεία και νωρίτερα από τις ανώτερου επιπέδου ΕΛ (Best, et al., 2011· Crone et al., 2006· Luciana et al., 2005), ωστόσο κάποιοι άλλοι διαφωνούν, καθώς σύμφωνα με τον Diamond (2006), η ανάπτυξη των ΕΛ συντελείται κατά τη διάρκεια αρκετών χρόνων, διότι συνδέεται με την εξέλιξη του μετωπιαίου λοβού και ιδιαίτερα του προμετωπιαίου φλοιού. Έτσι, πολλοί ερευνητές έχουν υποστηρίξει ότι, καθώς ο προμετωπιαίος φλοιός ωριμάζει αργά, αντίστοιχα και οι ΕΛ δεν έχουν αναπτυχθεί πλήρως πριν από τα 20 έτη (Gogtay, 2004· Toga, Thompson, & Sowell, 2006).

Επιπλέον, ως προς τις ΕΛ μεμονωμένα, σε πολλές έρευνες έχει βρεθεί ότι κάθε διακριτή λειτουργία ωριμάζει και εξελίσσεται με διαφορετικό ρυθμό και διαμορφώνεται από πολλούς παράγοντες (Anderson, 2002). Συνεπώς, ένας επιπλέον παράγοντας, ο οποίος ενισχύει τη θεωρία των σχετιζόμενων αλλά διακριτών ΕΛ, είναι η ηλικία βέλτιστης απόδοσης και η διαφορετική αναπτυξιακή τροχιά που ακολουθεί κάθε ξεχωριστή λειτουργία (Alloway, Gathercole, & Pickering, 2006). Παρακάτω παρατίθενται ορισμένες έρευνες, οι οποίες έχουν εξετάσει τη σχέση μεταξύ ΕΛ και ηλικίας.

Οι Chelune και Baer (1986) μέσω της έρευνας τους, είχαν ως σκοπό τη δημιουργία νορμών για την απόδοση στη δοκιμασία WCST (Heaton, 1981) παιδιών σχολικής ηλικίας. Το δείγμα περιλάμβανε 105 παιδιά ηλικίας 6-12 ετών. Σε όλα τα παιδιά χορηγήθηκε το WCST (Heaton, 1981) και το Peabody Picture

Vocabulary Test (Dunn, 1965). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα λάθη των παιδιών μειώνονταν όσο αυξανόταν η ηλικία, ενώ περίπου στα δέκα έτη η απόδοση ήταν παρόμοια με των ενήλικων, σύμφωνα με νόρμες που είχαν δημιουργηθεί για την ηλικιακή κατηγορία των ενηλίκων. Τελικώς, οι Chelune και Baer, (1986) συμπέραναν ότι η γνωστική ευελιξία, η οποία αξιολογήθηκε με τη συγκεκριμένη δοκιμασία προσεγγίζει τη βέλτιστη απόδοση περίπου στην ηλικία των 10-12 ετών.

Στη συνέχεια οι Levin και συν. (1991) μελέτησαν τις αλλαγές στην απόδοση σε δοκιμασίες γνωστικών ικανοτήτων σε άτομα διαφορετικής ηλικίας. Στο δείγμα, συμμετείχαν 17 παιδιά ηλικίας 7-8 ετών, 17 παιδιά ηλικίας 9-12 ετών και 18 έφηβοι ηλικίας 13-15 ετών. Σε όλους τους δοκιμαζόμενους χορηγήθηκαν δοκιμασίες για την αξιολόγηση της μνήμης, του ανασταλτικού ελέγχου, της προσοχής και της επίλυσης προβλημάτων, οι οποίες ήταν η δοκιμασία California Verbal Learning (Delis, Kramer, Kaplan, & Ober, 1986) προσαρμοσμένη για παιδιά, η δοκιμασία TOL (Shallice, 1982), η δοκιμασία go-no go (Drewe, 1975), η δοκιμασία WCST (Grant & Berg, 1948) και τέλος η δοκιμασία Twenty Questions (Denny & Denny, 1973). Από τα αποτελέσματα φάνηκε ότι απόδοση στη δοκιμασία WCST (Grant & Berg, 1948) και ο ανασταλτικός έλεγχος παρουσίασαν βελτίωση μέχρι την ηλικία των 12 ετών, όπου επιτεύχθηκε η βέλτιστη απόδοση. Αντίθετα, οι υπόλοιπες λειτουργίες παρουσίασαν βελτίωση σε όλο το ηλικιακό φάσμα.

Οι Hale και συν. (1997) εξέτασαν την επάρκεια και την ανεξαρτησία των στοιχείων της μνήμης εργασίας σε διάφορες ηλικιακές κατηγορίες. Το δείγμα περιλάμβανε 19 άτομα με μέση ηλικία τα 7.6 έτη, 20 άτομα με μέση ηλικία τα 9.7 έτη και 20 άτομα με μέση ηλικία τα 19.2 έτη. Σε κάθε συμμετέχοντα χορηγήθηκαν έξι δοκιμασίες για την αξιολόγηση των στοιχείων της λεκτικής και οπτικοχωρικής μνήμης εργασίας. Η λεκτική δοκιμασία απαιτούσε την ανάκληση μια σειράς ψηφίων και η οπτικοχωρική δοκιμασία τον προσδιορισμό σημείων σε συγκεκριμένο χώρο. Από τα αποτελέσματα φάνηκε, ότι η μνήμη εργασίας βελτιωνόταν σε όλο το ηλικιακό φάσμα που εξετάστηκε, ωστόσο φάνηκε να φτάνει ένα ικανοποιητικό επίπεδο ωρίμανσης στα 8-10 έτη περίπου. Μεταξύ των παιδιών μέσης ηλικίας 9.7 και 19.2 ετών, δεν φάνηκαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές, τόσο στην απόδοση στις αλληλουχίες, όπου η δεύτερη δοκιμασία ήταν ίδια με την πρώτη, όσο και στις αλληλουχίες, όπου η δοκιμασία που ακολουθούσε ήταν διαφορετική από την πρώτη (πχ πρώτα μια δοκιμασία λεκτικής μνήμης και μετά μια δοκιμασία οπτικοχωρικής μνήμης).

Οι Lehto και συν. (2003) μελέτησαν τις ΕΛ σε παιδιά ηλικίας 8-13 ετών. Στα 108 παιδιά που συμμετείχαν στην έρευνα, χορηγήθηκαν τρεις δοκιμασίες από τη δέσμη Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery (CeNeS Cognition, 1998), δύο από τη δέσμη Auditory Attention and Response Set (NEPSY· Korkman, Kirk, & Kemp, 1998), η δοκιμασία Trail Making Test (TMT· Reitan & Wolfson, 1992), η δοκιμασία Maze από τη δέσμη WISC-R (Wechsler, 1974) και η δοκιμασία TOL (Shallice, 1982) για την αξιολόγηση του ανασταλτικού ελέγχου, της μνήμης εργασίας και της γνωστικής ευελιξίας. Τα παιδιά χωρίστηκαν σε πέντε ηλικιακές ομάδες ως εξής: α) παιδιά ηλικίας οχτώ ετών ($n=13$), β) παιδιά ηλικίας εννιά ετών ($n=31$), γ) παιδιά ηλικίας δέκα ετών

($n=26$), δ) παιδιά ηλικίας 11 ετών ($n=24$) και ε) παιδιά ηλικίας 12-13 ετών ($n=14$). Τα αποτελέσματα έδειξαν συσχέτιση μεταξύ μνήμης εργασίας και γνωστικής ευελιξίας με την ηλικία. Επίσης, φάνηκε ότι η απόδοση στη μνήμη εργασίας και στη δοκιμασία TOL (Shallice, 1982) ήταν αντίστοιχη με την απόδοση των ενηλίκων, με βάση αποτελέσματα από παλαιότερες έρευνες (Anderson, Anderson, & Lajoie, 1996· Owen, Downes, Sahakian, Polkey, & Robbins, 1990). Οι Lehto και συν. (2003) συμπέραναν ότι η μνήμη εργασίας εξελίσσεται κατά την παιδική ηλικία και στο χρονικό διάστημα μεταξύ 10-15 ετών επιτυγχάνεται η βέλτιστη απόδοση, η οποία αντιστοιχεί σε αυτή των ενηλίκων.

Οι Luciana και συν. (2005) εξέτασαν διαφορές στην ανάπτυξη και ωρίμανση της μνήμης εργασίας, μέσω δοκιμασιών με ποικίλα επίπεδα δυσκολίας και διαφορετικές συνθήκες μεταξύ εφήβων και νεαρών ατόμων. Στο δείγμα συμμετείχαν 106 παιδιά ηλικίας 9-17 ετών και 27 άτομα ηλικίας 18-20 ετών. Σε όλους τους συμμετέχοντες υπολογίστηκε ο δείκτης ευφυΐας και χορηγήθηκαν δοκιμασίες για τη μνήμη εργασίας. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η ικανότητα ανάκλησης σε απλές συνθήκες βελτιώνεται μέχρι την ηλικία των 11-12 ετών, η ικανότητα διατήρησης στη μνήμη και χειρισμού διαφορετικών αντικειμένων μέχρι την ηλικία των 13-15 ετών, ενώ η απόδοση σε πιο σύνθετες συνθήκες μέχρι την ηλικία των 16-17 ετών. Οι Luciana και συν. (2005) συμπέραναν πως η απόδοση στη μνήμη εργασίας εξαρτάται από το επίπεδο δυσκολίας της δοκιμασίας και μεταβάλλεται ανάλογα την ηλικία.

Οι Lamm, Zelazo και Lewis (2006) συνέκριναν τις αποδόσεις 33 παιδιών ηλικίας 7-16 ετών σε τέσσερις δοκιμασίες αξιολόγησης των ΕΛ. Κατά την πρώτη συνάντηση, οι συμμετέχοντες πληροφορήθηκαν, ότι αν είχαν καλή απόδοση στις δοκιμασίες θα διάλεγαν μόνοι τους την ανταμοιβή τους, ενώ αντίθετα αν δεν απέδιδαν καλά η ανταμοιβή θα ήταν παλιά, λιγότερο επιθυμητά παιχνίδια. Στη συνέχεια, χορηγήθηκε μια δοκιμασία go/no go, η οποία είχε προσαρμοστεί για παιδιά, σύμφωνα με μια δοκιμασία που είχαν χρησιμοποιήσει οι Garavan, Ross και Stein, (1999), μέσω της οποίας αξιολογήθηκε ο χρόνος αντίδρασης και ο ανασταλτικός έλεγχος. Παράλληλα, γινόταν καταγραφή της ηλεκτροφυσιολογικής δραστηριότητας. Στη δεύτερη συνάντηση, για την αξιολόγηση των ΕΛ χορηγήθηκαν οι δοκιμασίες Iowa Gambling Task και elay discounting, από τη δέσμη Stroop Color-Word (Stroop, 1935) και η δοκιμασία digit span από τη δέσμη WISC-III (Wechsler, 1991). Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, οι Lamm και συν. (2006) κατέληξαν ότι όσο αυξανόταν η ηλικία αυξανόταν και η απόδοση στις δοκιμασίες go/no go, Iowa Gambling Task και digit span. Δηλαδή, παρουσιάστηκε βελτίωση στον ανασταλτικό έλεγχο με την αύξηση της ηλικίας.

Οι Huizinga και συν. (2006) μελέτησαν τη σχέση μεταξύ ΕΛ, ηλικίας και πιθανών μεταβολών στην απόδοση σε σύνθετες γνωστικές δοκιμασίες. Το δείγμα περιλάμβανε συμμετέχοντες από τέσσερις διαφορετικές ηλικιακές ομάδες [7 ετών ($n=71$), 11 ετών ($n=108$), 15 ετών ($n=111$) και 21ετών ($n=94$)], οι οποίοι εκτέλεσαν εννιά δοκιμασίες για τις λειτουργίες της μνήμης εργασίας, του ανασταλτικού ελέγχου και της γνωστικής ευελιξίας (τρεις δοκιμασίες για κάθε λειτουργία) και δύο πιο σύνθετες. Για τη μνήμη εργασίας χρησιμοποιήθηκαν οι δοκιμασίες TicTacToe (Milner, 1971), Mental counters (Larson, Merritt, &

Williams, 1988) και Running memory (Kramer, Larish, & Strayer, 1995), για τον ανασταλτικό έλεγχο οι δοκιμασίες Stop Signal (Van Boxtel, Van de Molen, Jennings, & Brunia, 2001), Eriksen Flanker (Ridderinkhof & Van der Molen, 1995) και Stroop (Stroop, 1935) και τέλος, για τη γνωστική ευελιξία, οι δοκιμασίες Local-Global (Miyake et al., 2000), Dots-Triangles (Rogers & Monsell, 1995) και Smiling Faces (Rogers & Monsell, 1995). Επιπροσθέτως, χρησιμοποιήθηκαν οι πιο σύνθετες δοκιμασίες WCST (Grant & Berg, 1948) και TOL (Shallice, 1982) και αξιολογήθηκε ο δείκτης ευφυΐας με τη δοκιμασία Standard Progressive Matrices (Raven, Court, & Raven, 1985), χωρίς ωστόσο να βρεθεί τελικά συσχέτιση με την απόδοση στις δοκιμασίες των ΕΛ.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, φάνηκε ότι η μνήμη εργασίας εξελισσόταν μέχρι την ηλικία των 21 ετών, ενώ η γνωστική ευελιξία μέχρι την εφηβεία. Ως προς τον ανασταλτικό έλεγχο, στη δοκιμασία Eriksen Flanker η βέλτιστη απόδοση επιτεύχθηκε ήδη από την ηλικία των 11 ετών. Το ίδιο παρατηρήθηκε και στις σύνθετες δοκιμασίες, όπου η ενήλικη απόδοση επιτεύχθηκε από την ηλικία των 11 ετών. Οι Huizinga και συν. (2006) κατέληξαν ότι οι ΕΛ εξελίσσονται με διαφορετικό ρυθμό και προσεγγίζουν τη βέλτιστη απόδοση σε διαφορετική ηλικία και ότι είναι σημαντικό να αντιμετωπίζονται, τόσο ως ενιαίο σύστημα. όσο και ως ξεχωριστές μονάδες.

Οι Huizinga και Smidts, (2010) εξέτασαν τις αλλαγές λόγω ηλικίας σε δοκιμασίες ΕΛ, σε ένα δείγμα παιδιών ηλικιακού εύρους 5-18 ετών. Το δείγμα περιλάμβανε 847 παιδιά (431 αγόρια και 416 κορίτσια), τα οποία χωρίστηκαν σε τέσσερις ηλικιακές ομάδες ως εξής: α) 5-8 ετών β) 9-11 ετών γ) 12-14 ετών και δ) 15-18 ετών. Στους γονείς των παιδιών χορηγήθηκε το ερωτηματολόγιο Dutch Behavior Rating Inventory of Executive Function (BRIEF· Smidts & Huizinga, 2009), το οποίο περιέχει ερωτήσεις της καθημερινής ζωής που σχετίζονται με τις ΕΛ. Το ερωτηματολόγιο αποτελείται από οχτώ κλίμακες ερωτήσεων για τον ανασταλτικό έλεγχο, τη γνωστική ευελιξία, τη μνήμη εργασίας, την οργάνωση, τον συναισθηματικό έλεγχο κ.α. Για να γίνει σύγκριση των αποτελεσμάτων χρησιμοποιήθηκαν οι δείκτες Behavior Regulation και Metacognition. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα παιδιά μικρότερης ηλικίας παρουσίαζαν περισσότερα προβλήματα όσον αφορά τις ΕΛ σε σχέση με τα μεγαλύτερα. Πιο συγκεκριμένα, για τον δείκτη Behavior Regulation βρέθηκε ότι τα παιδιά ηλικίας 5-8 ετών είχαν περισσότερα προβλήματα στις ΕΛ σε σχέση με τα παιδιά ηλικίας 9-11 ετών, όπως και τα παιδιά ηλικίας 12-14 σε σχέση με τα παιδιά ηλικίας 15-18 ετών. Παρόμοια και στον δείκτη Metacognition βρέθηκαν οι ίδιες ηλικιακές διαφορές για την υποκλίμακα της μνήμης εργασίας.

Οι Best και συν. (2011) εξέτασαν τη σχέση μεταξύ ηλικίας και αλλαγών στις ΕΛ και την ακαδημαϊκή απόδοση σε 2036 παιδιά ηλικίας 5-17 ετών. Για την αξιολόγηση των ΕΛ χορηγήθηκε σε όλους τους συμμετέχοντες η δοκιμασία Cognitive Assessment System (CAS· Naglieri & Das, 1997). Σε 1395 παιδιά από το συνολικό δείγμα μελετήθηκε και η σχέση μεταξύ ΕΛ και ακαδημαϊκής απόδοσης με τη δοκιμασία Woodcock-Johnson Tests of Achievement– Revised (Woodcock & Johnson, 1989), που χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση της έκθεσης, της ανάγνωσης και των μαθηματικών. Από τα αποτελέσματα, φάνηκε ότι οι ΕΛ βελτιώνονταν σημαντικά μέχρι την ηλικία των 15 ετών, ενώ στη

συνέχεια παρατηρήθηκαν μικρές αλλαγές. Πιο συγκεκριμένα, οι αλλαγές στα μικρότερα παιδιά ήταν ιδιαίτερα αισθητές, στο τέλος της σχολικής ηλικίας ήταν μέτριες, ενώ μειώθηκαν αρκετά κατά την εφηβεία. Μέχρι την ηλικία των 12 ετών, τα παιδιά τα οποία ήταν πιο γρήγορα στη δοκιμασία ήταν και πιο ακριβή, ωστόσο μετά τα 12 η σχέση μεταξύ ταχύτητας και ακρίβειας άλλαξε και η ακρίβεια φάνηκε να είναι πιο σημαντική από την ταχύτητα. Ως προς τη σχέση μεταξύ ΕΛ και ακαδημαϊκής απόδοσης, προέκυψε μια θετική συσχέτιση με κάποιες διαφοροποιήσεις ανάλογα την ηλικία.

Οι Chaku και Hoyt (2019) μελέτησαν τη σχέση μεταξύ της ωρίμανσης και της απόδοσης σε δοκιμασίες ΕΛ, κατά τη μετάβαση από την παιδική ηλικία στην εφηβεία, με διαχρονικό τρόπο σε ένα διάστημα επτά ετών. Η αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε με δεδομένα που λήφθηκαν από την έρευνα Study of Early Child Care and Youth Development (Eunice Kennedy Shriver National Institute of Child Health and Human Development's), στην οποία συμμετείχαν 1099 παιδιά με ηλικία 9.5-15.5 ετών, εκ των οποίων το 52% ήταν κορίτσια. Η αξιολόγηση της ωρίμανσης πραγματοποιούνταν με την κλίμακα Tanner, όπου κάθε παιδί να φτάσει το τελικό στάδιο ωρίμανσης οπότε και σταματούσε. Στη συνέχεια, η προσοχή αξιολογούνταν με το ερωτηματολόγιο Child Behavior Checklist (Achenbach & Edelbrock, 1991) και ο αυτοέλεγχος με το εργαλείο Social Skills Rating System (Gresham & Elliot, 1990), τα οποία συμπληρώνονταν από τις μητέρες των παιδιών, όταν εκείνα ήταν 9.5, 10.5, 11.5 και 15.5 χρονών, αντίστοιχα. Από τα ευρήματα φάνηκε ότι η πρόωμη ωρίμανση συνδέεται με γρηγορότερη αύξηση στις ικανότητες προσοχής κατά την εφηβεία, τόσο για τα αγόρια, όσο και για τα κορίτσια. Αντιθέτως, η πρόωμη ωρίμανση συνδέθηκε με χειρότερο αυτοέλεγχο για τα κορίτσια, αλλά όχι για τα αγόρια στη περίοδο της εφηβείας. Συμπεράναν τελικά οι Chaku και Hoyt (2019), ότι τα ευρήματα αυτά υποδεικνύουν ένα πλεονέκτημα για τα παιδιά που παρουσιάζουν πρόωμη ωρίμανση στην απόδοση σε δοκιμασίες ΕΛ σε σχέση με τα παιδιά με καθυστερημένη ωρίμανση.

Από την άλλη οι Williams, Ponesse, Schachar, Logan και Tannock, (1999) μελέτησαν αλλαγές στον ανασταλτικό έλεγχο σε ένα ηλικιακό φάσμα με εύρος από 6-81 ετών. Το δείγμα περιλάμβανε 275 άτομα, στα οποία χορηγήθηκε μια δοκιμασία χρόνου αντίδρασης, κατά την οποία οι συμμετέχοντες καλούνταν σε ορισμένα ερεθίσματα να αντιδράσουν όσο πιο γρήγορα μπορούσαν και σε άλλα να αποτρέψουν την αρχική τους αντίδραση. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, φάνηκε ότι η ικανότητα ανασταλτικού ελέγχου και χρόνου αντίδρασης βελτιωνόταν όσο αυξανόταν η ηλικία, κατά την περίοδο της παιδικής ηλικίας. Αντίθετα, αυτή η βελτίωση παρουσίασε μείωση κατά την ενηλικίωση και ιδίως ο χρόνος αντίδρασης. Πιο συγκεκριμένα, στην παιδική ηλικία τα παιδιά με ηλικία 9-12 ετών απέδωσαν καλύτερα από τα παιδιά 6-8 ετών, ενώ περαιτέρω δεν παρουσιάστηκαν μεγάλες βελτιώσεις και διαφορές.

Επίσης, οι Bunce και Macready, (2005) εστίασαν σε δύο δείγματα ενηλίκων, διαφορετικής ηλικίας και αξιολόγησαν τη λειτουργία της κωδικοποίησης και της αναγνώρισης. Το δείγμα περιλάμβανε 52 συμμετέχοντες με μέσο όρο ηλικίας τα 23.27 έτη και 52 συμμετέχοντες με μέσο όρο ηλικίας τα 68.62 έτη. Σε όλα τα άτομα χορηγήθηκαν δύο λίστες με 12 ουσιαστικά η κάθε μία. Στην πρώτη λίστα

όλοι οι συμμετέχοντες έβλεπαν σε φωτογραφία και άκουγαν από τον ερευνητή κάθε λέξη για δύο δευτερόλεπτα και στη δεύτερη για πέντε δευτερόλεπτα. Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκαν δύο δοκιμασίες για τις ΕΛ, (α) η FAS Word Fluency (Benton, Hamsher, Varney, & Spreen, 1983) και (β) η backward digit-span (Wechsler, 1981) και δύο για την ταχύτητα επεξεργασίας. Τέλος, οι συμμετέχοντες κλήθηκαν μέσα από δύο λίστες με 24 ουσιαστικά η κάθε μια (12 καινούρια και τα 12 προηγούμενα) να προσδιορίσουν ποιες θυμούνταν από πριν. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, για τη λίστα με τα δύο δευτερόλεπτα δεν φάνηκαν διαφορές μεταξύ των ομάδων, ενώ στη δοκιμασία με το μεγαλύτερο χρόνο φάνηκε ότι οι πιο νέοι αξιοποίησαν καλύτερα τον επιπλέον χρόνο και έδωσαν περισσότερες σωστές απαντήσεις τελικώς.

Τέλος μέσω μιας βιβλιογραφικής ανασκόπησης οι Best και συν. (2009) εξέτασαν τη σημαντικότητα των ΕΛ κατά την παιδική ηλικία και πως πιθανώς οι ΕΛ αλλάζουν με την ωρίμανση των παιδιών. Από την ανασκόπηση, φάνηκε ότι η μνήμη εργασίας και η γνωστική ευελιξία εμφανίζονται αρχικά μετά την ηλικία των πέντε ετών. Επίσης, φάνηκε ότι τα μικρότερης ηλικίας παιδιά βασίζονται περισσότερο στον ανασταλτικό έλεγχο σε σχέση με τα μεγαλύτερα, διότι πιθανώς αυτή η λειτουργία εμφανίζεται πρώτη (Senn et al., 2000). Σύμφωνα με τους Best και συν. (2009) ο ανασταλτικός έλεγχος θεωρείται ίσως το πρώτο βήμα για την εξέλιξη των υπόλοιπων λειτουργιών. Στη συνέχεια σε έρευνα των Luciana και Nelson (1998) για τη λειτουργία της οργάνωσης, η βέλτιστη απόδοση επιτεύχθηκε στην ηλικία των οχτώ ετών.

Συμπέραναν τελικώς οι Best και συν. (2009), ότι παρόλο που η εξέλιξη των ΕΛ βασίζεται, τόσο στην συνθετότητά τους, όσο και στον τρόπο βαθμολόγησής τους, ο ανασταλτικός έλεγχος φαίνεται να παρουσιάζει την κύρια βελτίωση κατά τα προσχολικά χρόνια και λιγότερη μετά. Η μνήμη εργασίας και η γνωστική ευελιξία από την άλλη βελτιώνονται μετά την προσχολική ηλικία και ακολουθούν μια γραμμική αύξηση, ενώ η λειτουργία της οργάνωσης, που αξιολογείται συνήθως από πιο σύνθετες δοκιμασίες, βελτιώνεται περισσότερο κατά την εφηβεία.

2.2.6. Φύλο και επιτελικές λειτουργίες

Όσον αφορά το φύλο, τα αποτελέσματα των ερευνών είναι αντιφατικά. Σε αρκετές μελέτες δεν εντοπίστηκαν διαφορές μεταξύ των φύλων, τόσο ως προς τον ρυθμό ανάπτυξης των ΕΛ (Pnevmatikos & Trikkaliotis, 2013), όσο και ως προς την απόδοση των ατόμων σε δοκιμασίες αξιολόγησης των ΕΛ (Welsh et al., 1991). Κατά κύριο λόγο οι έρευνες έχουν εστιάσει στη μελέτη του ανασταλτικού ελέγχου και την πιθανή ύπαρξη διαφορών μεταξύ των φύλων. Πιο συγκεκριμένα, στην έρευνα των Berlin και Bohlin (2002), δεν βρέθηκαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ των φύλων στη λειτουργία του ανασταλτικού ελέγχου. Μάλιστα στη μετα-ανάλυση των Grissom και Reyes (2019) αναφέρεται μικρή υποστήριξη για ύπαρξη σημαντικών διαφορών μεταξύ αγοριών και κοριτσιών στις ΕΛ.

Ωστόσο υπάρχουν και έρευνες οι οποίες εντοπίζουν διαφορές μεταξύ των φύλων, όπως οι Becker και συν. (1987), οι οποίοι κατέληξαν ότι τα αγόρια υπερείχαν στον ανασταλτικό έλεγχο, ενώ οι Krikorian και Bartok (1998) συμπέραναν εξίσου ότι τα αγόρια ήταν πιο αποτελεσματικά από τα κορίτσια και

στη λειτουργία της οργάνωσης. Επιπροσθέτως αναφορικά με τη μνήμη εργασίας οι Pelegrina και συν. (2015) βρήκαν ότι τα κορίτσια απέδωσαν καλύτερα σε σχέση με τα αγόρια σε μια δοκιμασία n-back, ενώ επίσης στην έρευνα των Holfelder, Klotzbier, Eisele και Schott (2020) τα κορίτσια απέδωσαν καλύτερα σε σχέση με τα αγόρια στις θερμές ΕΛ.

2.3. Σχέση φυσικής δραστηριότητας και επιτελικών λειτουργιών

2.3.1. Αποτελέσματα πειραματικών ερευνών

Επιπρόσθετοι τομείς, όπου έχει φανεί συσχέτιση με τις ΕΛ, είναι η ΦΔ συνοδευόμενη από γνωστικές προκλήσεις (Best, 2010· Pesce, 2012· Schmidt et al., 2015) και η ΦΑ στο σχολείο (Chaddock-Heyman et al., 2013· Fisher et al., 2011· Kamijo et al., 2011). Η ΦΔ είναι μια παράμετρος η οποία έχει εξεταστεί ως προς τη σχέση με τις ΕΛ και έχει φανεί ότι οι ΕΛ παρουσιάζουν υστέρηση σε περιπτώσεις όπου τα άτομα διακρίνονται από μειωμένη ΦΔ και χαμηλά επίπεδα αερόβιας ικανότητας (Buck et al., 2008· Davis et al., 2011· Hillman et al., 2009· Hillman et al., 2005· Hillman et al., 2008). Παράλληλα, οι ΕΛ στους ηλικιωμένους, μπορούν να ωφεληθούν σημαντικά από την ενασχόληση των ατόμων με ΦΔ (Colcombe & Kramer, 2003). Στη συνέχεια παρατίθενται ορισμένες πειραματικές έρευνες που εξέτασαν τη σχέση μεταξύ ΕΛ και ΦΔ.

Οι Ishihara και συν. (2017) εξέτασαν τις μεταβολές στις ΕΛ και τη ΦΔ σε παιδιά ηλικίας 6-12 ετών, έπειτα από προπόνηση αντισφαίρισης με έμφαση, είτε στις συντονιστικές, είτε στις αγωνιστικές συνθήκες. Το δείγμα περιλάμβανε 40 παιδιά (23 αγόρια, 17 κορίτσια), τα οποία έκαναν ήδη προπόνηση αντισφαίρισης και υπεβλήθησαν σε διαφοροποιημένη προπόνηση για 13 εβδομάδες. Η προπόνηση γινόταν από πέντε διαφορετικούς προπονητές, ενώ παράλληλα ένας εξωτερικός παρατηρητής χρονομετρούσε τη διάρκεια κάθε κατευθυνόμενης δραστηριότητας. Κατά τη διάρκεια της προπόνησης καταγραφόταν η καρδιακή συχνότητα με καρδιοσυχνόμετρο (RS400, Polar, Kempele, Finland). Η ΦΔ αξιολογήθηκε με το Tennis Field Test (Japan Tennis Association, 2005). Ως προς τις ΕΛ αξιολογήθηκαν ο ανασταλτικός έλεγχος με το Stroop Colour and Word Test (Stroop, 1935) και η μνήμη εργασίας με μια δοκιμασία 2-back (Owen, McMillan, Laird & Bullmore, 2005).

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι όσο αυξανόταν ο χρόνος της προπόνησης χωρίς ΦΔ, τόσο μειωνόταν η αποτελεσματικότητα στις δοκιμασίες των ΕΛ, όπως και το επίπεδο ΦΚ. Επιπροσθέτως, φάνηκε ότι οι αγωνιστικά κατευθυνόμενες δραστηριότητες συνδέθηκαν με καλύτερη απόδοση στον ανασταλτικό έλεγχο, ενώ η προπόνηση συντονισμού με καλύτερη απόδοση στη μνήμη εργασίας. Οι Ishihara και συν. (2017), συμπέραναν ότι η υψηλής έντασης ΦΔ (65-70% της μέγιστης καρδιακής συχνότητας) συνεισφέρει στη βελτίωση των ΕΛ και ιδιαίτερα, όταν η προπονητική μονάδα περιλαμβάνει προπόνηση στις συντονιστικές ικανότητες.

Από την άλλη οι Moreau και συν. (2015) ασχολήθηκαν με δείγμα ενηλίκων και μελέτησαν πιθανές αλλαγές σε γνωστικές και σύνθετες κινητικές δεξιότητες, μετά από ένα πρόγραμμα παρέμβασης. Το πρόγραμμα περιλάμβανε ΦΔ σε συνδυασμό με δραστηριότητες για τη βελτίωση της μνήμης εργασίας και της αντίληψης του χώρου. Στο δείγμα συμμετείχαν 67 άτομα ηλικίας 18-52 ετών, οι οποίοι

χωρίστηκαν τυχαία σε τρεις ομάδες. Η πρώτη ομάδα συμμετείχε σε αερόβια προπόνηση, η δεύτερη σε προπόνηση με στόχο τη βελτίωση της μνήμης εργασίας και η τρίτη σε προπόνηση με συνδυασμό και των δύο. Το πρόγραμμα είχε διάρκεια μιας ώρας, με συχνότητα τρεις φορές την εβδομάδα, για οχτώ εβδομάδες. Οι συμμετέχοντες της τρίτης ομάδας σε κάθε συνάντηση έβρισκαν λύση σε κινητικά, αντιληπτικά και γνωστικά προβλήματα, μέσω διαφόρων δραστηριοτήτων, που τους έδιναν οι ερευνητές. Κάθε εβδομάδα σε όλους τους δοκιμαζόμενους γίνονταν μετρήσεις της καρδιακής συχνότητας ηρεμίας, της αρτηριακής πίεσης και του κορεσμού του οξυγόνου. Πριν και μετά την παρέμβαση αξιολογήθηκε η μνήμη εργασίας και η αντίληψη του χώρου.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι όλες οι ομάδες βελτιώθηκαν στις παραμέτρους, τις οποίες προπονούσαν, καθώς επίσης ότι οι ομάδες με τη σωματική άσκηση παρουσίασαν βελτίωση στην αρτηριακή πίεση και την καρδιακή συχνότητα ηρεμίας. Όσον αφορά τη μνήμη εργασίας και την αντίληψη χώρου, η τρίτη ομάδα είχε τη μεγαλύτερη βελτίωση με τη δεύτερη να ακολουθεί και την ομάδα της αερόβιας προπόνησης να μην παρουσιάζει βελτίωση. Επιπροσθέτως, φάνηκε ότι η προπόνηση των κινητικών δεξιοτήτων συνεισφέρει σημαντικά σε βελτιώσεις στον γνωστικό τομέα και ιδιαίτερα στη μνήμη εργασίας. Οι Moreau και συν. (2015) συμπέραναν, ότι είναι χρήσιμη η ένταξη στην προπονητική μονάδα δραστηριοτήτων, που προσφέρουν πρωτόγνωρες καταστάσεις στους ασκούμενους, καθώς και ότι είναι ωφέλιμο να αποφεύγεται η μονοτονία της προπονητικής μονάδας.

Επιμέρους κομμάτι της ΦΔ αποτελεί η ΦΑ στο σχολικό περιβάλλον. Έτσι οι Pesce και συν. (2009) μελέτησαν τη σύνδεση μεταξύ ΦΔ και μνήμης σε παιδιά, ενώ επιμέρους στόχος ήταν να ελέγξουν αν υπάρχει επίδραση του μαθήματος ΦΑ στη λειτουργία της μνήμης. Στην έρευνα συμμετείχαν 52 μαθητές ηλικίας 11-12 ετών, στους οποίους χορηγήθηκε μια δοκιμασία ελεύθερης ανάκλησης για την αξιολόγηση της μνήμης, παρόμοια με αυτή που χρησιμοποίησαν οι Nielson, Radtke και Jensen (1996) στην έρευνα τους. Σε αυτήν τη δοκιμασία τα παιδιά αρχικά έβλεπαν στον υπολογιστή μια λίστα από λέξεις, στη συνέχεια καλούνταν να ανακαλέσουν όσες περισσότερες μπορούσαν και μετά από συγκεκριμένο χρονικό διάστημα να γράψουν όσες λέξεις θυμόντουσαν. Οι συμμετέχοντες έλαβαν μέρος σε τέσσερις συνεδρίες. Κατά την πρώτη συνάντηση έγινε εξάσκηση στη δοκιμασία μνήμης και εξηγήθηκε η συνολική διαδικασία. Στη δεύτερη συνάντηση αξιολογήθηκε η μνήμη, χωρίς να προηγηθεί μάθημα ΦΑ. Στις υπόλοιπες δύο συναντήσεις αξιολογήθηκε η μνήμη αμέσως μετά από το μάθημα ΦΑ στο σχολείο. Τα προγράμματα ΦΑ περιλάμβαναν, είτε ομαδικά παιχνίδια, είτε κυκλική προπόνηση όπου τα άτομα εξασκούνταν ατομικά με την ίδια ένταση. Όλοι οι συμμετέχοντες πήραν μέρος και στα δύο παρεμβατικά προγράμματα με τυχαία σειρά ωστόσο, για να υπάρχει εξισορρόπηση μεταξύ των ατόμων.

Με βάση τα αποτελέσματα, αποδείχθηκε ότι η άσκηση είχε ωφέλιμη επίδραση στη μνήμη, καθώς η ικανότητα ανάκλησης ήταν καλύτερη μετά το μάθημα ΦΑ σε σχέση με την απόδοση στη δοκιμασία της μνήμης κατά τη δεύτερη συνάντηση. Επιπλέον, μετά το μάθημα με τα ομαδικά παιχνίδια η ανάκληση ήταν αποτελεσματικότερη, κάτι που σύμφωνα με τους Pesce και συν. (2009) συνδέεται με τις ικανότητες, οι οποίες αναπτύσσονται μέσω των δραστηριοτήτων αυτών, οι

οποίες χαρακτηρίζονται από διαδραστικές συνεχώς μεταβαλλόμενες συνθήκες, σε αντίθεση με την κυκλική προπόνηση, που πραγματοποιείται σε πιο σταθερό περιβάλλον.

Ομοίως οι Schmidt και συν. (2015) εξέτασαν τη σχέση μεταξύ δύο προγραμμάτων παρέμβασης ΦΑ και της απόδοσης σε δοκιμασίες ΕΛ σε παιδιά δημοτικού σχολείου. Στο δείγμα συμμετείχαν 181 παιδιά, ηλικίας 10-12 ετών, τα οποία χωρίστηκαν σε τρεις ομάδες, δύο πειραματικές και μία ομάδα ελέγχου (ΟΕ). Το πρόγραμμα παρέμβασης είχε διάρκεια έξι εβδομάδων με συχνότητα μαθημάτων δύο φορές την εβδομάδα. Στην πειραματική ομάδα ένα (ΠΟ1) εφαρμόστηκε πρόγραμμα ΦΑ με ομαδικά παιχνίδια, ώστε να δοθεί έμφαση, τόσο στην αντιμετώπιση από τα παιδιά γνωστικών προκλήσεων όσο και στη βελτίωση της ΦΚ. Στην πειραματική ομάδα δύο (ΠΟ2) εφαρμόστηκε πρόγραμμα παρέμβασης με έμφαση στην αερόβια ικανότητα και λιγότερο στις γνωστικές ικανότητες και η τρίτη ομάδα αποτέλεσε την ΟΕ, η οποία συνέχισε κανονικά το πρόγραμμα ΦΑ του σχολείου, με χαμηλές απαιτήσεις, αφενός στις γνωστικές ικανότητες και αφετέρου στην αερόβια ικανότητα.

Πριν την παρέμβαση, χρησιμοποιήθηκε το ερωτηματολόγιο Physical Activity Questionnaire for older children, (PAQ-C· Kowalski et al., 1997) για συλλογή πληροφοριών σχετικά με την ΦΔ, το Pubertal Development Scale (Petersen, Crockett, Richards, & Boxer, 1988) για τη βιολογική ωρίμανση των παιδιών και το Family Affluence Scale II (Boudreau & Poulin, 2009) για το κοινωνικοοικονομικό επίπεδο. Επιπλέον, υπολογίστηκε ο ΔΜΣ μέσω της μέτρησης του ύψους και του βάρους των παιδιών και η ακαδημαϊκή απόδοση με τρεις γραπτές δοκιμασίες, οι οποίες ήταν οι εξής: α) η δοκιμασία Deutscher Mathematik test für fünfte Klassen (Götz, Lingel, & Schneider, 2013) για τα μαθηματικά β) η δοκιμασία Hamburger Schreib-Probe 1–10 (May 2012) για την έκθεση και γ) η δοκιμασία Salzburger Lese-Screening für die Klassenstufen 5–8 (Auer, Gruber, Mayringer, & Wimmer, 2005) για την ανάγνωση. Ως προς τις ΕΛ, για την αξιολόγηση της γνωστικής ευελιξίας χρησιμοποιήθηκε μια δοκιμασία n-back (Drollette, Shishido, Pontifex, & Hillman, 2012) και για τον ανασταλτικό έλεγχο μια προσαρμοσμένη έκδοση για παιδιά της δοκιμασίας Eriksen Flanker (Jäger et al., 2014). Η αερόβια ικανότητα αξιολογήθηκε, με τη δοκιμασία παλίνδρομου τρεξίματος απόστασης 20 μέτρων.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, οι δύο πειραματικές ομάδες βελτιώθηκαν περισσότερο από την ΟΕ στην αερόβια ικανότητα, ενώ μόνο η ΠΟ1 παρουσίασε καλύτερα αποτελέσματα στη γνωστική ευελιξία, χωρίς διαφορές στον ανασταλτικό έλεγχο. Οι Schmidt και συν. (2015) συμπέραναν, πώς οι δραστηριότητες με γνωστικές και αερόβιες απαιτήσεις προκαλούν διαφορετικές προσαρμογές στις ΕΛ, σε σχέση μόνο με την αερόβια προπόνηση και κατέληξαν ότι είναι ωφέλιμη η ενσωμάτωση στα μαθήματα ΦΑ, δραστηριοτήτων με γνωστικές προκλήσεις για τα παιδιά.

Τέλος, οι Chen και συν. (2015) εξέτασαν τα αποτελέσματα της παρέμβασης ενός προπονητικού προγράμματος επιτραπέζιας αντισφαίρισης και μιας τυπικής επαγγελματικής θεραπείας στην οπτική αντίληψη και τις ΕΛ παιδιών με νοητικές δυσλειτουργίες. Το δείγμα περιλάμβανε 132 παιδιά ηλικίας 6-12 ετών με δείκτη ευφυΐας 55-85, όπως προσδιορίστηκε από τη δοκιμασία WISC-III: Chinese

Version (Chen, 1997). Τα παιδιά χωρίστηκαν σε δύο πειραματικές ομάδες με βάση τον δείκτη ευφυΐας και ταξινομήθηκαν τυχαία στην ΠΟ1, με την παρέμβαση της επιτραπέζιας αντισφαίρισης (45 παιδιά) και στην ΠΟ2 της επαγγελματικής θεραπείας (46 παιδιά), ενώ τα υπόλοιπα 41 παιδιά αποτέλεσαν την ΟΕ. Αρχικά, οι ερευνητές έλαβαν πληροφορίες για τα δημογραφικά και ανθρωπομετρικά στοιχεία των δοκιμαζόμενων. Οι συμμετέχοντες αξιολογήθηκαν στην οπτική αντίληψη με το Test of Visual Perceptual Skill – third edition (Martin, Gardner, 1997) και στη γνωστική ευελιξία με τη σύντομη μορφή του Wisconsin Card Sorting Test 64-card, version (Kongs, Thompson, Iverson, & Heaton, 2000) και με το Stroop Color-Word Test (Golden, Freshwater & Zarabeth, 2003). Όλες οι μετρήσεις έγιναν πριν και μετά την παρέμβαση, η οποία διήρκεσε 16 εβδομάδες με συχνότητα τρεις φορές την εβδομάδα για 60 λεπτά.

Τα αποτελέσματα έδειξαν, ότι οι δύο πειραματικές ομάδες απέδωσαν καλύτερα σε όλες τις μετρήσεις σε σχέση με την ΟΕ μετά την παρέμβαση. Η ΠΟ1 απέδωσε καλύτερα σε όλες σχεδόν τις μετρήσεις σε σχέση με την ΠΟ2, εκτός από την οπτική αντίληψη. Οι Chen και συν. (2015) συμπέραναν ότι η μεγαλύτερη βελτίωση της ΠΟ1 οφειλόταν στα στοιχεία που διακρίνουν την επιτραπέζια αντισφαίριση, όπως οι χωροχρονικές προκλήσεις, που αντιμετωπίζουν τα άτομα, σε συνδυασμό με τον κινητικό έλεγχο, καθώς το άθλημα αυτό απαιτεί ακρίβεια στο συντονισμό ματιού-χεριού και γρήγορη προσαρμογή των κινήσεων σε οπτικά ερεθίσματα.

Συμπερασματικά, από τις παραπάνω έρευνες φαίνεται πως παρεμβατικά προγράμματα ΦΔ που δίνουν έμφαση σε γνωστικές προκλήσεις σχετίζονται με καλύτερη απόδοση σε δοκιμασίες ΕΛ, αφενός σε παιδιά τυπικής ανάπτυξης και αφετέρου σε παιδιά με γνωστικές δυσκολίες. Μάλιστα δραστηριότητες που περιλαμβάνουν τη βελτίωση των γνωστικών λειτουργιών είναι πιο αποτελεσματικές για τις ΕΛ από δραστηριότητες που εστιάζουν μόνο στην αερόβια ικανότητα για παράδειγμα.

2.3.2. Περιγραφικές έρευνες για τη σχέση επιτελικών λειτουργιών και φυσικής δραστηριότητας

Οι περιγραφικές μελέτες της σχέσης μεταξύ ΕΛ και ΦΔ στη σχολική ηλικία μπορούν να ταξινομηθούν ανάλογα με τη μέθοδο καταγραφής της ΦΔ, σε δύο κατηγορίες: (α) σε εκείνες, στις οποίες η ΦΔ καταγράφηκε υποκειμενικά, μέσω ερωτηματολογίων που συμπληρώθηκαν είτε από τα ίδια τα παιδιά είτε από τους γονείς τους και (β) σε εκείνες, στις οποίες η ΦΔ καταγράφηκε αντικειμενικά, με τη χρήση επιταχυνσιομέτρων.

Ξεκινώντας με τις έρευνες που μελέτησαν τη ΦΔ με υποκειμενικό τρόπο, οι Zeng και συν. (2020) χρησιμοποιώντας ένα μεγάλο δείγμα παιδιών (n=4304) ηλικίας 6-12 ετών, διαπίστωσαν θετική σχέση μεταξύ της ΦΔ και όλων των ΕΛ που εξέτασαν και αρνητική σχέση μεταξύ του καθιστικού χρόνου και των ΕΛ. Ωστόσο, θα πρέπει να σημειωθεί πως, εκτός από τη ΦΔ, στη συγκεκριμένη έρευνα, αξιολογήθηκαν υποκειμενικά και οι ΕΛ, μέσω ενός ερωτηματολογίου που συμπλήρωσαν οι γονείς των παιδιών.

Σε ένα πολύ μικρότερο δείγμα παιδιών (n=45) ηλικίας 7-11 ετών, οι Davis, Tkacz, Tomporowski και Bustamante (2015) διερεύνησαν πιθανή σύνδεση της

ΦΔ με τη λειτουργία του σχεδιασμού, τη μνήμη και την προσοχή και βρήκαν πως μόνο η λειτουργία του σχεδιασμού παρουσίασε σημαντική θετική σχέση με τη ΦΔ των παιδιών. Τέλος, οι Mala, McGarry, Riley, Lee και DiStefano (2020), εξετάζοντας 149 μαθητές Ε΄ δημοτικού έως Γ΄ γυμνασίου, συμπέραναν πως η ΦΔ, η οποία καταγράφηκε με αυτοαναφορές των συμμετεχόντων, συνδέθηκε σημαντικά με τη μνήμη εργασίας τους, όχι όμως με τη γνωστική ευελιξία και τον ανασταλτικό τους έλεγχο.

Στη συνέχεια, περνώντας στις έρευνες με αντικειμενική καταγραφή της ΦΔ, οι Synäoja και συν. (2014) εξέτασαν πώς συνδέονται η ΦΔ και ο καθιστικός χρόνος με την απόδοση σε δοκιμασίες γνωστικών λειτουργιών. Το δείγμα περιλάμβανε 224 παιδιά, από πέντε δημοτικά της Φιλανδίας, με μέση ηλικία τα 12.2 έτη. Η ΦΔ και ο καθιστικός χρόνος αξιολογήθηκαν με επιταχυνσιόμετρα ActiGraph GT1M/GT3X για επτά διαδοχικές ημέρες. Επιπρόσθετα, η ΦΔ και ο χρόνος που αφιερώνεται σε ηλεκτρονικές οθόνες καταγράφηκαν με ένα ερωτηματολόγιο αυτοαναφοράς, το οποίο είχε χρησιμοποιηθεί προηγουμένως στην έρευνα του WHO, Health Behavior in School-aged Children (Currie et al., 2009). Εν συνεχεία, οι κηδεμόνες των παιδιών συμπλήρωσαν ένα ερωτηματολόγιο με τα δημογραφικά στοιχεία τους. Οι γνωστικές λειτουργίες αξιολογήθηκαν με το Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery, η οπτική μνήμη με τη δοκιμασία Pattern Recognition Memory και τέλος, η προσοχή με τις δοκιμασίες Reaction Time και Rapid Visual Information Processing. Από τις ΕΛ αξιολογήθηκε η μνήμη εργασίας και η γνωστική ευελιξία με το Spatial Span και το Intra-Extra Dimensional Set Shift, αντίστοιχα.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των στατιστικών αναλύσεων, τα παιδιά παρουσίασαν κατά μέσο όρο 58 λεπτά ΦΔ την ημέρα χωρίς διαφορές μεταξύ των φύλων. Επιπλέον, τα αγόρια ήταν στατιστικώς σημαντικά καλύτερα από τα κορίτσια μόνο στη δοκιμασία Reaction Time. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, παρότι η αυτοαναφερόμενη ΦΔ δεν συσχετίστηκε με καμία από τις γνωστικές λειτουργίες, η ΦΔ που αξιολογήθηκε μέσω των επιταχυνσιόμετρων είχε θετική σχέση με τον ανασταλτικό έλεγχο, ενώ ο χρόνος ενασχόλησης με ηλεκτρονικά παιχνίδια συνδέθηκε αρνητικά με τη μνήμη εργασίας. Οι Synäoja και συν. (2014) κατέληξαν ότι τα αυξημένα ποσοστά ΦΔ πιθανώς συνδέονται με καλύτερα αποτελέσματα σε δοκιμασίες προσοχής και όχι απαραίτητα σε όλες τις γνωστικές λειτουργίες ή τις ΕΛ.

Οι van der Niet και συν. (2014) μελέτησαν τη σχέση μεταξύ ΦΔ και ΕΛ σε 80 παιδιά ηλικίας 8-12 ετών. Για την αξιολόγηση της ΦΔ χορήγησαν επιταχυνσιόμετρα (ActiGraph GT3X+, Pensacola, FL, USA) σε όλα τα παιδιά για επτά συνεχόμενες ημέρες. Στη συνέχεια, για τις ΕΛ χρησιμοποίησαν τη δοκιμασία Stroop (Stroop, 1935) για τον ανασταλτικό έλεγχο, τη δοκιμασία Visual Memory Span από τη δέσμη Wechsler Memory Scale (Wechsler, 1987) για τη μνήμη εργασίας, τη δοκιμασία TMT (Reitan & Wolfson, 1992) για τη γνωστική ευελιξία και τη δοκιμασία TOL (Shallice, 1982) για τη λειτουργία του σχεδιασμού. Από τα αποτελέσματα προέκυψε θετική σχέση μεταξύ συνολικής ΦΔ και της λειτουργίας του σχεδιασμού και αρνητική μεταξύ του καθιστικού χρόνου και του ανασταλτικού ελέγχου. Οι van der Niet και συν. (2014) κατέληξαν ότι για τα παιδιά θα ήταν ωφέλιμο να μειώσουν τον καθιστικό χρόνο και παράλληλα να

αυξήσουν τη ΦΔ τους, για να επωφεληθούν από τον θετικό αντίκτυπο που αυτές οι ενέργειες θα τους επιφέρουν πιθανώς.

Τέλος, οι Pindus και συν. (2016) διερεύνησαν αν η ΦΔ συνδέεται με τις ΕΛ και την ακαδημαϊκή απόδοση σε 74 παιδιά ηλικίας 7-9 ετών. Σε όλα τα παιδιά μετρήθηκε το ύψος και το βάρος, μέσω των οποίων υπολογίστηκε ο ΔΜΣ (βάρος/ύψος²) και το κοινωνικοοικονομικό επίπεδο με ένα ερωτηματολόγιο. Για την αξιολόγηση της ΦΔ χορηγήθηκαν επιταχυνσιόμετρα ActiGraph GT3X+ (ActiGraph, Pensacola, Florida) για επτά συνεχόμενες ημέρες, ενώ υπολογίστηκε και η μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου με μια δοκιμασία σε διάδρομο. Αναφορικά με τις ΕΛ, ο ανασταλτικός έλεγχος αξιολογήθηκε με τη δοκιμασία Eriksen Flanker και η μνήμη εργασίας με τη δοκιμασία Operation Span Task (Conway et al., 2005). Τέλος, για την ακαδημαϊκή απόδοση χρησιμοποιήθηκαν πέντε δοκιμασίες από τη δέση Kaufman Test of Educational Achievement, Second Edition (Kaufman & Kaufman, 1990). Από τα αποτελέσματα της έρευνας προέκυψε θετική σχέση μεταξύ της αερόβιας ικανότητας και ΕΛ, σε αντίθεση με τη ΦΔ η οποία δεν παρουσίασε σχέση με τις ΕΛ και την ακαδημαϊκή απόδοση.

2.3.3. Σχέση οργανωμένης φυσικής δραστηριότητας και επιτελικών λειτουργιών

Επιπροσθέτως, έχει δοθεί ιδιαίτερη έμφαση στη μελέτη της σχέσης μεταξύ οργανωμένης ΦΔ και ΕΛ. Ταυτόχρονα, καθώς ο αθλητισμός είναι μια μορφή οργανωμένης ΦΔ έχει εξεταστεί η σύνδεση του αθλητικού υπόβαθρου και των ΕΛ. Για αυτό τον λόγο έχουν διεξαχθεί αρκετές μελέτες, οι οποίες ερευνούν τις διαφορές μεταξύ αθλητών και μη αθλητών.

2.3.3.1. Διαφορές μεταξύ αθλητών και μη αθλητών

Αρχικά, οι Di Russo και συν. (2006) διερεύνησαν τη σχέση μεταξύ των νευρικών μηχανισμών και της ικανότητας για ευέλικτη συμπεριφορά σε αθλητές ξιφασκίας και μη. Στην έρευνά συμμετείχαν 12 αθλητές ξιφασκίας, με τουλάχιστον πέντε χρόνια εμπειρίας και 12 φοιτητές, με μέση ηλικία όλων τα 25 έτη περίπου. Οι συμμετέχοντες υπεβλήθησαν σε αξιολόγηση του απλού και σύνθετου χρόνου αντίδρασης και του ανασταλτικού ελέγχου με μια δοκιμασία go/no-go. Παράλληλα, καταγραφόταν και η ηλεκτροφυσιολογική δραστηριότητα με το Brain Vision TM system. Από τα αποτελέσματα, φάνηκε ότι στον απλό χρόνο αντίδρασης δεν υπήρχαν διαφορές μεταξύ αθλητών και μη, σε αντίθεση με τον σύνθετο χρόνο αντίδρασης, ο οποίος συνδέεται περισσότερο με τη φύση του αθλήματος της ξιφασκίας.

Με βάση τα παραπάνω, οι Di Russo και συν. (2006) συμπέραναν πως η αυξημένη ικανότητα των αθλητών για ανασταλτική δράση προκύπτει από το γεγονός ότι οι ξιφομάχοι αναπτύσσουν σε μεγάλο βαθμό την ικανότητα να αντιμετωπίζουν τις κινήσεις του αντιπάλου, αλλάζοντας στιγμιαία την αρχική τους επιλογή με μια πιο κατάλληλη, αναλόγως με το ερέθισμα ή τη συνθήκη με την οποία έρχονται αντιμέτωποι.

Παρομοίως οι Chan και συν. (2011) εξέτασαν τη σχέση της ξιφασκίας και της συμμετοχής σε ΦΔ με τον ανασταλτικό έλεγχο σε αθλητές ξιφασκίας και μη αθλητές. Επιμέρους στόχος ήταν να ερευνήσουν τη σχέση μεταξύ του επιπέδου ΦΚ και της αθλητικής εμπειρίας στη βελτίωση της γνωστικής ικανότητας. Το

δείγμα περιλάμβανε 30 ξιφομάχους (18-26 ετών) και 30 μη ξιφομάχους (19-25 ετών). Αρχικά, σε κάθε ομάδα μετρήθηκε ο ΔΜΣ και χορηγήθηκε μια τροποποιημένη έκδοση του Physical Activity Rating (Jackson et al., 1990), καθώς και το Perceived Functional Ability (George, Stone, & Burkett, 1997), ώστε να ταξινομηθούν περαιτέρω, σε δύο υπο-ομάδες ανά ομάδα, με βάση το επίπεδο της ΦΔ και τον ΔΜΣ. Κατόπιν, όλοι οι συμμετέχοντες αξιολογήθηκαν στον χρόνο αντίδρασης και στην ακρίβεια, καθώς και στον ανασταλτικό έλεγχο με μια δοκιμασία go/ no-go .

Από τις στατιστικές αναλύσεις φάνηκε ότι τα άτομα με διαφορετικό επίπεδο ΦΚ δεν διέφεραν στον ανασταλτικό έλεγχο, εύρημα το οποίο οι Chan και συν. (2011) απέδωσαν στην αξιολόγηση της ΦΚ με ερωτηματολόγιο και την κατηγοριοποίηση τους με βάση τον ΔΜΣ. Όσον αφορά τους συμμετέχοντες με υψηλού επιπέδου ΦΚ, οι ξιφομάχοι ήταν καλύτεροι από τους μη ξιφομάχους στον ανασταλτικό έλεγχο, κάτι που οι ερευνητές απέδωσαν στις απαιτήσεις της ξιφασκίας. Με βάση τα παραπάνω, οι Chan και συν. (2011) κατέληξαν ότι για την υψηλότερη γνωστική και κινητική απόδοση είναι χρήσιμη αφενός η βελτίωση της ΦΚ και αφετέρου η εξειδίκευση στο άθλημα που συμμετέχει κάθε άτομο.

Οι Lundgren και συν. (2016) εξέτασαν κατά πόσο η απόδοση σε δύο ευρέως χρησιμοποιούμενες δοκιμασίες για την αξιολόγηση των ΕΛ σχετίζεται με την απόδοση αθλητών στο χόκεϊ επί πάγου. Στην έρευνα συμμετείχαν αθλητές χόκεϊ επί πάγου της πρώτης (n=29) και δεύτερης κατηγορίας (n=19) της Σουηδίας, με μέσο όρο ηλικίας τα 23 έτη περίπου. Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν με τις δοκιμασίες Design Fluency και TMT4 της δέσμης D-KEFS (Delis, Kaplan, & Kramer, 2001· Shunk, Davis & Dean, 2006). Οι συγκεκριμένες δοκιμασίες αξιολογούν τη γνωστική ευελιξία και έχουν μέση διάρκεια περίπου 35 λεπτά. Στη συνέχεια, ζητήθηκε από έξι ειδικούς του αθλήματος να αξιολογήσουν τους συμμετέχοντες από το ένα μέχρι το δέκα, σε σχέση με την ευφυΐα που επιδείκνυαν κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού (κατά πόσο, μπορούσαν να προβλέψουν καταστάσεις και να δείξουν ευελιξία στη λήψη αποφάσεων). Επιπλέον, λήφθηκαν στατιστικά για την απόδοση των παικτών στο πρωτάθλημα.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των αναλύσεων που πραγματοποιήθηκαν, φάνηκε ότι οι παίκτες της πρώτης και δεύτερης κατηγορίας είχαν στατιστικώς σημαντικά καλύτερα αποτελέσματα στη δοκιμασία Design Fluency, σε σύγκριση με νόρμες από τυπικό πληθυσμό που δεν ασκείται, χωρίς ωστόσο να υπάρχουν διαφορές στη δοκιμασία TMT. Επίσης, οι αθλητές της πρώτης κατηγορίας απέδωσαν καλύτερα από εκείνους της δεύτερης κατηγορίας, χωρίς όμως στατιστικώς σημαντικές διαφορές. Τέλος, προέκυψε ότι υπήρχε θετική συσχέτιση μεταξύ απόδοσης στη δοκιμασία TMT και της απόδοσης στο χόκεϊ επί πάγου, ωστόσο οι Lundgren και συν. (2016) τόνισαν πως χρειάζεται περαιτέρω έρευνα για να προσδιοριστούν οι παράγοντες που προβλέπουν τη μελλοντική επιτυχία στο συγκεκριμένο άθλημα.

Εν συνεχεία, οι Liao και συν. (2017) διερεύνησαν τις διαφορές στον ανασταλτικό έλεγχο σε αθλητές μπάντιντον και μη αθλητές. Υπέθεσαν ότι οι δοκιμαζόμενοι από το συγκεκριμένο άθλημα ρακέτας θα είχαν καλύτερο ανασταλτικό έλεγχο από τους μη αθλητές και ότι η απόδοση σε αυτή τη δοκιμασία θα σχετιζόταν και με την αγωνιστική απόδοση. Το δείγμα περιλάμβανε

42 αθλητές μπάντμιντον (28 άντρες και 14 γυναίκες), ηλικίας 19-26 ετών, και 15 μη αθλητές (οχτώ άντρες και επτά γυναίκες), ηλικίας 23-27 ετών. Αρχικά, οι αθλητές συμπλήρωσαν ένα ερωτηματολόγιο με πληροφορίες για την προπονητική τους εμπειρία, ώστε στη συνέχεια να μπορέσουν να προσδιορίσουν ποιοι παράγοντες συμβάλλουν στην απόδοση στη δοκιμασία του ανασταλτικού ελέγχου, και τέλος όλοι αξιολογήθηκαν με μια δοκιμασία stop signal, διάρκειας 30 λεπτών περίπου.

Από τα αποτελέσματα δεν φάνηκαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές στον χρόνο απόκρισης, ενώ οι αθλητές παρουσίασαν μεγαλύτερη πιθανότητα να αναστείλουν την αρχική τους αντίδραση και ειδικότερα εκείνοι οι οποίοι συμμετείχαν σε υψηλότερου επιπέδου αγώνες. Τελικά, οι Liao και συν. (2017) συμπέραναν ότι ο ανασταλτικός έλεγχος είναι σημαντικός για την επιτυχία σε υψηλό επίπεδο καθώς φάνηκε θετική συσχέτιση μεταξύ απόδοσης στη δοκιμασία ανασταλτικού ελέγχου και απόδοσης σε υψηλό επίπεδο. Τη συσχέτιση αυτή την απέδωσαν στις απαιτήσεις των αθλημάτων ρακέτας, οι οποίες συμβάλλουν στην προσαρμογή των αντιδράσεων σε πολύ γρήγορες αλλαγές στο αγωνιστικό περιβάλλον.

Οι Bianco και συν. (2017) διερεύνησαν κατά πόσο η προπόνηση σε διαφορετικά αθλήματα συνδέεται με τα στάδια της προετοιμασίας πριν από ένα ερέθισμα, της αντίληψης του ερεθίσματος και της δράσης με βάση αυτό το ερέθισμα. Εξέτασαν επίσης, τη συμπεριφορική απόδοση και την ηλεκτροφυσιολογική δραστηριότητα των συμμετεχουσών. Το δείγμα περιλάμβανε 39 γυναίκες, με μέσο όρο ηλικίας τα 25-29 έτη, εκ των οποίων, 13 ήταν ξιφομάχοι, 13 πυγμαχοί και 13 γυναίκες συμμετείχαν σε δυόμιση ώρες ΦΔ την εβδομάδα (δραστηριότητες όπως τρέξιμο, ποδήλατο, χορός) και χωρίς προηγούμενη εμπειρία με την πυγμαχία και την ξιφασκία. Η ΦΔ προσδιορίστηκε με το ερωτηματολόγιο International Physical Activity Questionnaire (IPAQ· Craig et al., 2003). Ο ανασταλτικός έλεγχος των συμμετεχουσών αξιολογήθηκε με μια δοκιμασία go/no-go, συνολικής διάρκειας 30 λεπτών. Μέσω αυτής της δοκιμασίας μετρήθηκε ο χρόνος αντίδρασης και η ακρίβεια των απαντήσεων, ενώ παράλληλα υπήρχε μέτρηση με ηλεκτρόδια για την αξιολόγηση της ηλεκτροφυσιολογικής δραστηριότητας πριν και μετά το ερέθισμα.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι και οι δύο ομάδες αθλητριών απέδωσαν καλύτερα σε σχέση με τις δοκιμαζόμενες που συμμετείχαν μόνο σε ΦΔ, στη δοκιμασία go/no-go, όσον αφορά την ταχύτητα απόκρισης. Ως προς τη διάκριση μεταξύ των αθλητριών, οι αθλήτριες της πυγμαχίας έκαναν περισσότερα λάθη, που σύμφωνα με τους Bianco και συν. (2017), οφείλεται στη φύση του αθλήματος της πυγμαχίας και των γρήγορων αποφάσεων που λαμβάνουν κατά τον αγώνα, ενώ οι αθλήτριες της ξιφασκίας ήταν εξίσου γρήγορες και ακριβείς, λόγω ανεπτυγμένης προνοητικής ικανότητας. Επιπροσθέτως, οι Bianco και συν. (2017) κατέληξαν πως το άθλημα της ξιφασκίας καλλιεργεί τη διορατικότητα των αθλητριών, ώστε να είναι γρήγορες και ακριβείς στο εκάστοτε ερέθισμα, καθώς και ότι η προπόνηση σε συνθήκες αγώνα συνεισφέρει τόσο στις γενικές γνωστικές λειτουργίες, όσο και σε αυτές που συνδέονται με την φύση του αθλήματος.

Επιπρόσθετα, οι Brevers και συν. (2018) εξέτασαν την προενεργοποίηση και μετενεργοποίηση στον ανασταλτικό έλεγχο σε δύο ομάδες επαγγελματιών αθλητών και μία ομάδα μη αθλητών. Στο δείγμα συμμετείχαν 14 αθλητές ξιφασκίας, 13 αθλητές taekwondo και 25 μη αθλητές, με μέση ηλικία τα 19 έτη. Ο ανασταλτικός έλεγχος όλων των συμμετεχόντων αξιολογήθηκε με μία δοκιμασία Stop-Signal.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι αθλητές είχαν καλύτερο χρόνο απόκρισης και παρουσίασαν υψηλότερη απόδοση στην ικανότητα αναστολής μετά το ερέθισμα, ενώ δεν βρέθηκαν διαφορές στην προενεργοποίηση μεταξύ των τριών ομάδων. Ωστόσο, οι αθλητές έφτασαν γρηγορότερα και διατήρησαν την προενεργοποίησή τους, εύρημα που σύμφωνα με τους Brevers και συν. (2018), οφείλεται στην ικανότητα των επαγγελματιών αθλητών να προσαρμόζουν τις γνωστικές τους ικανότητες ανάλογα με το εκάστοτε ερέθισμα. Ενδιαφέρον παρουσίασε επίσης το γεγονός ότι κατά τη δοκιμασία αξιολόγησης και καθώς περνούσε ο χρόνος και οι μη αθλητές αύξησαν την ικανότητα προενεργοποίησής τους. Οι Brevers και συν. (2018) κατέληξαν ότι η προπόνηση της ξιφασκίας και του taekwondo μπορούν να βελτιώσουν το επίπεδο του ανασταλτικού ελέγχου.

Από τις παραπάνω έρευνες προκύπτει ότι οι αθλητές αποδίδουν καλύτερα σε δοκιμασίες ΕΛ από τους μη αθλητές (Alves et al., 2013· Bianco et al., 2017· Lundgren, Högman, Näslund, & Parling, 2016), όπως επίσης και οι αθλητές υψηλού επιπέδου παρουσιάζουν καλύτερο επίπεδο ΕΛ από τους αθλητές κατώτερου επιπέδου (Cona et al., 2015· Huijgen et al., 2015· Tenenbaum & Eklund, 2007· Williams & Ford, 2008).

2.3.3.2. Διαφορές μεταξύ αθλητών με διαφορετική εμπειρία

Εκτός όμως από τις διαφορές μεταξύ αθλητών και μη οι ερευνητές έχουν ασχοληθεί και με τις διαφορές μεταξύ αθλητών του ίδιου αθλήματος αλλά διαφορετικής προπονητικής εμπειρίας και επιπέδου. Αρχικά, οι Alves και συν. (2013) εξέτασαν τη σύνδεση μεταξύ αντιληπτικών και γνωστικών ικανοτήτων σε σχέση με την εξειδίκευση στο άθλημα της πετοσφαίρισης. Οι ερευνητές υπέθεσαν ότι οι αθλητές θα αποδώσουν καλύτερα από τους μη αθλητές, ενώ η εξειδίκευση θα περιορίσει και τις διαφορές μεταξύ των φύλων. Το δείγμα αποτελούνταν από 154 άτομα, τα οποία κατηγοριοποιήθηκαν με βάση την ηλικία και τα χρόνια προπόνησης, σε ενήλικες και νέους. Πιο συγκεκριμένα, όσον αφορά τους αθλητές υπήρχαν 30 ενήλικες (21 άντρες, 9 γυναίκες) και 57 νέοι/νεάνιδες (24 αγόρια, 33 κορίτσια), ενώ οι μη αθλητές ήταν 27 ενήλικες (18 άντρες, 9 γυναίκες) και 40 νέοι/ νεάνιδες (18 αγόρια, 22 κορίτσια). Όλοι οι συμμετέχοντες στην αρχή συμπλήρωσαν ένα ερωτηματολόγιο, για να αυτοαξιολογήσουν την υγεία τους, με μια κλίμακα από το ένα έως το πέντε, και έδωσαν πληροφορίες σχετικά με την εμπειρία τους και την συχνότητα των προπονήσεών τους. Στη συνέχεια, χορηγήθηκε σε όλους μια δέσμη γνωστικών δοκιμασιών με την ακόλουθη σειρά: task switching, Useful Field of View, Visual Short-Term Memory, Stopping task, Eriksen Flanker, και τέλος η δοκιμασία Change Detection, με την κάθε μία να έχει διάρκεια 5-15 λεπτών. Μέσω των δοκιμασιών αυτών, αξιολογήθηκαν οι ΕΛ (γνωστική ευελιξία, ανασταλτικός έλεγχος), η μνήμη μικρής διάρκειας και η οπτικοχωρική προσοχή.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι αθλητές ήταν σημαντικά πιο γρήγοροι στον χρόνο αντίδρασης, ενώ διέφεραν και σε δύο δοκιμασίες ανασταλτικού ελέγχου και σε μια δοκιμασία προσοχής. Επιπροσθέτως, οι αθλητές είχαν μεγαλύτερη πιθανότητα αναστολής της αρχικής τους αντίδρασης στη δοκιμασία Stopping task. Τα αποτελέσματα αυτά, οι Alves και συν. (2013) τα απέδωσαν στις απαιτήσεις της προπόνησης της πετοσφαίρισης, όπου οι ΕΛ αποτελούν σημαντικότερο παράγοντα επιτυχίας. Οι διαφορές μεταξύ των φύλων φάνηκαν μόνο στην ομάδα των μη αθλητών, αφού σύμφωνα με τους Alves και συν. (2013), η εμπειρία και τα παρόμοια κινητικά πρότυπα φαίνεται πως εξάλειψαν τις διαφορές στους αθλητές υψηλού επιπέδου, ενώ το ίδιο παρατηρήθηκε και για τον παράγοντα της ηλικίας.

Οι Huijgen και συν. (2015) μελέτησαν τη σχέση των γνωστικών λειτουργιών με την απόδοση στο ποδόσφαιρο, σε παιδιά ηλικίας 13-17 ετών. Το δείγμα περιλάμβανε 47 ελίτ αθλητές και 41 αθλητές χαμηλότερης κατηγορίας. Για την αξιολόγηση της μνήμης εργασίας χρησιμοποιήθηκε το Visual Memory Span, για τον ανασταλτικό έλεγχο και τον χρόνο αντίδρασης το Stop Signal Task και για τη γνωστική ευελιξία και τις οπτικοαντιληπτικές δεξιότητες το TMT. Τέλος, συλλέχθηκαν πληροφορίες για τα χρόνια ενασχόλησης με το ποδόσφαιρο, καθώς και για τη συχνότητα και διάρκεια των προπονήσεων και των αγώνων. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι ελίτ αθλητές ήταν αποτελεσματικότεροι στις ΕΛ της γνωστικής ευελιξίας και του ανασταλτικού ελέγχου, ενώ δεν υπήρχαν διαφορές στη μνήμη εργασίας, στον χρόνο αντίδρασης και στις οπτικοαντιληπτικές δεξιότητες. Οι Huijgen και συν. (2015) κατέληξαν ότι ίσως η απόδοση σε δοκιμασίες ΕΛ μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως προβλεπτικός παράγοντας για την επιλογή των ταλέντων, καθώς φάνηκε να σχετίζεται με την αγωνιστική ικανότητα.

Οι Kida και συν. (2005) ασχολήθηκαν με τις διαφορές μεταξύ της εμπειρίας στο μπέιζμπολ, του διαφορετικού αγωνιστικού επιπέδου και του διαφορετικού είδους αθλήματος με τον χρόνο αντίδρασης. Συμπεριέλαβαν στο δείγμα, για αυτό τον σκοπό, 82 φοιτητές κολλεγίου, εκ των οποίων 22 ήταν αθλητές μπέιζμπολ, 22 αθλητές αντισφαίρισης και 38 μη αθλητές, καθώς και 17 επαγγελματίες αθλητές μπέιζμπολ. Από αυτούς, οι αθλητές ταξινομήθηκαν επιμέρους, ανάλογα με το επίπεδό τους, σε αθλητές με υψηλές δεξιότητες, αθλητές με μέτριες δεξιότητες και αθλητές με χαμηλές δεξιότητες. Επιπλέον, στην έρευνα συμμετείχαν 92 μαθητές λυκείου, εκ των οποίων 26 ήταν αθλητές μπέιζμπολ, ενώ οι υπόλοιποι 68 δεν είχαν προηγούμενη εμπειρία με το συγκεκριμένο άθλημα. Οι 92 αυτοί δοκιμαζόμενοι μετρήθηκαν τρεις φορές με την ίδια διαδικασία στο πρώτο, δεύτερο και τρίτο έτος του λυκείου, ώστε να δοθεί και μια διαχρονική μορφή στην έρευνα και να εξεταστεί πιθανή μεταβολή με το πέρασμα των ετών και την αύξηση της προπονητικής ηλικίας. Όλοι οι συμμετέχοντες αξιολογήθηκαν στον απλό και σύνθετο χρόνο αντίδρασης.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, όσον αφορά τον απλό χρόνο αντίδρασης δεν βρέθηκαν διαφορές μεταξύ των διαφορετικών αθλημάτων, ούτε μεταξύ των διαφορετικών επιπέδων δεξιοτήτων των αθλητών. Αντιθέτως, στον σύνθετο χρόνο αντίδρασης οι αθλητές του μπέιζμπολ παρουσίασαν χαμηλότερο χρόνο αντίδρασης σε σχέση με τους αντισφαιριστές. Όσον αφορά το επίπεδο, οι υψηλοί

επιπέδου αθλητές του μπέιζμπολ είχαν σημαντικά χαμηλότερο χρόνο αντίδρασης από τους αθλητές χαμηλότερου επιπέδου. Ένα άλλο σημαντικό εύρημα είναι ότι δεν βρέθηκε διαφορά στο πλήθος των λαθών, κάτι που σύμφωνα με τους Kida και συν. (2005) σημαίνει ότι οι επαγγελματίες αθλητές μπέιζμπολ δεν θυσιάσαν την ακρίβεια για να πετύχουν καλύτερο χρόνο αντίδρασης. Αυτά τα αποτελέσματα οι Kida και συν. (2005), τα απέδωσαν στην πιο ανεπτυγμένη ικανότητα των επαγγελματιών αθλητών για ανασταλτική ικανότητα. Επίσης, από τη σύγκριση μεταξύ των διαφορετικών τάξεων του λυκείου, φάνηκε ότι ο σύνθετος χρόνος αντίδρασης δεν είναι μια έμφυτη ικανότητα αλλά βελτιώνεται σημαντικά μέσω της προπόνησης. Αυτό σύμφωνα με τους Kida και συν. (2005) προέκυψε από το γεγονός ότι τα άτομα κατά το δεύτερο έτος και με δύο χρόνια προπόνησης πλέον στο μπέιζμπολ παρουσίασαν χαμηλότερο σύνθετο χρόνο αντίδρασης.

2.3.3.3. Διαφορές μεταξύ συμμετεχόντων σε διαφορετικού είδους αθλήματα

Ένα ζήτημα που έχει, επίσης, απασχολήσει τους ερευνητές είναι η σύγκριση της απόδοσης σε δοκιμασίες ΕΛ μεταξύ συμμετεχόντων σε διαφορετικά αθλήματα, τα οποία με βάση τη φυσιολογία και την ψυχολογία (Yu & Liu, 2020) έχουν ταξινομηθεί σε (α) αθλήματα ανοιχτών δεξιοτήτων (ατομικά π.χ. ξιφασκία και αντισφαίριση και ομαδικά π.χ. πετοσφαίριση και καλαθοσφαίριση) και σε (β) αθλήματα κλειστών δεξιοτήτων (π.χ. στίβος, κολύμβηση, αθλήματα γυμναστικής). Σκοπός της ταξινόμησης αυτής ήταν να διερευνηθεί αν οι διαφορετικές γνωστικές απαιτήσεις που χαρακτηρίζουν κάθε άθλημα είναι διακριτές και στην απόδοση σε δοκιμασίες ΕΛ.

Αρχικά, όσον αφορά τα παιδιά υπάρχουν ελάχιστες πολύ πρόσφατες έρευνες που έχουν μελετήσει τις διαφορές μεταξύ παιδιών που συμμετέχουν σε αθλήματα ανοιχτών και κλειστών δεξιοτήτων. Συγκεκριμένα, οι De Waelle και συν. (2021) αξιολόγησαν τις ΕΛ 170 κοριτσιών ηλικίας 8-12 ετών, τα οποία συμμετείχαν είτε σε ομαδικά αθλήματα ανοιχτών δεξιοτήτων (π.χ. ποδόσφαιρο, καλαθοσφαίριση, πετοσφαίριση, χόκει), είτε σε αθλήματα κλειστών δεξιοτήτων (κολύμβηση, στίβο, ποδηλασία), είτε δεν συμμετείχαν σε κάποιο άθλημα. Για την αξιολόγηση της μνήμης εργασίας, του ανασταλτικού ελέγχου, της γνωστικής ευελιξίας και του σχεδιασμού χρησιμοποιήθηκαν επτά δοκιμασίες από τη δέσμη Cambridge Brain Sciences. Για την ανάλυση των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε μια τιμή για την απόδοση και στις επτά δοκιμασίες των ΕΛ. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα οι συμμετέχουσες σε ομαδικά αθλήματα υπερέιχαν έναντι των δύο άλλων ομάδων, οι οποίες δεν διέφεραν στατιστικώς σημαντικά μεταξύ τους. Οι De Waelle και συν. (2021) απέδωσαν την υπεροχή αυτή στις γνωστικές απαιτήσεις που θέτουν τα ομαδικά αθλήματα σε σχέση με τα αθλήματα κλειστών δεξιοτήτων.

Στη συνέχεια, οι Formenti και συν. (2021) διεξήγαγαν μια έρευνα με σκοπό τη μελέτη πιθανών διαφορών στον ανασταλτικό έλεγχο και την ΚΕ παιδιών από αθλήματα ανοιχτών και κλειστών δεξιοτήτων. Συγκεκριμένα στην έρευνα συμμετείχαν 17 παιδιά από αθλήματα ανοιχτών δεξιοτήτων (ποδόσφαιρο, πετοσφαίριση, καλαθοσφαίριση, πολεμικές τέχνες), 16 παιδιά από αθλήματα κλειστών δεξιοτήτων (ρυθμική γυμναστική, μπαλέτο, κολύμβηση) και 16 παιδιά χωρίς προηγούμενη εμπειρία σε κάποιο άθλημα. Για την αξιολόγηση του ανασταλτικού ελέγχου χρησιμοποιήθηκε η δοκιμασία Flanker (Eriksen 7Eriksen,

1974) με βέλη. Όσον αφορά την ΚΕ αξιολογήθηκε ο χρόνος αντίδρασης, η ταχύτητα, η δύναμη, η ευκινησία και η ισορροπία.

Με βάση τα αποτελέσματα δεν εντοπίστηκαν διαφορές μεταξύ των ομάδων στον ανασταλτικό έλεγχο. Ωστόσο, στις ασύμβατες (incongruent) συνθήκες οι συμμετέχοντες των αθλημάτων ανοικτών δεξιοτήτων ήταν στατιστικά σημαντικά πιο ακριβείς σε σχέση με τις δύο άλλες ομάδες, ενώ είχαν και καλύτερο χρόνο αντίδρασης από τους μη δραστήριους συμμετέχοντες. Το αποτέλεσμα αυτό σύμφωνα με τους Formenti και συν. (2021) ήταν αναμενόμενο λόγω των απρόβλεπτων χαρακτηριστικών που παρουσιάζουν τα αθλήματα ανοικτών δεξιοτήτων. Τέλος, όσον αφορά την ΚΕ τα παιδιά από αθλήματα ανοικτών δεξιοτήτων παρουσίασαν καλύτερη ευκινησία, ταχύτητα, χρόνο αντίδρασης και δύναμη από τα μη δραστήρια παιδιά και καλύτερη ευκινησία και ταχύτητα από τα παιδιά από αθλήματα κλειστών δεξιοτήτων.

Σε παρόμοια αποτελέσματα κατέληξαν και οι Ludyga, Mücke, Andrä, Gerber και Pühse (2019) που εντόπισαν υπεροχή των παιδιών (n=184) ηλικίας 9-14 ετών που συμμετείχαν σε αθλήματα ανοικτών δεξιοτήτων σε σχέση με τα παιδιά που συμμετείχαν σε αθλήματα κλειστών δεξιοτήτων στον ανασταλτικό έλεγχο. Οι πληροφορίες για την ενασχόληση των παιδιών με τα αθλήματα λήφθηκε από ερωτηματολόγιο ανάκλησης των δραστηριοτήτων τους των τελευταίων επτά ημερών.

Σε αντίθετα συμπεράσματα κατέληξαν και οι Russo, Ottoboni, Tessari και Cecilian (2021), οι οποίοι βρήκαν υψηλότερα επίπεδα μνήμης εργασίας στα δραστήρια παιδιά σε σχέση με τα μη δραστήρια, αλλά δεν εντόπισαν διαφορές μεταξύ των παιδιών που συμμετείχαν σε αθλήματα ανοικτών δεξιοτήτων (π.χ. πετοσφαίριση, ποδόσφαιρο, καλαθοσφαίριση, πολεμικές τέχνες) σε σχέση με αυτά που συμμετείχαν σε αθλήματα κλειστών δεξιοτήτων (π.χ. στίβος, κολύμβηση, ρυθμική). Η μνήμη εργασίας αξιολογήθηκε με τη δοκιμασία Digit Span Backwards (Gathercole & Alloway, 2006).

Περνώντας σε λίγο μεγαλύτερη ηλικία και συγκεκριμένα σε εφηβικό πληθυσμό, οι Holfelder και συν. (2020) επέλεξαν να μελετήσουν τις διαφορές μεταξύ συμμετεχόντων σε αθλήματα ανοικτών και κλειστών δεξιοτήτων αλλά και διαφορετικού αγωνιστικού επιπέδου (ελιτ vs ερασιτέχνες) στις θερμές και ψυχρές ΕΛ. Οι συμμετέχοντες της έρευνας ήταν 86 αγόρια και κορίτσια ηλικίας 13-15 ετών που συμμετείχαν σε διαφορετικά αθλήματα (χειροσφαίριση vs στίβος). Εξ αυτών 40 ήταν υψηλού επιπέδου αθλητές, ενώ οι υπόλοιποι 46 ερασιτεχνικού επιπέδου. Σε όλους τους συμμετέχοντες αξιολογήθηκαν οι ΕΛ και συγκεκριμένα, οι θερμές με τη δοκιμασία Game of Dice Task (Brand et al., 2005) για την ικανότητα λήψης αποφάσεων, ενώ για τις ψυχρές χρησιμοποιήθηκε η δοκιμασία Flanker task (Eriksen & Eriksen, 1974) για τον ανασταλτικό έλεγχο, η δοκιμασία n-back (Yun et al., 2010) για τη μνήμη εργασίας και η δοκιμασία TMT (Reitan, 1958) για την αξιολόγηση των ΕΛ ως σύνολο. Τέλος, αξιολογήθηκε και η παρορμητικότητα με κάποιες κλίμακες.

Από τα αποτελέσματα προέκυψε ότι στις θερμές ΕΛ, δεν εντοπίστηκαν διαφορές μεταξύ ελιτ και ερασιτεχνών αθλητών χειροσφαίρισης σε αντίθεση με τους αθλητές στίβου, όπου οι ελιτ είχαν μια τάση για καλύτερη απόδοση χωρίς όμως σημαντικές διαφορές από τους ερασιτέχνες αθλητές. Όσον αφορά τις

ψυχρές ΕΛ, στη μνήμη εργασίας και τον ανασταλτικό έλεγχο δεν εντοπίστηκαν διαφορές μεταξύ ελιτ και ερασιτεχνών αθλητών. Τέλος, δεν βρέθηκαν σημαντικές διαφορές στις δοκιμασίες των γνωστικών λειτουργιών μεταξύ των δύο ειδών αθλημάτων, όπως επίσης δεν εντοπίστηκε σχέση μεταξύ θερμών και ψυχρών ΕΛ.

Συνεχίζοντας σε άτομα μεγαλύτερης ηλικίας, οι Wang και συν. (2013a) διερεύνησαν τις διαφορές στον ανασταλτικό έλεγχο μεταξύ αθλητών από αθλήματα ανοιχτών και κλειστών δεξιοτήτων. Για τον σκοπό αυτό, χρησιμοποιήθηκε μια δοκιμασία για τον ανασταλτικό έλεγχο, η οποία δεν ήταν προσαρμοσμένη στο αθλητικό περιβάλλον. Μεταξύ των αθλημάτων, επιλέχθηκε η αντισφαίριση διότι είναι ένα άθλημα ανοιχτών δεξιοτήτων, που απαιτεί από τους αθλητές υψηλά επίπεδα ανασταλτικής δράσης, κινητικό συντονισμό και συναρμογή χεριού-ματιού, υπό την πίεση του χρόνου και η κολύμβηση ως άθλημα κλειστών δεξιοτήτων, διότι τόσο το περιβάλλον προπόνησης, όσο και το αγωνιστικό είναι πιο σταθερό και προβλέψιμο. Στο δείγμα συμμετείχαν 20 αθλητές αντισφαίρισης, 20 αθλητές κολύμβησης και 20 άτομα με καθιστική ζωή για τους τελευταίους έξι μήνες τουλάχιστον, ενώ ο μέσος όρος ηλικίας όλων των συμμετεχόντων ήταν τα 20 έτη περίπου. Σε όλους τους συμμετέχοντες αξιολογήθηκε ο ΔΜΣ και η ΦΔ με το ερωτηματολόγιο των Sallis και συν. (1986) σε συνδυασμό με τα ερωτηματολόγια Physical Activity Rating (κλίμακας 0–10 πόντων· Jackson et al., 1990), καθώς και το Perceived Functional Ability (κλίμακας 2–26 πόντων· George et al., 1997). Επιπλέον, αξιολογήθηκε η μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου, ως δείκτης της αερόβιας ικανότητας, μέσω μιας δοκιμασίας χωρίς άσκηση. Για τον ανασταλτικό έλεγχο, χρησιμοποιήθηκε μια δοκιμασία Stop-signal, που προγραμματίστηκε στο λογισμικό e-prime (Psychology Software Tools, Inc, PA, USA) και διακρινόταν σε τρεις επιμέρους δοκιμασίες μέσης διάρκειας 40 λεπτών.

Από τα αποτελέσματα φάνηκε ότι οι αθλητές και των δύο ομάδων είχαν υψηλότερα επίπεδα ΦΔ και αερόβιας ικανότητας από τα άτομα με καθιστικό τρόπο ζωής. Εν συνεχεία, φάνηκε ότι οι αντισφαιριστές είχαν στατιστικώς σημαντικά χαμηλότερο χρόνο αντίδρασης σε σχέση με τους κολυμβητές και τους μη αθλητές, χωρίς σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο τελευταίων. Αντιθέτως, δεν παρουσιάστηκαν διαφορές αναφορικά με τον αριθμό των λανθασμένων απαντήσεων, ίσως λόγω της χαμηλής δυσκολίας της δοκιμασίας, όπως υποστήριξαν οι Wang και συν. (2013). Παράλληλα, συμπέραναν ότι η ικανότητα για ανασταλτικό έλεγχο ωφελείται περισσότερο από την προπόνηση αντισφαίρισης σε σχέση με την προπόνηση κολύμβησης, εφόσον το επίπεδο αερόβιας ικανότητας βρίσκεται σε παρόμοια επίπεδα. Τέλος, οι Wang και συν. (2013) ανέφεραν ότι υπάρχει πιθανότητα τα άτομα με καλύτερη ανασταλτική ικανότητα να γίνουν και να παραμείνουν αθλητές και/ή να πετύχουν σε κάποιο άθλημα ανοιχτών δεξιοτήτων, όπως η αντισφαίριση, στο μέλλον.

Μάλιστα οι ίδιοι ερευνητές (Wang et al., 2013b) είχαν ως σκοπό να διερευνήσουν και τις διαφορές μεταξύ ανοιχτών και κλειστών αθλημάτων στην ετοιμότητα και την χρονική προετοιμασία (temporal preparation) πριν από κάποιο ερέθισμα. Συμπεριέλαβαν στο δείγμα 14 αθλητές αντισφαίρισης, για να εκπροσωπήσουν την κατηγορία των αθλημάτων ανοιχτών δεξιοτήτων, 14 αθλητές κολύμβησης για τα αθλήματα κλειστών δεξιοτήτων και 14 άτομα με καθιστικό

τρόπο ζωής. Η ηλικία των συμμετεχόντων ήταν 19-21 έτη. Οι μετρήσεις περιλάμβαναν την αξιολόγηση της ΦΔ των τελευταίων επτά ημερών, μέσω ενός ερωτηματολογίου των Sallis και συν. (1986) και των ερωτηματολογίων Physical Activity Rating (Jackson et al., 1990), καθώς και το Perceived Functional Ability (George et al., 1997), καθώς και αξιολόγηση της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου, μέσω μια διαδικασίας χωρίς άσκηση. Αξιολόγησαν επίσης, κάποια ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά και υπολογίστηκε ο ΔΜΣ. Στη συνέχεια, χρησιμοποιήθηκε μια δοκιμασία go/no-go, για να εξεταστεί η ικανότητα λήψης αποφάσεων και ο ανασταλτικός έλεγχος. Η διαδικασία αυτή χωριζόταν σε δύο επιμέρους φάσεις: α) αρχικά υπήρχε μια απλή συνθήκη, κατά την οποία τα άτομα καλούνταν να ανταποκριθούν στο ερέθισμα, το ταχύτερο δυνατό, και β) μια δεύτερη συνθήκη, όπου τα άτομα έπρεπε να αντιδράσουν μόνο σε συγκεκριμένα ερεθίσματα.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, οι αθλητές είχαν υψηλότερα επίπεδα ΦΔ και αερόβιας ικανότητας σε σχέση με τους μη αθλητές. Όσον αφορά τον χρόνο αντίδρασης, οι αντισφαιριστές ανταποκρίθηκαν γρηγορότερα σε σχέση με τους μη αθλητές και εμφάνισαν μικρότερο χρόνο προενεργοποίησης, κάτι που σύμφωνα με τους Wang και συν. (2013), οφείλεται στις απαιτήσεις της προπόνησης αντισφαίρισης. Αντίθετα, οι κολυμβητές δεν παρουσίασαν σημαντικές διαφορές συγκριτικά με τις δύο άλλες ομάδες. Παράλληλα, βρέθηκε θετική συσχέτιση μεταξύ του βαθμού προενεργοποίησης και της λήψης αποφάσεων στη σύνθετη συνθήκη, καθώς επίσης και ότι τα άτομα με υψηλότερο βαθμό προενεργοποίησης πιθανώς παρουσιάζουν και καλύτερη ανασταλτική λειτουργία. Με βάση τα παραπάνω, οι Wang και συν. (2013) συμπέραναν ότι σε αυτές τις διαφορές πιθανώς συμβάλλουν οι διαφορετικές γνωστικές απαιτήσεις που θέτει κάθε άθλημα, ενώ η μη ύπαρξη διαφορών μεταξύ κολυμβητών και αθλητών αντισφαίρισης οφείλεται ίσως στο παρόμοιο επίπεδο ΦΔ και αερόβιας ικανότητας, παράγοντες που συνδέονται εξίσου με την ετοιμότητα και αντίδραση σε κάποιο ερέθισμα. Το γεγονός ότι μόνο οι αθλητές αντισφαίρισης παρουσίασαν καλύτερο χρόνο απόκρισης από τους μη αθλητές, ανέδειξε, σύμφωνα με τους Wang και συν. (2013), τη σημασία της σύγκρισης αθλητών που συμμετέχουν σε αθλήματα διαφορετικών απαιτήσεων.

Σε παρόμοιο διαχωρισμό αλλά σε λίγο διαφορετικά αποτελέσματα κατέληξαν οι Jacobson και Matthaeus (2014), οι οποίοι μελέτησαν τη σχέση μεταξύ των διαφορετικών ειδών αθλημάτων και του αγωνιστικού επιπέδου με τις ΕΛ (ικανότητα επίλυσης προβλημάτων, ανασταλτικός έλεγχος και ικανότητα λήψης αποφάσεων, η οποία διακρίθηκε σε ακρίβεια και ταχύτητα λήψης αποφάσεων) σε 54 φοιτητές κολλεγίου, ηλικίας 18-24 ετών. Η κατηγοριοποίηση των συμμετεχόντων, πραγματοποιήθηκε με βάση πληροφορίες από ερωτηματολόγια αυτοαναφοράς και δημογραφικών στοιχείων και είχε ως εξής: (α) αθλητές και μη αθλητές, (β) αθλητές από αθλήματα κλειστών δεξιοτήτων και αθλητές από αθλήματα ανοιχτών δεξιοτήτων και (γ) αθλητές υψηλού επιπέδου και άτομα που αθλούσαν για λόγους αναψυχής. Για τη μέτρηση των ΕΛ, χορηγήθηκαν οι δοκιμασίες Tower Test και Color-Word Interference από τη δέσμη D-KEFS, (Delis et al., 2001). Επιπλέον, αξιολογήθηκε η ταχύτητα πνευματικής διεργασίας

(mental processing speed) με το Digit Symbol Substitution Test (Wechsler, 1997) και η συνολική ευφυΐα των δοκιμαζόμενων με μια δοκιμασία λεξιλογίου.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, οι αθλητές απέδωσαν καλύτερα από τους μη αθλητές στις δοκιμασίες επίλυσης προβλημάτων και ανασταλτικού ελέγχου, ενώ δεν υπήρχαν διαφορές στη λήψη αποφάσεων και τη δοκιμασία λεξιλογίου. Σε αυτή την έρευνα, σε αντίθεση με εκείνες που αναφέρθηκαν παραπάνω, οι αθλητές των αθλημάτων κλειστών δεξιοτήτων είχαν καλύτερη απόδοση από εκείνους των ανοιχτών και τους μη αθλητές στον ανασταλτικό έλεγχο, ενώ οι αθλητές των ανοιχτών ήταν αποτελεσματικότεροι στην επίλυση προβλημάτων. Ωστόσο, δεν υπήρχαν διαφορές μεταξύ αθλητών υψηλού επιπέδου και αθλητών ψυχαγωγικού επιπέδου, γεγονός που σύμφωνα με τους Jacobson και συν. (2014) αποδόθηκε στο ότι τελικά οι αθλητές δεν διέφεραν πολύ ως προς το επίπεδο εξειδίκευσης και την προπονητική εμπειρία.

Οι Jacobson και Matthaeus (2014) τόνισαν ότι υπάρχει μια σύνδεση μεταξύ του αθλητισμού και των ΕΛ, όχι όμως της συνολικής ευφυΐας και της ταχύτητας πνευματικής διεργασίας και υποστήριξαν ότι η ΦΔ και η εξάσκηση των ΕΛ κατά την προπονητική μονάδα θα επιφέρουν βελτιώσεις στις ΕΛ, όπως και ότι τα άτομα που διακρίνονται από ισχυρές ΕΛ είναι πιο πιθανό να γίνουν και να παραμείνουν αθλητές. Επιπλέον, εξήγησαν ότι η υπεροχή των αθλητών από τα αθλήματα ανοιχτών δεξιοτήτων στην επίλυση προβλημάτων οφείλεται στο γεγονός ότι σε αθλήματα, όπως το ποδόσφαιρο και η αντισφαίριση, οι αθλητές καλούνται να λάβουν αποφάσεις κάτω από την πίεση του χρόνου και έχουν εμπειρία στο να προσδιορίζουν τα αντικείμενα γύρω τους και να διαχειρίζονται τις διάφορες κινήσεις, ενώ η υπεροχή των αθλητών από τα αθλήματα κλειστών δεξιοτήτων στον ανασταλτικό έλεγχο οφείλεται στο ότι αθλήματα, όπως ο στίβος και η κολύμβηση, δίνουν τον απαραίτητο χρόνο στους αθλητές να σχεδιάσουν κάθε τους κίνηση, ενώ απαιτούν συγκέντρωση και πειθαρχία. Εν κατακλείδι, συμπεράναν ότι η εισαγωγή στην προπονητική μονάδα δραστηριοτήτων με γνωστικές προκλήσεις είναι απαραίτητη για τη βελτίωση των ΕΛ.

Παρόμοιες λειτουργίες μελέτησαν οι Chueh και συν. (2017), δίνοντας έμφαση στην οπτικοχωρική προσοχή και τη μνήμη, σε σχέση με τη συμμετοχή σε αθλήματα ανοιχτών και κλειστών δεξιοτήτων σε νεαρούς ενήλικες. Το δείγμα περιλάμβανε 48 αθλητές με μέση ηλικία 20-21 έτη, εκ των οποίων 16 συμμετείχαν σε αθλήματα ανοιχτών δεξιοτήτων (αντιπέραση, επιτραπέζια αντισφαίριση), 16 σε αθλήματα κλειστών δεξιοτήτων (κολύμβηση, τρίαθλο, στίβος) και 16 ήταν μη αθλητές. Αρχικά, όλοι αξιολογήθηκαν ως προς τα επίπεδα ΦΔ με τα ερωτηματολόγια Physical Activity Readiness (Thomas et al., 1992) και IPAQ (Liou et al., 2008), ως προς το κοινωνικοοικονομικό επίπεδο με ερωτηματολόγιο των Hollingshead και Redlich (1958) και ως προς την αερόβια ικανότητα με το πρωτόκολλο Bruce Treadmill. Για τις γνωστικές λειτουργίες χρησιμοποιήθηκε μια προσαρμοσμένη έκδοση non-delayed συνθήκης για την οπτικοχωρική προσοχή και μια delayed match-to-sample συνθήκη για τη μνήμη, κατασκευασμένες από τους Wang και Tsai (2016). Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, ανεξαρτήτως είδος αθλήματος οι αθλητές υπερίσχυσαν των μη αθλητών στον χρόνο αντίδρασης και στις δύο δοκιμασίες. Αντιθέτως, δεν βρέθηκαν διαφορές μεταξύ των ομάδων των αθλητών, κάτι που σύμφωνα με τους

Chueh και συν. (2017) υποδεικνύει πως κάθε είδος προπόνησης συμβάλλει στη βελτίωση της προσοχής και της μνήμης.

Σε πιο πρόσφατη έρευνα, οι Ballester και συν. (2019) μελέτησαν την σχέση μεταξύ της χρόνια συμμετοχής στον αθλητισμό με την ετοιμότητα (vigilance) και τον ανασταλτικό έλεγχο, σε σχέση με το είδος του αθλήματος και το επίπεδο της ΦΚ. Το δείγμα περιλάμβανε 66 άτομα ηλικίας 22-24 ετών περίπου, τα οποία χωρίστηκαν σε τρεις ομάδες, ανάλογα με το άθλημα. Οι 22 ήταν από αθλήματα ανοιχτών δεξιοτήτων (καλαθοσφαίριση, πετοσφαίριση, αντισφαίριση και πολεμικές τέχνες), οι 22 από αθλήματα κλειστών δεξιοτήτων (κολύμβηση, στίβος, τρίαθλο, ποδηλασία) και οι υπόλοιποι 22 μη αθλητές. Σε όλους τους συμμετέχοντες, μετρήθηκε η καρδιακή συχνότητα ηρεμίας και στην συνέχεια χορηγήθηκε το Psychomotor Vigilance task για την αξιολόγηση της ετοιμότητας και το Oddball go/no-go reaction time με το λογισμικό e-prime (Psychology Software Tools, Pittsburgh, PA, USA) για την αξιολόγηση του ανασταλτικού ελέγχου. Επιπλέον, πραγματοποιήθηκε μέτρηση της καρδιοαναπνευστικής αντοχής και του συντονισμού χεριού-ματιού.

Από τα αποτελέσματα φάνηκε ότι οι αθλητές από τα αθλήματα ανοιχτών δεξιοτήτων υπερίσχυσαν των δύο άλλων ομάδων στον ανασταλτικό έλεγχο, ανεξαρτήτως απόδοσης στην καρδιοαναπνευστική αντοχή και τη δοκιμασία συντονισμού. Στη δοκιμασία συντονισμού χεριού-ματιού, δεν φάνηκαν διαφορές μεταξύ των ομάδων, ενώ οι αθλητές των αθλημάτων κλειστών δεξιοτήτων εμφάνισαν καλύτερη αντοχή από τις άλλες δύο ομάδες. Αντίθετα, στη δοκιμασία της ετοιμότητας ήταν στατιστικώς σημαντικά καλύτεροι μόνο από τους μη αθλητές, όντας πιο συνεπείς στις απαντήσεις τους. Τα ευρήματα αυτά, σύμφωνα με τους Ballester και συν. (2019), δικαιολογούνται από το γεγονός ότι οι αθλητές από τα αθλήματα ανοιχτών δεξιοτήτων προπονούνται και αποδίδουν σε ένα συνεχώς μεταβαλλόμενο και απρόβλεπτο περιβάλλον, κάτι το οποίο πιθανώς μεταφράζεται και σε υπεροχή σε γνωστικές δοκιμασίες.

Τέλος παρόμοια μελέτη έχει πραγματοποιηθεί και σε ηλικιωμένους, καθώς οι Li και συν. (2019) διερεύνησαν τη σχέση μεταξύ της συμμετοχής σε αθλήματα διαφορετικών ειδών και της ανασταλτικής ικανότητας σε 75 άτομα, με μέση ηλικία τα 68.8 έτη. Οι συμμετέχοντες κατηγοριοποιήθηκαν σε τρεις ομάδες ως εξής: α) ασκούμενοι σε αθλήματα ανοιχτών δεξιοτήτων (αντισφαίριση και επιτραπέζια αντισφαίριση) β) ασκούμενοι σε αθλήματα κλειστών δεξιοτήτων (στίβος) και γ) άτομα με σποραδική ενασχόληση με ΦΔ. Σε όλους τους συμμετέχοντες πραγματοποιήθηκε αξιολόγηση της ανασταλτικής ικανότητας και του χρόνου αντίδρασης.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, οι ασκούμενοι και των δύο ομάδων ήταν στατιστικώς σημαντικά καλύτεροι από τους μη ασκούμενους, έχοντας καλύτερο χρόνο αντίδρασης, ενώ μεταξύ των ασκούμενων, εκείνοι που συμμετείχαν σε αθλήματα ανοιχτών δεξιοτήτων παρουσίασαν καλύτερα αποτελέσματα. Με βάση τα παραπάνω, οι Li και συν. (2019) κατέληξαν ότι η άσκηση πιθανώς συνδέεται με την επιβράδυνση της μείωσης του χρόνου αντίδρασης με το πέρασμα των χρόνων. Επίσης, υπογράμμισαν τα οφέλη των ηλικιωμένων στον γνωστικό τομέα, όπως στη λειτουργία της αναστολής και την επεξεργασία του λάθους, μέσα από τη συμμετοχή τους σε αθλήματα ανοιχτών δεξιοτήτων.

Ωστόσο, εκτός από την κατηγοριοποίηση των αθλημάτων σε ανοιχτών και κλειστών δεξιοτήτων, κάποιοι ερευνητές έχουν χρησιμοποιήσει διαφορετικά κριτήρια κατηγοριοποίησης. Έτσι, οι Pesce και Audiffren (2011) εξέτασαν τη διαφοροποίηση σε μια δοκιμασία switch νεαρών και μεγαλύτερης ηλικίας ατόμων, που συμμετείχαν σε διαφορετικά αθλήματα και τα οποία ταξινομήθηκαν ανάλογα με το επίπεδο των γνωστικών απαιτήσεων που θέτουν. Το δείγμα περιλάμβανε 53 άτομα ηλικίας 16-24 ετών και 47 άτομα ηλικίας 65-74 ετών. Οι συμμετέχοντες χωρίστηκαν, με βάση τις απαιτήσεις των αθλημάτων που συμμετείχαν ή είχαν συμμετάσχει στο παρελθόν, ως εξής: α) αθλητές από αθλήματα χαμηλών γνωστικών απαιτήσεων (στίβος, κολύμβηση, κωπηλασία, γυμναστική) και β) αθλητές από αθλήματα υψηλών γνωστικών απαιτήσεων (ποδόσφαιρο, orienteering). Χρησιμοποιήθηκαν επίσης δεδομένα και από 15 άλλα άτομα (παλιοί ποδοσφαιριστές), για να υπάρχει ισορροπία μεταξύ του αριθμού των ατόμων από αθλήματα υψηλών γνωστικών απαιτήσεων, ανάμεσα στα δυο ηλικιακά γκρουπ. Όλοι οι δοκιμαζόμενοι, υπεβλήθησαν σε μια δοκιμασία προσοχής, η οποία αποτελούνταν από μια λιγότερο και μια περισσότερο απαιτητική δοκιμασία για την αξιολόγηση του ανασταλτικού ελέγχου και της γνωστικής ευελιξίας. Η δοκιμασία αυτή πραγματοποιήθηκε ενώ οι συμμετέχοντες εκτελούσαν άσκηση σε ποδήλατο στο 60% περίπου της μέγιστης καρδιακής συχνότητας διάρκειας 20-24 λεπτών.

Τα αποτελέσματα έδειξαν βελτίωση στη γνωστική ευελιξία κατά τη διάρκεια της άσκησης. Επιπρόσθετα, τα άτομα από τα αθλήματα με υψηλές γνωστικές απαιτήσεις είχαν καλύτερα αποτελέσματα στη γνωστική ευελιξία, σε σχέση με τα άτομα από τα αθλήματα χαμηλότερων απαιτήσεων, μόνο όμως στην πιο απαιτητική δοκιμασία. Σύμφωνα με τους Pesce και Audiffren (2011) η ευεργετική επίδραση της εξειδίκευσης και της άσκησης, φάνηκε μόνο στην απαιτητική δοκιμασία, γεγονός που πιθανώς οφείλεται σε προσαρμογές που προέρχονται από την προπόνηση των αθλημάτων υψηλών απαιτήσεων. Αναφορικά με την ηλικία, τα άτομα μικρότερης ηλικίας παρουσίασαν καλύτερα αποτελέσματα στη γνωστική ευελιξία σε σχέση με τα άτομα μεγαλύτερης ηλικίας.

Οι διαφορές αυτές έχουν εξεταστεί και σε αθλητές με αναπηρία από τους Di Russo και συν. (2010). Το δείγμα αποτελούνταν από 17 άτομα με αναπηρία, εκ των οποίων εννιά ήταν αθλητές σε αθλήματα ανοιχτών δεξιοτήτων (καλαθοσφαίριση σε καροτσάκι) και οχτώ σε αθλήματα κλειστών δεξιοτήτων (κολύμβηση) με έξι χρόνια εμπειρίας τουλάχιστον, καθώς επίσης και 18 άτομα τυπικού πληθυσμού, μη αθλητές. Οι συμμετέχοντες είχαν μέσο όρο ηλικίας 34 έτη. Η διαδικασία περιλάμβανε την αξιολόγηση του απλού και σύνθετου χρόνου αντίδρασης, με μία δοκιμασία go/no-go, που απαιτούσε κατά κύριο λόγο τυπικές δεξιότητες οι οποίες συναντώνται στα αθλήματα ανοιχτών δεξιοτήτων. Κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας, γινόταν παράλληλα και ηλεκτροεγκεφαλογράφημα.

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι μη αθλητές ήταν στατιστικώς σημαντικά καλύτεροι στον χρόνο αντίδρασης σε σχέση με τους αθλητές με αναπηρία. Μεταξύ των δυο ομάδων με αναπηρία, ως προς τον ανασταλτικό έλεγχο, οι κολυμβητές διέπραξαν περισσότερα λάθη σε σχέση με τους καλαθοσφαιριστές και οι αθλητές της καλαθοσφαίρισης παρουσίασαν γενικά καλύτερο προφίλ στις ΕΛ, κάτι που όπως συμπεράναν οι Di Russo και συν. (2010), οφείλεται στις

απαιτήσεις των αθλημάτων ανοιχτών δεξιοτήτων και τις βελτιώσεις που προσφέρουν στον γνωστικό τομέα.. Οι Di Russo και συν. (2010) κατέληξαν ότι τα αθλήματα ανοιχτών δεξιοτήτων πιθανώς κ2διευκολύνουν περισσότερο την εξέλιξη των ΕΛ σε αθλητές με αναπηρίες σε σύγκριση με τα αθλήματα κλειστών δεξιοτήτων.

Εκτός όμως από τη διάκριση των αθλημάτων κυρίως σε αθλήματα ανοιχτών και κλειστών δεξιοτήτων, μέσω της βιβλιογραφίας έχει παρατηρηθεί και περαιτέρω ταξινόμηση. Οι Krenn και συν. (2018) ασχολήθηκαν με τη σύγκριση των διαφορών στις ΕΛ σε αθλητές στρατηγικών (ομαδικά ανοικτών δεξιοτήτων), ατομικών (ανοικτών δεξιοτήτων) και στατικών (κλειστών δεξιοτήτων) αθλημάτων. Το δείγμα περιλάμβανε 184 αυστριακούς ελίτ αθλητές (110 άντρες, 64 γυναίκες) ηλικίας 23.21 ± 4.48 ετών, οι οποίοι χωρίστηκαν περαιτέρω με βάση το άθλημα σε αθλητές από στρατηγικά αθλήματα (62 αθλητές), από στατικά αθλήματα (29 αθλητές) και από ατομικά (93 αθλητές). Στα στατικά ανήκαν αθλητές του στίβου, της γυμναστικής, της τοξοβολίας, της άρσης βαρών, της κολύμβησης και του τριάθλου, στα ατομικά αθλητές του σκι, της αντιπτερίσης, του κανό καγιάκ, του πένταθλου και της αντισφαίρισης και στα στρατηγικά αθλητές από το χόκεϊ επί πάγου, την πετοσφαίριση, την ιστιοπλοΐα και άλλα. Οι συμμετέχοντες αξιολογήθηκαν στον ανασταλτικό έλεγχο με τη δοκιμασία Eriksen flanker, στη γνωστική ευελιξία με μια πιο σύνθετη μορφή της δοκιμασίας Eriksen flanker τη flanker task-shifting και στη μνήμη εργασίας με μια δοκιμασία 2-back (Chan, Shum, Touloupoulou, & Chen, 2008).

Τα αποτελέσματα έδειξαν μια σημαντική επίδραση του είδους του αθλήματος στη δοκιμασία Eriksen flanker και flanker task-shifting, με τους αθλητές των στρατηγικών να αποδίδουν καλύτερα σε σχέση με τις δύο άλλες ομάδες και τους αθλητές των ατομικών καλύτερα από των στατικών. Ως προς τη μνήμη εργασίας δεν φάνηκαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές, όμως και πάλι οι αθλητές των στρατηγικών είχαν περισσότερες σωστές απαντήσεις και λιγότερα λάθη. Οι Krenn και συν. (2018) συμπέραναν ότι η μη ύπαρξη διαφορών μεταξύ στατικών και ατομικών αθλημάτων ίσως προέκυψε λόγω μεγάλης ετερογένειας του δείγματος. Από την άλλη, η υπεροχή των αθλητών από τα στρατηγικά αθλήματα πιθανώς οφειλόταν σε δεξιότητες οι οποίες βελτιώνονται μέσω της προπόνησης σε αυτού του είδους τα αθλήματα. Οι Krenn και συν. (2018) υποστήριξαν ότι οι γνωστικές απαιτήσεις στα στρατηγικά αθλήματα προωθούν περισσότερο τη βελτίωση των ΕΛ από τα στατικά και ότι οι αθλητές με ανεπτυγμένες ΕΛ είναι πιο πιθανό να πετύχουν σε υψηλό επίπεδο σε στρατηγικά αθλήματα. Αντίθετα στα στατικά οι ΕΛ δεν διαδραματίζουν τόσο σημαντικό ρόλο στην επιτυχία ή δεν έχουν τόσο καλή προβλεπτική εγκυρότητα.

Επιπροσθέτως, οι Wang και συν. (2020) εξέτασαν τις διαφορές στην ικανότητα επεξεργασίας των πληροφοριών και τις νευρικές διεργασίες μεταξύ αθλητών από στατικά και ατομικά (ανοικτών δεξιοτήτων) αθλήματα. Το δείγμα περιλάμβανε 17 δρομείς μεγάλων αποστάσεων και 17 αθλητές του μπάντμιντον αντίστοιχα. Όλοι οι συμμετέχοντες ήταν άντρες, ηλικίας περίπου 20 ετών και αξιολογήθηκαν ως προς τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά τους και την αερόβια ικανότητά με το Progressive Aerobic Cardiovascular Endurance Run. Για τη μέτρηση του

γνωστικού ελέγχου χρησιμοποίησαν μια έκδοση της δοκιμασίας Eriksen Flanker, ενώ παράλληλα καταγραφόταν η ηλεκτροεγκεφαλογραμμική δραστηριότητα.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, δεν παρουσιάστηκαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές ως προς την ακρίβεια των απαντήσεων. Ωστόσο, οι αθλητές του μπάντμιντον είχαν καλύτερο χρόνο αντίδρασης και μεγαλύτερη σταθερότητα από προσπάθεια σε προσπάθεια. Δεδομένου ότι δεν υπήρχαν διαφορές στο επίπεδο εκπαίδευσης, την ΦΚ, τα χρόνια προπόνησης και την πνευματική υγεία οι Wang και συν. (2020) απέδωσαν αυτή την υπεροχή στις απαιτήσεις που θέτουν τα αθλήματα ανοιχτών δεξιοτήτων σε σχέση με τα αντίστοιχα αθλήματα κλειστών δεξιοτήτων. Πιο συγκεκριμένα, τα αποτελέσματα αυτά υποδεικνύουν τις διαφορές στις γνωστικές απαιτήσεις μεταξύ στατικών και ατομικών αθλημάτων, που οδηγούν και σε γνωστικές προσαρμογές, καθώς στα ατομικά ανοιχτά αθλήματα απαιτείται συνολική επεξεργασία των ερεθισμάτων σε ένα δυναμικά μεταβαλλόμενο περιβάλλον προπόνησης και απόδοσης.

Σε μια ακόμη πρόσφατη έρευνα, οι Burris και συν. (2020) εξέτασαν τις οπτικές αντιληπτικές και κινητικές δεξιότητες αθλητών, ώστε να εντοπίσουν τις διαφορές ως προς το φύλο, το είδος του αθλήματος και το επίπεδο. Το δείγμα περιλάμβανε 2317 αθλητές, εκ των οποίων οι 1871 ήταν άντρες με ηλικίες από 10 έως 70 ετών. Τα άτομα χωρίστηκαν σε ομάδες με βάση το άθλημα: α) στρατηγικά και β) ατομικά και με βάση το αγωνιστικό επίπεδο. Σε κάθε άτομο χορηγήθηκε μια δέσμη εννιά δοκιμασιών για την αξιολόγηση των οπτικοκινητικών και αντιληπτικών λειτουργιών με το Nike SPARQ Sensory Station. Οι λειτουργίες που μετρήθηκαν ήταν οι εξής: Visual Clarity, Contrast Sensitivity, Depth Perception, Near-Far Quickness, Target Capture, Perception Span, Eye-Hand Coordination, Go/No-Go και Χρόνος αντίδρασης. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, οι αθλητές των στρατηγικών αθλημάτων υπερέιχαν στην αντιληπτική ικανότητα και στη μνήμη εργασίας, ενώ οι αθλητές των ατομικών ήταν αποτελεσματικότεροι στις δοκιμασίες Visual Clarity, Contrast Sensitivity, Near-Far Quickness και στον χρόνο αντίδρασης. Οι Burris και συν. (2020) υποστήριξαν ότι τα ευρήματα αυτά εξηγούνται από τις απαιτήσεις που χαρακτηρίζουν τα συγκεκριμένα αθλήματα. Για παράδειγμα στα στρατηγικά αθλήματα οι αθλητές καλούνται να χειρίζονται πληροφορίες σχετικά με τους αντιπάλους, τους συμπαίκτες και ένα εξωτερικό αντικείμενο κάτι που απαιτεί καλή αντιληπτική ικανότητα, ενώ αντίθετα οι αθλητές των ατομικών καλούνται να αλληλοεπιδρούν με ένα γρήγορα κινούμενο αντικείμενο, το οποίο πιθανώς απαιτεί αυξημένη ικανότητα να βλέπουν το αντικείμενο, να το διακρίνουν μέσα στο περιβάλλον απόδοσης και να προσαρμόζονται στην κίνηση του. Επιπλέον, οι αθλητές υψηλότερου επιπέδου, απέδωσαν καλύτερα στις δοκιμασίες από εκείνους του κατώτερου επιπέδου. Όσον αφορά το φύλο τα κορίτσια παρουσίασαν καλύτερα αποτελέσματα στην αντιληπτική ικανότητα και τον συντονισμό χεριού-ματιού στην σχολική ηλικία, όπου συνήθως υπάρχει ανάπτυξη της μνήμης εργασίας σε συνδυασμό με την πρόωμη ωρίμανση τους.

Τέλος, οι Yu και Liu (2020) εξέτασαν πιθανές διαφορές στον ανασταλτικό έλεγχο σε αθλητές από αθλήματα ανοικτών δεξιοτήτων. Πιο συγκεκριμένα συμμετείχαν 26 αθλητές από ατομικά αθλήματα, όπως η αντισφαίριση και η επιτραπέζια αντισφαίριση και 26 αθλητές από ομαδικά αθλήματα, όπως η

καλαθοσφαίριση, η πετοσφαίριση και το ποδόσφαιρο. Η ηλικία των συμμετεχόντων κυμάνθηκε μεταξύ 18 και 24 ετών και όλοι είχαν πέντε χρόνια εμπειρίας στο άθλημα τους, αγωνίζονταν σε εθνικό επίπεδο και ήταν δεξιόχειρες. Εκτός από τους αθλητές συμμετείχαν και 24 άτομα χωρίς προηγούμενη αθλητική εμπειρία. Για την αξιολόγηση του ανασταλτικού ελέγχου χρησιμοποιήθηκε η δοκιμασία lateralized attention network test (Greene et al., 2008· Spagna et al., 2018).

Από τα αποτελέσματα φάνηκε ότι οι αθλητές ήταν καλύτεροι από τους μη αθλητές στη δοκιμασία του ανασταλτικού ελέγχου. Όσον αφορά τον διαχωρισμό μεταξύ αθλητών, οι μεν από τα ατομικά αθλήματα παρουσίασαν γρηγορότερο χρόνο αντίδρασης, ενώ οι δε από τα ομαδικά μεγαλύτερη ακρίβεια στις απαντήσεις τους.

2.4. Κινητική Επιδεξιότητα

Η ΚΕ υποδηλώνει την ικανότητα ενός ατόμου να εκτελεί με επάρκεια και ακρίβεια ένα ευρύ σύνολο κινητικών δεξιοτήτων (αδρών και λεπτών), με τους κύριους μηχανισμούς να αφορούν την ποιότητα της κίνησης, τον κινητικό συντονισμό και τον κινητικό έλεγχο (Burton & Miller, 1998· Gabbard, 2008). Συνήθως, ο όρος ΚΕ χρησιμοποιείται ως όρος «ομπρέλα» για να περιγράψει έννοιες, όπως η κινητική ικανότητα, οι κινητικές δεξιότητες, η κινητική επάρκεια και απόδοση (Robinson et al., 2015).

Ιδιαίτερα κατά την παιδική ηλικία, ένδειξη του επιπέδου ΚΕ αποτελεί η ικανότητα ενός ατόμου να εκτελεί με επάρκεια τις θεμελιώδεις κινητικές δεξιότητες (ΘΚΔ) (Burton & Miller, 1998· Gallahue et al., 2012). Οι ΘΚΔ αναφέρονται σε ένα σύνολο κινητικών δεξιοτήτων, τις οποίες κατακτούν τα παιδιά, ιδανικά, στην πρώιμη παιδική ηλικία (Gallahue & Donnelly, 2007· Stodden et al., 2008). Διακρίνονται σε δεξιότητες χειρισμού αντικειμένων, δεξιότητες μετακίνησης και δεξιότητες σταθεροποίησης (Gallahue et al., 2012· Rudd et al., 2016).

Οι δεξιότητες χειρισμού αντικειμένων περιλαμβάνουν δεξιότητες μεταφοράς, προώθησης και ελέγχου αντικειμένων, όπως η ρίψη, η υποδοχή, το λάκτισμα και η ντρίμπλα (Haywood & Getchell, 2005). Οι δεξιότητες μετακίνησης είναι δεξιότητες αλλαγής θέσης και μεταφοράς του βάρους του σώματος στον χώρο, όπως το τρέξιμο, το άλμα, ο καλπασμός, το γλίστρημα και η αναπήδηση (Haywood & Getchell, 2005). Τέλος, οι δεξιότητες σταθεροποίησης αντιπροσωπεύουν δεξιότητες οι οποίες εστιάζουν στην ισορροπία, σε συνδυασμό με κάμψεις και περιστροφές του κορμού και είναι υποκειμένες των δύο προηγούμενων (Gallahue et al., 2012).

Οι ΘΚΔ δημιουργούν τη βάση για την ανάπτυξη και εκτέλεση πιο σύνθετων και εξειδικευμένων δεξιοτήτων (Robinson & Goodway, 2009) που είναι απαραίτητες για οποιαδήποτε μορφή κίνησης (Clark & Metcalfe, 2002· Seefeldt, 1980) και τη συμμετοχή στον αθλητισμό, στα παιχνίδια, στον χορό, σε ψυχαγωγικές δραστηριότητες και γενικότερα σε περιεχόμενα ΦΔ (Farmer, Belton, & O'Brien, 2017· Utesch & Bardid, 2019).

2.4.1. Σημαντικότητα της κινητικής επιδεξιότητας

Η ΚΕ έχει συνδεθεί με διάφορους παράγοντες, όπως η συνολική ΦΔ (Fisher et al., 2005) η μέτρια/έντονη ΦΔ (Wrotniak et al., 2006), η οργανωμένη ΦΔ (Okely, Booth, & Patterson, 2001) και η συμμετοχή στον αθλητισμό (Ulrich, 1987), τόσο σε παιδιά, όσο και σε εφήβους. Σημαντική σχέση παρουσιάζει και με τη συγκρότηση ενός υγιούς και δραστήριου τρόπου ζωής στο μέλλον (Garcia, Garcia, Floyd, & Lawson, 2002). Επιπρόσθετα, αναφέρεται σαν σημείο κλειδί για τη μελλοντική κινητική επάρκεια (Burton & Miller, 1998). Με άλλα λόγια, οι ΘΚΔ θεωρούνται το αλφάβητο της κίνησης (Stodden et al., 2008) και για αυτό, αποτελούν προϋπόθεση για τη συμμετοχή των ατόμων τόσο σε δραστηριότητες της καθημερινότητας (Henderson & Sugden, 1992), όσο και σε αθλητικές και φυσικές δραστηριότητες (Barnett, Van Beurden, Morgan, Brooks, & Beard, 2009· Clark, 1994· Clark & Metcalfe, 2002· Stodden & Goodway, 2007). Αν τα παιδιά δεν μπορούν να τρέξουν, να πηδήσουν, να υποδεχτούν ένα αντικείμενο ή να εκτελέσουν τις ΘΚΔ με επάρκεια, περιορίζονται οι ευκαιρίες τους για εμπλοκή σε ΦΔ (Lubans, Morgan, Cliff, Barnett, & Okely, 2010), διότι δεν διαθέτουν τα κατάλληλα στοιχεία και εργαλεία για ενεργή συμμετοχή.

Η σχέση αυτή φαίνεται καθαρά και στο θεωρητικό μοντέλο ενασχόλησης με τη ΦΔ των Stodden και συν. (2008), οι οποίοι περιγράφουν τον καθοριστικό ρόλο της ΚΕ για συμμετοχή των παιδιών σε ΦΔ. Πιο συγκεκριμένα, σύμφωνα με το μοντέλο, τα παιδιά με υψηλό επίπεδο ΚΕ είναι πιο πιθανό να επιλέξουν την εμπλοκή τους σε ΦΔ και να παραμείνουν δραστήρια ακόμα και στο μέλλον, σε σχέση με τα παιδιά με χαμηλή ΚΕ (Ridgway et al., 2009· Stodden & Goodway, 2007· Stodden et al., 2008). Ανάλογα, η ΦΔ από τη μεριά της μπορεί να προσφέρει ευκαιρίες για βελτίωση των κινητικών δεξιοτήτων (Fisher et al., 2005). Παιδιά με χαμηλά επίπεδα ΦΔ συνήθως διακρίνονται και από χαμηλή έως μέτρια ΚΕ (Stodden & Goodway, 2007· Stodden et al., 2008). Δημιουργείται έτσι ένας φαύλος κύκλος, όπου η χαμηλή ΚΕ οδηγεί σε μη επαρκή ή ελάχιστη συμμετοχή σε ΦΔ, ώστε τα παιδιά να αποφύγουν δυσάρεστες στιγμές και πιθανή αποτυχία και το αντίστροφο, δηλαδή χαμηλά επίπεδα ενασχόλησης με ΦΔ συνδέονται με χειρότερη ΚΕ.

Επιπλέον, τα παιδιά τα οποία διακρίνονται από φτωχή ΚΕ παρουσιάζουν χαμηλή αυτοεκτίμηση και συνεπώς, μειωμένη αντιλαμβανόμενη ΚΕ, γεγονός που συνδέεται με την απροθυμία τους για συμμετοχή σε ΦΔ για να μην αισθάνονται αμήχανα (Stodden et al., 2008). Ως αντιλαμβανόμενη ΚΕ ορίζεται η επίγνωση και τα πιστεύω ενός ατόμου για τις κινητικές του δεξιότητες (Castelli & Valley, 2007· Rudisill, Mahar, & Meaney, 1993). Θετικά συναισθήματα αντιλαμβανόμενης ΚΕ εμφανίζονται όταν το άτομο βιώνει την επιτυχία και τα αποτελέσματα της απόδοσής του είναι ικανοποιητικά, ώστε να το παρακινήσουν να συνεχίσει την ενασχόληση του με ΦΔ (Ulrich, 1987).

Ωστόσο, η σχέση μεταξύ αντιλαμβανόμενης ΚΕ και ΦΔ, όπως παρουσιάζεται στο εννοιολογικό μοντέλο των Stodden και συν. (2008), φαίνεται ότι αλλάζει ανάλογα την ηλικία. Τα παιδιά πρώιμης σχολικής ηλικίας τείνουν να υπερεκτιμούν την ΚΕ τους (Horn, 2004), καθώς δεν διαθέτουν τις απαραίτητες γνωστικές λειτουργίες για να διακρίνουν τις διαφορές μεταξύ της πραγματικής ΚΕ και της προσπάθειας που καταβάλλουν (Famer et al., 2017· Goodway &

Rudisill, 1997· Harter & Pike, 1984) και για αυτό δεν παρουσιάζεται συσχέτιση πάντα μεταξύ αντιλαμβανόμενης ΚΕ και ΦΔ (Afthentoroulou et al., 2018a). Ταυτόχρονα η ΦΔ έχει φανεί ότι συνδέεται με την αυτοαντίληψη των παιδιών (Kantzas & Venetsanou, 2020). Αυτά τα αποτελέσματα, φυσικά, είναι θετικά, καθώς τα παιδιά δεν απογοητεύονται και συνεχίζουν τη ΦΔ, προσπαθώντας να βελτιώσουν τις κινητικές δεξιότητες που διαθέτουν και ιδίως αυτές στις οποίες θεωρούν ότι είναι επιδέξια (Famer et al., 2017· Harter & Pike, 1984· Stodden et al., 2008).

Αντιθέτως, στη μέση και ώριμη παιδική ηλικία, τα παιδιά έχουν καλύτερη αντίληψη των κινητικών τους δεξιοτήτων, συγκρίνουν τον εαυτό τους με τους άλλους και αποφεύγουν δραστηριότητες στις οποίες πιστεύουν ότι δεν είναι ικανά (Stodden et al., 2008). Σε έρευνα των De Meester και συν. (2016), έφηβοι οι οποίοι είχαν υψηλή αντιλαμβανόμενη ΚΕ, σε σχέση με την πραγματική, ήταν σημαντικά πιο δραστήριοι από εκείνους που εκτιμούσαν σωστά την ΚΕ τους και άρα, παρουσίαζαν χαμηλότερη αντιλαμβανόμενη ΚΕ. Συνεπώς, φαίνεται πως η αντιλαμβανόμενη ΚΕ είναι ένας σημαντικός παράγοντας που συνδέεται με την αποχή ή όχι από τη ΦΔ και έχει διαφορετική επίδραση ανάλογα την ηλικία.

Η σχέση των παραπάνω παραμέτρων εξετάστηκε στην έρευνα των McIntyre, Parker, Chivers, και Hands (2018), οι οποίοι μελέτησαν την αντιλαμβανόμενη και την πραγματική ΚΕ, τη ΦΔ και πιθανές διαφορές στην ανάπτυξη 112 αγοριών και 89 κοριτσιών ηλικίας 6-9 ετών. Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν τέσσερις φορές σε διάστημα 18 μηνών. Η ΦΔ αξιολογήθηκε με βηματόμετρα (Yamax SW-200) για επτά συνεχόμενες ημέρες, αλλά και με ερωτηματολόγιο το οποίο συμπλήρωναν κάθε ημέρα οι γονείς των παιδιών που συμμετείχαν. Η πραγματική ΚΕ μετρήθηκε με τέσσερις δοκιμασίες (ταχύτητα 50 μέτρων, περπάτημα σε ευθεία γραμμή, ρίψη από πάνω και άλμα χωρίς φόρα) από τη δέσμη Fundamental Movement Skills Teacher Resource Manual (EDWA, 2001) και η αντιλαμβανόμενη ΚΕ αξιολογήθηκε με το ερωτηματολόγιο Self Description Questionnaire-I (Marsh, 1988, 1990). Ένα από τα ευρήματα που προέκυψαν από τις στατιστικές αναλύσεις ήταν ότι η πραγματική ΚΕ και το φύλο προέβλεπε καλύτερα τη ΦΔ σε σχέση με την αντιλαμβανόμενη ΚΕ και ιδίως για τα αγόρια. Οι Mc Intyre και συν. (2018) συμπέραναν ότι η αντιλαμβανόμενη ΚΕ δεν είναι σημαντικός παράγοντας για τη συμμετοχή στη ΦΔ στις ηλικίες των 6-9 ετών, αλλά πιθανώς διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στις μεγαλύτερες ηλικιακές κατηγορίες. Παρόμοια αποτελέσματα εντοπίστηκαν και στην έρευνα των Lloyd, Sanders, Bremer και Tremblay (2014), όπου έγινε σαφές ότι η πραγματική ΚΕ ήταν αυτή που προέβλεπε καλύτερα τη μελλοντική συμμετοχή σε ΦΔ και όχι η αντιλαμβανόμενη.

Επίσης, τη σχέση μεταξύ αντιλαμβανόμενης και πραγματικής ΚΕ σε σχέση με τη ΦΔ μελέτησαν οι Farmer και συν. (2017) σε 160 κορίτσια ($M=10.69\pm 1.4$ έτη). Στην έρευνα αξιολογήθηκε η πραγματική ΚΕ μέσω συνδυασμού των εργαλείων Test of Gross Motor Development (TGMD· Ulrich, 1985), TGMD-2 (Ulrich, 2000) και Get Skilled Get Active (Ryde, 2000) και η ΦΔ με το ερωτηματολόγιο PAQ-C (Kowalski et al., 1997). Στη συνέχεια, αξιολόγησαν την αντιλαμβανόμενη φυσική αυτοπεποίθηση με την κλίμακα Physical Self-Confidence (McGrane, Belton, Powell, Woods, & Issartel, 2016) και την αντίληψη της απόδοσης

(Physical Performance Self-Concept) με μία υποκλίμακα του Athletic Competence από τη Self-Perception Profile for Children (Harter, 1982· Sherwood et al., 2004). Τα παιδιά χωρίστηκαν με βάση τα επίπεδα ΦΔ σε τρεις ομάδες ως εξής: α) λίγο δραστήρια παιδιά β) μετρίως δραστήρια παιδιά και γ) πολύ δραστήρια παιδιά.

Αυτό που προέκυψε από τα αποτελέσματα ήταν ότι μόνο το 28% των κοριτσιών πετύχαινε το όριο των 60 λεπτών ημερησίως επαρκούς ΦΔ, ενώ το 98% απέτυχε να φτάσει την άριστη εκτέλεση των κινητικών δεξιοτήτων. Παρόλο που η ΚΕ κυμαινόταν σε χαμηλά επίπεδα, τα κορίτσια παρουσίασαν μια τάση να υπερεκτιμούν την αυτοπεποίθησή τους για την κίνηση και για αυτό δεν προέκυψε συσχέτιση μεταξύ της πραγματικής ΚΕ και της αντιλαμβανόμενης αυτοπεποίθησης των κοριτσιών.

2.4.2. Σχέση κινητικής επιδεξιότητας και φυσικής δραστηριότητας

Αρκετοί ερευνητές έχουν δείξει πως το επίπεδο των κινητικών δεξιοτήτων των παιδιών συνδέεται με το επίπεδο της συμμετοχής τους σε ΦΔ τόσο κατά την παιδική ηλικία όσο και κατά την εφηβεία (Faught et al., 2008· Fisher et al., 2005· Williams et al., 2008), αποδεικνύοντας, ουσιαστικά, το θεωρητικό μοντέλο ενασχόλησης με ΦΔ των Stodden και συν. (2008). Στην έρευνα των Lloyd και συν. (2014) φάνηκε ότι η ΚΕ στα έξι έτη συσχετίστηκε θετικά με τη ΦΔ στα 16 και 26 έτη αντίστοιχα. Παρομοίως, σε έρευνα των Ridgway και συν. (2009) προέκυψε ότι η ΚΕ στην παιδική ηλικία προβλέπει τη ΦΔ στην εφηβεία.

2.4.2.1. Έρευνες που συνδέουν την κινητική επιδεξιότητα με τη φυσική δραστηριότητα

Οι Cohen και συν. (2014) μελέτησαν τη σχέση μεταξύ της απόδοσης σε δοκιμασίες ΘΚΔ και της ΦΔ κατά τη διάρκεια της ημέρας σε διαφορετικές χρονικές περιόδους (πριν το μεσημεριανό γεύμα, στα διαλείμματα και μετά το σχολείο) σε παιδιά δημοτικού που κατοικούσαν σε κοινότητες χαμηλού εισοδήματος. Συνολικά, συμμετείχαν 460 παιδιά με μέση ηλικία τα οχτώμισι έτη. Οι ΘΚΔ αξιολογήθηκαν με το TGMD-2 (Ulrich, 2000) και πιο συγκεκριμένα μετρήθηκαν έξι δεξιότητες χειρισμού αντικειμένων και έξι δεξιότητες μετακίνησης, ενώ η ΦΔ υπολογίστηκε με επιταχυνσιόμετρα Acti Graph GT3X και GT3X+ (Acti Graph, LLC, Fort Walton Beach, FL). Επίσης, λήφθηκαν πληροφορίες για τα δημογραφικά στοιχεία των παιδιών, μέσω των οποίων δημιουργήθηκε ένας δείκτης για το κοινωνικοοικονομικό επίπεδό τους και μετρήθηκε το ύψος και το βάρος τους, ώστε να υπολογιστεί ο ΔΜΣ.

Από τα αποτελέσματα φάνηκε ότι τα αγόρια είχαν υψηλότερα επίπεδα ΦΔ σε όλες τις χρονικές περιόδους που εξετάστηκαν. Εν συνεχεία, φάνηκε θετική συσχέτιση μεταξύ της απόδοσης στις δεξιότητες χειρισμού αντικειμένων και τη ΦΔ πριν το μεσημεριανό φαγητό και στα διαλείμματα στο σχολείο, ενώ η ΦΔ μετά το σχολείο συσχετίστηκε θετικά τόσο με την απόδοση στις δεξιότητες χειρισμού αντικειμένων, όσο και με την απόδοση στις δεξιότητες μετακίνησης.

Οι Chen και συν. (2015) μελέτησαν τη σχέση μεταξύ των δεξιοτήτων χειρισμού αντικειμένων και της συμμετοχής σε ΦΔ σε παιδιά σχολικής ηλικίας, καθώς και τις διαφορές ανάμεσα στα αγόρια και τα κορίτσια με βάση το επίπεδο

ΚΕ. Το δείγμα περιλάμβανε 265 παιδιά, εκ των οποίων 133 αγόρια και 132 κορίτσια Ε' δημοτικού. Ως προς τις δεξιότητες χειρισμού αντικειμένων αξιολογήθηκαν η ντρίμπλα, η πάσα, η υποδοχή και η ρίψη από πάνω, με τη δέσμη PE Metrics Assessment Rubrics (National Association for Sport and Physical Education, 2010). Η ΦΔ αξιολογήθηκε με το ερωτηματολόγιο PAQ-C (Kowalski et al., 1997), του οποίου η καταγραφή γινόταν στην αρχή και στο τέλος των μαθημάτων της σχολικής ημέρας.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, φάνηκε ότι υψηλά επίπεδα ΚΕ των παιδιών στις δεξιότητες χειρισμού συσχετίστηκαν με μεγαλύτερα ποσοστά συμμετοχής σε ΦΔ. Επιπλέον, τα αγόρια σημείωσαν υψηλότερες τιμές στη ΦΔ σε σχέση με τα κορίτσια, όπως και τα παιδιά με υψηλό επίπεδο ΚΕ σε σχέση με τα παιδιά που διακρίνονταν από περιορισμένη ΚΕ.

Οι Spessato και συν. (2013) διερεύνησαν τον ρόλο του ΔΜΣ και της ΚΕ ως προς τη ΦΔ κατά τη διάρκεια του μαθήματος ΦΑ. Στην έρευνα συμμετείχαν 264 παιδιά ηλικίας 5-10 ετών. Αρχικά, μετρήθηκε το ύψος και το βάρος των παιδιών, ώστε να υπολογιστεί ο ΔΜΣ και κατηγοριοποιήθηκαν με βάση τις οδηγίες του Centers for Disease Control and Prevention (CDC, 2008) σε ελλιποβαρή, νορμοβαρή, υπέρβαρα και παχύσαρκα. Η ΚΕ αξιολογήθηκε με τη δέσμη TGMD-2 (Ulrich, 2000) και η ΦΔ κατά το μάθημα της ΦΑ αξιολογήθηκε με βηματόμετρο (Yamax Digiwalker SW-200, Yamasa, Tokyo, Japan).

Τα αποτελέσματα υπέδειξαν διαφορές μεταξύ των παιδιών με διαφορετικό επίπεδο ΚΕ. Πιο συγκεκριμένα, τα παιδιά με υψηλότερο επίπεδο ΚΕ παρουσίασαν στατιστικώς σημαντικά υψηλότερη ΦΔ, σε σχέση με τα παιδιά με μέτρια και χαμηλή ΚΕ, τα οποία δεν παρουσίασαν σημαντικές διαφορές μεταξύ τους. Επιπλέον, θετική συσχέτιση βρέθηκε μεταξύ ΚΕ και ΦΔ τόσο ως προς τη συνολική ΚΕ, όσο και για τις δεξιότητες χειρισμού αντικειμένων και μετακίνησης χωριστά. Βρέθηκε, δηλαδή, ότι η ΚΕ είναι καλύτερος δείκτης πρόβλεψης για τη ΦΔ σε σχέση με τον ΔΜΣ σε αυτές τις ηλικίες.

Στη συνέχεια, οι Khodaverdi και Bahram (2015) διερεύνησαν τη σχέση μεταξύ ΚΕ και ΦΔ εστιάζοντας όμως μόνο σε κορίτσια (n=352) ηλικίας 8-9 ετών στο Ιράν. Για την ΚΕ χορηγήθηκε η δέσμη TGMD-2 (Ulrich, 2000), ενώ για τη ΦΔ το ερωτηματολόγιο PAQ-C (Kowalski et al., 1997). Από τα αποτελέσματα προέκυψε, ότι η συνολική βαθμολογία παρουσίασε θετική συσχέτιση με τη ΦΔ.

Τέλος, οι Afthentoroulou και συν. (2018b) μελέτησαν τη σχέση μεταξύ ΦΔ, ΚΕ και αντιλαμβανόμενης ΚΕ σε 56 αγόρια και 65 κορίτσια ηλικίας 6-9 ετών. Η ΦΔ αξιολογήθηκε με βηματόμετρα Walking Style Pro HJ-720IT-E2 (HJ-720) Omron για επτά συνεχόμενες ημέρες, η ΚΕ με τη δέσμη BOT-2 SF (Bruininks & Bruininks, 2005) και η αντιλαμβανόμενη ΚΕ με τη δέσμη Pictorial Scale of Perceived Competence and Social Acceptance for Young Children (Harter, & Pike, 1984). Από τα αποτελέσματα φάνηκε ότι η συσχέτιση μεταξύ ΚΕ και ΦΔ ήταν μη σημαντική στα παιδιά ηλικίας 6-9 ετών.

Παρακάτω παρατίθενται ορισμένες έρευνες οι οποίες εξέτασαν τη σχέση μεταξύ των δύο παραμέτρων με διαχρονικό τρόπο. Αρχικά, οι Venetsanou και Kambas (2017) διερεύνησαν αν η ΚΕ των παιδιών προσχολικής ηλικίας συνδέεται με τη ΦΔ τους κατά την εφηβεία. Η πρώτη φάση της έρευνας έλαβε χώρα το 2004, όπου 413 παιδιά ηλικίας 4-6 ετών αξιολογήθηκαν ως προς την ΚΕ

με τη δέσμη BOT-2 SF (Bruininks & Bruininks, 2005) και τα οποία κατηγοριοποιήθηκαν με βάση την απόδοσή τους στις κινητικές δεξιότητες. Στη δεύτερη φάση το 2014, συγκεντρώθηκαν 106 από τα προηγούμενα παιδιά με ηλικίες 14-15 ετών. Σε όλα τα παιδιά αξιολογήθηκε η ΦΔ με βηματόμετρα Omron HJ-720IT, τα οποία φορούσαν για επτά συνεχόμενες ημέρες.

Από τα αποτελέσματα της έρευνας προέκυψε ότι όλα τα παιδιά που συμμετείχαν στη δεύτερη φάση είχαν ΚΕ στο μέσο όρο ή πάνω από αυτόν. Ανεξαρτήτως φύλου, παρουσιάστηκε θετική συσχέτιση μεταξύ της ΚΕ στην προσχολική ηλικία και της ΦΔ στην εφηβεία. Επίσης, τα αγόρια με υψηλή ΚΕ ξεπέρασαν σημαντικά σε αριθμό βημάτων τα αγόρια με μέση και πάνω από τη μέση ΚΕ, όπως και τα κορίτσια. Ένα ακόμα εύρημα που προέκυψε αφορούσε το γεγονός ότι μόνο στα παιδιά με μέση ΚΕ τα αγόρια διέφεραν στατιστικώς σημαντικά από τα κορίτσια στα επίπεδα ΦΔ, ενώ παράλληλα παρατηρήθηκε ότι όταν τα κορίτσια διακρίνονταν από υψηλά επίπεδα ΚΕ δεν παρουσιάζονταν διαφορές μεταξύ των φύλων στη ΦΔ. Για αυτό το λόγο οι Venetsanou και Kambas (2017) συμπέραναν ότι τα παιδιά με υψηλά επίπεδα ΚΕ φαίνεται να έχουν ίσες ευκαιρίες για ΦΔ ανεξαρτήτως φύλου. Τέλος, τόνισαν ότι είναι σημαντική η ανάπτυξη των κινητικών δεξιοτήτων από την προσχολική ηλικία και ιδίως για τα κορίτσια, καθώς φάνηκε ισχυρή σχέση μεταξύ ΚΕ και ΦΔ στο μέλλον.

Οι Lopes και συν. (2008) μελέτησαν την ΚΕ ως παράγοντα προσδιορισμού της ΦΔ σε παιδιά μέσω διαχρονικής έρευνας τεσσάρων ετών από την ηλικία των έξι ετών έως την ηλικία των δέκα ετών. Στην έρευνα συμμετείχαν 285 παιδιά τα οποία αξιολογούνταν κάθε χρόνο για τέσσερα έτη σε διάφορους παράγοντες, όπως τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά, η ΦΔ με ερωτηματολόγιο των Godin και Shephard (1985), η ΦΚ με δοκιμασίες τρεξίματος, άλματος και δύναμης χειρός και η ΚΕ με τη δέσμη Koerperkoordinationstest fuer Kinder (KTK· Kiphard & Schilling, 1974). Από τα μοντέλα παλινδρόμησης που εφαρμόστηκαν φάνηκε ότι μόνο η ΚΕ αποτέλεσε σημαντικό παράγοντα για την πρόβλεψη της ΦΔ τέσσερα χρόνια μετά.

Την ίδια σχέση μελέτησαν και οι Barnett και συν. (2009) με μια διαχρονική μελέτη για την ΚΕ στην παιδική ηλικία και τη συμμετοχή σε ΦΔ κατά την εφηβεία. Αρχικά, το 2000 μετρήθηκαν 1045 παιδιά με μέση ηλικία τα 10.1 έτη. Από αυτά, το 2006 και 2007 μετρήθηκαν τα 276, με μέση ηλικία πλέον τα 16.4 έτη. Κατά την πρώτη φάση της έρευνας, όλα τα παιδιά αξιολογήθηκαν ως προς τις κινητικές τους δεξιότητες (ρίψη, υποδοχή, λάκτισμα, κατακόρυφο άλμα) με τη δέσμη Get Skilled Get Active (New South Wales Department of Education and Training, 2000). Κάθε δεξιότητα βαθμολογήθηκε με ποσοτικά και ποιοτικά κριτήρια που αφορούσαν την εκτέλεση της κίνησης. Στη δεύτερη φάση της έρευνας αξιολογήθηκε η ΦΔ των παιδιών με το ερωτηματολόγιο Adolescent Physical Activity Recall Questionnaire (Booth et al., 2006), με το οποίο συλλέχθηκαν πληροφορίες για το είδος των δραστηριοτήτων, τη συχνότητα, τη διάρκεια και το περιεχόμενο της ΦΔ των παιδιών. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα φάνηκε ότι τα έφηβα αγόρια παρουσιάζουν μεγαλύτερο ποσοστό συμμετοχής σε ΦΔ σε σχέση με τα κορίτσια. Επίσης, παρουσιάστηκε θετική συσχέτιση μεταξύ του χειρισμού αντικειμένων στη παιδική ηλικία και της ΦΔ στην εφηβεία.

Τέλος, οι Aaltonen και συν. (2015), μέσω μιας διαχρονικής μελέτης, εξέτασαν τη σχέση της ΚΕ κατά την παιδική ηλικία με τα επίπεδα ΦΔ κατά την ενηλικίωση σε διδύμους, ανεξαρτήτως οικογενειακού υπόβαθρου. Το δείγμα περιλάμβανε διδύμους από δύο προηγούμενες φιλανθικές έρευνες FinnTwin12 και FinnTwin16 (Karrio, 2013). Όσον αφορά την πρώτη έρευνα, συλλέχθηκαν πληροφορίες μέσω ερωτηματολογίων σε τέσσερις φάσεις και όταν τα παιδιά ήταν 11-12, 14.5, 17 και 21.9 ετών. Στη δεύτερη έρευνα, οι πληροφορίες συλλέχθηκαν όταν τα παιδιά είχαν ηλικίες 16, 17.1, 18.6 και 24.5 έτη. Το δείγμα και των δύο ερευνών αποτελούνταν μόνο από ομοζυγωτικά και ετεροζυγωτικά ίδιου φύλου δίδυμα. Συνολικά αναλύθηκαν 1550 ζεύγη διδύμων από την πρώτη και 1753 από τη δεύτερη έρευνα. Η ΚΕ των παιδιών αξιολογήθηκε από τους γονείς, οι οποίοι παρείχαν πληροφορίες για το αν υπήρχαν διαφορές μεταξύ των διδύμων και ποιο πιθανώς προηγούνταν στην ανάπτυξη των κινητικών δεξιοτήτων και η καταγραφή γινόταν με βάση τη σειρά γέννησης. Οι γονείς αξιολογούσαν δεξιότητες των παιδιών όπως η στήριξη χωρίς βοήθεια, η αναρρίχηση στη σκάλα, η ευκινησία κ.α. Η ΦΔ αξιολογήθηκε μέσω ερωτηματολογίου στην τελευταία φάση και όταν οι συμμετέχοντες ήταν πλέον 21.9 και 24.5 ετών, αντίστοιχα.

Από τα αποτελέσματα προέκυψε θετική σχέση μεταξύ κινητικών δεξιοτήτων στην παιδική ηλικία και επιπέδων ΦΔ στην ενήλικη ζωή. Οι διαφορές μεταξύ των διδύμων ως προς την ΚΕ συνδέθηκαν και με διαφορές στη ΦΔ αργότερα. Τα στοιχεία τα οποία αποτέλεσαν καλούς προβλεπτικούς παράγοντες ήταν η ευκινησία και η στήριξη χωρίς βοήθεια. Οι Aaltonen και συν. (2015) συμπέραναν ότι η ΚΕ ήδη από την πρώιμη παιδική ηλικία είναι ιδιαίτερα σημαντική για τη μελλοντική ενασχόληση των ατόμων με ΦΔ χωρίς να επηρεάζεται πολύ από γενετικούς παράγοντες. Ωστόσο, υποστήριξαν ότι αυτή η παράμετρος δεν αποτελεί τον μοναδικό παράγοντα που σχετίζεται με τη μελλοντική ΦΔ, καθώς συμβάλλουν και στοιχεία όπως η αυτοεκτίμηση και η χαρά που αισθάνονται τα άτομα κατά την άσκηση.

Φυσικά σε αυτό το κομμάτι έχουν πραγματοποιηθεί και αρκετές βιβλιογραφικές ανασκοπήσεις ή μετα-αναλύσεις. Οι Logan και συν. (2015) διερεύνησαν, μέσω συστηματικής ανασκόπησης, τη σύνδεση των ΘΚΔ με τη ΦΔ. Μελέτησαν 13 έρευνες, οι οποίες πληρούσαν τα κριτήρια που είχαν θέσει και ένα από αυτά ήταν η αξιολόγηση των ΘΚΔ με εργαλεία που εστιάζουν στην ποιοτική εκτέλεση της δεξιότητας και όχι μόνο στο αποτέλεσμα. Σύμφωνα με τις έρευνες που εξετάστηκαν, η ΦΔ αξιολογήθηκε με ερωτηματολόγια, βηματόμετρα, επιταχυνσιόμετρα, παρατήρηση αλλά και με συνδυασμό μεθόδων, ενώ οι ΘΚΔ με διάφορα εργαλεία αξιολόγησης με έμφαση κυρίως στα ποιοτικά χαρακτηριστικά της κίνησης. Ένας διαχωρισμός στις έρευνες έγινε με βάση τις ηλικίες των δοκιμαζομένων σε: α) παιδιά πρώιμης παιδικής ηλικίας, β) παιδιά μεσαίας και ώριμης ηλικίας και γ) εφήβους, σύμφωνα με το μοντέλο των Stodden και συν. (2008). Φάνηκε, τελικά, μικρή συσχέτιση μεταξύ ΘΚΔ και ΦΔ στην πρώιμη παιδική ηλικία, μέτρια στη μεσαία και ώριμη ηλικία και χαμηλή στην εφηβεία, όπου ήταν και το μόνο στοιχείο που διέφερε από το θεωρητικό μοντέλο των Stodden και συν. (2008). Αναφορικά με τις διαφορές των φύλων, φάνηκε ότι οι δεξιότητες χειρισμού αντικειμένων σχετίζονται περισσότερο με τη ΦΔ των αγοριών και οι δεξιότητες μετακίνησης με τη ΦΔ των κοριτσιών, αντίστοιχα.

Τέλος, οι Holfelder και Schott (2014) πραγματοποίησαν συστηματική ανασκόπηση της βιβλιογραφίας, ώστε να μελετήσουν τη σχέση μεταξύ ΘΚΔ και ΦΔ σε παιδιά και εφήβους. Στο σύνολο χρησιμοποίησαν τελικά 23 έρευνες από τις οποίες προέκυψαν σχέσεις μεταξύ των δύο παραμέτρων και του φύλου. Για την αξιολόγηση των ΘΚΔ χρησιμοποιήθηκαν αρκετές δέσμες δοκιμασιών, όπως η Movement Assessment Battery for children (MABC· Henderson & Sugden 1992), η KTK (Kiphard & Schilling, 2007), η δέσμη BOT-2 SF (Bruininks & Bruininks, 2005), η TGMD-2 (Ulrich, 2000), η Mc Carron Assessment of Neuromuscular Development (McCarron, 1997) και η δέσμη CHAMPS Motor Skill Protocol. Η ΦΔ αξιολογήθηκε με βηματόμετρα και επιταχυνσιόμετρα, καθώς και με διάφορα ερωτηματολόγια. Από τα αποτελέσματα φάνηκε θετική συσχέτιση μεταξύ των ΘΚΔ και της ΦΔ, ωστόσο η ΚΕ θεωρήθηκε ότι έχει χαμηλή προβλεπτική αξία για τη ΦΔ των ενηλίκων. Επίσης, οι Holfelder και Schott (2014) υποστήριξαν ότι η σχέση των δύο παραμέτρων είναι αμφίδρομη, χωρίς να έχει ξεκάθαρη κατεύθυνση και πιθανώς επηρεάζεται από την ηλικία. Πιο συγκεκριμένα, στην πρώιμη παιδική ηλικία, η ΦΔ είναι απαραίτητη για την ανάπτυξη των ΘΚΔ, ενώ στην ώριμη, η ΦΔ φαίνεται να συνδέεται με την αντιλαμβανόμενη ΚΕ των παιδιών.

Συμπερασματικά από τις παραπάνω έρευνες προέκυψε μια αμφίδρομη σχέση μεταξύ ΘΚΔ και ΦΔ. Επιπροσθέτως, φάνηκε ότι η βελτίωση των κινητικών δεξιοτήτων και ιδίως των δεξιοτήτων χειρισμού αντικειμένων συμβάλλει στην αύξηση της ΦΔ σε όλη τη διάρκεια της ημέρας, αλλά και στην αυξημένη συμμετοχή των παιδιών σε ΦΔ εβδομαδιαία. Επιπλέον, επισημάνθηκε το γεγονός ότι οι ανεπτυγμένες δεξιότητες των παιδιών για χειρισμό αντικειμένων σε μικρή ηλικία μπορούν πιθανώς να αποτελέσουν σημαντικό παράγοντα για τη μελλοντική συμμετοχή ή μη των παιδιών σε ΦΔ. Αυτό οφείλεται συνήθως στη φύση των αθλημάτων στα οποία συμμετέχουν τα παιδιά κατά την εφηβεία, καθώς τα περισσότερα περιλαμβάνουν χειρισμό και έλεγχο αντικειμένων. Ένας άλλος πιθανός λόγος που συμβάλλει στη συνέχεια της ενασχόλησης των παιδιών με ΦΔ σχετίζεται με την ανεπτυγμένη αυτοεκτίμηση που τα διακρίνει, ώστε να θεωρούν τον εαυτό τους ικανό και επιδέξιο αλλά και την ικανοποίηση που λαμβάνουν μέσα από τη συμμετοχή τους σε οργανωμένη ΦΔ. Αντίθετα, παιδιά με κινητικές δυσκολίες συνήθως αποφεύγουν τη συμμετοχή σε ΦΔ για να μην αισθάνονται αμήχανα.

2.4.2.2. Οργανωμένη φυσική δραστηριότητα και κινητική επιδεξιότητα

Εκτός όμως, από την αμφίδρομη σχέση μεταξύ ΚΕ και ΦΔ, έχει μελετηθεί και η επίδραση που έχει η συμμετοχή σε οργανωμένη μορφή ΦΔ στις ΘΚΔ και την ΚΕ. Αναφορικά με την προσχολική ηλικία οι Barnett, και συν. (2013) είχαν ως σκοπό να προσδιορίσουν τους παράγοντες που συνδέονται με τις κινητικές δεξιότητες. Στην έρευνα συμμετείχαν 76 παιδιά εκ των οποίων 42 κορίτσια, με μέση ηλικία όλων των παιδιών τα 4.1 έτη. Σε όλα τα παιδιά χορηγήθηκαν επιταχυνσιόμετρα ActiGraph GT1M για την αξιολόγηση της ΦΔ, ενώ οι δεξιότητες του αξιολογήθηκαν από τους γονείς με μια πενταβάθμια κλίμακα, η οποία αφορούσε τη συμμετοχή των παιδιών σε δραστηριότητες κολύμβησης, χορού και παιδότοπου τον τελευταίο μήνα, όπως και σε μη δομημένες

δραστηριότητες. Επιπλέον, οι γονείς ρωτήθηκαν αν ένιωθαν αυτοπεποίθηση ως προς το να στηρίζουν το παιδί τους να είναι δραστήριο και κατά πόσο συμμετείχαν και οι ίδιοι στις δραστηριότητες του παιδιού. Για τις κινητικές δεξιότητες χρησιμοποιήθηκε η δέσμη TGMD-2 (Ulrich, 2000).

Από τα αποτελέσματα προέκυψε ότι η συμμετοχή σε μέτρια/έντονη ΦΔ και η μη συμμετοχή σε χορό συσχετίστηκαν σημαντικά με την απόδοση στις δεξιότητες χειρισμού αντικειμένων. Σύμφωνα με τους Barnett και συν. (2013) η μη συμμετοχή σε χορό συνδέθηκε με υψηλότερη απόδοση στις δεξιότητες χειρισμού αντικειμένων, καθώς σε δραστηριότητες τέτοιου τύπου δίνεται έμφαση στις δεξιότητες μετακίνησης και συνήθως η πλειοψηφία των συμμετεχόντων είναι κορίτσια, τα οποία φαίνεται να εμφανίζουν χαμηλότερη απόδοση στις δεξιότητες αυτές. Επίσης, φάνηκε ότι η συμμετοχή σε κολύμβηση είχε καλύτερη συσχέτιση με τις δεξιότητες μετακίνησης από τις δύο άλλες δραστηριότητες, ίσως επειδή απαιτεί συμμετοχή όλων των μερών του σώματος. Τέλος, η αυτοπεποίθηση των γονιών να στηρίζουν τα παιδιά τους συνδέθηκε με την απόδοση στις δεξιότητες χειρισμού αντικειμένων, εύρημα το οποίο οι Barnett και συν. (2013) απέδωσαν στη συνήθεια των γονιών να δείχνουν και να δίνουν οδηγίες στα παιδιά για δεξιότητες που περιλαμβάνουν έλεγχο και χειρισμό αντικειμένων.

Οι Queiroz και συν. (2014) συνέκριναν την απόδοση στις αδρές κινητικές δεξιότητες μεταξύ παιδιών προσχολικής ηλικίας που συμμετείχαν σε αθλήματα ή σε κάποια μορφή οργανωμένης ΦΔ και παιδιών που δεν συμμετείχαν και εξέτασαν τις πιθανές διαφορές μεταξύ των φύλων. Στην έρευνα συμμετείχαν 91 παιδιά ηλικίας 3-5 ετών, οι γονείς των οποίων συμπλήρωσαν ένα ερωτηματολόγιο (ELOS-Pre) για να συλλεχθούν πληροφορίες για τα δημογραφικά χαρακτηριστικά των παιδιών, ώστε στη συνέχεια να καταταχθούν στις ομάδες, με βάση τη συμμετοχή τους ή όχι σε κάποια μορφή οργανωμένης ΦΔ τουλάχιστον για δύο ώρες την εβδομάδα. Οι κινητικές δεξιότητες των παιδιών αξιολογήθηκαν με τη δέσμη TGMD-2 (Ulrich, 2000). Από τα αποτελέσματα φάνηκε ότι τα παιδιά (αγόρια και κορίτσια) τα οποία συμμετείχαν σε οργανωμένη ΦΔ απέδωσαν στατιστικώς σημαντικά καλύτερα στις κινητικές δεξιότητες.

Οι Venetsanou και Kambas (2004) μελέτησαν την επίδραση μιας σειράς μαθημάτων ελληνικού παραδοσιακού χορού στην ΚΕ παιδιών προσχολικής ηλικίας. Το δείγμα αποτελούνταν από 66 παιδιά (36 αγόρια και 30 κορίτσια) ηλικίας 4-6 ετών. Τα παιδιά χωρίστηκαν σε δύο ομάδες ως εξής: α) στην ΠΟ όπου ανήκαν 28 παιδιά, τα οποία παρακολουθούσαν μαθήματα Ελληνικού παραδοσιακού χορού και β) στην ΟΕ, η οποία περιλάμβανε 38 παιδιά τα οποία δεν συμμετείχαν σε κάποια μορφή οργανωμένης ΦΔ, εκτός του προγράμματος ΦΑ στο σχολείο. Το πρόγραμμα παρέμβασης για την ΠΟ είχε συνολική διάρκεια 20 εβδομάδες με συχνότητα δυο φορές την εβδομάδα για 45 λεπτά. Η ΚΕ των παιδιών αξιολογήθηκε πριν και μετά την παρέμβαση με τη δέσμη Motoriktest für vier-bis sechsjährige Kinder, (Zimmer & Volkamer, 1987). Από τα αποτελέσματα φάνηκε ότι και οι δύο ομάδες ήταν βελτιωμένες στη δεύτερη μέτρηση λόγω της ωρίμανσης των παιδιών, ωστόσο η ΠΟ ήταν στατιστικώς σημαντικά καλύτερη από την ΟΕ.

Οι Karachle και συν. (2017) μελέτησαν την επίδραση ενός προγράμματος γυμναστικής διάρκειας έξι μηνών στην ΚΕ παιδιών ηλικίας 3-7 ετών.

Συμμετείχαν συνολικά 34 παιδιά εκ των οποίων τα 21 αποτελούσαν την ΠΟ που παρακολούθησε το πρόγραμμα παρέμβασης και τα υπόλοιπα 12 την ΟΕ, τα οποία δεν συμμετείχαν σε καμία μορφή οργανωμένης ΦΔ. Η ΚΕ όλων των παιδιών αξιολογήθηκε πριν και μετά το πρόγραμμα παρέμβασης με τη δέσμη BOT-2 SF (Bruininks & Bruininks, 2005). Το πρόγραμμα παρέμβασης περιλάμβανε δεξιότητες μετακίνησης, χειρισμού αντικειμένων και προσανατολισμού στον χώρο και στόχευε στη βελτίωση της ΚΕ και της γνωστικής, κοινωνικής και φυσικής ανάπτυξης. Η συχνότητα του προγράμματος ήταν μιάμιση ώρα, δύο φορές την εβδομάδα για έξι μήνες. Από τα αποτελέσματα φάνηκε ότι και οι δύο ομάδες ήταν βελτιωμένες στην ΚΕ μετά τους έξι μήνες, λόγω της βιολογικής ωρίμανσης των παιδιών, ωστόσο η ΠΟ ήταν στατιστικώς σημαντικά καλύτερη από την ΟΕ.

Στη συνέχεια, όσον αφορά τη σχολική ηλικία, οι Fowweather και συν. (2008) εξέτασαν την επίδραση ενός προγράμματος παρέμβασης ΘΚΔ εννέα εβδομάδων στην ΚΕ παιδιών ηλικίας 8-9 ετών. Δημιουργήθηκαν δύο ομάδες, μία ΟΕ με 15 παιδιά και μια ΠΟ με 19 παιδιά. Στην ΠΟ πραγματοποιήθηκαν 18 μαθήματα με έμφαση τη βελτίωση των ΘΚΔ. Σε όλα τα παιδιά αξιολογήθηκαν επτά κινητικές δεξιότητες (κατακόρυφο άλμα, ταχύτητα, ρίψη, λάκτισμα, υποδοχή, στατική ισορροπία και leap) με τη δέσμη Get Skilled: Get Active (Ryde, 2000). Οι μετρήσεις εκτελέστηκαν δύο φορές τον Απρίλιο και τον Ιούνιο. Ενδιάμεσα στις δυο μετρήσεις το πρόγραμμα παρέμβασης εφαρμοζόταν μετά το σχολείο δύο φορές την εβδομάδα από μια ώρα. Σε κάθε μάθημα δινόταν έμφαση σε δύο από τις παραπάνω κινητικές δεξιότητες που είχαν αξιολογηθεί. Σε τρία από τα μαθήματα οργανώθηκε κυκλική προπόνηση, η οποία περιλάμβανε εξάσκηση σε όλες τις δεξιότητες. Από τα αποτελέσματα προέκυψε στατιστικώς σημαντική διαφορά στις δύο ομάδες κατά τη δεύτερη μέτρηση μόνο στην ισορροπία. Διαφορές, όχι όμως στατιστικώς σημαντικές, παρατηρήθηκαν και στις δεξιότητες ρίψης, υποδοχής και λακτίσματος. Οι Fowweather και συν. (2008) απέδωσαν τη μη ύπαρξη σημαντικών διαφορών στις περισσότερες δεξιότητες, στη μικρή χρονική διάρκεια της παρέμβασης.

Οι Ripka και συν. (2009) μελέτησαν αν υπάρχουν διαφορές στην ΚΕ μεταξύ παιδιών που συμμετείχαν σε mini volleyball και παιδιών που συμμετείχαν μόνο σε μαθήματα ΦΑ στο σχολείο. Το δείγμα περιλάμβανε 100 παιδιά με μέση ηλικία 9.71 ± 0.52 έτη. Όλα τα παιδιά του δείγματος συμμετείχαν σε μαθήματα ΦΑ δύο φορές την εβδομάδα για 50 λεπτά και 50 από τα 100 παιδιά συμμετείχαν και σε προπονήσεις mini volleyball δύο φορές την εβδομάδα από μια ώρα κάθε φορά. Οι κινητικές δεξιότητες των παιδιών αξιολογήθηκαν με τη δέσμη TGMD-2 (Ulrich, 2000). Από τα αποτελέσματα φάνηκε ότι τα παιδιά που συμμετείχαν σε προπόνηση mini volleyball είχαν στατιστικώς σημαντικά καλύτερη απόδοση στις δοκιμασίες των κινητικών δεξιοτήτων τόσο στο σύνολο, όσο και ξεχωριστά στις δεξιότητες χειρισμού αντικειμένων και στις δεξιότητες μετακίνησης, καθώς παρουσίαζαν μεγαλύτερη ποικιλία συμμετοχής σε οργανωμένη ΦΔ, σε σχέση με τα παιδιά τα οποία συμμετείχαν μόνο στα μαθήματα ΦΑ. Επίσης, φάνηκε ότι τα παιδιά που συμμετείχαν στα μαθήματα ΦΑ είχαν απόδοση κάτω από το μέσο όρο και γι' αυτό οι Ripka και συν. (2009) συμπέραναν ότι πιθανώς δεν επαρκούν τα

μαθήματα ΦΑ δύο φορές την εβδομάδα για την ανάπτυξη των βασικών κινητικών δεξιοτήτων των παιδιών σε ικανοποιητικό βαθμό.

Από τις παραπάνω έρευνες καθίσταται εμφανές ότι η συμμετοχή σε οποιαδήποτε μορφή οργανωμένης ΦΔ (π.χ. προγράμματα γυμναστικής, παραδοσιακού χορού, mini volleyball) αποφέρει καλύτερα αποτελέσματα στην ΚΕ ήδη από την προσχολική ηλικία και ανεξαρτήτως φύλου, σε σχέση με τη συμμετοχή μόνο στο μάθημα ΦΑ ή σε ελεύθερο παιχνίδι. Φυσικά, οι δραστηριότητες αυτές είναι ωφέλιμες ως προς τη βελτίωση των ΘΚΔ, όχι όμως το ίδιο αποτελεσματικές με τη συμμετοχή σε αναπτυξιακά κατάλληλα προγράμματα για τα παιδιά. Επίσης, φάνηκε ότι οι δεξιότητες μετακίνησης σχετίζονται με το είδος της δραστηριότητας, ενώ οι δεξιότητες χειρισμού αντικειμένων τόσο με το είδος δραστηριότητας, όσο και με το χρόνο εμπλοκής σε ΦΔ.

2.4.3. Φύλο, ηλικία και κινητική επιδεξιότητα

Αναφορικά με τη σχέση μεταξύ ΚΕ και ηλικίας, έχει φανεί ότι η ανάπτυξη των ΘΚΔ θα πρέπει να συντελείται στην προσχολική και σχολική ηλικία, λόγω της σημαντικότητάς της για την πολύπλευρη διαμόρφωση του παιδιού, ως προς τη σωματική, γνωστική και κοινωνική ανάπτυξή του (Payne & Issacs, 2002). Τα παιδιά αναπτύσσουν ένα ικανοποιητικό επίπεδο, όχι απαραίτητα το τελικό, στις περισσότερες ΘΚΔ στην ηλικία των επτά ετών (Gabbard, 2008). Πολλές έρευνες υποστηρίζουν ότι η ΚΕ αυξάνεται και βελτιώνεται παράλληλα με την πάροδο της ηλικίας (Castelbon & Andreyeva, 2012· Chow et al., 2006· Herrmann et al., 2019· Kambas et al., 2012b· Venetsanou et al., 2009) και ιδίως η απόδοση στις δεξιότητες χειρισμού αντικειμένων (Barnett et al., 2013). Παρόλο, όμως, που οι ΘΚΔ συμβάλλουν στη γενική ανάπτυξη και την ευημερία των παιδιών από τη βιβλιογραφία φαίνεται ότι μόνο το 50% περίπου των παιδιών και των εφήβων πετυχαίνει τη βέλτιστη απόδοση σε δοκιμασίες αξιολόγησης τους (Gallahue et al., 2012· Hardy, Barnett, Espinel, & Okely, 2013).

Αντίθετα, η σχέση της ΚΕ με το φύλο παρουσιάζει αντικρουόμενα αποτελέσματα στη διεθνή βιβλιογραφία. Ορισμένοι ερευνητές υποστηρίζουν την υπεροχή των αγοριών ως προς τη συνολική ΚΕ (Brauner & Valentini, 2009· Carvalhal & Vasconcelos-Raposo, 2007· Hardy et al., 2010· Lopes et al., 2011), άλλοι των κοριτσιών (Cliff et al., 2009· Ziviani et al., 2009· Σκούρτη, 2014), ενώ υπάρχουν και έρευνες που δεν έχουν εντοπίσει διαφορές μεταξύ των δύο φύλων (Holfelder & Schott, 2014· Samara et al., 2012· Wrotniak et al., 2006).

Αναφορικά με τις κατηγορίες των ΘΚΔ έχει παρατηρηθεί ότι τα αγόρια υπερτερούν στις δεξιότητες χειρισμού αντικειμένων, όπως η ρίψη, η υποδοχή και το λάκτισμα (Cohen et al., 2014· Goodway, Crowe, & Ward, 2003· Herrmann et al., 2019· Holfelder & Schott, 2014· Hume et al., 2008· Okely & Booth, 2004· Valentini, Spessato, & Rudisil, 2007· Van Beurden, Zask, Barnett, & Dietrich, 2002), ενώ τα κορίτσια στις δεξιότητες μετακίνησης (Cohen et al., 2014· Herrmann et al., 2019· Holfelder & Schott, 2014· Van et al., 2002). Ωστόσο, σε πολλές έρευνες δεν έχουν βρεθεί διαφορές μεταξύ των φύλων στις δεξιότητες μετακίνησης (Goodway et al., 2003· Hume et al., 2008· Seefeldt & Haubenstricker, 1982), γεγονός το οποίο μπορεί να αποδοθεί στο γεγονός ότι για τη βελτίωση τους δεν είναι απαραίτητος περαιτέρω εξοπλισμός και ότι όλα τα

παιδιά ανεξαρτήτως φύλου μπορούν να έχουν τις ίδιες ευκαιρίες και πρόσβαση για ανάπτυξη των συγκεκριμένων δεξιοτήτων (Goodway et al., 2003). Επίσης, σε έρευνα των Chen και συν. (2015) η απόδοση στις κινητικές δεξιότητες φάνηκε να προβλέπει καλύτερα τη συμμετοχή σε ΦΔ στα κορίτσια από ό,τι στα αγόρια. Οι διαφορές των φύλων στις κινητικές δεξιότητες έχουν αποδοθεί γενικά σε πολλούς παράγοντες, είτε βιολογικούς, είτε περιβαλλοντικούς, είτε στην αλληλεπίδραση μεταξύ αυτών (Samara et al., 2012· Wrotniak et al., 2006).

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, από βιολογικής άποψης οι διαφορές μεταξύ των φύλων που σχετίζονται με την ΚΕ είναι ελάχιστες μέχρι την εφηβεία (Gabbard, 2008), καθώς τα σωματικά χαρακτηριστικά των παιδιών είναι παρόμοια και συνεπώς, ιδίως στην προσχολική ηλικία οι διαφορές αυτές είναι συνήθως ασήμαντες (Kambas, Aggeloussis, Proviadaki, Taxildaris, & Mavromatis, 2002· Βενετσάνου, 2007), ενώ όταν εμφανίζονται αποδίδονται σε κοινωνικοπολιτισμικούς παράγοντες (Louie & Chan, 2003· Thomas & French, 1987). Όσον αφορά τους κοινωνικούς παράγοντες, πρόκειται συνήθως για προκαταλήψεις ή στερεότυπες αντιλήψεις σχετικά με ορισμένα αθλήματα (όπως το ποδόσφαιρο για τα αγόρια και η ρυθμική για τα κορίτσια) και των ρόλων των φύλων στην κοινωνία ήδη από μικρή ηλικία (Gabbard, 2008· Venetsanou & Kambas, 2016).

Σε έρευνα μόνο με κορίτσια φάνηκε ότι η απόδοση τους ήταν στατιστικώς σημαντικά καλύτερη στις δεξιότητες μετακίνησης, σε σχέση με τις δεξιότητες χειρισμού αντικειμένων, γεγονός που οι Khodaverdi και Bahram (2015) απέδωσαν στη φύση των αθλημάτων που επιλέγουν κυρίως τα κορίτσια και τα οποία εστιάζουν σε αυτές τις δεξιότητες. Είναι σύνηθες οι γονείς να ενθαρρύνουν κυρίως τα αγόρια να συμμετέχουν σε αθλήματα που ευνοούν την απόκτηση και βελτίωση των κινητικών δεξιοτήτων και όχι τα κορίτσια (Garcia, 1994· Hardy et al., 2010). Επίσης, μπορεί να σχετίζονται με παράγοντες όπως οι αντιλήψεις των γονέων, το περιβάλλον ανατροφής και το κοινωνικοοικονομικό επίπεδο (Goodway & Smith, 2005· Sallis, Prochaska, & Taylor, 2000).

Σε έρευνα του Fowweather (2010) αξιολογήθηκαν έξι κινητικές δεξιότητες, εκ των οποίων τρεις ήταν δεξιότητες μετακίνησης (ταχύτητα, αναπήδηση, κατακόρυφο άλμα) και τρεις δεξιότητες χειρισμού αντικειμένων (υποδοχή, ρίψη, λάκτισμα) σε 64 αγόρια και 76 κορίτσια ηλικίας 10-11 ετών και μελετήθηκαν πιθανές διαφορές μεταξύ των φύλων. Η αξιολόγηση έγινε κυρίως με ποιοτικά κριτήρια για τη τεχνική της κίνησης. Από τα αποτελέσματα προέκυψε ότι για τα αγόρια η ΚΕ δεν ξεπέρασε το 60% της άριστης εκτέλεσης σε πέντε από τις έξι δεξιότητες, ενώ στα κορίτσια το αντίστοιχο ποσοστό ήταν μόλις στο 25%, καθώς μόνο στην υποδοχή έφτασαν στο 48%. Στατιστικώς σημαντικές διαφορές υπέρ των αγοριών φάνηκαν στις δεξιότητες χειρισμού αντικειμένων χωρίς σημαντικές διαφορές στις δεξιότητες μετακίνησης μεταξύ των φύλων. Ο Fowweather (2010) απέδωσε τα ευρήματα αυτά στις δραστηριότητες με τις οποίες ασχολούνται συνήθως, τόσο τα κορίτσια, όσο και τα αγόρια.

Διαφορές μεταξύ των φύλων έχουν μελετηθεί και ως προς την αντιλαμβανόμενη ΚΕ σε έρευνα των Afthentopoulou και συν. (2018a). Το δείγμα της έρευνας περιλάμβανε 142 παιδιά (65 αγόρια) ηλικίας 6-9 ετών. Η αξιολόγηση της αντιλαμβανόμενης ΚΕ πραγματοποιήθηκε με την ελληνική εκδοχή της

δέσμης Pictorial Scale of Perceived Movement Skill Competence (Venetsanou, Kossyva, Valentini, Afthentopoulou, & Barnett, 2018). Από τα αποτελέσματα προέκυψε ότι τα αγόρια παρουσίασαν στατιστικώς σημαντικά καλύτερα αποτελέσματα αντιλαμβανόμενης ΚΕ μόνο στις δεξιότητες χειρισμού αντικειμένων χωρίς όμως πρακτική αξία καθώς ο δείκτης η^2 δεν ξεπέρασε το όριο του .14 (Cohen, 1988).

2.4.4. Δείκτης μάζας σώματος, φυσική κατάσταση και κινητική επιδεξιότητα

Μια επιπλέον παράμετρος που σχετίζεται με τη ΚΕ είναι ο ΔΜΣ και το σωματικό βάρος των ατόμων, όπου έχει φανεί αρνητική σχέση μεταξύ των δύο παραμέτρων (Logan et al., 2011). Σε έρευνες έχει φανεί ότι τα υπέρβαρα και παχύσαρκα παιδιά παρουσιάζουν χαμηλότερο κινητικό συντονισμό συγκρινόμενα με τα νορμοβαρή (D' Hondt et al., 2009· Graf et al., 2007· Logan et al., 2011· Morano et al., 2011). Κατά κύριο λόγο, τα υπέρβαρα και παχύσαρκα παιδιά έχουν δυσκολία σε δοκιμασίες που απαιτούν ώθηση της σωματικής μάζας και για αυτό είναι σύνηθες να υπολείπονται σε δεξιότητες μετακίνησης (D' Hondt et al., 2009). Μάλιστα, οι διαφορές αυτές εξηγούνται από μηχανικής άποψης, καθώς το περιττό βάρος αλλάζει τη γεωμετρία του σώματος των παιδιών και τη μάζα των επιμέρους μελών, δυσχεραίνοντας τις δεξιότητες μετακίνησης και αλλαγής θέσης στο χώρο (D' Hondt et al., 2009). Επίσης, ένα χαμηλό κοινωνικοοικονομικό επίπεδο συνδέεται με την παχυσαρκία (Rosengren & Lissner, 2008· Shrewsbury & Wardle, 2008· Stamatakis, Primatesta, Chinn, Rona, & Falaschetti, 2005) και τη χαμηλή απόδοση σε δοκιμασίες αδρών αλλά κυρίως λεπτών κινητικών δεξιοτήτων (de Barros et al., 2003· Bobbio et al., 2007).

Πιο συγκεκριμένα, οι D' Hondt και συν. (2009) μελέτησαν τη σχέση μεταξύ αδρών και λεπτών κινητικών δεξιοτήτων και του ΔΜΣ σε παιδιά ηλικίας 5-10 ετών. Συμπεριέλαβαν στην έρευνα 117 παιδιά (60 κορίτσια και 57 αγόρια) τα οποία κατηγοριοποιήθηκαν σύμφωνα με τα όρια των Cole, Bellizzi, Flegal, και Dietz (2000) σε παχύσαρκα, υπέρβαρα και νορμοβαρή. Το κοινωνικοοικονομικό επίπεδο των παιδιών υπολογίστηκε με βάση το εκπαιδευτικό επίπεδο των γονιών. Σε πρώτη φάση μετρήθηκαν τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των παιδιών, ύψος και βάρος, ώστε να υπολογιστεί ο ΔΜΣ. Έπειτα, αξιολογήθηκαν οι κινητικές δεξιότητες με τη δέσμη MABC (Henderson & Sugden, 1992), η οποία διακρίνεται σε τρεις κύριους άξονες: α) δεξιότητες χειρισμού αντικειμένων β) στατική και δυναμική ισορροπία και γ) επιδεξιότητα χεριού. Τέλος, αξιολογήθηκε η ΦΔ μέσω επιταχυνσιόμετρων (model 7164, Computer Science Application, CSA, Inc., Shalimar, FL) για επτά συνεχόμενες ημέρες.

Από τα αποτελέσματα φάνηκε ότι το φύλο δεν συσχετίστηκε με τον ΔΜΣ, ενώ το κοινωνικοοικονομικό επίπεδο συσχετίστηκε αρνητικά με αυτόν. Όπως αναμενόταν, τα παχύσαρκα παιδιά παρουσίασαν χαμηλή συνολική βαθμολογία στη δέσμη MABC, χωρίς όμως να φανούν διαφορές μεταξύ υπέρβαρων και νορμοβαρών παιδιών. Οι μεγαλύτερες διαφορές μεταξύ των ομάδων παρουσιάστηκαν στις δεξιότητες ισορροπίας. Ως προς τις δεξιότητες χειρισμού αντικειμένων βρέθηκαν σημαντικές διαφορές, ενώ στις δεξιότητες επιδεξιότητας του χεριού φάνηκε μια τάση των παχύσαρκων παιδιών για χειρότερη απόδοση σε σχέση με τις άλλες δύο ομάδες. Οι D' Hondt και συν. (2009) απέδωσαν αυτές τις

διαφορές κυρίως στα μέλη του σώματος που απαιτούνται στις διαφορετικές δεξιότητες, καθώς οι μεγαλύτερες διαφορές προέκυψαν στις κινήσεις στις οποίες συμμετέχουν πολλά μέρη του σώματος και συνεπώς επηρεάζονται περισσότερο από τον ΔΜΣ. Ωστόσο, ακόμα και στις λεπτές κινητικές δεξιότητες ήταν εμφανής η τάση για χειρότερη απόδοση των παχύσαρκών παιδιών, κάτι που οι D'Hondt και συν. (2009) απέδωσαν στις αντιληπτικές δυσκολίες από τις οποίες φαίνεται γενικότερα να διακρίνονται τα παχύσαρκα παιδιά. Τέλος, το χαμηλό κοινωνικοοικονομικό επίπεδο συνδέθηκε στατιστικώς σημαντικά με χειρότερη απόδοση μόνο στις δεξιότητες ισορροπίας, καθώς τα παχύσαρκα και υπέρβαρα παιδιά ανήκαν στην πλειοψηφία τους σε οικογένειες με χαμηλό κοινωνικοοικονομικό επίπεδο.

Ένας άλλος παράγοντας που έχει συνδεθεί με την ΚΕ είναι και η ΦΚ των ατόμων. Τη σχέση αυτή μελέτησε η Haga (2008) σε 67 παιδιά ηλικίας 9-10 ετών, εκ των οποίων, 31 ήταν κορίτσια και 36 αγόρια. Για την ΚΕ χρησιμοποιήθηκε η δέσμη MABC (Henderson & Sugden 1992), ενώ για τη ΦΚ η δέσμη Test of Physical Fitness (Fjortoft et al., 2003· Haga, 2008), η οποία περιλαμβάνει δραστηριότητες που βασίζονται στο τρέξιμο, την αναρρίχηση, τη ρίψη και το άλμα. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των στατιστικών αναλύσεων, οι δύο μεταβλητές που εξετάστηκαν παρουσίασαν στατιστικώς σημαντική συσχέτιση. Η Haga (2008) συμπέρανε ότι η σχέση μεταξύ των δύο αυτών παραμέτρων είναι αμφίδρομη, καθώς χαμηλά επίπεδα απόδοσης στις δοκιμασίες ΚΕ συνδέονται με χαμηλότερο επίπεδο ΦΚ χωρίς να είναι ξεκάθαρη η κατεύθυνση της επίδρασης. Επίσης, κατέληξε ότι η βελτίωση της μια παραμέτρου πιθανώς οδηγεί σε ταυτόχρονη βελτίωση και της άλλης.

2.4.5. Αξιολόγηση θεμελιωδών κινητικών δεξιοτήτων

Η αξιολόγηση των ΘΚΔ πραγματοποιείται με διάφορα εργαλεία και μεθόδους, ωστόσο συνήθως κυριαρχεί η άμεση παρατήρηση και καταγραφή της απόδοσης ανάλογα τη διαδικασία που ακολουθείται. Τα πιο ευρέως χρησιμοποιούμενα εργαλεία διακρίνονται σε α) εργαλεία που εστιάζουν στο αποτέλεσμα, όπως η απόσταση του άλματος ή η επίτευξη ενός στόχου και β) σε εργαλεία που δίνουν έμφαση στη ποιότητα της κίνησης κατά την εκτέλεση των κινητικών δεξιοτήτων, όπως η χρήση των χεριών κατά το άλμα ή η συμμετοχή όλο του σώματος σε μια δεδομένη κίνηση (Burton & Miller, 1998· Logan et al., 2015· Utesch, & Bardid, 2019). Στη χρήση των δεύτερων απαιτείται συνήθως χρήση βιντεοκάμερας, ώστε να μπορεί να αναλυθεί με ακρίβεια η εκτέλεση της κίνησης και να βαθμολογηθεί με βάση ορισμένα κριτήρια για κάθε δεξιότητα και ανάλογα το όργανο μέτρησης.

2.5. Επιτελικές λειτουργίες και κινητική επιδεξιότητα

Εκτός από τις έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί και εξετάζουν κάθε παράμετρο χωριστά, έχουν διεξαχθεί πολλές μελέτες οι οποίες συνδυάζουν τις δύο αυτές παραμέτρους και εξετάζουν τη σχέση μεταξύ τους. Επίσης, αναλύονται και πιθανές συσχετίσεις με άλλους παράγοντες, όπως η ακαδημαϊκή απόδοση.

Αρχικά, σκοπός της διαχρονικής έρευνας των Piek και συν. (2008) ήταν να εξεταστεί αν η ΚΕ παιδιών από τη γέννηση μέχρι τα τέσσερα έτη μπορεί να προβλέψει την κινητική και γνωστική απόδοση των παιδιών αυτών κατά τη

σχολική ηλικία. Στην έρευνα συμμετείχαν 33 παιδιά (16 αγόρια, 17 κορίτσια), τα οποία αξιολογήθηκαν για ένα διάστημα τεσσάρων χρόνων, από τεσσάρων μηνών έως τεσσάρων ετών και στη συνέχεια αξιολογήθηκαν ξανά κατά τη σχολική ηλικία των 6-11 ετών. Επιπλέον, εξετάστηκε η σχέση του φύλου του παιδιού, της ηλικίας κύησης του παιδιού, και του κοινωνικοοικονομικού επιπέδου με την κινητική και γνωστική απόδοση του παιδιού στο μέλλον. Η αξιολόγηση των αδρών και λεπτών κινητικών δεξιοτήτων πραγματοποιήθηκε με το ερωτηματολόγιο Agesand Stages Questionnaire (Squires, Bricker, & Potter, 1995), το οποίο συμπληρωνόταν από τους γονείς σε τακτά διαστήματα από την ηλικία των 4-48 μηνών. Στη δεύτερη φάση της έρευνας, οι κινητικές δεξιότητες αξιολογήθηκαν με τη δέσμη Mc Carron assessment of neuromuscular development (Mc Carron, 1997). Αναφορικά με τις γνωστικές δεξιότητες, αξιολογήθηκε η μνήμη εργασίας, η αντιληπτική ικανότητα και η ταχύτητα επεξεργασίας με τη δέσμη Wechsler WISC-IV (Wechsler, 2004).

Από τα αποτελέσματα φάνηκε θετική σχέση μεταξύ της ηλικίας κύησης και των λεπτών κινητικών δεξιοτήτων στη σχολική ηλικία. Επιπλέον, το κοινωνικοοικονομικό επίπεδο αποτέλεσε καλό προβλεπτή για τη γνωστική απόδοση και τις λεπτές κινητικές δεξιότητες στη σχολική ηλικία, αλλά όχι για τις αδρές κινητικές δεξιότητες. Αντίθετα, ούτε οι λεπτές, ούτε οι αδρές κινητικές δεξιότητες στη νηπιακή ηλικία προέβλεψαν τη μετέπειτα κινητική απόδοση στη σχολική ηλικία. Ωστόσο, οι αδρές κινητικές δεξιότητες κατά την πρώτη μέτρηση προέβλεψαν την απόδοση στις γνωστικές δεξιότητες και συγκεκριμένα στη μνήμη εργασίας και την αντιληπτική ικανότητα. Οι Piek και συν. (2008) με βάση αυτό το εύρημα συμπέραναν ότι οι αδρές κινητικές δεξιότητες στην προσχολική ηλικία προβλέπουν καλύτερα τη γνωστική απόδοση στη σχολική ηλικία σε σχέση με τις λεπτές. Τέλος, κατέληξαν ότι το συγκεκριμένο ερωτηματολόγιο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την πρόβλεψη της απόδοσης σε δοκιμασίες γνωστικών λειτουργιών στη σχολική ηλικία.

Οι Niederer και συν. (2011) εξέτασαν, με συγχρονικό αλλά και με διαχρονικό τρόπο, τη σχέση μεταξύ αερόβιας ικανότητας και κινητικών δεξιοτήτων με τη μνήμη εργασίας και την προσοχή σε παιδιά προσχολικής ηλικίας. Στοιχεία συλλέχθηκαν από 245 παιδιά με μέση ηλικία τα 5.2 έτη, εκ των οποίων το 49.9% ήταν κορίτσια και τα οποία εξετάστηκαν δύο φορές με διάστημα εννέα μηνών μεταξύ των δύο μετρήσεων. Η αερόβια ικανότητα των συμμετεχόντων αξιολογήθηκε με παλίνδρομο τρέξιμο 20 μέτρων, ενώ υπολογίστηκε και ο ΔΜΣ. Αναφορικά με τις κινητικές δεξιότητες, αξιολογήθηκαν η ευκινησία, μέσω μιας διαδρομής με εμπόδια, και η δυναμική ισορροπία. Τέλος, για τη μνήμη εργασίας χορηγήθηκε η δοκιμασία Intelligence and Development Scales (Grob, Meyer, & Hagmann-von Arx, 2009) και για την προσοχή η δοκιμασία Konzentrations-Handlungsverfahren für Vorschulkinder (Ettrich, & Ettrich, 2006).

Από τα αποτελέσματα των στατιστικών αναλύσεων προέκυψε θετική συσχέτιση της αερόβιας ικανότητας και των κινητικών δεξιοτήτων με τη μνήμη εργασίας και την προσοχή, ιδίως κατά την πρώτη μέτρηση αλλά και, σε μικρότερο βαθμό, κατά την επαναμέτρηση εννέα μήνες μετά. Πιο συγκεκριμένα, βρέθηκε θετική συσχέτιση μεταξύ ευκινησίας και γνωστικών λειτουργιών και της δυναμικής ισορροπίας με τη μνήμη εργασίας. Οι Niederer και συν. (2011)

συμπέραναν ότι είναι σημαντική η ένταξη γνωστικών προκλήσεων κατά την άσκηση ήδη από την προσχολική ηλικία για τη βελτίωση όλων των παραμέτρων παράλληλα.

Παρομοίως, οι Gashaj και συν. (2019) εξέτασαν τη σύνδεση μεταξύ ΕΛ, ΚΕ και βασικών αριθμητικών δεξιοτήτων σε παιδιά προσχολικής ηλικίας. Το δείγμα περιλάμβανε 151 παιδιά (81 κορίτσια και 70 αγόρια) με μέση ηλικία τα 6.5 έτη, τα οποία αξιολογήθηκαν σε συμβολικές και μη συμβολικές αριθμητικές δεξιότητες. Ως προς τις ΕΛ αξιολογήθηκαν ο ανασταλτικός έλεγχος και η γνωστική ευελιξία με μια τροποποιημένη έκδοση της δοκιμασίας eriksen flanker, καθώς και η μνήμη εργασίας με μια δοκιμασία από τη δέσμη Working Memory Test Battery for Children. Στη συνέχεια, τα παιδιά εκτέλεσαν δύο δοκιμασίες ταχύτητας και μία ακρίβειας για τις λεπτές κινητικές δεξιότητες από τη δέσμη M-ABC-2 (Henderson et al., 2007). Παρομοίως, χρησιμοποιήθηκαν δυο δοκιμασίες ταχύτητας και μία ακρίβειας για την αξιολόγηση των αδρών κινητικών δεξιοτήτων, από την ίδια δέσμη.

Αρχικά, φάνηκε θετική συσχέτιση μεταξύ αδρών και λεπτών κινητικών δεξιοτήτων με τις ΕΛ. Επιπλέον, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι ΕΛ και η ΚΕ διαδραματίζουν διακριτούς ρόλους στις βασικές αριθμητικές δεξιότητες. Πιο συγκεκριμένα, η συμβολική εκδοχή προβλέφθηκε από τις ΕΛ, ενώ η μη συμβολική από την ΚΕ. Η σύνδεση αυτή σύμφωνα με τους Gashaj και συν. (2019) υποδεικνύει την ανάγκη για περαιτέρω έρευνα σε παιδιά με χαμηλότερα επίπεδα ΚΕ ή ΕΛ και την πιθανότητα να παρουσιάσουν δυσλειτουργία στις αριθμητικές δεξιότητες και συμπέραναν ότι η ΚΕ και οι ΕΛ διαδραματίζουν διαφορετικούς ρόλους στις αριθμητικές δεξιότητες.

Συνεχίζοντας με παιδιά λίγο μεγαλύτερης ηλικίας οι Abdelkarim και συν. (2017) διερευνήσαν τη σχέση μεταξύ γνωστικών και κινητικών δεξιοτήτων σε παιδιά σχολικής ηλικίας. Το δείγμα περιλάμβανε 197 παιδιά ηλικίας 6-8 ετών. Σε όλα τα παιδιά υπολογίστηκε το βάρος, το ύψος και ο ΔΜΣ. Οι κινητικές δεξιότητες αξιολογήθηκαν με τη δέσμη Deutscher Motorik-Test (Bös et al., 2009), η οποία αξιολογεί δεξιότητες μετακίνησης (τρέξιμο, άλμα) και σταθεροποίησης (ισορροπία), ενώ για τις γνωστικές δεξιότητες χρησιμοποιήθηκε η δοκιμασία Kognitiver Fähigkeiten-Test (Heller & Geisler, 1983). Με βάση τα αποτελέσματα μεταξύ των φύλων, φάνηκε ότι τα κορίτσια ήταν καλύτερα στο βάδισμα προς τα πίσω και τη συλλογική σκέψη, ενώ τα αγόρια στο άλμα χωρίς φόρα και στο τρέξιμο διάρκειας έξι λεπτών. Αναφορικά με την ηλικία, φάνηκε ότι όσο αυξανόταν η ηλικία των παιδιών αυξανόταν και η απόδοση στην πλειοψηφία των δοκιμασιών. Τέλος, παρουσιάστηκε σημαντικά θετική συσχέτιση μεταξύ των γνωστικών και κινητικών δεξιοτήτων.

Στη συνέχεια σε παιδιά σχολικής ηλικίας οι Geertsen και συν. (2016) μελέτησαν τη σχέση μεταξύ γνωστικών και κινητικών δεξιοτήτων και πώς αυτές σχετίζονται με την ακαδημαϊκή απόδοση. Στο δείγμα συμμετείχαν 423 παιδιά, εκ των οποίων 209 κορίτσια, με μέση ηλικία 9.29 ± 0.35 έτη. Αρχικά, σε όλα τα παιδιά μετρήθηκε το ύψος και το βάρος και υπολογίστηκε το ποσοστό λίπους με την τεχνική της απορροφυσιομετρίας ακτινών Χ διπλής ενέργειας. Για τις λεπτές κινητικές δεξιότητες χορηγήθηκε μια δοκιμασία visuo motor accuracy-tracking, την οποία είχαν χρησιμοποιήσει προηγουμένως οι Roig, Skriver, Lundbye-Jensen,

Kiens και Nielsen (2012), ενώ για τις αδρές χρησιμοποιήθηκε μια δοκιμασία συντονισμού. Στη συνέχεια, η ΦΚ των παιδιών εξετάστηκε με τη δοκιμασία Yo-Yo intermittent recovery level 1 (Ahler, Bendiksen, Krustrup, & Wedderkopp, 2012) και χρησιμοποιήθηκε η δέσμη δοκιμασιών Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery για την αξιολόγηση των γνωστικών λειτουργιών της μνήμης εργασίας και της προσοχής. Τέλος, ως προς την ακαδημαϊκή απόδοση αξιολογήθηκαν οι επιδόσεις των παιδιών στα μαθηματικά και την ανάγνωση.

Από τα αποτελέσματα φάνηκε ότι η απόδοση στις αδρές και λεπτές κινητικές δεξιότητες παρουσίασε θετική συσχέτιση με την απόδοση σε όλες τις δοκιμασίες των γνωστικών λειτουργιών και την ακαδημαϊκή απόδοση. Από την άλλη πλευρά, το επίπεδο ΦΚ σχετίστηκε θετικά με την απόδοση στις δοκιμασίες της μνήμης εργασίας, της προσοχής και την ακαδημαϊκή απόδοση. Το μόνο στοιχείο που δεν παρουσίασε συσχέτιση με τις υπόλοιπες μεταβλητές ήταν το ποσοστό λίπους. Τελικά, οι Geertsen και συν. (2016) συμπέραναν ότι η ανάπτυξη των κινητικών και γνωστικών λειτουργιών πιθανώς πραγματοποιείται παράλληλα και ότι υπάρχει θετική σχέση μεταξύ αυτών των παραμέτρων σε συνδυασμό με τη ΦΚ και την ακαδημαϊκή απόδοση.

Οι Schmidt και συν. (2017) μελέτησαν το διαμεσολαβητικό ρόλο των ΕΛ στη σχέση μεταξύ ακαδημαϊκής απόδοσης και κινητικής απόδοσης. Στην έρευνα συμμετείχαν 236 παιδιά ηλικίας 10-12 ετών, τα οποία αξιολογήθηκαν ως προς την καρδιοαναπνευστική αντοχή (με παλίνδρομο τρέξιμο 20 μέτρων), τη δύναμη (με άλμα χωρίς φόρα), τον κινητικό συντονισμό [με τη δέσμη KTK (Beltz, 2007)] και τη ΦΔ [με το ερωτηματολόγιο PAQ-C (Kowalski et al., 1997)]. Οι ΕΛ που εξετάστηκαν ήταν η μνήμη εργασίας [με μια δοκιμασία n-back (Drollette, Shishido, Pontifex, & Hillman, 2012)], ο ανασταλτικός έλεγχος και η γνωστική ευελιξία [με τη δοκιμασία Eriksen flanker (Eriksen & Eriksen, 1974) προσαρμοσμένη για παιδιά]. Η ακαδημαϊκή απόδοση αξιολογήθηκε με δοκιμασίες για τα μαθηματικά, την ανάγνωση και την ορθογραφία. Τέλος, χρησιμοποιήθηκε η κλίμακα Pubertal Development Scale (Petersen, Crockett, Richards, & Boxer, 1988) για την εκτίμηση της ανάπτυξης των παιδιών και η κλίμακα Family Affluence Scale II (Boudreau & Poulin, 2009) για το κοινωνικοοικονομικό επίπεδο.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, φάνηκε ότι στη σχέση ακαδημαϊκής και κινητικής απόδοσης οι ΕΛ αποτελούν έμμεσο διαμεσολαβητικό παράγοντα. Επίσης, από τις δεξιότητες που αξιολογήθηκαν, ο κινητικός συντονισμός παρουσίασε θετική συσχέτιση με την ακαδημαϊκή απόδοση. Οι Schmidt και συν. (2017) συμπέραναν ότι υπάρχει μια μοναδική σχέση μεταξύ των αναπτυξιακών τροχιών του κινητικού συντονισμού και του υψηλού επιπέδου απόδοσης των γνωστικών λειτουργιών, το οποίο μπορεί να μεταφραστεί ως ακαδημαϊκή απόδοση.

Έπειτα σε εφηβικό πληθυσμό οι Marchetti και συν. (2015) μελέτησαν κατά πόσο η ΦΚ, η κινητική απόδοση και οι αθλητικές δεξιότητες συνδέονται με την επάρκεια των ΕΛ. Για αυτό τον σκοπό, αξιολογήθηκαν 411 αγόρια και κορίτσια ηλικίας 12-15 ετών. Ως προς τη ΦΚ, η αξιολόγηση πραγματοποιήθηκε με παλίνδρομο τρέξιμο 20 μέτρων και με ρίψη μπάλας με τα δύο χέρια από το στήθος, ενώ η κινητική απόδοση μέσω δοκιμασιών για την κιναισθησία και τον

προσανατολισμό στον χώρο. Οι δεξιότητες κατά το παιχνίδι (ικανότητα λήψης αποφάσεων και τακτική συνεργασία) αξιολογήθηκαν με τη δέσμη Game Performance Assessment Instrument for Invasion Games (Mitchell, Oslin, & Griffin, 2013) και η ΦΔ με το ερωτηματολόγιο IPAQ-A (Hagströmer et al., 2008· Ottevaere et al., 2011). Τέλος, για τις ΕΛ (ανασταλτικός έλεγχος και μνήμη εργασίας) χορηγήθηκε η δοκιμασία Random Number Generation (Towse & Neil, 1998). Από τα αποτελέσματα προέκυψε θετική συσχέτιση μεταξύ ανασταλτικού ελέγχου και λειτουργιών στο παιχνίδι καθώς και της μνήμης εργασίας με τη ΦΚ.

Σε διαφορετικά αποτελέσματα κατέληξαν οι Fernandes και συν. (2016), οι οποίοι μελέτησαν τη σχέση μεταξύ κινητικών δεξιοτήτων, γνωστικών λειτουργιών και ακαδημαϊκής απόδοσης σε 45 παιδιά ηλικίας 8-14 ετών. Αρχικά, σε όλους τους συμμετέχοντες χορηγήθηκαν έξι δοκιμασίες από τη δέσμη WISC-IV (Wechsler, 2013) και η δοκιμασία Stroop Test (Stroop, 1935) για την αξιολόγηση της προσοχής, της μνήμης εργασίας, του ανασταλτικού ελέγχου και της γνωστικής ευελιξίας. Στην επόμενη συνάντηση, εξετάστηκε η ανάγνωση, η έκθεση και τα μαθηματικά μέσω της δοκιμασίας Academic Achievement Test. Κατά την τελευταία συνάντηση, μετρήθηκαν τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των παιδιών, υπολογίστηκε ο ΔΜΣ και αξιολογήθηκε ο συντονισμός χεριού ματιού και η ευκινησία.

Από τα αποτελέσματα, φάνηκε ότι η δεξιότητα συντονισμού χεριού ματιού σχετίζεται με την ακαδημαϊκή απόδοση, χωρίς όμως να παρουσιάζει συσχέτιση με τις βασικές ΕΛ που μετρήθηκαν. Όσον αφορά την ευκινησία, η δεξιότητα αυτή δεν παρουσίασε σχέση με καμία από τις δύο άλλες παραμέτρους που αξιολογήθηκαν. Αποτελέσματα, τα οποία οι Fernandes και συν. (2016) υποστήριζαν ότι ήταν αντίθετα από την αρχική τους υπόθεση, σύμφωνα με την οποία ανέμεναν θετική συσχέτιση μεταξύ ΕΛ και κινητικών δεξιοτήτων.

2.6. Έρευνες που εξετάζουν τη σχέση κινητικής επιδεξιότητας, επιτελικών λειτουργιών και φυσικής δραστηριότητας

Τέλος, στοιχεία στη διεθνή βιβλιογραφία υπάρχουν για τη σχέση μεταξύ και των τριών παραμέτρων, δηλαδή της ΚΕ, της ΦΔ και των ΕΛ. Αρχικά, οι Stein και συν. (2017) μελέτησαν τη σχέση μεταξύ κινητικών δεξιοτήτων και ΕΛ σε παιδιά νηπιαγωγείου. Επιμέρους στόχος ήταν η εξέταση πιθανών αλλαγών στις ΕΛ έπειτα από πρόγραμμα παρέμβασης, προσαρμοσμένο στις κινητικές δεξιότητες των παιδιών. Στην έρευνα συμμετείχαν 101 παιδιά ηλικίας 60-85 μηνών, τα οποία χωρίστηκαν τυχαία στην ΠΟ και στην ΟΕ. Το πρόγραμμα είχε διάρκεια 20 λεπτά και για τις δύο ομάδες. Ως προς τις ΕΛ, αξιολογήθηκε ο κινητικός ανασταλτικός έλεγχος με τη δοκιμασία “Simon-says” (Strommen, 1973) και ο ανασταλτικός έλεγχος και η γνωστική ευελιξία με τη δοκιμασία “Hearts-and-Flowers” (Davidson et al., 2006), με τις μετρήσεις να πραγματοποιούνται μια εβδομάδα πριν από την παρέμβαση και αμέσως μετά από αυτήν. Οι κινητικές δεξιότητες αξιολογήθηκαν με τη δέσμη M-ABC 2 (Henderson et al., 2007). Η παρέμβαση περιλάμβανε δραστηριότητες με ρίψη, αναπήδηση, λάκτισμα, υποδοχή, τρέξιμο και αλλαγή κατεύθυνσης, ενώ στην ΟΕ τα παιδιά έπαιζαν επιτραπέζια παιχνίδια και είδαν βίντεο μικρού μήκους.

Από τα αποτελέσματα φάνηκε ότι η γνωστική ευελιξία και ο ανασταλτικός έλεγχος παρουσίασαν θετική συσχέτιση με όλες τις κινητικές δεξιότητες, ενώ ο κινητικός ανασταλτικός έλεγχος μόνο με την ισορροπία. Ωστόσο, δεν φάνηκαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές στις ΕΛ μεταξύ των δύο ομάδων, καθώς τα παιδιά και από τις δύο ομάδες ήταν εξίσου αποτελεσματικότερα στις δοκιμασίες αυτές μετά την παρέμβαση, σε σχέση με την αρχική μέτρηση. Οι Stein και συν. (2017) απέδωσαν την έλλειψη διαφορών στο πλαίσιο το οποίο πραγματοποιήθηκε η έρευνα, μέσα στο οποίο τα παιδιά πιθανώς δεν ωφελήθηκαν από τις κοινωνικές αλληλεπιδράσεις με άλλα άτομα. Τέλος, συμπέραναν ότι οι θετικά αποτελέσματα μπορούν να εμφανιστούν όταν η παρέμβαση περιλαμβάνει και κοινωνικά στοιχεία, όπως η αλληλεπίδραση με άλλους.

Επιπροσθέτως, οι Mazzocante και συν. (2020) εξέτασαν τη σχέση μεταξύ ΚΕ, ΕΛ και ΦΚ σε 68 παιδιά ηλικίας 6-7 ετών, τα οποία συμμετείχαν (n=34) ή όχι (n=34) σε οργανωμένη ΦΔ. Συγκεκριμένα, αναφορικά με τη ΦΚ αξιολογήθηκε η αερόβια ικανότητα με τη δοκιμασία Yo-Yo (Ahler, Bendiksen, Krusturp, & Wedderkopp, 2012), η ισχύς μέσα από αλματικές δοκιμασίες (counter movement jump και squat jump), ενώ υπολογίστηκε και ο ΔΜΣ. Επιπλέον αξιολογήθηκε η γνωστική ευελιξία με το TMT B αλλά και η προσοχή με τις δοκιμασίες TMT A και Attention Cancellation Test, όπως επίσης και η ΚΕ με τη δοκιμασία KTK (Kiphard & Schilling, 1974). Από τα αποτελέσματα προέκυψε ότι τα παιδιά τα οποία συμμετείχαν σε οργανωμένη ΦΔ παρουσίασαν καλύτερη απόδοση στις ΕΛ, την ΚΕ αλλά και στη ΦΚ. Οι Mazzocante και συν. (2020) συμπέραναν ότι η συμμετοχή σε οργανωμένη ΦΔ, μπορεί να επιφέρει εξίσου θετικά αποτελέσματα και σε γνωστικές λειτουργίες, όπως οι ΕΛ, εκτός από την ΚΕ και τη ΦΚ.

Στη συνέχεια αναφορικά με τα παιδιά σχολικής ηλικίας οι Pesce και συν. (2016) αξιολόγησαν τα πιθανά αποτελέσματα ενός εμπλουτισμένου προγράμματος ΦΑ στην ΚΕ και τις γνωστικές λειτουργίες. Το δείγμα περιλάμβανε 460 άτομα, ηλικίας 5-10 ετών, τα οποία χωρίστηκαν σε ομάδα που έκανε ενισχυμένο μάθημα ΦΑ (n=232) και σε ομάδα που ακολουθούσε το κανονικό πρόγραμμα ΦΑ (n=228). Το πρόγραμμα παρέμβασης είχε έξι μήνες διάρκεια και γινόταν μια φορά την εβδομάδα από μία ώρα. Πριν από την παρέμβαση, δόθηκε ένα ερωτηματολόγιο στους γονείς για την αξιολόγηση της ΦΔ των παιδιών, το ερωτηματολόγιο Children's Outdoor Play assessment (Veitch, Salmon & Ball, 2009) για τις δραστηριότητες των παιδιών και υπολογίστηκε ο ΔΜΣ μέσω των μετρήσεων του ύψους και του βάρους ($\Delta\text{ΜΣ} = \frac{\text{βάρους}}{\text{ύψους}^2}$). Στη συνέχεια, αξιολογήθηκε η ΚΕ με τη δέσμη MABC (Henderson & Sugden, 1992), ενώ στα μισά παιδιά αξιολογήθηκε η μνήμη εργασίας και ο ανασταλτικός έλεγχος με τη δοκιμασία Random Number Generation και στα υπόλοιπα η προσοχή με μια δοκιμασία από τη δέσμη CAS (Stroop like test). Όσον αφορά την παρέμβαση, εφαρμόστηκαν δραστηριότητες για τη βελτίωση της ΚΕ, της ΦΚ και των γνωστικών λειτουργιών. Τα παιχνίδια ποίκιλλαν ανάλογα την ηλικία, την πολυπλοκότητα των καθηκόντων και τη συναισθηματική αλληλεπίδραση, ενώ υπήρχαν και παιχνίδια στα οποία οι δοκιμαζόμενοι καλούνταν να βρουν μόνοι τους πολλές πιθανές λύσεις.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, τα παιδιά με υψηλότερο ΔΜΣ παρουσίασαν μεγαλύτερη βελτίωση στον χειρισμό αντικειμένων, χωρίς διαφορές στον

γνωστικό τομέα. Θετική συσχέτιση φάνηκε μόνο μεταξύ απόδοσης στον χειρισμό αντικειμένων και απόδοσης στη δοκιμασία ανασταλτικού ελέγχου. Επιπλέον, τα παιδιά στην ΠΟ με το ενισχυμένο πρόγραμμα ΦΑ παρουσίασαν μεγαλύτερη βελτίωση στον κινητικό συντονισμό και στον ανασταλτικό έλεγχο, όχι όμως στη μνήμη εργασίας και την προσοχή. Οι Pesce και συν. (2016) συμπέραναν ότι η μνήμη εργασίας δεν επηρεάστηκε λόγω του περιορισμένου χρόνου των δραστηριοτήτων.

Οι Aadland και συν. (2017) μελέτησαν τη σχέση μεταξύ μέτριας/έντονης ΦΔ, καθιστικού χρόνου, αερόβιας ικανότητας και κινητικών δεξιοτήτων με τις ΕΛ και την ακαδημαϊκή απόδοση σε παιδιά ηλικίας δέκα ετών. Το δείγμα περιλάμβανε 697 παιδιά (357 κορίτσια και 340 αγόρια) από 57 σχολεία της Νορβηγίας. Οι ερευνητές αξιολόγησαν τη ΦΔ και τον καθιστικό χρόνο με επιταχυνσιόμετρα (ActiGraph GT3X+, LLC, Pensacola, Florida, USA), τα οποία ήταν τοποθετημένα στο δεξί ισχίο των παιδιών για επτά ημέρες και η αερόβια ικανότητα μετρήθηκε με τη δρομική δοκιμασία Andersen. Οι κινητικές δεξιότητες εξετάστηκαν με τρεις δοκιμασίες: ρίψη σε στόχο, υποδοχή μπάλας με το ένα χέρι και δρόμος ταχύτητας 10x5m. Οι πρώτες δυο δοκιμασίες προέρχονται από τη δέσμη MABC-2 (Henderson et al., 2007) και η τρίτη από τη δέσμη Eurofit test Battery (Council of Europe, 1993). Όσον αφορά τις ΕΛ, αξιολογήθηκαν η μνήμη εργασίας, ο ανασταλτικός έλεγχος και η γνωστική ευελιξία σε μια σχολική αίθουσα. Η διάρκεια της εξέτασης ήταν περίπου 15-20 λεπτά. Για τον ανασταλτικό έλεγχο χρησιμοποιήθηκε το Stroop Color and Word Test (Golden, 1978), για τη γνωστική ευελιξία χρησιμοποιήθηκαν δύο δοκιμασίες, μια λεκτική (Verbal Fluency) και μία μη λεκτική (TMT) και για τη μνήμη εργασίας χρησιμοποιήθηκε η δοκιμασία Digit Span από τη δέσμη WISC-IV (Weschler, 2003). Η ακαδημαϊκή απόδοση αξιολογήθηκε με εθνικές νορβηγικές δοκιμασίες για την ανάγνωση, τα αγγλικά και την αριθμητική. Επιπλέον, μετρήθηκε το σωματικό λίπος με τέσσερις δερματοπτυχές (δικεφάλου, τρικεφάλου, υποπλάτιου και κοιλιακού μυός) με το εργαλείο Harpenden. Τέλος, τα παιδιά αξιολόγησαν τη σωματική τους ανάπτυξη με τη μέθοδο Tanner (Tanner, 1962), μέσω μιας κλίμακας με χρωματιστές εικόνες, ενώ υπολογίστηκε και η γενετική ανάπτυξη, το βάρος κατά τη γέννηση και το κοινωνικοοικονομικό επίπεδο των γονέων, μέσω του μορφωτικού τους επιπέδου.

Από τα αποτελέσματα φάνηκε πως τα κορίτσια είχαν μεγαλύτερο δείκτη στις δερματοπτυχές και παράλληλα, καλύτερη απόδοση σε όλες τις δοκιμασίες των ΕΛ, εκτός της δοκιμασίας Verbal Fluency, ενώ τα αγόρια ήταν καλύτερα στα αγγλικά και την αριθμητική και είχαν υψηλότερα επίπεδα ΦΔ, αερόβιας ικανότητας και κινητικών δεξιοτήτων. Η ΦΔ και η αερόβια ικανότητα δεν παρουσίασαν σχέση με τη συνολική βαθμολογία στις ΕΛ. Οι κινητικές δεξιότητες παρουσίασαν στατιστικώς σημαντική συσχέτιση με τις ΕΛ, εκτός από τη δοκιμασία Verbal Fluency και WISC-IV για τα αγόρια. Εν συνεχεία, φάνηκε θετική συσχέτιση μεταξύ αερόβιας ικανότητας, ΕΛ και ακαδημαϊκής απόδοσης στα αγόρια και μεταξύ κινητικών δεξιοτήτων και ακαδημαϊκής απόδοσης στα κορίτσια. Τέλος, καθώς στο μοντέλο πολλαπλής παλινδρόμησης μόνο οι κινητικές δεξιότητες εμφάνισαν στατιστικώς σημαντική συσχέτιση με τις ΕΛ, οι

Aadland και συν. (2017) συμπέραναν ότι μάλλον οι κινητικές δεξιότητες συσχετίζονται καλύτερα με τις ΕΛ, σε σχέση με την αερόβια ικανότητα.

Επίσης, οι Policastro και συν. (2018) μελέτησαν τη σχέση μεταξύ γνωστικών και κινητικών δεξιοτήτων και τη συμβολή της προπόνησης καλαθοσφαίρισης σε αυτή τη σχέση. Το δείγμα περιλάμβανε 75 παιδιά ηλικίας 7.2-10.99 ετών (53 αγόρια και 22 κορίτσια). Για τις κινητικές δεξιότητες χορηγήθηκε σε όλα τα παιδιά η δέσμη MABC-2 (Henderson et al., 2007), με την οποία αξιολογήθηκε η ρίψη, η υποδοχή, η ισορροπία και ο συντονισμός χεριού-ματιού. Στη συνέχεια, αξιολογήθηκε η προσοχή, ο ανασταλτικός έλεγχος και η γνωστική ευελιξία, με τη δέσμη Neuropsychological Assessment-2 (Korkman, Kirk, & Kemp 2007), όπως και η μνήμη, μέσω της δοκιμασίας Manual Motor Sequences Assessment, από την ίδια δέσμη. Τέλος, χορηγήθηκε η δοκιμασία Corsi's Test-Sequential Spatial Task (Mammarella, Toso, Pazzaglia, & Cornoldi, 2008) για τη μέτρηση της βραχυπρόθεσμης μνήμης εργασίας.

Τα αποτελέσματα των συμμετεχόντων στην έρευνα συγκρίθηκαν με τις νόρμες για τον αντίστοιχο ιταλικό πληθυσμό και φάνηκε ότι η προπόνηση της καλαθοσφαίρισης σχετίζεται με καλύτερη απόδοση των παιδιών στις δοκιμασίες γνωστικών και κινητικών δεξιοτήτων σε σχέση με την απόδοση των παιδιών με τις οποίες δημιουργήθηκαν οι νόρμες. Επίσης, συσχέτιση παρουσιάστηκε μεταξύ γνωστικών και κινητικών δεξιοτήτων. Οι Policastro και συν (2018) συμπέραναν ότι η συσχέτιση αυτή προκύπτει από την ικανότητα των αθλητών καλαθοσφαίρισης να συνδυάζουν αυτές τις δεξιότητες κατά την προπόνηση, καθώς η προσοχή και ο ανασταλτικός έλεγχος είναι απαραίτητα στοιχεία για την ανάπτυξη ορθών κινητικών στρατηγικών. Ωστόσο, υποστήριξαν ότι δεν είναι ξεκάθαρη η κατεύθυνση της επιρροής μεταξύ κινητικών και γνωστικών λειτουργιών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΙΙ. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

3.1. Συμμετέχοντες

Στην παρούσα έρευνα συμμετείχαν 106 παιδιά (49 αγόρια και 57 κορίτσια) τυπικού πληθυσμού ηλικίας 8-12 ετών, μέλη αθλητικών συλλόγων της Αττικής, τα οποία δεν είχαν διαγνωσμένες γνωστικές δυσλειτουργίες, νοητικές διαταραχές ή κινητικές δυσκολίες. Η συμμετοχή των παιδιών στην έρευνα έγινε κατόπιν έγγραφης συγκατάθεσης των γονιών/κηδεμόνων τους και προφορικής συγκατάθεσης των ίδιων. Η ανωνυμία των συμμετεχόντων διασφαλίστηκε καθ'όλη τη διάρκεια διεξαγωγής της έρευνας, ενώ τους επισημάνθηκε η δυνατότητα αποχώρησής τους από αυτή, οποιαδήποτε στιγμή το επιθυμούν, χωρίς αρνητικές συνέπειες ή κυρώσεις.

3.2. Όργανα μέτρησης

3.2.1. Φυσική δραστηριότητα

Για την αξιολόγηση της ΦΔ χορηγήθηκαν (α) βηματόμετρα Omron HJ-720IT και (β) το ερωτηματολόγιο Physical Activity Questionnaire for older children.

3.2.1.1. Βηματόμετρα

Τα Omron HJ-720IT είναι βηματόμετρα νέας γενιάς με δύο πιεζοηλεκτρικούς αισθητήρες που αξιοποιούν την τεχνολογία μέτρησης πολλαπλών θέσεων, χαρακτηριστικό που επιτρέπει την τοποθέτησή τους είτε στην τσέπη, είτε στη ζώνη του παντελονιού και για αυτό, είναι πρακτικά και εύχρηστα για τα παιδιά κάθε ηλικίας. Οι πληροφορίες που παρέχουν στην οθόνη αφορούν τα δεδομένα των τελευταίων επτά ημερών, ενώ μπορούν να αποθηκεύουν και να διατηρούν δεδομένα για 41 ημέρες.

Η εγκυρότητα των συγκεκριμένων βηματομέτρων υποστηρίζεται από διάφορες έρευνες τόσο σε παιδιά (Hands & Larkin, 2006· Lee et al., 2012· Venetsanou et al., 2015), όσο και σε ενήλικες (Dondzila, Swartz, Miller, Lenz, & Strath, 2012· Giannakidou et al., 2012· Holbrook, Barreira, & Kang, 2009), ανεξαρτήτως βάρους (Holbrook et al., 2009) και ΔΜΣ (Hasson, Haller, Pober, Staudenmayer, & Freedson, 2009). Στην Ελλάδα η εγκυρότητα των HJ-720 έχει μελετηθεί τόσο σε ενήλικο πληθυσμό (Giannakidou et al., 2012), όσο και σε παιδιά (Venetsanou et al., 2015).

Τα βηματόμετρα στην παρούσα έρευνα επιλέχθηκαν για τον υπολογισμό ενός ποσοτικού δείκτη της ΦΔ των παιδιών, μέσω του συνολικού αριθμού βημάτων ημερησίως και εβδομαδιαίως. Παρόλο που τα βηματόμετρα δεν καταγράφουν την ένταση, τη συχνότητα και το είδος της δραστηριότητας, ενώ δεν δίνουν δεδομένα για δραστηριότητες όπως η κολύμβηση και η ποδηλασία, χρησιμοποιούνται ευρέως στη διεθνή βιβλιογραφία, διότι μπορούν να προσφέρουν ικανοποιητικό αριθμό πληροφοριών για τη ΦΔ των παιδιών, είναι οικονομικά, εύχρηστα και αντικειμενικά μέσα μέτρησης της ΦΔ (Oliver, Schofield, Kolt, & Schluter, 2007· Tudor-Locke, & Myers, 2001).

3.2.1.2. *Physical Activity Questionnaire for older children*

Δεδομένης της πολύπλευρης φύσης της ΦΔ και λόγω της πολυπλοκότητάς της, η αξιολόγηση όλων των πτυχών της απαιτεί εκτός από τον αντικειμενικό τρόπο μέτρησής της μέσω βηματομέτρων και ένα εργαλείο αυτό-αναφοράς για τη λήψη πληροφοριών που αφορούν το είδος, τη συχνότητα και το περιεχόμενο της ΦΔ. Για αυτό το λόγο, χρησιμοποιήθηκε το ερωτηματολόγιο Physical Activity Questionnaire for older children (PAQ-C· Kowalski, Crocker, & Donen, 2004· Kowalski et al., 1997), το οποίο παρέχει πληροφορίες για τη ΦΔ παιδιών ηλικίας 8-14 ετών.

Το PAQ-C (Kowalski et al., 2004) είναι ένα εργαλείο ανάκλησης της ΦΔ των προηγούμενων επτά ημερών με δέκα ερωτήματα που αξιολογούν τα επίπεδα ΦΔ. Το πρώτο ερώτημα αποτελείται από μια λίστα 22 δραστηριοτήτων και ο/η εξεταζόμενος/-η καλείται να απαντήσει πόσες φορές συμμετείχε σε κάθε μία από αυτές τις δραστηριότητες την προηγούμενη εβδομάδα. Το δεύτερο μέχρι και το ένατο ερώτημα αναφέρονται: α) στη συχνότητα με την οποία τα παιδιά συμμετείχαν σε ΦΔ (στο μάθημα ΦΑ στο σχολείο, αμέσως μετά το σχολείο και το απόγευμα) και β) στον τρόπο με τον οποίο δαπανούν τον χρόνο τους κατά τη διάρκεια των διαλλειμάτων και την ώρα του φαγητού στο σχολείο. Τέλος, το δέκατο και τελευταίο ερώτημα χρησιμοποιείται για την ανίχνευση των πιθανών λόγων που απέτρεψε τα παιδιά να συμμετάσχουν σε ΦΔ την εβδομάδα που προηγήθηκε της χορήγησής του ερωτηματολογίου.

Όσον αφορά την προσαρμογή του PAQ-C στην Ελλάδα, έχει υλοποιηθεί σχετική έρευνα από τους Venetsanou και συν. (2020), στην οποία έγινε αρχικά μετάφραση-αντιμετάφραση του ερωτηματολογίου, ακολούθησε τροποποίησή του, ώστε να ανταποκρίνεται στα ελληνικά δεδομένα και να είναι κατανοητό και στη συνέχεια, έγινε έλεγχος συγχρονικής εγκυρότητας με επιταχυνσιόμετρα GT3X+, από τα αποτελέσματα της οποίας, φάνηκε ότι το συγκεκριμένο κριτήριο εγκυρότητας υποστηρίζεται επαρκώς, καθώς τόσο το διάγραμμα Bland-Altman όσο και ο συντελεστής συσχέτισης Spearman rho έδειξαν αποδεκτή σύνδεση μεταξύ των δεδομένων των επιταχυνσιόμετρων και του PAQ-C.

Αναφορικά με την αξιοπιστία του ερωτηματολογίου σε ελληνικό πληθυσμό, αυτή πραγματοποιήθηκε με τη χορήγηση του ερωτηματολογίου δύο φορές με διάστημα μιας εβδομάδας μεταξύ των μετρήσεων για τον έλεγχο της αξιοπιστίας επαναληπτικών μετρήσεων, από την οποία προέκυψε συντελεστής ενδοταξικής συσχέτισης (intraclass correlation coefficient· ICC) ίσος με .974 ($p < .001$, $CI = [.915-.969]$) (Venetsanou et al., 2020). Επιπλέον, για την εξέταση της εσωτερικής συνέπειας του ερωτηματολογίου υπολογίστηκε ο δείκτης Cronbach's α και βρέθηκε ίσος με $\alpha = .73$.

3.2.2. *Κινητική επιδεξιότητα*

Στην παρούσα εργασία, για την αξιολόγηση της ΚΕ χορηγήθηκε το Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency 2 Short Form (BOT-2 SF· Bruininks & Bruininks, 2005), το οποίο αποτελεί αναθεωρημένη έκδοση του Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency (BOTMP· Bruininks, 1978). Πρόκειται για ένα τυποποιημένο εργαλείο, κατασκευασμένο για την ατομική αξιολόγηση αδρών και λεπτών κινητικών δεξιοτήτων παιδιών με ηλικιακό εύρος 4 έως 21 ετών.

Θεωρείται ένα από τα πιο ευρέως διαδεδομένα εργαλεία για την αξιολόγηση της ΚΕ και έχει χρησιμοποιηθεί σε πληθώρα ερευνών σε όλο τον κόσμο τόσο σε παιδιά τυπικού πληθυσμού (ενδεικτικά: Chowdhury, Wrotniak, & Ghosh, 2010· D'Hondt, Venetsanou, Kambas, & Lenoir, 2019· Lucas et al., 2013· Nunez-Gaunard, Moore, Roach, Miller, κ2 & Kirk-Sanchez, 2013· Ζαβόλας, Μήτσιοι, Βούκιας, Βενετσάνου, & Καραϊσκος, 2015) όσο και σε παιδιά με αναπηρίες (Berg, Becker, Martian, Primrose, & Wingen, 2012· Smith et al., 2013· Wuang & Su, 2009).

Η πλήρης μορφή της δέσμης αποτελείται από 53 δοκιμασίες, οι οποίες ταξινομούνται σε τέσσερις βασικούς άξονες (Bruininks & Bruininks, 2005) ως εξής: α) λεπτός κινητικός έλεγχος, β) συναρμογή χειρισμού αντικειμένων, γ) συναρμογή σώματος και δ) αντοχή και ευκινησία, ενώ η σύντομη μορφή της (BOT-2 SF), αποτελείται από τις 14 παρακάτω δοκιμασίες, που προέρχονται από την πλήρη μορφή και είναι οι εξής: 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) ισοροπία 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.

Σύμφωνα με τις οδηγίες του εγχειριδίου χρήσης του BOT-2, κάθε παιδί αξιολογείται ατομικά, με μέση διάρκεια εξέτασης, 15-20 λεπτά. Το BOT-2 διαθέτει ένα πολύπλευρο σύστημα βαθμολόγησης. Αρχικά, η ακατέργαστη επίδοση σε κάθε δοκιμασία (επιτυχημένες προσπάθειες, αριθμός λαθών, χρόνος) μετατρέπεται σε βαθμολογία με βάση τις οδηγίες της δέσμης, ώστε στο τέλος να αθροιστούν οι βαθμολογίες από όλες τις επιμέρους δοκιμασίες και να προκύψει η συνολική βαθμολογία. Στη συνέχεια, η συνολική βαθμολογία μπορεί να μετατραπεί σε τυποποιημένη, σύμφωνα με τους πίνακες νορμών των κατασκευαστών. Επίσης, η τυποποιημένη επίδοση μπορεί να μετατραπεί σε εκατοστιαία θέση, ενώ παρέχεται και με περιγραφικό τρόπο, ως «πολύ κάτω από τον μέσο όρο» έως «πολύ πάνω από τον μέσο όρο» (Bruininks & Bruininks, 2005).

Αναφορικά με την αξιοπιστία και την εγκυρότητα του εργαλείου, έχει εξεταστεί πολύπλευρα από τους κατασκευαστές Bruininks και Bruininks (2005), οι οποίοι αναφέρουν πως υποστηρίζεται επαρκώς η αξιοπιστία μεταξύ των εξεταστών ($r > .90$ σε όλες τις ηλικιακές ομάδες, στις οποίες εξετάστηκε), η αξιοπιστία επαναληπτικών μετρήσεων ($r > .80$ για όλες τις ηλικιακές ομάδες), αλλά και η εσωτερική συνέπεια του ($\alpha = .80$ για όλες τις ηλικιακές ομάδες). Αναφορικά με την εγκυρότητα του εργαλείου, οι Bruininks και Bruininks (2005) εξέτασαν την εγκυρότητα περιεχομένου, την εσωτερική δομή, την εγκυρότητα διαφοροποίησης μεταξύ κλινικών και μη ομάδων, καθώς και τη σχέση του BOT-2 με άλλες δέσμες αξιολόγησης της ΚΕ, όπως η BOTMP, η Peabody Developmental Motor Scales, Second Edition (Folio & Fewell, 2000) και το Test of Visual-Motor Skills-Revised (Gardner, 1995) και κατέληξαν πως όλα τα παραπάνω κριτήρια υποστηρίζονται επαρκώς.

Σχετικά με τη χρήση της δέσμης σε ελληνικό πληθυσμό, τα ευρήματα ερευνών που έχουν εστιάσει στον έλεγχο εγκυρότητας και αξιοπιστίας του BOT-2 SF

έχουν δείξει πως υποστηρίζεται επαρκώς η αξιοπιστία επαναληπτικών μετρήσεων ($R = .90$; Μήτσιος, Βούκιας, & Βενετσάνου, 2016), ενώ η δέσμη εμφανίζει ανεξαρτησία από προκαταλήψεις φύλου (Βούκιας, Ζαβόλας, Μήτσιος & Βενετσάνου, 2015) και ικανοποιητική εγκυρότητα κατασκευής, καθώς η συνολική επίδοση συνδέεται σημαντικά με την ηλικία, ενώ σημειώνονται στατιστικά σημαντικές συσχετίσεις μεταξύ των βαθμολογιών των επιμέρους δοκιμασιών και της συνολικής βαθμολογίας (Βούκιας, Ζαβόλας, Βενετσάνου & Καραϊσκος, 2014).

3.2.3. Επιτελικές Λειτουργίες

3.2.3.1. Ανασταλτικός έλεγχος

Ο ανασταλτικός έλεγχος αξιολογήθηκε με μια προσαρμογή της δοκιμασίας Attention Network Test (ANT; Fan, Mc Candliss, Sommer, Raz, & Posner 2002; Fan, Mc Candliss, Fossella, Flombaum, & Posner, 2005), την οποία δημιούργησαν οι Kazi και συν. (αδημοσίευτη μελέτη). Η ANT βασίζεται στη δοκιμασία Eriksen flanker των Eriksen και Eriksen (1974), στην οποία χρησιμοποιούνται βέλη ως στόχοι και χορηγείται ευρέως σε έρευνες με σε παιδιά (Demetriou, Bachner, Reimers, & Göhner, 2018; Ludyga et al., 2019; Schmidt et al., 2015, 2017; Scudder et al., 2014). Στη συνέχεια, οι Rueda και συν. (2004) τροποποίησαν το ANT για παιδιά ηλικίας 6-10 ετών, αντικαθιστώντας τα βέλη με ψάρια, ώστε η δοκιμασία να είναι πιο φιλική στα μικρά παιδιά. Στην εκδοχή του ANT που δημιούργησαν οι Kazi και συν. (αδημοσίευτη μελέτη), η οποία απευθύνεται σε παιδιά 8-13 παιδιών, έχουν διατηρηθεί τα βέλη ως ερέθισμα, χωρίς ανατροφοδότηση μετά από κάθε προσπάθεια (όπως προτείνεται από τους Fan και συν. 2002), ωστόσο χρησιμοποιούνται οι χρόνοι που προτείνουν οι Rueda και συν. (2004).

Η δοκιμασία χορηγείται στα παιδιά μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή με το λογισμικό πρόγραμμα e-prime. Σε όλη τη δοκιμασία εμφανίζονται κάθε φορά πέντε βέλη στη σειρά, όμως το βέλος-στόχος είναι πάντα το κεντρικό. Αυτό συμβαίνει διότι υπάρχουν δύο συνθήκες εμφάνισης των βελών, η συμβατή και η ασύμβατη. Στη συμβατή συνθήκη τα τέσσερα βέλη (δύο δεξιά και δύο αριστερά από το κεντρικό) είναι στραμμένα όλα προς την ίδια κατεύθυνση με το κεντρικό βέλος, ενώ αντίθετα στην ασύμβατη συνθήκη τα τέσσερα βέλη είναι στραμμένα σε αντίθετη κατεύθυνση από το κεντρικό βέλος. Το παιδί καλείται να αποκριθεί σύμφωνα με την κατεύθυνση του κεντρικού βέλους, πατώντας το κατάλληλο κουμπί (δεξί ή αριστερό) ανεξαρτήτως κατεύθυνσης των υπολοίπων τεσσάρων βελών.

Για κάθε εξεταζόμενο/-η υπολογίζονται οι μέσοι χρόνοι αντίδρασης και τα ποσοστά ορθών απαντήσεων, ξεχωριστά για κάθε συνθήκη (συμβατή ή ασύμβατη). Ο δείκτης ανασταλτικού ελέγχου υπολογίζεται από τη διαφορά στον μέσο χρόνο αντίδρασης στις ασύμβατες συνθήκες αφαιρώντας, τον μέσο χρόνο αντίδρασης από τις συμβατές συνθήκες.

Όσον αφορά τον έλεγχο της τεχνικής καταλληλότητας του ANT και των προσαρμογών του, αρχικά τα ευρήματα των Fan και συν. (2002) υποστηρίζουν την αξιοπιστία του ANT, ενώ οι Ishigami και συν. (2016) διαπίστωσαν πως πληρούνταν τα κριτήρια της δομικής εγκυρότητας, της εγκυρότητας κριτηρίου και

της αξιοπιστίας μια παραλλαγή του ANT, η οποία περιλαμβάνει και ηχητικό ερέθισμα. Επίσης, υποστηρίζεται (Καζάλη, 2016· Rueda et al., 2004) η εγκυρότητα και η αξιοπιστία της προσαρμογής του ANT από τους Rueda και συν. (2004) για μικρά παιδιά, η οποία μάλιστα έχει χρησιμοποιηθεί σε πολλές έρευνες διεθνώς (Bish, Ferrante, Mc Donald-McGinn, Zackai, & Simon, 2005· Mezzacappa, 2004· Rueda, Checa, & Cómbita, 2012).

3.2.3.2. Μνήμη εργασίας

Για τη μνήμη εργασίας χρησιμοποιήθηκε η δοκιμασία Digits Backwards, από τη δέσμη Working Memory Test Battery for Children (Pickering & Gathercole, 2001), η οποία αξιολογεί την ικανότητα παιδιών ηλικίας 5-15 ετών να αντιμετωπίζουν ταυτόχρονα τις απαιτήσεις για ταυτόχρονη επεξεργασία και αποθήκευση λεκτικών πληροφοριών (ψηφία), καλώντας τον/την εξεταζόμενο/-η να επαναλάβει μια αλληλουχία ψηφίων σε αντίστροφη σειρά από αυτήν που του/της παρουσιάστηκε.

Στην παρούσα έρευνα, χρησιμοποιήθηκε η αντίστοιχη εκδοχή της δοκιμασίας στα ελληνικά, η οποία έχει δημιουργηθεί από τους Kazi και συν. (αδημοσίευτη μελέτη). Οι Kazi και συν. (αδημοσίευτη μελέτη) χρησιμοποίησαν το λογισμικό Audacity, ώστε να διασφαλίσουν 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 αναφέρεται στο σύνολο των σωστών αλληλουχιών που θα επαναλάβει ο/η εξεταζόμενος/-η με την αντίστροφη σειρά.

Η προβλεπτική και δομική εγκυρότητα της δοκιμασίας Digits Backwards υποστηρίζεται από τα ευρήματα της έρευνας των Wells, Kofler, Soto, Schaefer και Sarver (2018), ενώ καλή είναι και η αξιοπιστία επαναληπτικών μετρήσεων της δοκιμασίας σε παιδιά (Müller, Kerns, & Konkin, 2012) και ενήλικες (Waters, & Carlan, 2003· Wechsler, 1981). Στην Ελλάδα έχει επιβεβαιωθεί η εγκυρότητα κατασκευής (Chrysochoou, 2006· Chrysochoou, Bablekou, Masoura & Tsigilis, 2013· Chrysochoou, Bablekou, & Tsigilis, 2011) καθώς και η εσωτερική συνοχή (Καζάλη, 2006· Kazi, Kazali, Makris, Spanoudis & Demetriou, 2019) της δέσμης Working Memory Test Battery for Children.

3.2.3.3. Γνωστική ευελιξία

Για τη γνωστική ευελιξία χρησιμοποιήθηκε η δοκιμασία “How many – What number” (Cepeda, Cepeda, & Kramer, 2000), η οποία δημιουργήθηκε για παιδιά ηλικίας 6-12 ετών και έχει προσαρμοστεί από τους Kazi και συν. (αδημοσίευτη μελέτη) σε λογισμικό e-prime για τη χρήση της σε ελληνικό πληθυσμό. Μέσω της δοκιμασίας αυτής, αξιολογείται η ικανότητα του/της δοκιμαζόμενου/-η να διαφοροποιεί την τακτική του με βάση τους κανόνες, παρέχοντας ένα δείκτη ευελιξίας.

Πιο συγκεκριμένα, σε κάθε εξεταζόμενο/-η παρουσιάζονται τέσσερα είδη ερεθισμάτων τα οποία αποτελούνται από ένα (1, 3) ή τρία ψηφία (1 1 1, 3 3 3) και ο/η εξεταζόμενος/-η καλείται να χρησιμοποιήσει έναν από τους δύο κανόνες ως εξής: α) στον πρώτο κανόνα τον “What number?” καλείται να αναγνωρίσει την αριθμητική αξία των ψηφίων που προβάλλονται στην οθόνη και να πατήσει

είτε το ένα, είτε το τρία στο πληκτρολόγιο, ανάλογα ποιο ψηφίο θα εμφανιστεί, ενώ β) στον δεύτερο κανόνα “How many?” καλείται να αναγνωρίσει το πλήθος των ψηφίων που εμφανίζονται στην οθόνη, απαντώντας με τα ίδια πλήκτρα (ένα ή τρία) στο πληκτρολόγιο. Ο κανόνας που πρέπει να εφαρμοστεί κάθε φορά αναγράφεται στο πάνω μέρος της οθόνης.

Η δοκιμασία αποτελείται από δύο μέρη. Στο πρώτο μέρος περιλαμβάνονται δύο απλά μπλοκ χωρίς εναλλαγή (non-switch), αποτελούμενα από τέσσερις δοκιμαστικές και 24 κύριες δοκιμές με αντισταθμισμένη σειρά μεταξύ των συμμετεχόντων. Στο δεύτερο μέρος περιλαμβάνονται δύο σύνθετα μπλοκ με δοκιμές εναλλαγής και μη εναλλαγής (task-switching), τα οποία αποτελούνται από οχτώ δοκιμαστικές και 72 κύριες αξιολογήσεις.

Οι προσπάθειες εξαρτώνται από τον ρυθμό κάθε παιδιού, δηλαδή η απόκριση σε μία προσπάθεια σηματοδοτεί την έναρξη της επόμενης. Ο συνολικός χρόνος της δοκιμασίας υπολογίζεται στα 10-15 λεπτά ανάλογα τον ρυθμό του παιδιού.

Για την ανάλυση των δεδομένων υπολογίζεται η ακρίβεια και οι μέσοι χρόνοι αντίδρασης για τις σωστές προσπάθειες για τις δοκιμές εναλλαγής στα σύνθετα μπλοκ. Ένας επιπλέον δείκτης που χρησιμοποιείται είναι τα switch cost, τα οποία υπολογίζονται αφαιρώντας το μέσο χρόνο αντίδρασης των δοκιμών μη εναλλαγής, από το μέσο χρόνο αντίδρασης των δοκιμών εναλλαγής, στα σύνθετα μπλοκ.

Η δοκιμασία “How many – What number” χρησιμοποιείται ευρέως για την αξιολόγηση της γνωστικής ευελιξίας σε παιδιά σχολικής ηλικίας (Cepeda, Kramer, & Gonzalez de Sather, 2001· Im-Bolter, Johnson, & Pascual-Leone, 2006· Kramer, Cepeda, & Cepeda, 2001) και σε ενήλικες (Moradzadeh, Blumenthal, & Wiseheart, 2015).

3.3. Διαδικασία

Η έρευνα διεξήχθη στην περιοχή της Αττικής και οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν σε τρεις φάσεις λόγω της υποχρεωτικής καραντίνας που εφαρμόστηκε για την αντιμετώπιση της πανδημίας που προκάλεσε η COVID-19. Συγκεκριμένα, η πρώτη φάση πραγματοποιήθηκε τον Σεπτέμβριο του 2020, η δεύτερη φάση τον Φεβρουάριο του 2021, όπου αξιολογήθηκαν κάποια από τα παιδιά της αντισφαίρισης καθώς ήταν τα μόνα που συμμετείχαν σε προπονήσεις εκείνη την περίοδο και η τρίτη φάση τον Ιούνιο του 2021, οπότε έγινε επανεκκίνηση του παιδικού αθλητισμού. Οι μετρήσεις έλαβαν χώρα στους αθλητικούς χώρους στους οποίους προπονούσαν τα παιδιά, οι οποίοι ήταν κατάλληλα διαμορφωμένοι.

Σε κάθε αθλητικό σύλλογο, έγιναν τρεις συναντήσεις: αρχικά, πραγματοποιήθηκε μία συνάντηση με τα παιδιά και τους γονείς/κηδεμόνες τους, κατά τη διάρκεια της οποίας ενημερώθηκαν για όλη τη διαδικασία και τους στόχους της έρευνας. Στη συνέχεια, τα παιδιά που εκδήλωσαν ενδιαφέρον συμμετείχαν στην έρευνα, κατόπιν έγγραφης συγκατάθεσης των γονέων/κηδεμόνων τους και προφορικής συγκατάθεσης των ιδίων.

Στη δεύτερη συνάντηση, λήφθηκαν πληροφορίες για τα δημογραφικά στοιχεία κάθε συμμετέχοντα και ακολούθησε μέτρηση των σωματομετρικών χαρακτηριστικών τους. Πιο συγκεκριμένα, μετρήθηκε η σωματική μάζα με

ηλεκτρονική ζυγαριά ακριβείας και το ύψος με αναστημόμετρο, χωρίς υποδήματα και με ελαφριά ενδυμασία, ώστε να υπολογιστεί έπειτα ο ΔΜΣ, σύμφωνα με τον τύπο βάρος/ύψος² (kg/m²). Έπειτα, αξιολογήθηκε η ΚΕ με τη δέσμη BOT-2 SF (Bruininks & Bruininks, 2005) ατομικά σε κάθε παιδί, η οποία διήρκησε περίπου 15-20 λεπτά.

Στο τέλος της δεύτερης συνάντησης, χορηγήθηκε ένα βηματόμετρο σε κάθε παιδί, αφού πρώτα δόθηκαν οι απαραίτητες οδηγίες και πληροφορίες για τη σωστή χρήση του. Παράλληλα, δόθηκε ένα έντυπο με πληροφορίες για τη λειτουργία του βηματομέτρου. Το βηματόμετρο τοποθετήθηκε με κλιπ στο δεξί ισχίο κάθε παιδιού, το οποίο και φορέθηκε για μία εβδομάδα, όπως προτείνεται από τους Craig, Tudor-Locke, Cragg και Cameron (2010) κατά τη διάρκεια όλης της ημέρας, εκτός από τις ώρες του ύπνου, του μπάνιου και δραστηριοτήτων εντός νερού. Από τα δεδομένα των βηματομέτρων αξιοποιήθηκαν οι τρεις μέρες με τον μεγαλύτερο αριθμό βημάτων και συγκεκριμένα ο μέσος όρος αυτών. Σε περίπτωση που κάποιο παιδί φορούσε το βηματόμετρο ελάχιστες ώρες την ημέρα ή ξεχνούσε να το φορέσει, τα δεδομένα της αντίστοιχης ημέρας δεν λαμβάνονταν υπόψη (Rowe, Mahar, Raedeke, & Lore, 2004). Μάλιστα, σε περιπτώσεις όπου τα δεδομένα ενός παιδιού ήταν ελλιπή, εφόσον υπήρχε η δυνατότητα το βηματόμετρο επαναχορηγούταν για μερικές επιπλέον ημέρες (Rowe et al., 2004). Τέλος, βηματομετρική δραστηριότητα με τιμές κάτω από 1000 βήματα ή πάνω από 30000 βήματα ημερησίως θεωρήθηκαν ακραίες και δεν αξιοποιήθηκαν στις στατιστικές αναλύσεις (Rowe et al., 2004).

Στην τρίτη συνάντηση, μια εβδομάδα αργότερα και αφού τα παιδιά επέστρεψαν τα βηματόμετρα, τους χορηγήθηκε το ερωτηματολόγιο PAQ-C (Kowalski et al., 2004), το οποίο και συμπλήρωσαν εκείνη τη στιγμή, αφού τους δόθηκαν οι κατάλληλες οδηγίες. Κατόπιν της συμπλήρωσης των ερωτηματολογίων, πραγματοποιήθηκαν οι μετρήσεις των ΕΛ με λογισμικό σε ηλεκτρονικό υπολογιστή και με διαφορετική σειρά χορήγησης των δοκιμασιών σε κάθε παιδί, ώστε να μην υπάρχει επίδραση της σειράς στα αποτελέσματα.

3.4. Στατιστικές αναλύσεις

Για την ανάλυση των δεδομένων πραγματοποιήθηκε αρχικά περιγραφική στατιστική (μέσοι όροι [ΜΟ], τυπικές αποκλίσεις [ΤΑ], συχνότητες) για τα ανθρωπομετρικά και δημογραφικά χαρακτηριστικά του δείγματος (χρόνια ενασχόλησης με αθλητισμό, ηλικία, βάρος, ύψος, ΔΜΣ).

Στη συνέχεια, κατά την εφαρμογή των στατιστικών αναλύσεων στους παράγοντες ενδιαφέροντος, χρησιμοποιήθηκαν οι εξής μεταβλητές:

- ΚΕ: η συνολική βαθμολογία στη δέσμη BOT-2SF
- ΦΔ: (α) η συνολική βαθμολογία στο ερωτηματολόγιο PAQ-C και (β) η μέση τιμή των βημάτων που καταγράφηκαν από τα βηματόμετρα
- ΕΛ:
 - Ανασταλτικός έλεγχος: η ακρίβεια (ACC Συμβατές) και χρόνος αντίδρασης (RT Συμβατές) στις συμβατές συνθήκες, ακρίβεια (ACC Ασύμβατες) και χρόνος αντίδρασης (RT Ασύμβατες) στις ασύμβατες συνθήκες και ο δείκτης executive control, που προκύπτει από την αφαίρεση του χρόνου αντίδρασης στις συμβατές συνθήκες από τον χρόνο αντίδρασης στις ασύμβατες

συνθήκες στη δοκιμασία ANT. Οι μεταβλητές αυτές χρησιμοποιούνται σε έρευνες σε παιδιά (Pindus et al., 2016· Rueda et al., 2004· Tourva, Spanoudis, & Demetriou, 2016).

- Μνήμη εργασίας: το σύνολο των σωστών απαντήσεων στη δοκιμασία Digits Backwards
- Γνωστική ευελιξία: η ακρίβεια (SwitchAcc) και ο χρόνος αντίδρασης (SwitchRT) στις δοκιμασίες εναλλαγής και ο δείκτης switch costs που αναφέρεται στη διαφορά του χρόνου αντίδρασης στις δοκιμασίες μη εναλλαγής από τον χρόνο αντίδρασης στις δοκιμασίες εναλλαγής στη δοκιμασία “How many – What number”, οι οποίες χρησιμοποιούνται σε έρευνες με παιδιά (Ralli et al., 2021· Vandembroucke, Seghers, Verschueren, Wijtzes, & Baeyens, 2016).

Κατόπιν, έγινε ανάλυση συσχέτισης, μεταξύ των μεταβλητών ενδιαφέροντος της έρευνας (ΚΕ [συνολική βαθμολογία στο BOT-2SF], ΦΔ [αριθμός εβδομαδιαίων βημάτων και συνολική βαθμολογία στο PAQ-C], ΕΛ [επιδόσεις στις δοκιμασίες ΕΛ], με την ηλικία, τα χρόνια ενασχόλησης με αθλητισμό και τον ΔΜΣ των συμμετεχόντων, ώστε να ελεγχθεί πιθανή σύνδεσή τους, η οποία θα μπορούσε να επηρεάσει τα αποτελέσματα των περαιτέρω αναλύσεων.

Επειτα, ελέγχθηκαν (α) ενδεχόμενες διαφορές μεταξύ των δύο φύλων στη ΦΔ και την ΚΕ και (β) πιθανές διαφορές μεταξύ αγοριών και κοριτσιών που συμμετείχαν σε διαφορετικού τύπου αθλήματα (ομαδικά, ανοιχτά ατομικά, κλειστά ατομικά) στις ΕΛ. Για τους παραπάνω ελέγχους, χρησιμοποιήθηκαν t-test για ανεξάρτητα δείγματα, μονομεταβλητές και πολυμεταβλητές αναλύσεις διακύμανσης και συνδιακύμανσης, ανάλογα με την περίπτωση. Στις αναλύσεις διακύμανσης και συνδιακύμανσης, τις κύριες αναλύσεις ακολουθούσε ο έλεγχος πολλαπλών συγκρίσεων Sidak. Εκτός από το επίπεδο σημαντικότητας το οποίο ορίστηκε στο $p < .05$, στις αναλύσεις (συν)διακύμανσης, μελετήθηκε και το μέγεθος επίδρασης, αξιοποιώντας το στατιστικό Eta Squared - η^2 (Gliner, Morgan, Leech, & Harmon, 2001). Τιμές του η^2 μεγαλύτερες του .14 θεωρούνται υψηλές, τιμές μεταξύ .06 και .14 μέτριες και τιμές μεταξύ .01 και .06 χαμηλές (Cohen, 1988). Αντίστοιχα, στα t-test για ανεξάρτητα δείγματα, το μέγεθος επίδρασης εκτιμήθηκε με το στατιστικό Cohen's d. Τιμές του $d < .2$ συνιστούν μικρό μέγεθος επίδρασης, .5 μεσαίο και .8 μεγάλο (Cohen, 1988).

Τέλος πραγματοποιήθηκαν αναλύσεις συσχέτισης μεταξύ των μεταβλητών ενδιαφέροντος της έρευνας. Ο χαρακτηρισμός της έντασης των στατιστικά σημαντικών συσχετίσεων, έγινε με τα όρια των Cohen (1988) και Cramer (1998) ως εξής: (α) εάν $r < .29$, η συσχέτιση θεωρείται ασθενής, (β) εάν $.30 < r < .39$ θεωρείται μέτρια, (γ) εάν $.40 < r < .69$ θεωρείται ισχυρή και (δ) εάν $r > .70$, η συσχέτιση θεωρείται πολύ ισχυρή.

Πριν την εφαρμογή όλων των παραπάνω αναλύσεων, οι οποίες έγιναν με το στατιστικό πακέτο SPSS 25, πραγματοποιήθηκαν οι απαραίτητοι έλεγχοι των προϋποθέσεων που κάθε ανάλυση ορίζει.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ IV. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

4.1 Περιγραφικά χαρακτηριστικά συμμετεχόντων

Στη συγκεκριμένη ενότητα, παρατίθενται τα αποτελέσματα των στατιστικών αναλύσεων που εφαρμόστηκαν στα δεδομένα που συλλέχθηκαν κατά τη διάρκεια της ερευνητικής διαδικασίας. Στην έρευνα συμμετείχαν συνολικά 106 παιδιά, ηλικίας οχτώ έως 12 ετών. Μεταξύ αυτών, 43 συμμετείχαν σε ομαδικά αθλήματα, 33 σε ανοιχτά ατομικά και 30 σε κλειστά ατομικά αθλήματα. Τα δημογραφικά και ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων στην έρευνα, ανά φύλο και τύπο αθλήματος παρατίθενται στον Πίνακα 4.1.

Πίνακας 4.1 Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις των χαρακτηριστικών των συμμετεχόντων ανά φύλο και τύπο αθλήματος

	Ομαδικά αθλήματα		Ανοιχτά ατομικά αθλήματα		Κλειστά ατομικά αθλήματα	
	Αγόρια	Κορίτσια	Αγόρια	Κορίτσια	Αγόρια	Κορίτσια
Χρόνια ενασχόλησης	4.8 ±1.82	1.8 ±1.17	4.28 ±2.39	3.36 ±1.34	2.73 ±1.85	3.04 ±1.57
Ηλικία	10.65 ±1.36	10.06 ±.98	10.61 ±.83	10.05 ±1.11	10.72 ±1.43	10.44 ±1.27
Βάρος	40.63 ±11	40.30 ±10.91	40.97 ±8.84	38.00 ±6.63	39.21 ±10.11	39.63 ±9.41
Ύψος	1.45 ±.11	1.47 ±.08	1.44 ±.06	1.42 ±.08	1.45 ±.08	1.50 ±.11
ΔΜΣ	18.97 ±3.36	18.55 ±3.88	18.92 ±1.87	18.94 ±3.45	18.47 ±3.49	17.62 ±2.51

*Ομαδικά αθλήματα: πετοσφαίριση και ποδόσφαιρο, Ανοιχτά ατομικά αθλήματα: αντισφαίριση, Κλειστά ατομικά αθλήματα: γυμναστική και στίβος

4.2 Αναλύσεις συσχέτισης μεταξύ φυσικής δραστηριότητας, κινητικής επιδεξιότητας και επιτελικών λειτουργιών με την ηλικία, τα χρόνια ενασχόλησης και τον δείκτη μάζας σώματος

Για τη μελέτη της σχέσης των τριών βασικών παραμέτρων (ΚΕ, ΦΔ, ΕΛ) με την ηλικία, τα χρόνια ενασχόλησης με αθλητισμό και τον ΔΜΣ των συμμετεχόντων χρησιμοποιήθηκε ο συντελεστής συσχέτισης Pearson (r). Όπως φαίνεται και στον Πίνακα 4.2, αναφορικά με τη σχέση μεταξύ ηλικίας, χρόνων ενασχόλησης με αθλητισμό και ΔΜΣ με τη ΦΔ και την ΚΕ, στατιστικά σημαντική σχέση βρέθηκε μόνο μεταξύ των χρόνων ενασχόλησης με αθλητισμό και τη ΦΔ, όπως αυτή καταγράφηκε με τα βηματόμετρα και μεταξύ ΚΕ και ηλικίας. Αντίθετα, ο ΔΜΣ δεν συνδέθηκε στατιστικώς σημαντικά ούτε με τη ΦΔ, ούτε με την ΚΕ. Συνεχίζοντας με τις ΕΛ, όσον αφορά τη μνήμη εργασίας, αυτή δεν συνδέθηκε στατιστικώς σημαντικά με καμία από τις τρεις μεταβλητές. Αντίθετα, εντοπίστηκαν ορισμένες σημαντικές συσχετίσεις μεταξύ των μεταβλητών του ανασταλτικού ελέγχου και της γνωστικής ευελιξίας με την ηλικία

και τα χρόνια ενασχόλησης, ενώ και πάλι, ο ΔΜΣ δεν συνδέθηκε με καμία από τις ΕΛ.

Πίνακας 4.2 Συντελεστές συσχέτισης μεταξύ ηλικίας, χρόνων ενασχόλησης με αθλητισμό και ΔΜΣ με τη ΦΔ, την ΚΕ και τις ΕΛ

	Μεταβλητές	Ηλικία	Χρόνια ενασχόλησης	ΔΜΣ
Φυσική Δραστηριότητα	Συνολική βαθμολογία PAQ-C	-.08	.09	-.11
	Βηματομετρική δραστηριότητα	0.1	.25*	-.01
Κινητική Επιδεξιότητα Μνήμη Εργασίας	Συνολική βαθμολογία BOT-2SF	.32**	.12	-.06
	Σωστές Απαντήσεις ACC Συμβατές	.15	-.03	-.04
	ACC Σύμβατες RT Συμβατές	-.05	-.07	.05
Ανασταλτικός έλεγχος	RT Ασύμβατες ACC Ασύμβατες	-.53**	-.30**	-.07
	RT Ασύμβατες	.03	-.03	-.01
	Executive control	-.54**	-.32**	-.09
	SwitchAcc	-.24*	-.16	-.07
Γνωστική ευελιξία	SwitchAcc	.04	-.15	-.01
	SwitchRT	-.45***	-.39***	-.001
	Switch costs	-.11	-.03	-.06

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

ACC: Ακρίβεια, RT: Χρόνος αντίδρασης, Executive control: RT Ασύμβατες- RT Συμβατές, SwitchAcc: Ακρίβεια στις δοκιμασίες εναλλαγής, SwitchRT: Χρόνος αντίδρασης στις δοκιμασίες εναλλαγής

4.3 Έλεγχος διαφορών μεταξύ των δύο φύλων στην κινητική επιδεξιότητα

Για τον έλεγχο ενδεχόμενων διαφορών μεταξύ των δύο φύλων στην κινητική επιδεξιότητα, πραγματοποιήθηκε ανάλυση συνδιακύμανσης με ανεξάρτητη μεταβλητή το φύλο, εξαρτημένη τη συνολική βαθμολογία στη δέσμη BOT-2SF και συνδιακυμαντή την ηλικία, καθώς όπως φάνηκε από την ανάλυση συσχέτισης, η ΚΕ των παιδιών συνδέθηκε στατιστικά σημαντικά με την ηλικία τους.

Από την εφαρμογή της ANCOVA, φάνηκε πως μετά τη στατιστικά σημαντική ρύθμιση του παράγοντα «ηλικία» ($F=12.17$, $p < .001$, $\eta^2=.11$), δεν προέκυψαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές μεταξύ αγοριών και κοριτσιών ($F=.37$, $p=.54$, $\eta^2=.004$). Στον Πίνακα 4.3 παρουσιάζεται η συνολική βαθμολογία των συμμετεχόντων στη δέσμη BOT-2SF.

Πίνακας 4.3 Εκτιμώμενοι οριακοί μέσοι όροι της συνολικής βαθμολογίας στη δέσμη BOT-2SF ανά φύλο

Φύλο	EOM	TΣ
Αγόρια	72.59	.68
Κορίτσια	73.16	.62
Σύνολο	72.88	.46

* Εύρος συνολικής βαθμολογίας στη δέσμη BOT-2SF: 0 - 88.

TΣ: Τυπικό σφάλμα

4.4 Έλεγχος διαφορών μεταξύ των δύο φύλων στη φυσική δραστηριότητα

Για τον έλεγχο ενδεχόμενων διαφορών μεταξύ αγοριών και κοριτσιών στη ΦΔ, πραγματοποιήθηκε αρχικά t-test για ανεξάρτητα δείγματα στη συνολική βαθμολογία του ερωτηματολογίου PAQ-C. Από την ανάλυση προέκυψε ότι τα αγόρια είχαν στατιστικά σημαντική υψηλότερη συνολική βαθμολογία στο PAQ-C σε σχέση με τα κορίτσια ($t_{94} = 2.38$, $p < .05$, $\eta^2 = .49$).

Στον Πίνακα 4.4 παρατίθενται οι συνολικές βαθμολογίες των 96 συμμετεχόντων που συμπλήρωσαν το PAQ-C, καθώς και οι βαθμολογίες που συγκέντρωσαν στις επιμέρους ερωτήσεις του ερωτηματολογίου.

Πίνακας 4.4 Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις αγοριών και κοριτσιών στο PAQ-C

	Αγόρια		Κορίτσια	
	ΜΟ±ΤΑ	TΣ	ΜΟ±ΤΑ	TΣ
Λίστα Δραστηριοτήτων	1.72±.27	.04	1.70±.35	.05
Φυσική Αγωγή	4.74±.71	.11	4.54±.84	.12
Διάλειμμα	3.93±1.24	.18	3.62±1.24	.18
Μεσημεριανό	1.91±1.33	.20	1.70±1.13	.16
Μετά το σχολείο (14:00-18:00)	3.39±1.45	.21	3.24±1.51	.21
Μετά το σχολείο (18:00-22:00)	3.52±1.15	.17	3.12±1.30	.18
Σαββατοκύριακο	3.48±1.05	.16	2.92±1.03	.15
Συχνότητα προηγούμενης εβδομάδας	3.39±1.11	.16	3.06±1.13	.16
Σύνοψη εβδομάδας	3.77±.72	.11	3.37±.80	.11
Συνολική Βαθμολογία	3.32±.55	.08	3.03±.63	.09

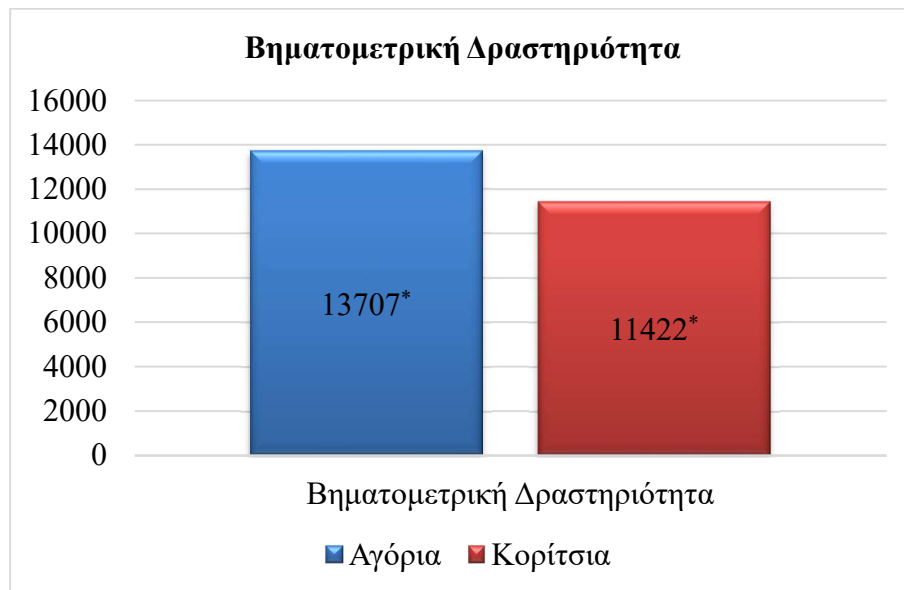
*Εύρος τιμών: 1-5

Στη συνέχεια, ακολούθησε ανάλυση συνδιακύμανσης για την εύρεση πιθανών διαφορών μεταξύ των δύο φύλων στη ΦΔ τους, όπως αυτή καταγράφηκε από τα βηματόμετρα, ορίζοντας ως συνδιακυμαντή τα χρόνια ενασχόλησης στο άθλημα με το οποίο ασχολούνταν, καθώς όπως φάνηκε από την ανάλυση συσχέτισης, η ΦΔ συνδέθηκε στατιστικά σημαντικά με τα χρόνια ενασχόλησης. Από την ANCOVA διαπιστώθηκε ότι τα αγόρια παρουσίασαν στατιστικά σημαντικά υψηλότερα επίπεδα ΦΔ σε σχέση με τα κορίτσια ($F = 8.52$, $p < .05$, $\eta^2 = .10$) (Πίνακας 4.5, Διάγραμμα 4.3), ενώ η μεταβλητή «χρόνια ενασχόλησης» δεν συνδέθηκε στατιστικά σημαντικά με τη ΦΔ ($F = 1.01$, $p = .32$, $\eta^2 = .01$).

Πίνακας 4.5 Εκτιμώμενοι οριακοί μέσοι όροι της βηματομετρικής δραστηριότητας αγοριών και κοριτσιών

Φύλο	EOM	TΣ
Αγόρια	13707	554
Κορίτσια	11422	505
Σύνολο	12565	357

TΣ: Τυπικό σφάλμα



Διάγραμμα 4.1 Μέση βηματομετρική δραστηριότητα αγοριών και κοριτσιών

4.5 Έλεγχος διαφορών μεταξύ των δύο φύλων και των συμμετεχόντων σε διαφορετικούς τύπους αθλημάτων στις επιτελικές λειτουργίες

4.5.1 Έλεγχος διαφορών στον ανασταλτικό έλεγχο

Για τον έλεγχο των διαφορών μεταξύ των δύο φύλων και των συμμετεχόντων σε διαφορετικό τύπο αθλήματος στον ανασταλτικό έλεγχο, πραγματοποιήθηκε πολυμεταβλητή ανάλυση συνδιακύμανσης με συνδιακυμαντές την ηλικία και τα χρόνια ενασχόλησης με αθλητισμό, καθώς όπως φάνηκε από την ανάλυση συσχέτισης, ο ανασταλτικός έλεγχος των παιδιών συνδέθηκε στατιστικά σημαντικά με τα χρόνια ενασχόλησης και την ηλικία τους και εξαρτημένες τις πέντε μεταβλητές από τη δοκιμασία ANT.

Από τα αποτελέσματα της MANCOVA διαπιστώθηκε πως ο παράγοντας «ηλικία» ήταν στατιστικά σημαντικός συνδιακυμαντής [Pillai's Trace=.27, $F(5,84)=6.06$, $p<.05$, $\eta^2=.27$], σε αντίθεση με τον παράγοντα «χρόνια ενασχόλησης» [Pillai's Trace=.09, $F(5,84)=1.64$, $p=.16$, $\eta^2=.09$]. Αναφορικά με τους κύριους παράγοντες, δεν προέκυψε σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ τους [Pillai's Trace=.19, $F(10,170)=1.73$, $p=.08$, $\eta^2=.09$], ούτε κύρια επίδραση του φύλου [Pillai's Trace=.07, $F(5,84)=1.34$, $p=.26$, $\eta^2=.07$]. Αντίθετα, εντοπίστηκαν

στατιστικά σημαντικές διαφορές ως προς τον παράγοντα «τύπος αθλήματος» [Pillai's Trace=.23, $F(10,170)=2.22$, $p<.05$, $\eta^2=.12$].

Από τους μονομεταβλητούς ελέγχους που ακολούθησαν, διαπιστώθηκαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές μόνο στους χρόνους αντίδρασης στις συμβατές ($F=4.99$, $p=.01$, $\eta^2=.10$) και στις ασύμβατες συνθήκες ($F=4.66$, $p=.01$, $\eta^2=.10$).

Πίνακας 4.6 Εκτιμώμενοι οριακοί μέσοι όροι αγοριών και κοριτσιών ανά τύπο αθλήματος στη δοκιμασία ANT

Μεταβλητές	Φύλο	Ομαδικά αθλήματα		Ανοιχτά ατομικά αθλήματα		Κλειστά ατομικά αθλήματα	
		EOM	ΤΣ	EOM	ΤΣ	EOM	ΤΣ
ACC Συμβατές	Αγόρια	.97	.01	1	.01	.96	.02
	Κορίτσια	.97	.01	.99	.02	.96	.02
RT Συμβατές	Αγόρια	698.24	30.05	579.34	29.73	670.58	37.95
	Κορίτσια	711.93	27.43	669.23	33.39	591.47	32.09
ACC Ασύμβατες	Αγόρια	.91	.02	.95	.02	.95	.03
	Κορίτσια	.97	.02	.96	.02	.94	.02
RT Ασύμβατες	Αγόρια	798.92	34.85	689.80	34.47	759.17	44.00
	Κορίτσια	821.61	31.80	766.46	38.72	675.00	37.21
Executive control	Αγόρια	103.88	17.18	121.79	16.99	87.95	21.69
	Κορίτσια	106.68	15.68	96.23	19.08	83.46	18.34

ΤΣ: Τυπικό σφάλμα, ACC: Ακρίβεια RT: Χρόνος αντίδρασης, Executive control: RT Ασύμβατες-RT Συμβατές

Με βάση τις πολλαπλές συγκρίσεις Sidak, στον χρόνο αντίδρασης στις συμβατές συνθήκες, στατιστικώς σημαντική διαφορά εντοπίστηκε μόνο μεταξύ των συμμετεχόντων από τα ομαδικά αθλήματα και των συμμετεχόντων από τα ανοιχτά ατομικά αθλήματα, με τους δεύτερους να είναι πιο γρήγοροι (Πίνακας 4.7). Επιπροσθέτως, στον χρόνο αντίδρασης στις ασύμβατες συνθήκες, οι συμμετέχοντες στα ομαδικά ήταν στατιστικώς σημαντικά πιο αργοί από τους συμμετέχοντες των ανοιχτών ατομικών αλλά και από τους συμμετέχοντες των κλειστών ατομικών, οι οποίοι δεν παρουσίασαν σημαντικές διαφορές μεταξύ τους (Πίνακας 4.7).

Πίνακας 4.7 Διαφορές μεταξύ συμμετεχόντων σε διαφορετικού τύπου αθλήματα στη δοκιμασία ANT

		Αθλημα	Mean Difference	Sig (p)
ACC Συμβατές	OA	AAA	-.02	.27
		KAA	.01	.75
	AAA	OA	.02	.27
		KAA	.04	.08
	KAA	OA	-.01	.75
		AAA	-.04	.08
RT Συμβατές	OA	AAA	80.80	.02*
		KAA	74.06	.06
	AAA	OA	-80.80	.02*
		KAA	-6.74	1
	KAA	OA	-74.06	.06
		AAA	6.74	1
ACC Ασύμβατες	OA	AAA	-.02	.66
		KAA	-.01	.98
	AAA	OA	.02	.66
		KAA	.01	.92
	KAA	OA	.01	.98
		AAA	-.01	.92
RT Ασύμβατες	OA	AAA	82.13	.05*
		KAA	93.18	.03*
	AAA	OA	-82.13	.05*
		KAA	11.05	.99
	KAA	OA	-93.18	.03*
		AAA	-11.05	.99
Executive control	OA	AAA	-3.74	.99
		KAA	19.58	.62
	AAA	OA	3.74	.99
		KAA	23.31	.55
	KAA	OA	-19.58	.62
		AAA	-23.31	.55

*p<.05

OA: Ομαδικά αθλήματα, AAA: Ανοιχτά ατομικά αθλήματα, KAA: Κλειστά ατομικά αθλήματα, ACC: Ακρίβεια RT: Χρόνος αντίδρασης, Executive control: RT Ασύμβατες-RT Συμβατές

4.5.2 Έλεγχος διαφορών στη μνήμη εργασίας

Για τον έλεγχο ενδεχόμενων διαφορών μεταξύ φύλου και τύπου αθλήματος στη μνήμη εργασίας πραγματοποιήθηκε ανάλυση διακύμανσης στην επίδοση των συμμετεχόντων στη δοκιμασία Digits Backwards. Στον Πίνακα 4.8 παρατίθενται τα περιγραφικά στοιχεία των συμμετεχόντων στη συγκεκριμένη δοκιμασία. Από τα αποτελέσματα της ανάλυσης, δεν παρατηρήθηκε σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ φύλου και αθλήματος ($F=.58$, $p=.56$, $\eta^2=.01$). Περνώντας στις κύριες

επιδράσεις, το φύλο δεν είχε σημαντική επίδραση ($F=1.50$, $p=.22$, $\eta^2=.02$), καθώς αγόρια και κορίτσια παρουσίασαν παρόμοιες επιδόσεις. Αντιθέτως, σημαντικές διαφοροποιήσεις προκάλεσε ο τύπος του αθλήματος ($F=3.38$, $p<.05$, $\eta^2=.07$). Ωστόσο, οι πολλαπλές συγκρίσεις Sidak δεν έδειξαν περαιτέρω σημαντικές διαφορές μεταξύ των διαφορετικών τύπων αθλημάτων (Πίνακας 4.9), κάτι που πιθανώς να οφείλεται και στο γεγονός ότι ο δείκτης η^2 δεν ξεπέρασε την τιμή του .14 που σύμφωνα με τον Cohen (1988) μια διαφορά θεωρείται και πρακτικά σημαντική.

Πίνακας 4.8 Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις στη δοκιμασία *Digits Backwards* σε αγόρια και κορίτσια ανά τύπο αθλήματος

	Φύλο	ΟΑ	ΑΑΑ	ΚΑΑ
		ΜΟ±ΤΑ	ΜΟ±ΤΑ	ΜΟ±ΤΑ
Σωστές Απαντήσεις	Αγόρια	13.11±4.50	14.82±4.52	14.60±4.12
	Κορίτσια	13.17±3.03	16.23±4.27	16.71±5.38

ΟΑ: Ομαδικά αθλήματα, ΑΑΑ: ανοιχτά ατομικά αθλήματα, ΚΑΑ: κλειστά ατομικά αθλήματα

Πίνακας 4.9 Διαφορές μεταξύ συμμετεχόντων από διαφορετικού τύπου αθλήματα στη μνήμη εργασίας

(I) Άθλημα	(J) Άθλημα	Mean Difference (I-J)	p
ΟΑ	ΑΑΑ	-2.28	.09
	ΚΑΑ	-2.41	.10
ΑΑΑ	ΟΑ	2.28	.09
	ΚΑΑ	-.13	1
ΚΑΑ	ΟΑ	2.41	.10
	ΑΑΑ	.13	1

ΟΑ: Ομαδικά αθλήματα, ΑΑΑ: Ανοιχτά ατομικά αθλήματα, ΚΑΑ: Κλειστά ατομικά αθλήματα

4.5.3 Έλεγχος διαφορών στη γνωστική ευελιξία

Για τον έλεγχο ενδεχόμενων διαφορών στη γνωστική ευελιξία πραγματοποιήθηκε πολυμεταβλητή ανάλυση συνδιακύμανσης όπως επιδόσεις των συμμετεχόντων στη δοκιμασία *How many-What number*, ορίζοντας ως συνδιακυμαντές τα χρόνια ενασχόλησης και την ηλικία, καθώς όπως φάνηκε από την ανάλυση συσχέτισης, η γνωστική ευελιξία συνδέθηκε στατιστικά σημαντικά με τα χρόνια ενασχόλησης και την ηλικία. Από τη MANCOVA προέκυψε ότι ο παράγοντας «χρόνια ενασχόλησης» δεν ήταν στατιστικά σημαντικός συνδιακυμαντής [Pillai's Trace=.045, $F(3,86)=1.35$, $p=.26$, $\eta^2=.05$] σε αντίθεση με τον παράγοντα «ηλικία» [Pillai's Trace=.21, $F(3,86)=7.64$, $p<.001$, $\eta^2=.21$]. Επιπλέον, δεν προέκυψε στατιστικώς σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ φύλου και τύπου αθλήματος [Pillai's Trace=.07, $F(6,174)=1.07$, $p=.38$, $\eta^2=.04$], ενώ ούτε οι κύριες επιδράσεις ήταν σημαντικές [φύλο: Pillai's Trace=.02, $F=.48$,

$p=.70$, $\eta^2=.02$, τύπος αθλήματος: Pillai's Trace=.13, $F=1.97$, $p=.07$, $\eta^2=.06$]. Στον Πίνακα 4.10 παρουσιάζονται οι εκτιμώμενοι οριακοί μέσοι όροι των συμμετεχόντων στη δοκιμασία How many – What number.

Πίνακας 4.10 Εκτιμώμενοι οριακοί μέσοι των συμμετεχόντων στη δοκιμασία How many-What number

Μεταβλητές	Φύλο	Ομαδικά αθλήματα		Ανοιχτά ατομικά αθλήματα		Κλειστά ατομικά αθλήματα	
		EOM	ΤΣ	EOM	ΤΣ	EOM	ΤΣ
SwitchAcc	Αγόρια	.802	.03	.891	.03	.846	.03
	Κορίτσια	.865	.02	.869	.03	.885	.03
SwitchRT	Αγόρια	1946.97	127.20	2005.04	125.84	1821.42	160.63
	Κορίτσια	2205.40	116.09	1976.36	141.33	1927.50	135.84
Switch costs	Αγόρια	50.86	92.92	58.38	91.92	93.20	117.34
	Κορίτσια	14.00	84.81	235.89	103.24	12.46	99.23

ΤΣ: Τυπικό σφάλμα, SwitchAcc: Ακρίβεια της δοκιμασίας εναλλαγής, SwitchRT: Χρόνος αντίδρασης της δοκιμασίας εναλλαγής, ΟΑ: Ομαδικά αθλήματα, ΑΑΑ: Ανοιχτά ατομικά αθλήματα, ΚΑΑ: Κλειστά ατομικά αθλήματα

4.6 Αναλύσεις συσχέτισης μεταξύ φυσικής δραστηριότητας, κινητικής επιδεξιότητας και επιτελικών λειτουργιών

Αναφορικά με τη σχέση ΦΔ και ΚΕ, πρόκυψε στατιστικώς σημαντική θετική σχέση μόνο μεταξύ της συνολικής βαθμολογίας στη δέσμη BOT-2SF και της βαθμολογίας στο ερωτηματολόγιο PAQ-C, η οποία θεωρείται ασθενής (Πίνακας 4.11).

Ανάμεσα της μεταβλητές των ΕΛ και τη ΦΔ, είτε αυτή αξιολογήθηκε υποκειμενικά (PAQ-C), είτε αντικειμενικά (βηματόμετρα) δεν εντοπίστηκε καμία στατιστικά σημαντική σχέση. Αντίθετα, η συνολική βαθμολογία στη δέσμη BOT-2SF συσχετίστηκε σημαντικά με τη μνήμη εργασίας, αλλά και με επιμέρους μεταβλητές του ανασταλτικού ελέγχου και της γνωστικής ευελιξίας και οι συγκεκριμένες συσχετίσεις θεωρούνται μέτριες (Πίνακας 4.11).

Πίνακας 4.11 Αναλύσεις συσχέτισης μεταξύ ΕΛ, ΦΔ και ΚΕ

	ΕΛ	Συνολική βαθμολογία PAQ-C	Βηματομετρική δραστηριότητα	Συνολική βαθμολογία BOT-2SF
Μνήμη Εργασίας	Σωστές απαντήσεις	-.04	-.14	.31**
	SwitchAcc	-.08	-.07	.35***
Γνωστική Ευελιξία	SwitchRT	-.09	-.07	-.21*
	Switch costs	-.17	-.06	-.08
	ACC Συμβατές	.07	-.05	-.03
	RT Συμβατές	-.07	-.09	-.38***
Ανασταλτικός Έλεγχος	ACC Ασύμβατες	-.03	-.10	.06
	RT Ασύμβατες	-.07	-.08	-.39***
	Executive control	.03	-.00	-.17
Φυσική Δραστηριότητα	Συνολική βαθμολογία PAQ-C	1	.14	.26*
	Βηματομετρική δραστηριότητα	.14	1	.19
Κινητική Επιδεξιότητα	Συνολική βαθμολογία BOT-2SF	.26*	.19	1

* p<.05, ** p<.01, *** p<.001

SwitchAcc: Ακρίβεια στις δοκιμασίες εναλλαγής, SwitchRT: Χρόνος αντίδρασης στις δοκιμασίες εναλλαγής, ACC: Ακρίβεια, RT: Χρόνος αντίδρασης, Executive control: RT Ασύμβατες- RT Συμβατές,

ΚΕΦΑΛΑΙΟ V. ΣΥΖΗΤΗΣΗ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν η διερεύνηση της σχέσης μεταξύ ΦΔ, ΚΕ και ΕΛ σε παιδιά ηλικίας 8-12 ετών. Επιμέρους στόχος ήταν η μελέτη πιθανών διαφορών μεταξύ των δύο φύλων στις τρεις μεταβλητές, καθώς και μεταξύ διαφορετικού τύπου αθλημάτων στις ΕΛ. Παρακάτω παρατίθεται ο σχολιασμός των αποτελεσμάτων με τη σειρά με την οποία αυτά αναπτύχθηκαν στο αντίστοιχο κεφάλαιο (IV).

5.1 Περιγραφικά χαρακτηριστικά συμμετεχόντων

Στην παρούσα έρευνα λήφθηκαν στοιχεία από 106 παιδιά, με μέση ηλικία τα 10.4 ± 1.16 έτη, τα οποία συμμετείχαν σε ομαδικά αθλήματα ($n=43$), σε ανοιχτά ατομικά αθλήματα ($n=33$) και σε κλειστά ατομικά αθλήματα ($n=30$).

5.2 Συσχετίσεις μεταβλητών ενδιαφέροντος με την ηλικία, τα χρόνια ενασχόλησης και τον δείκτη μάζας σώματος

5.2.1 Σχέση κινητικής επιδεξιότητας με την ηλικία, τα χρόνια ενασχόλησης και τον δείκτη μάζας σώματος

Αρχικά, η ΚΕ συνδέθηκε στατιστικώς σημαντικά με την ηλικία όπως αναμενόταν, καθώς με την πάροδο του χρόνου παρουσιάζονται βελτιώσεις στις διάφορες πτυχές της ΚΕ των παιδιών (Castetbon & Andreyeva, 2012· Chow et al., 2006· Herrmann et al., 2019) και είναι σύνηθες τα μεγαλύτερα παιδιά να είναι περισσότερο κινητικά επιδέξια από τα μικρότερα. Η θετική σχέση της ΚΕ με την ηλικία παρατηρείται εξίσου σε παιδιά προσχολικής (Kambas et al., 2012b· Venetsanou et al., 2009) και σχολικής ηλικίας (Dania et al., 2020· Kaioglou et al., 2020) στην Ελλάδα, αλλά και σε άλλες χώρες (Bolger et al., 2019· Bryant, Duncan, & Birch, 2014· Butterfield, Mason, & Mason, 2012).

Αντίθετα, τα χρόνια ενασχόλησης δεν συσχετίστηκαν σημαντικά με την ΚΕ των παιδιών, κάτι που μπορεί να οφείλεται στη διακοπή των προπονήσεων των παιδιών λόγω της καραντίνας, όπου τα παιδιά έμειναν για αρκετό καιρό χωρίς οργανωμένη ΦΔ και κάποια παιδιά είχαν λίγο καιρό συμμετοχής στο αντίστοιχο άθλημα.

Αναφορικά με τον ΔΜΣ, σε αρκετές έρευνες έχει εντοπιστεί αρνητική σχέση μεταξύ του ΔΜΣ και της ΚΕ των παιδιών (D' Hondt et al., 2009· Graf et al., 2007· Logan et al., 2011· Lopes, Stodden, Bianchi, Maia, & Rodrigues, 2012· Morano et al., 2011). Μάλιστα, ο ΔΜΣ φαίνεται να συνδέεται, κυρίως, με χειρότερη επίδοση στις δεξιότητες μετακίνησης και όχι τόσο με τις δεξιότητες χειρισμού αντικειμένων (Bryant et al., 2014· D'Hondt et al., 2009· Herrmann et al., 2019), καθώς οι πρώτες αφορούν τη μετακίνηση του κέντρου βάρους του σώματος και τα παιδιά με υψηλότερο ΔΜΣ δυσκολεύονται περισσότερο σε αυτές τις δεξιότητες.

Ωστόσο, στην παρούσα έρευνα, δεν βρέθηκε στατιστικά σημαντική συσχέτιση, γεγονός που ίσως οφείλεται στο ότι οι συμμετέχοντες ήταν μέλη αθλητικών συλλόγων και ο ΔΜΣ τους κυμάνθηκε σε φυσιολογικά επίπεδα, κατά κύριο λόγο, εύρημα που διαπιστώθηκε και στην έρευνα των Damiris, Selemidi, Venetsanou και Kaioglou (2021), όπου συμμετείχαν παιδιά από αθλητικές ακαδημίες.

Επομένως, η απουσία σχέσης μπορεί να οφείλεται στις χαμηλές τιμές του ΔΜΣ από τη μια και στις υψηλές τιμές της ΚΕ από την άλλη, που εντοπίστηκαν στους περισσότερους συμμετέχοντες. Τα φυσιολογικά επίπεδα ΔΜΣ που βρέθηκαν τόσο στην παρούσα έρευνα όσο και σε εκείνη των Damiris και συν. (2021) είναι ιδιαίτερα θετικά, καθώς φαίνεται ότι μέσω της συμμετοχής στον αθλητισμό, πιθανώς να μπορεί να αντιμετωπιστεί η παχυσαρκία σε μια χώρα σαν την Ελλάδα η οποία χαρακτηρίζεται από υψηλά ποσοστά υπέρβαρων και παχύσαρκων παιδιών (Afthentopoulou, Kaioglou, & Venetsanou, 2017).

5.2.2 Σχέση φυσικής δραστηριότητας με την ηλικία, τα χρόνια ενασχόλησης και τον δείκτη μάζας σώματος

Η μόνη σημαντική θετική σχέση που εντοπίστηκε ήταν μεταξύ της βηματομετρικής ΦΔ με χρόνια ενασχόλησης. Αντιθέτως, η ηλικία και ο ΔΜΣ δεν συσχετίστηκαν ούτε με την καταγραφή της ΦΔ μέσω των βηματομέτρων, ούτε με τη συνολική βαθμολογία στο ερωτηματολόγιο PAQ-C.

Όσον αφορά τη θετική σχέση ΦΔ και εμπειρίας που εμφανίστηκε, αυτή είναι ασθενής ($r=.247$) (Cohen, 1988· Cramer, 1998) και υποδεικνύει ότι τα παιδιά τα οποία ασχολούνται περισσότερο χρόνια με τον αθλητισμό, είναι και περισσότερο κινητικά δραστήρια. Η θετική σχέση μεταξύ ΦΔ και χρόνων ενασχόλησης μπορεί να οφείλεται στη νοοτροπία που καλλιεργείται στα παιδιά μέσα στο πλαίσιο του αθλητισμού, καθώς η συμμετοχή σε αθλητισμό διαδραματίζει σημαντικό ρόλο για την αύξηση της ΦΔ των παιδιών (Kokko et al., 2019). Μέσω της συμμετοχής τους σε αθλητικούς συλλόγους, τα παιδιά πιθανώς παρακινούνται να είναι περισσότερο δραστήρια στον ελεύθερο χρόνο τους, αλλά και κατά τη διάρκεια του σχολικού ωραρίου.

Επιπλέον, η συμμετοχή σε οργανωμένη ΦΔ, όπως είναι οι ακαδημίες των αθλητικών συλλόγων, φαίνεται να αυξάνει την πιθανότητα των παιδιών να πετύχουν τις συστάσεις για τη ΦΔ (Hebert, Møller, Andersen, & Wedderkopp, 2015· Kokko et al., 2019) και ιδίως τα αγόρια (Marques, Ekelund, & Sardinha, 2016), ωστόσο δεν επαρκεί μόνο αυτή για την κάλυψη των ημερήσιων απαιτήσεων για ΦΔ (Vella et al., 2016). Τέλος, η συμμετοχή σε αθλητικούς συλλόγους στην εφηβεία φαίνεται να συμβάλλει στην αύξηση της ΦΔ στον ελεύθερο χρόνο κατά την ενηλικίωση (Batista et al., 2019· Wichstrøm, von Soest, & Kvale, 2013).

Συνεχίζοντας με τη σχέση μεταξύ ΦΔ και ηλικίας, σύνηθες φαινόμενο σε πολλές έρευνες με παιδικό πληθυσμό είναι ο εντοπισμός αρνητικής σχέσης μεταξύ τους, καθώς τα μεγαλύτερα παιδιά παρουσιάζουν χαμηλότερα επίπεδα βηματομετρικής δραστηριότητας σε σχέση με τα μικρότερα. Το φαινόμενο αυτό παρατηρείται σε παιδιά της ίδιας ηλικίας (8-12 ετών), τόσο στην Ελλάδα (Dania et al., 2020), όσο και στο εξωτερικό (Tremblay et al., 2018), αλλά και σε παιδιά μεγαλύτερου ηλικιακού εύρους (6-17 ετών) (Chung et al., 2012).

Παρά ταύτα, η απουσία σχέσης μεταξύ ηλικίας και ΦΔ στην παρούσα έρευνα έρχεται σε συμφωνία με την έρευνα των Afthentopoulou και συν. (2018b), που αξιολόγησαν τη ΦΔ παιδιών ηλικίας 6-9 ετών στην Ελλάδα, με τη χρήση αντίστοιχων βηματομέτρων (Omron), καθώς επίσης και με την έρευνα των Venetsanou και συν. (2020), στην οποία δεν εντοπίστηκαν διαφορές στη ΦΔ, είτε

αυτή καταγράφηκε μέσω του PAQ-C, είτε μέσω των επιταχυνσιομέτρων στις δύο ηλικιακές κατηγορίες που συμμετείχαν (Δ' Δημοτικού και Α' Γυμνασίου). Επίσης, είναι σημαντικό να ληφθεί υπόψη ότι η μη εύρεση σύνδεσης ΦΔ και ηλικίας μπορεί να οφείλεται στο ότι τα περισσότερα παιδιά είχαν ικανοποιητικά επίπεδα ΦΔ. Φυσικά, η έλλειψη σχέσης μεταξύ των δύο μπορεί να αποτελέσει θετικό εύρημα σε μια περίοδο που η παχυσαρκία είναι σε ιδιαίτερα υψηλά επίπεδα (WHO, 2020), επιβεβαιώνοντας ότι, πλέον, η ΦΔ δεν μειώνεται τόσο αισθητά με την πάροδο της ηλικίας (Farooq et al., 2018).

Τέλος, αναφορικά με τη σχέση ΦΔ και ΔΜΣ, σε αρκετές έρευνες παρατηρείται αρνητική σχέση μεταξύ ΔΜΣ και βηματομετρικής δραστηριότητας, τόσο σε παιδιά 8-12 ετών (Al-Hazzaa, 2007· Chung et al., 2012), όσο και σε μικρότερα παιδιά (Kambas et al., 2015· Vincent et al., 2003). Μάλιστα, αρνητική σχέση εντοπίζεται και μεταξύ του ΔΜΣ και της ΦΔ κατά τη διάρκεια της ΦΑ και του σχολικού διαλείμματος, σε παιδιά με μέση ηλικία τα 9.7 ± 1.0 έτη (Burns, Brusseau, Bai, & Byun, 2021).

Παρόλα αυτά, στην παρούσα εργασία δεν εντοπίστηκε σχέση μεταξύ ΦΔ και ΔΜΣ, συμφωνώντας με προηγούμενες έρευνες που εξετάζουν τη συγκεκριμένη σχέση, είτε αυτές χρησιμοποιούν αντικειμενικά όργανα μέτρησης, όπως είναι τα βηματομέτρα (Hands, Larkin, Parker, Straker, & Perry, 2009· Spessato et al., 2013a), είτε υποκειμενικά, όπως είναι τα ερωτηματολόγια (Khodaverdi et al., 2015). Η απουσία σχέσης στην παρούσα έρευνα, πιθανώς οφείλεται στο ότι οι συμμετέχοντες ήταν όλοι μέλη αθλητικών συλλόγων και ο ΔΜΣ κυμαινόταν σε φυσιολογικά επίπεδα, κατά κύριο λόγο.

5.2.3 Σχέση επιτελικών λειτουργιών με την ηλικία, τα χρόνια ενασχόλησης και τον δείκτη μάζας σώματος

Ξεκινώντας με τη σχέση του ανασταλτικού ελέγχου με τις τρεις παραμέτρους, από τα αποτελέσματα εντοπίστηκε θετική σχέση μεταξύ επιμέρους μεταβλητών του (χρόνος αντίδρασης στις συμβατές και ασύμβατες συνθήκες και executive control) με την ηλικία και τα χρόνια ενασχόλησης. Το αποτέλεσμα αυτό συμφωνεί με έρευνα σε 249 παιδιά ηλικίας (4.96-7.27), όπου τα μεγαλύτερα παιδιά είχαν καλύτερο χρόνο αντίδρασης και ακρίβεια στη δοκιμασία, από τα μικρότερα (Mezzacappa 2004).

Αναφορικά με τη δοκιμασία How many- What number για τη γνωστική ευελιξία, θετικές συσχετίσεις εντοπίστηκαν μεταξύ χρόνων ενασχόλησης και ηλικίας με τον χρόνο αντίδρασης στις δοκιμασίες εναλλαγής. Αντίθετα, ο ΔΜΣ δεν συνδέθηκε με καμία από τις επιμέρους παραμέτρους της γνωστικής ευελιξίας και του ανασταλτικού ελέγχου.

Ανάλογα, απουσία σύνδεσης παρουσιάστηκε και μεταξύ της μνήμης εργασίας με τις τρεις μεταβλητές (ηλικία, χρόνια ενασχόλησης, ΔΜΣ), σε αντίθεση με την έρευνα των Vandembroucke και συν. (2016), όπου τα παιδιά της Α' Δημοτικού απέδωσαν καλύτερα από τα παιδιά του νηπιαγωγείου και με την έρευνα των Holfelder και συν. (2020), όπου τα παιδιά τα οποία είχαν περισσότερα χρόνια ενασχόλησης με το άθλημα απέδωσαν καλύτερα στη μνήμη εργασίας. Παρόμοια θετική σχέση μεταξύ μνήμης εργασίας και ηλικίας εντοπίστηκε και σε ελληνικό

πληθυσμό σε παιδιά ηλικίας 5.5-9.5 ετών (Chrysochoou & Bablekou, 2011· Chrysochoou et al., 2013).

5.3 Απόδοση συμμετεχόντων στα όργανα μέτρησης

5.3.1 Απόδοση συμμετεχόντων στην κινητική επιδεξιότητα

Η μέση τιμή των παιδιών στην ΚΕ, στη δέσμη BOT-2SF ήταν 72.88 και αρκετά πάνω από τη μέση τιμή της δέσμης, της οποίας η βαθμολογία κυμαίνεται από 0 μέχρι και 88 πόντους. Συγκριτικά με έρευνες που έχουν διεξαχθεί στην Ελλάδα, η παραπάνω τιμή είναι υψηλότερη από την αντίστοιχη τιμή σε παιδιά μικρότερης ηλικίας (5-7 ετών) (D'Hondt et al., 2019· Σκούρτη, 2014), όπως είναι αναμενόμενο λόγω της βελτίωσης της ΚΕ με την πάροδο της ηλικίας, σχέση η οποία εμφανίστηκε και στην παρούσα εργασία. Μάλιστα, η τιμή των συμμετεχόντων της παρούσας έρευνας είναι μεγαλύτερη και από την έρευνα των Samara και συν. (2012), στην οποία έλαβαν μέρος παιδιά 6-12 ετών. Βέβαια η διαφορά αυτή πιθανώς να οφείλεται στη συμμετοχή παιδιών 6-7 ετών στην έρευνα των Samara και συν. (2012), τα οποία και θα πετύχαν μικρότερες συνολικές βαθμολογίες. Παρόλο που πολλοί ερευνητές έχουν αξιοποιήσει αυτή τη δέσμη για την αξιολόγηση της ΚΕ σε παιδικό πληθυσμό, η σύγκριση των τιμών είναι δύσκολη λόγω του ότι σε αρκετές από αυτές δεν δίνεται η συνολική βαθμολογία (total point score) της δέσμης στην ενότητα των αποτελεσμάτων (Bardid, Utesch, & Lenoir, 2019· Brown, 2019· Chowdhury et al., 2010· Gazbare et al., 2020· Nunez-Gaunaurd et al., 2013).

5.3.1.1 Έλεγχος διαφορών μεταξύ των δύο φύλων στην κινητική επιδεξιότητα

Αναφορικά με την απόδοση των δύο φύλων, εξίσου τα αγόρια και τα κορίτσια της παρούσας έρευνας απέδωσαν πάνω από τον μέσο όρο και αρκετά κινητικά επιδέξια (συνολική επίδοση στη δέσμη: 72.59 και 73.16, για αγόρια και κορίτσια, αντίστοιχα). Παρά τη μικρή αυτή υπεροχή των αγοριών, οι μεταξύ τους διαφορές δεν ήταν στατιστικώς σημαντικές, με αποτέλεσμα να επιβεβαιώνεται η ερευνητική υπόθεση. Η έλλειψη διαφορών μεταξύ των δύο φύλων παρατηρείται και σε άλλες έρευνες (D'Hondt et al., 2019· Samara et al., 2012· Wrotniak et al., 2006), ενώ προκύπτει και από την ανασκόπηση των Holfelder και Schott (2014).

Το παραπάνω εύρημα έρχεται σε αντίθεση με πρόσφατη έρευνα στην Ελλάδα σε παιδιά της ίδιας ηλικίας (8-12 ετών), όπου τα αγόρια ήταν περισσότερο κινητικά επιδέξια από τα κορίτσια (Dania et al., 2020). Οι διαφορές αυτές όμως μπορεί να οφείλονται στο ότι το εργαλείο μέτρησης της ΚΕ εστιάζει κυρίως σε δεξιότητες χειρισμού αντικειμένων. Είναι σύνηθες –εξάλλου– σε αρκετές έρευνες να συναντάται καλύτερη απόδοση των αγοριών στις δεξιότητες χειρισμού αντικειμένων (Cohen et al., 2014· Fowweather, 2010· Goodway, Crowe, & Ward, 2003· Herrmann et al., 2019) και των κοριτσιών στις δεξιότητες μετακίνησης (Cohen et al., 2014· Herrmann et al., 2019· Holfelder & Schott, 2014· Van et al., 2002). Προς την ίδια κατεύθυνση ήταν και τα αποτελέσματα έρευνας στη Νορβηγία, σε παιδιά με μέση ηλικία τα 10.2 έτη, όπου τα αγόρια ήταν περισσότερο κινητικά επιδέξια από τα κορίτσια (Aadland et al., 2017). Ωστόσο, οι διαφορές αυτές όταν εντοπίζονται αποδίδονται συνήθως σε κοινωνικούς και περιβαλλοντικούς παράγοντες (Samara et al., 2012· Wrotniak et al., 2006) και όχι

το σύνολο της ΚΕ αλλά συγκεκριμένες κινητικές δεξιότητες, καθώς από βιολογικής άποψης δεν υπάρχουν σημαντικές διαφορές μεταξύ αγοριών και κοριτσιών μέχρι και την περίοδο της εφηβείας (Gabbard, 2008).

Την υπόθεση αυτή έρχεται να στηρίξει και η έρευνα των Venetsanou και Kambas (2016), οι οποίοι ενώ στο σύνολο της ΚΕ δεν εντόπισαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο φύλων, στις επιμέρους δοκιμασίες βρήκαν καλύτερη απόδοση των κοριτσιών στην ισορροπία και τον συντονισμό και των αγοριών στην ταχύτητα και τη δύναμη, χωρίς όμως πρακτική σημαντικότητα, αποδίδοντας έτσι τις διαφορές αυτές σε κοινωνικούς παρά σε βιολογικούς παράγοντες. Με άλλα λόγια, η υπεροχή κάθε φύλου σε ορισμένες δοκιμασίες μπορεί να οφείλεται σε κοινωνικά στερεότυπα (Hardy et al., 2010) που οδηγούν τα παιδιά να συμμετέχουν σε συγκεκριμένες δραστηριότητες και να αποφεύγουν άλλες (π.χ. τα αγόρια αποφεύγουν το μπαλέτο και τη ρυθμική και τα κορίτσια την καλαθοσφαίριση και το ποδόσφαιρο) (McKenzie et al., 2002). Επιπλέον, από την έρευνα των Herrmann και Seelig (2017) φάνηκε ότι η συμμετοχή σε ομαδικά αθλήματα (ποδόσφαιρο, καλαθοσφαίριση) συνδέεται με καλύτερες δεξιότητες χειρισμού αντικειμένων, ενώ η συμμετοχή σε ατομικά (ενόργανη, στίβος) με καλύτερες δεξιότητες μετακίνησης του σώματος (Herrmann & Seelig, 2017), όπως επίσης προέκυψε ότι τα κορίτσια συμμετείχαν περισσότερο σε ατομικά αθλήματα ενώ τα αγόρια σε ομαδικά. Επομένως όταν τα παιδιά έχουν τις ίδιες ευκαιρίες αναπτύσσουν αντίστοιχα τις κινητικές τους δεξιότητες και περιορίζονται οι διαφορές μεταξύ των φύλων.

5.3.2 Φυσική δραστηριότητα των συμμετεχόντων

Το PAQ-C δημιουργήθηκε για να παρέχει μια συνολική εικόνα της ΦΔ των παιδιών (Kowalski et al., 2004), καθώς δίνει στοιχεία τα οποία δεν μπορούν να καταγραφούν μέσω των βηματομέτρων ή των επιταχυνσιομέτρων, όπως το είδος της ΦΔ αλλά και η συμμετοχή σε δραστηριότητες όπως η κολύμβηση. Η μέση τιμή των παιδιών στο ερωτηματολόγιο PAQ-C ήταν 3.17 ± 0.07 , με τα αγόρια (3.32 ± 0.55) να υπερτερούν στατιστικά σημαντικά των κοριτσιών (3.03 ± 0.63), ωστόσο και τα δύο φύλα πέτυχαν συνολική βαθμολογία πάνω από τον μέσο όρο (2.5). Οι συγκεκριμένες τιμές είναι μεγαλύτερες από τις αντίστοιχες σε παιδιά Δ' Δημοτικού και Α' Γυμνασίου της Ελλάδας τόσο στο σύνολο, όσο και ξεχωριστά για κάθε φύλο (Venetsanou et al., 2020). Επιπλέον, οι συνολικές τιμές του ερωτηματολογίου είναι μεγαλύτερες από έρευνες στην Ιαπωνία (2.65 ± 0.68 : Isa et al., 2019) και την Κίνα (2.62 ± 0.68 : Wang, Baranowski, Lau, Chen, & Pitkethly, 2016) και παρόμοιες με έρευνες στην Ισπανία (3.24 ± 0.64 : Benítez-Porres et al., 2016), το Ιράν (3.31 ± 0.88 : Khodaverdi & Bahram, 2015), την Τουρκία (3.16 ± 0.73 : Erdim, Ergün, & Kuşuoğlu, 2019) και την Αγγλία (3.49 ± 0.68 : Thomas & Upton, 2014).

Όσον αφορά τις εννιά βασικές επιμέρους ερωτήσεις του ερωτηματολογίου, και πάλι τα αγόρια υπερτερούσαν των κοριτσιών σε όλες τις τιμές, με τη μεγαλύτερη διαφορά να παρατηρείται στη ΦΔ του σαββατοκύριακου. Συγκριτικά με την έρευνα των Venetsanou και συν. (2020), τα παιδιά της παρούσας έρευνας πέτυχαν υψηλότερες μέσες τιμές στις περισσότερες ερωτήσεις και σε ελάχιστες χαμηλότερες, όπως στην τρίτη ερώτηση που αφορά τη ΦΔ κατά τη διάρκεια του

διαλλείματος στο σχολείο, όπου μόνο τα παιδιά της Δ' Δημοτικού δήλωσαν ότι είναι περισσότερο κινητικά δραστήρια σε σχέση με τα παιδιά της παρούσας έρευνας. Η ερώτηση με τη μεγαλύτερη μέση τιμή ήταν η δεύτερη, που αφορά τη συμμετοχή των παιδιών στο μάθημα ΦΑ στο σχολείο, όπου τα περισσότερα παιδιά δήλωσαν πως ήταν δραστήρια συχνά ή πάντα. Αντίθετα, η ερώτηση με τη χαμηλότερη μέση τιμή ήταν η τέταρτη, που αφορά τη ΦΔ των παιδιών κατά τη διάρκεια του μεσημεριανού φαγητού, εύρημα το οποίο ήταν αναμενόμενο, καθώς συνηθίζεται τα παιδιά να μην μετακινούνται ή δραστηριοποιούνται όταν τρώνε.

Στη συνέχεια, όσον αφορά την αντικειμενική καταγραφή της ΦΔ μέσω των βηματομέτρων, αυτή αποτέλεσε τη μεταβλητή με τα περισσότερα ελλιπή δεδομένα, φαινόμενο το οποίο παρατηρείται και σε άλλες έρευνες (Tremblay et al., 2018). Στην παρούσα εργασία, 83 παιδιά είχαν πλήρη δεδομένα στα βηματομέτρα (78.3%). Η μέση ημερήσια ΦΔ όλων των συμμετεχόντων ήταν 12468 ± 381 βήματα. Σχετικά με τη ΦΔ αγοριών και κοριτσιών, τα αγόρια πραγματοποίησαν κατά μέσο όρο 13707 βήματα και τα κορίτσια 11402 και επομένως, βρίσκονται μέσα στο εύρος των 13.000-15.000 και των 11.000-12.000 βημάτων, αντίστοιχα, που προβλέπονται για αγόρια και κορίτσια σχολικής ηλικίας (Tudor-Locke et al., 2011) για την κάλυψη των απαιτήσεων της ημερήσιας ΦΔ.

Μάλιστα, οι τιμές της βηματομετρικής ΦΔ είναι ψηλότερες από αντίστοιχες έρευνες που έχουν διεξαχθεί στην Ελλάδα, τόσο σε παιδιά της ίδιας ηλικίας (Damiris et al., 2020· Kaioglou et al., 2020), όσο και σε μικρότερα παιδιά (Afthentopoulou et al., 2018b· Venetsanou et al., 2019· Voukia, Voutsina, Venetsanou, & Kambas, 2018). Επίσης, οι τιμές είναι μεγαλύτερες και από εκείνες που σημείωσαν παιδιά στον Καναδά (Larouche, Boyer, Tremblay, & Longmuir, 2013), στην Αγγλία (Basterfield et al., 2011· Farooq et al., 2018), στην Αμερική (Troiano et al., 2008) και στην Ισπανία (Poblete, O'Ryan, Lopez, & Farías, 2019), πιθανώς λόγω του ότι οι συμμετέχοντες της παρούσας έρευνας επιλέχθηκαν μέσα από αθλητικούς συλλόγους και συνεπώς είχαν περισσότερες ευκαιρίες συμμετοχής σε ΦΔ. Επίσης μεγαλύτερες τιμές ανιχνεύονται και σε σχέση με εφήβους (Hands et al., 2009· Reed et al., 2004), φαινόμενο που μπορεί να οφείλεται στη μείωση των επιπέδων ΦΔ που παρατηρείται κατά τη μετάβαση από την παιδική ηλικία στην εφηβεία (Butte, Puyau, Adolph, Vohra, & Zakeri, 2007).

Αξίζει να σημειωθεί, μάλιστα, ότι παρά τη μείωση της ΦΔ των παιδιών κατά την περίοδο της καραντίνας τόσο στην Ελλάδα (Siachpazidou et al., 2021) όσο και διεθνώς (Francisco et al., 2020), μετά από αυτή οι τιμές της ΦΔ όπως καταγράφηκαν στην παρούσα εργασία, φαίνεται να επανήλθαν γρήγορα σε ικανοποιητικά επίπεδα, τουλάχιστον στα παιδιά που συμμετείχαν σε αθλητικούς συλλόγους.

5.3.2.1 Έλεγχος διαφορών μεταξύ των δύο φύλων στη φυσική δραστηριότητα

Αναφορικά με τη συνολική βαθμολογία των συμμετεχόντων στο ερωτηματολόγιο PAQ-C, ο έλεγχος t-test έδειξε στατιστικώς σημαντικά υψηλότερη απόδοση των αγοριών ($3.32 \pm .55$) έναντι των κοριτσιών ($3.03 \pm .63$), αποτέλεσμα το οποίο επιβεβαιώνει την αρχική υπόθεση της έρευνας και έρχεται

σε συμφωνία με έρευνα σε παιδιά Δ' Δημοτικού και Α' Γυμνασίου στην Ελλάδα (Venetsanou et al., 2020), όπου βρέθηκε ότι τα αγόρια είναι περισσότερο κινητικά δραστήρια από τα κορίτσια. Σε συμφωνία είναι και τα αποτελέσματα πρόσφατων ερευνών στο εξωτερικό, στις οποίες συναντώνται εξίσου μεγαλύτερες συνολικές βαθμολογίες στο PAQ-C για τα αγόρια (Erdim et al., 2019· Isa et al., 2019· Jemaa et al., 2018).

Συνεχίζοντας με τις διαφορές αγοριών και κοριτσιών στη ΦΔ αυτές επιβεβαιώθηκαν, υπέρ των αγοριών, και μέσω της αντικειμενικής καταγραφής της ΦΔ με βηματόμετρα. Υψηλότερη βηματομετρική δραστηριότητα, υπέρ των αγοριών, εντοπίζεται και σε παιδιά στην Ελλάδα, των οποίων η ΦΔ έχει καταγραφεί είτε με βηματόμετρα (Afthentopoulou et al., 2018b· Dania et al., 2020· Kaioglou et al., 2020· Voukia et al., 2018), είτε με επιταχυνσιόμετρα (Venetsanou et al., 2020). Παράλληλα, σε συμφωνία έρχεται και με έρευνες στο εξωτερικό σε παιδιά παρόμοιας ηλικίας, των οποίων η αξιολόγηση της ΦΔ έγινε είτε με βηματόμετρα (Larouche et al., 2014· Tremblay et al., 2018· Ziviani et al., 2009), είτε με επιταχυνσιόμετρα (Barnett et al. 2015a).

Η υπεροχή των αγοριών στη ΦΔ προκύπτει πιθανώς από το γεγονός ότι τα αγόρια έχουν την τάση να συμμετέχουν περισσότερο και πιο συχνά σε αθλητικούς συλλόγους σε σχέση με τα κορίτσια (Kokko et al., 2019). Επιπλέον, μπορεί να οφείλεται σε κοινωνικούς παράγοντες, αλλά και στα πρότυπα της κοινωνίας στην οποία μεγαλώνουν τα παιδιά. Συγκεκριμένα, φαίνεται ότι αποδίδονται κάποιον ρόλοι στα παιδιά, σύμφωνα με τους οποίους τα αγόρια αναμένεται/ενθαρρύνονται να συμμετέχουν περισσότερο σε αθλητικές δραστηριότητες, ενώ τα κορίτσια περισσότερο σε ατομικές καλλιτεχνικές ή καθιστικές δραστηριότητες, όπως η ζωγραφική (Mota & Sallis, 2003). Το φαινόμενο αυτό παρατηρείται και κατά τη διάρκεια του σχολικού ωραρίου, όπου τα αγόρια επιλέγουν να παίζουν σε μεγάλες ομάδες, ενώ τα κορίτσια κοινωνικοποιούνται και παίρνουν μέρος σε χαμηλής έντασης δραστηριότητες (Blatchford, Baines, & Pellegrini, 2003).

5.3.3 Απόδοση συμμετεχόντων στις επιτελικές λειτουργίες

Έσκιζώντας με τον ανασταλτικό έλεγχο, οι συμμετέχοντες της παρούσας έρευνας παρουσίασαν καλύτερο χρόνο αντίδρασης και ακρίβεια στις συμβατές συνθήκες, σε σχέση με τις ασύμβατες συνθήκες, όπως ήταν αναμενόμενο (Fan et al., 2002, 2009· Pindus et al., 2016), καθώς το ερέθισμα στις πρώτες είναι πιο απλό και τα παιδιά μπορούν να ανταποκριθούν πιο γρήγορα και σωστά.

Η τιμή της μεταβλητής executive control, η οποία αντικατοπτρίζει τη διαφορά μεταξύ χρόνου αντίδρασης στις ασύμβατες και στις συμβατές συνθήκες, όταν είναι μεγάλη υποδηλώνει λιγότερη αποτελεσματικότητα ως προς τον ανασταλτικό έλεγχο. Η τιμή της μεταβλητής executive control που προέκυψε για αγόρια και κορίτσια είναι υψηλότερη, σε σχέση με αντίστοιχη έρευνα σε παιδιά ηλικίας 7-18 ετών (Tourva et al., 2016), 6-9 ετών (Rueda et al., 2004), αλλά και 5-6 ετών (Rueda et al., 2012). Η διαφορά μπορεί να οφείλεται στο ότι στην έρευνα των Tourva και συν. (2016), συμμετείχαν πολλά παιδιά μεγαλύτερης ηλικίας, τα οποία πιθανώς είχαν καλύτερους χρόνους αντίδρασης, ενώ στις άλλες δύο (Rueda et al., 2004· Rueda et al., 2012) συμμετείχε μικρός αριθμός συμμετεχόντων (n=48 και n=37, αντίστοιχα). Αντίθετα, παρόμοιες τιμές στη μεταβλητή executive control

παρατηρούνται σε σύγκριση με παιδιά ηλικίας 5-7 ετών (Mezzacappa, 2004) και χαμηλότερες τιμές σε σύγκριση με άλλες έρευνες στις οποίες συμμετείχαν παιδιά ηλικίας 5-7 ετών (Ishigami & Klein, 2015) και 7-9 ετών (Pindus et al., 2016).

Όσον αφορά τον χρόνο αντίδρασης, τα παιδιά της παρούσας έρευνας ήταν πιο γρήγορα στις συμβατές και στις ασύμβατες συνθήκες, σε σύγκριση με τα παιδιά τυπικού πληθυσμού μικρότερης ηλικίας (Ishigami & Klein, 2015· Pizzo et al., 2010· Rueda et al., 2004). Η διαφορά αυτή, βέβαια, μπορεί να οφείλεται είτε στη διαφορά ηλικίας μεταξύ των συμμετεχόντων στις συγκεκριμένες έρευνες, είτε στη συμμετοχή των παιδιών της παρούσας έρευνας σε οργανωμένη ΦΔ, η οποία φαίνεται να ευνοεί την ανάπτυξη του ανασταλτικού ελέγχου (Amatriain-Fernández, Ezquerro García-Noblejas, & Budde, 2021). Αντίθετα, ήταν πιο αργά από παιδιά ηλικίας 7-9 ετών (Pindus et al., 2016) και 8-10 ετών (Pindus et al., 2019). Τέλος, η ακρίβεια των συμμετεχόντων ήταν παρόμοια με εκείνη παιδιών εφηβικής ηλικίας (Cabral et al., 2021).

Η δυσκολία σύγκρισης των παρόντων αποτελεσμάτων με αντίστοιχους πληθυσμούς έγκειται στο ότι πολλές φορές, ενώ μπορεί να έχουν ληφθεί υπόψη στις αναλύσεις αρκετές μεταβλητές, παραλείπονται στη συνέχεια στα περιγραφικά χαρακτηριστικά των αποτελεσμάτων ή δίνονται με z τιμές, ή σε άλλες περιπτώσεις, μπορεί να μην χρησιμοποιούνται ακριβώς οι ίδιες μεταβλητές στις στατιστικές αναλύσεις.

Συνεχίζοντας με τη μνήμη εργασίας, η απόδοση των συμμετεχόντων της παρούσας έρευνας είναι λίγο χαμηλότερη από έρευνες σε παιδιά με παρόμοια ηλικία (Dosi, Papadopoulou, & Tsimpli, 2016· Ralli et al., 2021). Ωστόσο, οι συγκεκριμένες έρευνες είχαν μικρό αριθμό συμμετεχόντων, 50 και 29 παιδιά αντίστοιχα. Επιπλέον, στην Ελλάδα, παιδιά ηλικίας 8-10 ετών (Chrysochoou et al., 2011), όπως επίσης και 5.5-9.5 ετών (Chrysochoou & Bablekou, 2011· Chrysochoou et al., 2013) παρουσιάζουν χειρότερη επίδοση στην ίδια δοκιμασία. Οι διαφορές αυτές μπορεί να οφείλονται είτε στην ηλικία, καθώς τα παιδιά στις τρεις έρευνες ήταν μικρότερα, είτε στον δραστήριο τρόπο ζωής των συμμετεχόντων της παρούσας έρευνας, που φαίνεται να συνδέεται με καλύτερη απόδοση στη μνήμη εργασίας (Best, 2010· Vandembroucke et al., 2016).

Τέλος, αναφορικά με τη γνωστική ευελιξία, τα παιδιά της παρούσας έρευνας είχαν λίγο χειρότερους χρόνους αντίδρασης στις δοκιμασίες εναλλαγής, σε σχέση με τα 29 παιδιά ηλικίας 8.6 ετών που συμμετείχαν στην έρευνα των Ralli και συν. (2021) (1810 ± 675.7). Ωστόσο, ο πολύ μικρός αριθμός των συμμετεχόντων στην έρευνα αυτή αποδυναμώνει την ισχύ των αποτελεσμάτων της. Επίσης, τα παιδιά της παρούσας έρευνας είχαν χειρότερους χρόνους αντίδρασης συγκρινόμενα με 16 παιδιά ηλικίας 6-12 ετών (Cepeda et al., 2000), αλλά και με 90 παιδιά ηλικίας 7-12 ετών (Im-Bolter et al., 2006). Αναφορικά με τους δείκτες ακρίβειας και switch costs, πολλές φορές τα δεδομένα που παρουσιάζονται σε άλλες έρευνες στην ενότητα των αποτελεσμάτων είναι ελλιπή και δεν μπορεί να γίνει σύγκριση των ευρημάτων μεταξύ των ερευνών.

5.3.3.1 Έλεγχος διαφορών μεταξύ των δύο φύλων στις επιτελικές λειτουργίες

Αναφορικά με τις διαφορές μεταξύ των δύο φύλων στις ΕΛ, η αρχική υπόθεση της έρευνας επιβεβαιώθηκε, καθώς δεν εντοπίστηκαν σημαντικές διαφορές

μεταξύ αγοριών και κοριτσιών σε καμία από τις επιμέρους μεταβλητές που λήφθηκαν υπόψη από τις τρεις δοκιμασίες αξιολόγησης. Το αποτέλεσμα αυτό έρχεται σε αντίθεση με την έρευνα των Becker και συν. (1987), που εντόπισαν υπεροχή των αγοριών έναντι των κοριτσιών στον ανασταλτικό έλεγχο, ενώ οι Voyer, Voyer, και Saint-Aubin (2017) στην οπτικοχωρική μνήμη εργασίας. Επιπλέον, οι Pelegrina και συν. (2015) βρήκαν ότι τα κορίτσια απέδωσαν καλύτερα σε σχέση με τα αγόρια στη μνήμη εργασίας, όπως και οι Aadland και συν. (2017), οι οποίοι ανίχνευσαν υπεροχή των κοριτσιών στην πλειοψηφία των ΕΛ που αξιολογήθηκαν.

Παρόλα αυτά, τα ευρήματα της παρούσας έρευνας έρχονται σε συμφωνία με την έρευνα των Synäoja και συν. (2014), που μελέτησαν 224 παιδιά, από πέντε δημοτικά της Φιλανδίας, με μέση ηλικία τα 12.2 έτη. Έλλειψη διαφορών μεταξύ των δύο φύλων έχει βρεθεί εξίσου στον ανασταλτικό έλεγχο σε παιδιά προσχολικής ηλικίας (Berlin & Bohlin, 2002). Επίσης, στη μετα-ανάλυση των Grissom και Reyes (2019) δίνεται μικρή υποστήριξη για ύπαρξη σημαντικών διαφορών μεταξύ αγοριών και κοριτσιών στις ΕΛ.

Επιπροσθέτως, το παραπάνω αποτέλεσμα έρχεται, εν μέρει, σε συμφωνία με την έρευνα των Cabral και συν. (2021), οι οποίοι δεν βρήκαν στατιστικώς σημαντικές διαφορές στην ακρίβεια και τον δείκτη executive control σε συμμετέχοντες με μέση ηλικία τα 12 έτη περίπου, ωστόσο εντόπισαν καλύτερους χρόνους αντίδρασης για τα αγόρια σε σχέση με τα κορίτσια στον ανασταλτικό έλεγχο. Οι Cabral και συν. (2021) απέδωσαν τις διαφορές αυτές στην ανομοιογένεια των συμμετεχόντων ως προς το στάδιο της εφηβείας. Συγκεκριμένα, μόνο το 42.7 των αγοριών και το 84.2 των κοριτσιών αξιολογήθηκαν ως έφηβοι, ενώ οι υπόλοιποι θεωρήθηκαν προεφηβικής ηλικίας. Επίσης, οι Pindus και συν. (2016) εντόπισαν υπεροχή των αγοριών έναντι των κοριτσιών μόνο στην ακρίβεια στις συμβατές συνθήκες. Τέλος, όσον αφορά τη μνήμη εργασίας, σε συμφωνία είναι και ορισμένες μετα-αναλύσεις που υποστηρίζουν την παρόμοια απόδοση των δύο φύλων στη συγκεκριμένη ΕΛ (Hill, Laird, & Robinson, 2014· Hyde, 2016).

5.3.3.2 Έλεγχος διαφορών στις επιτελικές λειτουργίες μεταξύ των συμμετεχόντων σε διαφορετικούς τύπους αθλημάτων

Η σχέση μεταξύ ΦΔ και ΕΛ έχει μελετηθεί ποικιλοτρόπως από αρκετούς ερευνητές, με ιδιαίτερη έμφαση να δίνεται στις διαφορές αθλητών και μη αθλητών ή κινητικά δραστήριων ατόμων και μη κινητικά δραστήριων. Στην πλειοψηφία των ερευνών, οι αθλητές και τα δραστήρια άτομα παρουσιάζουν καλύτερη απόδοση στις ΕΛ, σε σχέση με τους μη αθλητές και τα μη δραστήρια άτομα (Bianco et al., 2017· Chan et al., 2011· Liao et al., 2017· Lundgren et al., 2016· Russo et al., 2021· Synäoja et al., 2014· Vestberg et al., 2017· Yu, Chan, Chau, & Fu, 2017), αναδεικνύοντας έτσι τη σημαντικότητα της ΦΔ για τον άνθρωπο, όχι μόνο για τη σωματική αλλά και για την ψυχική του υγεία. Εφόσον είναι εμφανής η θετική επιρροή του αθλητισμού στην απόδοση σε γνωστικές λειτουργίες όπως είναι οι ΕΛ, οι ερευνητές ασχολούνται και με ενδεχόμενες διαφορές στις ΕΛ μεταξύ συμμετεχόντων σε διαφορετικού τύπου αθλήματα. Η ανάγκη για περαιτέρω διαχωρισμό της ΦΔ δημιουργείται, ώστε εφόσον

εντοπιστεί ότι ορισμένα είδη ΦΔ ή αθλήματα σχετίζονται με καλύτερα επίπεδα γνωστικών λειτουργιών, οι καθηγητές ΦΑ, οι προπονητές ή οι υπεύθυνοι σχεδιασμού προγραμμάτων άσκησης να μπορούν να εντάξουν αυτά τα στοιχεία στα προγράμματα, κατά τη διάρκεια ανάπτυξης των παιδιών, μεταφέροντας πιθανώς τα οφέλη από τη συμμετοχή σε ΦΔ και σε άλλους τομείς όπως η ακαδημαϊκή απόδοση και η ψυχολογική πληρότητα.

Επομένως, επιμέρους στόχος της έρευνας ήταν η εξέταση πιθανών διαφορών μεταξύ των συμμετεχόντων σε αθλήματα ανοιχτών (ομαδικά και ατομικά) και κλειστών δεξιοτήτων. Μάλιστα, σύμφωνα με τις ερευνητικές υποθέσεις αναμενόταν οι συμμετέχοντες στα αθλήματα ανοιχτών δεξιοτήτων, και ιδιαιτέρως εκείνοι των ομαδικών αθλημάτων, να αποδώσουν καλύτερα από τους συμμετέχοντες στα ατομικά αθλήματα ανοικτών δεξιοτήτων και στα ατομικά αθλήματα κλειστών δεξιοτήτων, οι οποίοι θα είχαν και τη χαμηλότερη απόδοση. Η υπόθεση αυτή οφείλεται στο γεγονός ότι τα ομαδικά αθλήματα διακρίνονται από συχνά μεταβαλλόμενους εξωτερικούς παράγοντες και υψηλές γνωστικές προκλήσεις, στοιχεία τα οποία ενεργοποιούν και διεγείρουν περισσότερο τις γνωστικές λειτουργίες των συμμετεχόντων, ώστε να ανταπεξέλθουν στα ερεθίσματα (Krepp et al., 2018). Παρόμοια, τα ατομικά αθλήματα ανοικτών δεξιοτήτων, όπως είναι η αντισφαίριση, χαρακτηρίζονται από μεταβαλλόμενες συνθήκες, ωστόσο συνήθως δεν εμπεριέχουν τη συνεργασία με συμπαίκτες, όπως συμβαίνει στα ομαδικά, το οποίο αποτελεί ένα επιπλέον ερέθισμα. Αντίθετα, τα αθλήματα κλειστών δεξιοτήτων χαρακτηρίζονται από σταθερό και προβλέψιμο περιβάλλον απόδοσης (Tokgöz, Korkmaz, & Pancar, 2021) χωρίς ιδιαίτερες γνωστικές απαιτήσεις.

Ωστόσο, στην παρούσα έρευνα σημαντικές διαφορές μεταξύ των τριών τύπων αθλημάτων εντοπίστηκαν μόνο σε επιμέρους μεταβλητές του ανασταλτικού ελέγχου (χρόνος αντίδρασης στις συμβατές και χρόνος αντίδρασης στις ασύμβατες συνθήκες) και όχι στη μνήμη εργασίας και τη γνωστική ευελιξία, απορρίπτοντας έτσι την αρχική υπόθεση της έρευνας. Το εύρημα έρχεται σε συμφωνία με την έρευνα των Holfelder και συν. (2020), η οποία πραγματοποιήθηκε σε εφηβικό πληθυσμό, αλλά και με έρευνες σε ενήλικες αθλητές (Chang et al., 2017· Li et al., 2019· Tokgöz et al., 2021· Wang et al., 2013b), που δεν εντόπισαν διαφορές μεταξύ των συμμετεχόντων σε διαφορετικού τύπου αθλήματα.

Όσον αφορά τον ανασταλτικό έλεγχο, βρέθηκε καλύτερος χρόνος αντίδρασης στις συμβατές συνθήκες για τους συμμετέχοντες στα ατομικά ανοικτά αθλήματα (αντισφαίριση), σε σχέση με τους συμμετέχοντες στα ομαδικά αθλήματα (ποδόσφαιρο, πετοσφαίριση). Το εύρημα αυτό συμφωνεί με έρευνα σε ενήλικες αθλητές (Yu & Liu, 2021) που συμμετείχαν είτε σε ομαδικά (ποδόσφαιρο, πετοσφαίριση, καλαθοσφαίριση), είτε σε ατομικά αθλήματα ανοικτών δεξιοτήτων (αντισφαίριση, επιτραπέζια αντισφαίριση, αντιπτερίση) και αξιολογήθηκαν με μια παραλλαγή της δοκιμασίας ANT και υποστηρίζει τη θέση του Singer (2000), σύμφωνα με την οποία, οι αθλητές των ομαδικών αθλημάτων έχουν καλύτερη ακρίβεια, ενώ οι αθλητές των ατομικών αθλημάτων ανοιχτών δεξιοτήτων καλύτερο χρόνο αντίδρασης (Singer, 2000).

Στις ασύμβατες συνθήκες, οι συμμετέχοντες στα ομαδικά αθλήματα ήταν στατιστικώς σημαντικά πιο αργοί από τους συμμετέχοντες των ανοιχτών και κλειστών ατομικών αθλημάτων, οι οποίοι δεν είχαν διαφορές μεταξύ τους. Οι διαφορές αυτές, ωστόσο, μπορεί να σχετίζονται με το ότι τα παιδιά αξιολογήθηκαν ύστερα από ένα διάστημα καραντίνας και υποχρεωτικού εγκλεισμού στο σπίτι, σε μια περίοδο η οποία ήταν περίοδος προσαρμογής για όλους και γι' αυτό να μην επιβεβαιώθηκαν οι αρχικές υποθέσεις, καθώς τα παιδιά απείχαν πολύ καιρό από οργανωμένη ΦΔ. Η υπεροχή των συμμετεχόντων από ατομικά αθλήματα ανοικτών δεξιοτήτων έναντι των συμμετεχόντων από ομαδικά αθλήματα στον χρόνο αντίδρασης στις συμβατές και ασύμβατες συνθήκες θα μπορούσε να αποδοθεί στη φύση του αθλήματος. Συγκεκριμένα στην αντισφαίριση, οι παίκτες καλούνται να παίρνουν συνεχώς γρήγορες αποφάσεις και να αντιδρούν ταχύτατα σε φάσεις, όπως η υποδοχή του σερβίς ή η άμυνα σε ένα καρφί, ενώ αντίθετα στην πετοσφαίριση, κάθε αθλητής δεν συμμετέχει το ίδιο σε κάθε φάση του παιχνιδιού, καθώς έχει άλλους πέντε συμπαίκτες για να συνεργαστεί και να μοιραστεί τις φάσεις. Αναφορικά με την ακρίβεια στις συμβατές και ασύμβατες συνθήκες αλλά και στον δείκτη executive control, δεν εντοπίστηκαν διαφορές μεταξύ των συμμετεχόντων από διαφορετικού τύπου αθλήματα.

Στις ελάχιστες έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί σε παιδιά τα ευρήματα είναι αντιφατικά, καθώς ορισμένες έχουν εντοπίσει υπεροχή των συμμετεχόντων σε αθλήματα ανοικτών δεξιοτήτων έναντι των συμμετεχόντων σε αθλήματα κλειστών δεξιοτήτων (Ludyga et al., 2019), ενώ άλλες δεν έχουν ανιχνεύσει διαφορές (Formenti et al., 2021· Russo et al., 2021). Ξεκινώντας με τις έρευνες που είναι σε συμφωνία με την παρούσα έρευνα, οι Formenti και συν. (2021) εντόπισαν υπεροχή των συμμετεχόντων σε αθλήματα ανοικτών δεξιοτήτων, σε σχέση με τα μη δραστήρια άτομα στον ανασταλτικό έλεγχο και μόνο στην ακρίβεια στις ασύμβατες συνθήκες σε σχέση με τους συμμετέχοντες σε αθλήματα κλειστών δεξιοτήτων. Επιπροσθέτως, τα ευρήματα της παρούσας έρευνας συμφωνούν με την έρευνα των Russo και συν. (2021), οι οποίοι χρησιμοποίησαν την ίδια δοκιμασία για την αξιολόγηση της μνήμης εργασίας σε 110 παιδιά με μέση ηλικία τα 12.56 έτη και βρήκαν καλύτερη απόδοση στα δραστήρια παιδιά σε σχέση με τα μη δραστήρια, ενώ δεν εντόπισαν διαφορές μεταξύ των παιδιών που συμμετείχαν σε αθλήματα ανοικτών δεξιοτήτων σε σχέση με αυτά που συμμετείχαν σε αθλήματα κλειστών δεξιοτήτων.

Αντίθετα, οι De Waelle και συν. (2021), οι οποίοι αξιολόγησαν 170 κορίτσια ηλικίας 8-12 ετών κατέληξαν στο ότι οι συμμετέχουσες σε ομαδικά αθλήματα είχαν καλύτερη απόδοση σε σχέση με τις συμμετέχουσες σε αθλήματα κλειστών δεξιοτήτων αλλά και τις μη δραστήριες. Ωστόσο η αξιολόγηση των ΕΛ έγινε με επτά δοκιμασίες από τη δέσμη Cambridge Brain Sciences (CBS) και στις αναλύσεις λήφθηκε υπόψη μια σταθμισμένη τιμή/βαθμολογία για τον σύνολο των ΕΛ, το οποίο μπορεί να επηρέασε τα αποτελέσματα. Αυτό προκύπτει από το γεγονός ότι στον πίνακα των περιγραφικών στοιχείων που δίνεται στο άρθρο φαίνεται ότι οι συμμετέχουσες σε αθλήματα κλειστών δεξιοτήτων είχαν καλύτερη απόδοση σε τρεις δοκιμασίες από τις συμμετέχουσες σε αθλήματα ανοικτών δεξιοτήτων. Τέλος, θετική σχέση έχει παρατηρηθεί σε παιδιά ηλικίας 9-14 ετών

μεταξύ του ανασταλτικού ελέγχου και της συμμετοχής σε αθλήματα ανοικτών δεξιοτήτων όπως αυτή καταγράφηκε μέσω ερωτηματολογίου (Ludyga et al., 2019).

Σύμφωνα με τις παραπάνω, ελάχιστες ωστόσο έρευνες σε παιδιά, φαίνεται ότι η συμμετοχή σε αθλήματα ανοικτών δεξιοτήτων ευνοεί την ανάπτυξη των ΕΛ στην παιδική ηλικία, λόγω των γνωστικών απαιτήσεων που χαρακτηρίζουν τα συγκεκριμένα αθλήματα και των γνωστικά προκλητικών απαιτήσεων που θέτουν, σε σύγκριση με τα αθλήματα κλειστών δεξιοτήτων (De Waelle et al., 2021· Ludyga et al., 2019). Γι' αυτό, άλλωστε, υποστηρίζεται η ενθάρρυνση των παιδιών μέσης παιδικής ηλικίας να συμμετάσχουν σε δραστηριότητες με ομαδικό χαρακτήρα για την ανάπτυξη των ΕΛ (Koepf & Gershoff, 2021).

Στους ενήλικες, οι διαφορές μεταξύ αθλητών από διαφορετικά αθλήματα είναι συνήθως περισσότερο εμφανείς, σε σχέση με τα παιδιά, λόγω της εξειδίκευσης και της εμπειρίας που έχουν αποκτήσει σε ένα συγκεκριμένο άθλημα. Οι διαφορές, κατά κύριο λόγο, είναι υπέρ των αθλητών αθλημάτων ανοικτών δεξιοτήτων (Ballester et al., 2019· Krenn et al., 2018· Pesce & Audiffren, 2011· Wang et al., 2013a· Wang et al., 2020), ωστόσο ακόμα και σε ενήλικο πληθυσμό μπορεί να μην εντοπίζονται διαφορές μεταξύ αθλητών από διαφορετικού τύπου αθλήματα (Chang et al., 2017· Li et al., 2019· Tokgöz et al., 2021· Wang et al., 2013b).

Συνοψίζοντας, η μη εύρεση υπεροχής των συμμετεχόντων σε ομαδικά αθλήματα στις ΕΛ στην παρούσα έρευνα θα μπορούσε να αποδοθεί στον εγκλεισμό τον οποίο βίωσαν τα παιδιά για 6-7 μήνες, πριν από την πραγματοποίηση των μετρήσεων, ο οποίος μπορεί να άμβλυνε τα οφέλη των αθλημάτων ανοικτών δεξιοτήτων στις ΕΛ, λόγω της πολύμηνης αποχής από οργανωμένα ΦΔ. Επίσης, λόγω του περιορισμένου αριθμού ερευνών σε παιδικό πληθυσμό, την έλλειψη ταύτισης των αποτελεσμάτων μεταξύ αυτών αλλά και τα μικρά μεγέθη επίδρασης που παρατηρούνται στις διαφορές μεταξύ των αθλημάτων είναι πιθανό οι διαφορές μεταξύ των συμμετεχόντων σε διαφορετικού τύπου αθλήματα, κατά την παιδική ηλικία, να μην είναι ουσιαστικές ή έντονες. Ένας επιπλέον πιθανός λόγος μη εύρεσης διαφορών είναι το γεγονός ότι στις προπονήσεις των παιδιών ανεξαρτήτως τύπου αθλήματος και φύλου, οι προπονητές ίσως συνηθίζουν να χρησιμοποιούν παρόμοια στοιχεία, όπως είναι οι ανταγωνιστικές σκυταλοδρομίες (Russo et al., 2021). Σε αυτή την έλλειψη σημαντικής διαφοροποίησης των ΕΛ, μπορεί να συμβάλλει από τη μια η συμμετοχή των παιδιών σε διάφορα είδη ΦΔ, είτε κατά το διάλειμμα στο σχολείο είτε κατά το ελεύθερο παιχνίδι και από την άλλη η συμμετοχή τους στα μαθήματα ΦΑ, τα οποία, εφόσον είναι αναπτυξιακά κατάλληλα, μπορούν και παρέχουν τα απαραίτητα γνωστικά και προκλητικά ερεθίσματα στα παιδιά για τη βελτίωση των ΕΛ τους (Diamond & Ling, 2016· Finch, 2019). Αυτό το επιχείρημα μάλιστα έχει βάση στην παιδική ηλικία, καθώς τα παιδιά δεν έχουν εξειδικευτεί σε ένα άθλημα αλλά δέχονται πολλά ερεθίσματα (Holfeder et al., 2020).

Επιπλέον, πιθανό λόγο για την αστάθεια των αποτελεσμάτων και τη δυσκολία εξαγωγής ενός κοινού συμπεράσματος αποτελεί η μεθοδολογική ετερογένεια μεταξύ των ερευνών (Russo et al., 2021), αλλά και οι εξωτερικοί παράγοντες που φαίνεται να σχετίζονται με τις παραπάνω παραμέτρους, όπως είναι το

οικογενειακό και κοινωνικό περιβάλλον (Choe, Choe, Jang, & Sim, 2021) και το κοινωνικοοικονομικό επίπεδο (Finch & Obradović, 2017). Για παράδειγμα η έκθεση των παιδιών σε κοινωνικοοικονομικές προκλήσεις συνδέεται με χαμηλό επίπεδο ΕΛ (Finch & Obradović, 2017· Last, Lawson, Breiner, Steinberg, & Farah, 2018).

Συνοψίζοντας, αξίζει να αναφερθεί ότι η συμμετοχή σε οποιαδήποτε είδους ΦΔ είναι ευεργετική για την ανάπτυξη των ΕΛ, καθώς τα δραστήρια παιδιά αποδίδουν καλύτερα από τα μη δραστήρια στις δοκιμασίες ΕΛ, στην πλειοψηφία των ερευνών (De Waelle et al., 2021· Formenti et al., 2021· Russo et al., 2021). Επιπλέον είναι πιθανό τα παιδιά που συμμετέχουν σε αθλήματα ανοικτών δεξιοτήτων, ανεξάρτητα από το αν είναι ατομικά ή ομαδικά να ευνοούνται περισσότερο σε γνωστικό επίπεδο, σε σχέση με αυτά που συμμετέχουν σε αθλήματα κλειστών δεξιοτήτων (Gu, Zou, Lorpinzi, Quan, & Huang, 2019), κάτι το οποίο δεν επιβεβαιώθηκε όμως στην παρούσα έρευνα.

5.4. Συσχετίσεις μεταβλητών

5.4.1 Σχέση επιμέρους παραμέτρων φυσικής δραστηριότητας

Από την ανάλυση συσχέτισης που εφαρμόστηκε, δεν προέκυψε στατιστικώς σημαντική σχέση μεταξύ της βηματομετρικής και της αυτό-αναφερόμενης ΦΔ. Το αποτέλεσμα αυτό έρχεται σε αντίθεση με άλλες έρευνες, όπου βρέθηκε μέτρια ή ασθενής στατιστικά σημαντική συσχέτιση μεταξύ της βηματομετρικής δραστηριότητας και της συνολικής βαθμολογίας στο PAQ-C (Benítez-Porres et al., 2016· Venetsanou et al., 2020). Παρόλα αυτά, είναι δύσκολο να βρεθεί ισχυρή συσχέτιση μεταξύ των δύο παραμέτρων, λόγω του ότι στην πραγματικότητα μετρούν διαφορετικές πτυχές της ΦΔ (Ham, Reis, Strath, Dubose, & Ainsworth, 2007).

Η έλλειψη συσχέτισης στην παρούσα έρευνα πιθανώς προκύπτει από το γεγονός ότι η αυτό-αναφερόμενη ΦΔ, παρόλο που θεωρείται χρήσιμη διότι παρέχει ποικίλες πληροφορίες, μπορεί στην πραγματικότητα να υπερεκτιμά τη ΦΔ, σε σχέση με την αντικειμενική μέτρηση που πραγματοποιείται μέσω βηματομέτρων ή επιταχυνσιομέτρων (Beets, Rooney, Tilley, Beighle, & Webster, 2010). Το φαινόμενο αυτό πιθανώς είναι πιο έντονο σε μικρότερα παιδιά, καθώς στην Ελλάδα εντοπίστηκε απουσία σχέσης μεταξύ των δύο παραμέτρων σε παιδιά ηλικίας εννέα ετών σε αντίθεση με τα παιδιά ηλικίας 12 ετών όπου η βηματομετρική δραστηριότητα και η συνολική βαθμολογία στο PAQ-C συσχετίστηκαν σημαντικά (Triantafyllidis et al., 2021). Επομένως, παρά την αναγκαιότητα καταγραφής ποιοτικών στοιχείων για τη ΦΔ, για την εξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων είναι απαραίτητος και ένας ακριβής δείκτης αξιολόγησής της.

5.4.2 Σχέση της φυσικής δραστηριότητας με την κινητική επιδεξιότητα

Σύμφωνα με το θεωρητικό μοντέλο των Stodden και συν. (2008), η ΚΕ διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο για τη συμμετοχή των παιδιών στη ΦΔ και αντίστροφα, η συμμετοχή σε ΦΔ συμβάλλει στην ανάπτυξη της ΚΕ. Η σχέση αυτή μπορεί να μεταβάλλεται, ανάλογα την ηλικία των παιδιών (Stodden & Goodway, 2007) αλλά και άλλους παράγοντες, όπως η αντιλαμβανόμενη ΚΕ

(Stodden et al., 2008). Στην παρούσα μελέτη, η ΚΕ συνδέθηκε στατιστικώς σημαντικά με την ποιοτική αξιολόγηση της ΦΔ, δηλαδή εντοπίστηκε ασθενής αλλά σημαντική σχέση μεταξύ της συνολικής βαθμολογίας στο BOT-2SF και στο PAQ-C, υποδεικνύοντας ότι τα παιδιά τα οποία ήταν περισσότερο κινητικά επιδέξια αξιολόγησαν και ψηλότερα τη ΦΔ τους μέσω του ερωτηματολογίου ανάκλησης, επιβεβαιώνοντας την αρχική υπόθεση. Επιπλέον, μια πιθανή ερμηνεία για την εύρεση της παραπάνω σχέσης μπορεί να αποτελεί το γεγονός ότι τα παιδιά που είναι περισσότερο κινητικά ικανά θεωρούν ότι είναι και περισσότερο κινητικά δραστήρια (Farmer et al., 2017), κάτι που όμως δεν επιβεβαιώθηκε όπως φάνηκε από τη βηματομετρική ΦΔ τους, καθώς δεν συσχετίστηκε με την ΚΕ. Αναδεικνύεται επομένως, η πολυπλοκότητα της σχέσης μεταξύ των δύο παραμέτρων.

Η ΚΕ των παιδιών έχει συσχετιστεί θετικά με την αυτό-αναφερόμενη ΦΔ και σε άλλες έρευνες. Συγκεκριμένα, οι Chen και συν. (2015) ανίχνευσαν σύνδεση μεταξύ της επιδεξιότητας στον χειρισμό αντικειμένων και της συμμετοχής σε ΦΔ 265 παιδιών Ε' Δημοτικού, ενώ παράλληλα θετική σχέση μεταξύ των δύο εντοπίστηκε και σε 352 παιδιά ηλικίας 8-9 ετών στην έρευνα των Khodaverdi και Bahram (2015). Επιπροσθέτως, σημαντική συσχέτιση ανάμεσα στο επίπεδο ΚΕ κατά την παιδική ηλικία και την αυτό-αναφερόμενη ΦΔ κατά την εφηβεία ή την ενηλικίωση έχει βρεθεί και σε διαχρονικές έρευνες μετά από τέσσερα (Lopes et al., 2008), έξι (Barnett et al., 2009) και είκοσι χρόνια (Aaltonen et al., 2015· Lloyd et al., 2016).

Συνεχίζοντας με τη σχέση βηματομετρικής ΦΔ και ΚΕ, όπου δεν εντοπίστηκε σημαντική συσχέτιση, παρά την αρχική υπόθεση της έρευνας, γίνεται σαφές ότι είναι χρήσιμη η καταγραφή της ΦΔ με διαφορετικούς τρόπους, καθώς μπορεί να οδηγήσει σε διαφορετικά αποτελέσματα. Παρόλ'αυτά, υπάρχει πληθώρα ερευνών, οι οποίες εντοπίζουν σύνδεση των δύο μεταβλητών είτε συγχρονικά (Cohen et al., 2014· Larouche et al., 2014· Spessato et al., 2013· Wrotniak et al., 2006), είτε διαχρονικά (Venetsanou & Kambas, 2017). Για παράδειγμα οι Wrotniak και συν. (2006), οι οποίοι χρησιμοποίησαν επίσης τη δέσμη BOT-2SF (Bruininks & Bruininks, 2005) για την αξιολόγηση της ΚΕ εντόπισαν θετική σχέση με τη βηματομετρική ΦΔ και τη μέτρια έως έντονη ΦΔ και αρνητική με τον καθιστικό χρόνο, ωστόσο στη μελέτη συμμετείχαν μόνο 65 παιδιά.

Παρόλα αυτά, τα ευρήματα της παρούσας έρευνας συμφωνούν με εκείνα άλλων ερευνητών που εστίασαν σε παιδιά προσχολικής και πρωτοσχολικής ηλικίας. Για παράδειγμα, οι Barnett και συν. (2016) εξέτασαν τις δεξιότητες χειρισμού αντικειμένων με τη δέσμη TGMD-2 (Ulrich, 2000) και τη ΦΔ με επιταχυνσιόμετρα σε 102 παιδιά ηλικίας 4-8 ετών. Τα αποτελέσματα κατέδειξαν απουσία συσχέτισης μεταξύ μέτριας/έντονης ΦΔ και ΚΕ, εύρημα που απέδωσαν στην υψηλή συμμετοχή των παιδιών σε ΦΔ που περιλαμβάνει παιχνίδια χωρίς χειρισμό αντικειμένων. Αντίστοιχα αποτελέσματα έχουν εμφανιστεί και σε άλλες έρευνες με παιδιά προσχολικής ηλικίας (Lopes, Barnett, & Rodrigues, 2016· Slykerman, Ridgers, Stevenson, & Barnett, 2016).

Εκτός όμως, από τα παιδιά προσχολικής ηλικίας απουσία σχέσης έχει εντοπιστεί και σε παιδιά σχολικής ηλικίας. Στην Ελλάδα οι Afthentopoulou και συν. (2018b), οι οποίοι μέτρησαν 145 παιδιά ηλικίας 6-9 ετών, αξιολογώντας την

ΚΕ με τη δέσμη BOT-2SF (Bruininks & Bruininks, 2005) και τη ΦΔ με βηματόμετρα Omron δεν ανίχνευσαν σχέση μεταξύ των δύο μεταβλητών. Μάλιστα, απέδωσαν το συγκεκριμένο εύρημα στη συμμετοχή των παιδιών της συγκεκριμένης ηλικίας σε παιγνιώδεις δραστηριότητες χωρίς κινητικές προκλήσεις. Παρόμοια αποτελέσματα βρέθηκαν και σε 124 παιδιά ηλικίας 6-12 ετών, των οποίων η ΚΕ αξιολογήθηκε με τη δέσμη M-ABC (Henderson & Sugden, 1992) και η ΦΔ καταγράφηκε με βηματόμετρα (Ziviani et al., 2009). Τέλος, το συγκεκριμένο φαινόμενο παρατηρείται ακόμα και σε εφηβικό πληθυσμό (Hands et al., 2009· McKenzie et al., 2002).

Για την εξήγηση των αποτελεσμάτων της έρευνας αλλά και της ασυμφωνίας μεταξύ των προγενέστερων μελετών, είναι σημαντικό να ληφθεί υπόψη ότι, για τη συμμετοχή των παιδιών σε ΦΔ κατά τη σχολική ηλικία, πολλές φορές σημαντικό ρόλο κατέχει ο οικογενειακός περίγυρος και ιδίως οι γονείς των παιδιών, ο χρόνος που αφιερώνεται σε ηλεκτρονικές συσκευές (Rutten, Boen, & Seghers, 2015), αλλά και το κοινωνικοοικονομικό επίπεδο (Wright, Macdonald & Groom, 2003· Ziviani et al., 2009), στοιχεία τα οποία δεν εξετάστηκαν στην παρούσα έρευνα. Οι παράγοντες αυτοί πιθανώς επηρεάζουν τη σχέση μεταξύ ΦΔ και ΚΕ, η οποία αποδεικνύεται αρκετά περίπλοκη και εξαρτάται από πολλούς παράγοντες.

Συμπερασματικά, παρά την έλλειψη σύνδεσης μεταξύ βηματομετρικής ΦΔ και ΚΕ, η σημαντικότητα της ΚΕ για τη μετέπειτα συμμετοχή των παιδιών σε ΦΔ, που προκύπτει από τα αποτελέσματα διαχρονικών ερευνών (Aaltonen et al., 2015· Barnett et al., 2009· Venetsanou & Kambas, 2017) δεν πρέπει να παραλειφθεί. Αντίθετα, καλό είναι να ληφθεί υπόψη στον προγραμματισμό και σχεδιασμό των προγραμμάτων ΦΔ ώστε να είναι αναπτυξιακά κατάλληλα και να περιλαμβάνουν κινητικά προκλητικές δραστηριότητες, ώστε να επιφέρουν τα βέλτιστα οφέλη στους συμμετέχοντες.

5.4.3 Σχέση της φυσικής δραστηριότητας με τις επιτελικές λειτουργίες

Παρά τη θετική συνεισφορά που φαίνεται να έχει η ΦΔ στις ΕΛ, καθώς αφενός οι συμμετέχοντες σε οργανωμένη ΦΔ παρουσιάζουν καλύτερες ΕΛ από τα μη δραστήρια άτομα (Bianco et al., 2017· Chan et al., 2011· Liao et al., 2017· Lundgren et al., 2016· Mazzocante et al., 2020· Russo et al., 2021· Synvöja et al., 2014· Vestberg et al., 2017· Yu et al., 2017), αφετέρου οι πειραματικές έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί αναδεικνύουν τα οφέλη της ΦΔ στις ΕΛ (Davis et al., 2011· de Greef et al., 2018· Hillman et al., 2014· Ishihara et al., 2017· Jäger et al., 2014· Kamijo et al., 2011· Koutsandreu et al., 2016· Vazou et al., 2020), η σχέση μεταξύ ΦΔ και ΕΛ δεν είναι ξεκάθαρη καθώς έχουν διεξαχθεί ελάχιστες περιγραφικές έρευνες σε παιδιά, οι οποίες έχουν αντικρουόμενα αποτελέσματα.

Ορισμένες εξ'αυτών, βρίσκουν θετική σχέση μεταξύ επιμέρους ή όλων των ΕΛ με τη ΦΔ (Davis et al., 2015· van der Niet et al., 2015· Policastro et al., 2018· Synvöja et al., 2014· Zeng et al., 2020). Για παράδειγμα, στην έρευνα των Zeng και συν. (2020), όπου βρέθηκε θετική σχέση, τόσο οι ΕΛ, όσο και η ΦΔ αξιολογήθηκαν με υποκειμενικό τρόπο (ερωτηματολόγια). Επιπλέον, οι Davis και συν. (2015) ανίχνευσαν θετική σχέση μόνο μεταξύ της ΦΔ και της λειτουργίας του σχεδιασμού και όχι με τη μνήμη και την προσοχή, όπως και οι van der Niet και συν. (2015) ανίχνευσαν θετική σχέση με τη λειτουργία του σχεδιασμού και

όχι με τον ανασταλτικό έλεγχο και τη γνωστική ευελιξία. Συνεχίζοντας, οι Mala και συν. (2020), οι οποίοι χρησιμοποίησαν το ερωτηματολόγιο PAQ-C, εντόπισαν σημαντικές διαφορές στη μνήμη εργασίας μεταξύ των δραστήριων και μη δραστήριων παιδιών, καθώς και θετική σχέση μεταξύ γνωστικής ευελιξίας και ΦΔ, η οποία όμως ήταν ασθενής. Αντίθετα, ο ανασταλτικός έλεγχος και η μνήμη εργασίας δεν συσχετίστηκαν σημαντικά με τη ΦΔ (Mala et al., 2020), όπως και στην παρούσα έρευνα. Επιπροσθέτως, στην έρευνα των Synäoja και συν. (2014), ενώ η αυτό-αναφερόμενη ΦΔ δεν συσχετίστηκε με καμία από τις ΕΛ, η ΦΔ που αξιολογήθηκε μέσω των επιταχυνσιομέτρων παρουσίασε θετική συσχέτιση με τον ανασταλτικό έλεγχο. Τα ευρήματα της παρούσας έρευνας συμφωνούν ωστόσο με άλλες μελέτες, οι οποίες δεν εντοπίζουν καμία σχέση μεταξύ ΕΛ και βηματομετρικής ΦΔ (Aadland et al., 2017· Mora-Gonzalez et al., 2019· Pindus et al., 2016· 2019).

Στο σημείο αυτό, είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι η περίοδος αξιολόγησης της ΦΔ των παιδιών είναι καθοριστική, καθώς τα επίπεδα ΦΔ μπορεί να διαφέρουν σημαντικά, ανάλογα την περίοδο που καταγράφονται (Pindus et al., 2016). Επομένως, η απουσία σχέσης στην παρούσα έρευνα μπορεί να οφείλεται στο χρονικό διάστημα που αυτή διεξάχθηκε, καθώς οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν μετά από μια περίοδο εγκλεισμού, όπου η ΦΔ των παιδιών στην Ελλάδα μειώθηκε αρκετά (Siachpazidou et al., 2021) και ενδεχομένως το διάστημα που άνοιξαν να μην ήταν αρκετό, ώστε να συμβάλλει στην εύρεση σχέσης μεταξύ τους.

Διαπιστώνοντας, επομένως, την έλλειψη συμφωνίας μεταξύ των επιμέρους ερευνών ως προς τα αποτελέσματα, είναι σημαντικό να αναζητηθούν οι αιτίες που μπορεί να τα προκαλούν. Αρχικά, η αστάθεια μεταξύ των ευρημάτων μπορεί να αποδοθεί στην ετερογένεια των γνωστικών λειτουργιών που αξιολογούνται σε κάθε έρευνα, καθώς και των μεταβλητών που χρησιμοποιούνται στις αναλύσεις (Pindus et al., 2016, 2019). Επιπλέον, εξωτερικοί παράγοντες, οι οποίοι δεν μελετήθηκαν στην παρούσα έρευνα, μπορεί να επηρεάζουν τη μεταξύ τους σχέση. Για παράδειγμα, το οικογενειακό περιβάλλον και οι δραστηριότητες που πραγματοποιούνται στο σπίτι με τη συνδρομή των γονιών (π.χ. πόσο συχνά τα παιδιά γράφουν και παίζουν επιτραπέζια παιχνίδια) μπορεί να μεταβάλλουν το επίπεδο των ΕΛ των παιδιών (Choe et al., 2021). Η μη εύρεση σχέσης μεταξύ ΦΔ και ΕΛ μπορεί να εξηγηθεί, επίσης, από το ότι οι συσχετίσεις που εντοπίζονται σε συγχρονικές έρευνες δεν σημαίνουν απαραίτητα ότι η βελτίωση της μίας παραμέτρου θα επιφέρει βελτίωση και στην άλλη (Mora-Gonzalez et al., 2019).

5.4.4 Σχέση της κινητικής επιδεξιότητας με τις επιτελικές λειτουργίες

Περνώντας στις συσχετίσεις μεταξύ ΕΛ και ΚΕ, τα αποτελέσματα επιβεβαίωσαν τις αρχικές υποθέσεις, καθώς η ΚΕ συνδέθηκε αφενός με τη μνήμη εργασίας και αφετέρου με επιμέρους μεταβλητές του ανασταλτικού ελέγχου (χρόνος αντίδρασης στις συμβατές και ασύμβατες συνθήκες) και της γνωστικής ευελιξίας (ακρίβεια και χρόνος αντίδρασης στις δοκιμασίες εναλλαγής), υποδεικνύοντας ότι τα περισσότερο κινητικά επιδέξια παιδιά ήταν και αποδοτικότερα στις δοκιμασίες αξιολόγησης των ΕΛ.

Το παραπάνω εύρημα έρχεται σε συμφωνία με την έρευνα των Aadland και συν. (2017), οι οποίοι αξιολόγησαν 697 παιδιά με μέση ηλικία τα 10 έτη, ως προς τη ΦΔ, την αερόβια ικανότητα και την ΚΕ, και βρήκαν θετική συσχέτιση μεταξύ ΕΛ και ΚΕ. Μάλιστα, συμπέραναν ότι οι ΕΛ πιθανώς σχετίζονται καλύτερα με την ΚΕ παρά με τη ΦΔ, εύρημα κοινό με την παρούσα εργασία. Παρόμοια αποτελέσματα έχουν προκύψει και σε προγενέστερες μελέτες σε παιδιά σχολικής ηλικίας (Geertsen et al., 2016· Meijer et al., 2021), αλλά και σε παιδιά προσχολικής ηλικίας (Abdelkarim et al., 2017· Gashaj et al., 2019· Niederer et al., 2017· Stein et al., 2017), τονίζοντας τη σύνδεση μεταξύ των δύο παραμέτρων.

Τα ευρήματα αυτά υποστηρίζονται και από τη μετα-ανάλυση των van der Fels και συν. (2015), οι οποίοι εξέτασαν τη συγκεκριμένη σχέση στο ηλικιακό φάσμα των 4-16 ετών. Από την έρευνά τους, προέκυψε ότι τα προγράμματα άσκησης με κινητικά προκλητικές απαιτήσεις μπορούν να αξιοποιηθούν, για να διεγείρουν τόσο τις γνωστικές όσο και τις κινητικές δεξιότητες των παιδιών. Επιπλέον, η θετική σχέση μεταξύ των δύο παραμέτρων πιθανώς εξηγείται από το γεγονός ότι οι κινητικές αλλά και οι γνωστικές λειτουργίες, συμπεριλαμβανομένων των ΕΛ, ενεργοποιούν κοινές περιοχές του εγκεφάλου, όπως ο ραχιοπλευρικός προμετωπιαίος φλοιός και η παρεγκεφαλίδα (Diamond, 2006).

5.5 Συμπεράσματα

Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν η μελέτη της σχέσης μεταξύ ΦΔ, ΚΕ και ΕΛ σε παιδιά 8-12 ετών, καθώς και η διερεύνηση ενδεχόμενων διαφορών μεταξύ των δύο φύλων στις τρεις παραπάνω παραμέτρους αλλά και των συμμετεχόντων σε διαφορετικού τύπου αθλήματα στις ΕΛ.

Από τη μελέτη των παραπάνω σχέσεων προκύπτουν τα εξής συμπεράσματα, για τα παιδιά της συγκεκριμένης ηλικίας που συμμετέχουν σε διάφορα αθλήματα:

1. Η ΚΕ τους είναι σε ικανοποιητικό επίπεδο, χωρίς σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο φύλων.
2. Η βηματομετρική ΦΔ τους είναι σε ικανοποιητικό επίπεδο, επιτυγχάνοντας τις διεθνείς συστάσεις για τη ΦΔ που είναι απαραίτητη για την υγεία.
3. Τα αγόρια είναι περισσότερο κινητικά δραστήρια από τα κορίτσια, τόσο με βάση την αντικειμενική μέτρηση της ΦΔ (βηματομετρα) όσο και την αυτοαναφορά της (PAQ-C).
4. Τα αγόρια και τα κορίτσια δεν διαφέρουν στατιστικώς σημαντικά στις ΕΛ.
5. Οι συμμετέχοντες σε ομαδικά αθλήματα έχουν χειρότερο χρόνο αντίδρασης στις συμβατές συνθήκες στον ανασταλτικό έλεγχο από τους συμμετέχοντες σε αθλήματα ανοιχτών δεξιοτήτων και χειρότερο χρόνο αντίδρασης στις ασύμβατες συνθήκες από τους συμμετέχοντες σε αθλήματα κλειστών και ανοιχτών δεξιοτήτων.
6. Οι συμμετέχοντες σε διαφορετικού τύπου αθλήματα δεν διαφέρουν σημαντικά στη μνήμη εργασίας και τη γνωστική ευελιξία.
7. Η αυτό-αναφερόμενη ΦΔ δεν συνδέεται στατιστικώς σημαντικά με τη βηματομετρική ΦΔ.
8. Η ΚΕ συνδέεται στατιστικώς σημαντικά με την αυτό-αναφερόμενη ΦΔ.
9. Η ΚΕ δεν συνδέεται στατιστικώς σημαντικά με τη βηματομετρική ΦΔ.
10. Η ΦΔ δεν συνδέεται στατιστικώς σημαντικά με τις ΕΛ.

11. Η ΚΕ συνδέεται στατιστικώς σημαντικά με τις ΕΛ.

Εκτός από τα βασικά συμπεράσματα της μελέτης, από τις διερευνητικές αρχικές αναλύσεις, εξάχθηκαν -επίσης- τα εξής συμπεράσματα για τα παιδιά 8-12 ετών που συμμετέχουν σε διάφορα αθλήματα:

1. Η ΚΕ συσχετίζεται σημαντικά με την ηλικία, αλλά όχι με τα χρόνια ενασχόλησης και τον ΔΜΣ.
2. Η αυτό-αναφερόμενη ΦΔ δεν συσχετίζεται σημαντικά με την ηλικία, τα χρόνια ενασχόλησης και τον ΔΜΣ.
3. Η βηματομετρική ΦΔ συσχετίζεται σημαντικά μόνο με τα χρόνια ενασχόλησης και όχι με την ηλικία και τον ΔΜΣ.
4. Η μνήμη εργασίας δεν συσχετίζεται σημαντικά με την ηλικία, τα χρόνια ενασχόλησης και τον ΔΜΣ.
5. Επιμέρους μεταβλητές του ανασταλτικού ελέγχου και της γνωστικής ευελιξίας συσχετίζονται σημαντικά με την ηλικία και τα χρόνια ενασχόλησης και όχι με τον ΔΜΣ.

Λαμβάνοντας υπόψη ότι η ΦΔ αποτελεί μια παράμετρο που μπορεί να προκαλέσει δομικές και λειτουργικές αλλαγές στον εγκέφαλο (Cabral et al., 2021), είναι σημαντικό να τονιστεί η αναγκαιότητα της συμμετοχής σε ΦΔ. Μέσω αυτής, προκαλούνται οφέλη τόσο στην καρδιαγγειακή όσο και στην εγκεφαλοαγγειακή υγεία, τα οποία στη συνέχεια μπορούν να μεταφραστούν σε βελτιώσεις στις γνωστικές λειτουργίες (Cabral et al., 2021). Σε αυτή την κατεύθυνση, βρίσκονται και τα ευρήματα του ΠΟΥ (WHO, 2020), όπου φωτίζονται οι ευεργετικές επιδράσεις της ΦΔ σε βιολογικό, σωματικό, πνευματικό και ψυχικό επίπεδο.

Καθώς ο παράγοντας «φύλο» διαφοροποίησε τα αποτελέσματα στη ΦΔ των παιδιών, ιδιαίτερη έμφαση πρέπει να δοθεί στην ενίσχυση της ΦΔ των κοριτσιών, παρόλο που στην παρούσα έρευνα και τα δύο φύλα κάλυψαν τις διεθνείς συστάσεις για τα ημερήσια βήματα. Επίσης, θετικό εύρημα αποτέλεσε η έλλειψη σύνδεσης της ηλικίας με τη ΦΔ, καθώς είναι σύνηθες αυτή να μειώνεται καθώς τα παιδιά μεγαλώνουν (Dania et al., 2020· Tremblay et al., 2018). Προσοχή, ωστόσο, χρειάζεται κατά την εφηβική ηλικία, όπου και συναντώνται χαμηλότερα επίπεδα ΦΔ (Craig, Cameron, & Tudor-Locke, 2013· Nyberg, Nordenfelt, Ekelund, & Marcus, 2009) λόγω του σύγχρονου τρόπου ζωής των παιδιών.

Ένας από τους ακρογωνιαίους λίθους ενός κινητικά δραστήριου τρόπου ζωής είναι η ΚΕ (Ennis, 2011), διότι είναι απαραίτητη για τη βελτίωση και διατήρηση του επιπέδου ζωής αλλά και για τη γνωστική και συναισθηματική κατάσταση του ατόμου (Piek, Baynam, & Barrett, 2006). Η ανάπτυξη της ΚΕ εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, όπως η ηλικία, κάτι που φάνηκε και στην παρούσα έρευνα, και η κληρονομικότητα αλλά και από περιβαλλοντικούς παράγοντες, όπως τα στερεότυπα, οι ρόλοι των φύλων, οι ευκαιρίες για παιχνίδι και οι σημαντικοί άλλοι (Barnett et al., 2016· Venetsanou & Kambas, 2010). Παρά τις διαφορές μεταξύ των δύο φύλων που ανιχνεύονται σε άλλες έρευνες, η έλλειψη διαφορών στην παρούσα έρευνα, είναι θετική και ενισχύει το επιχείρημα ότι οι διαφορές αυτές, όταν εμφανίζονται, οφείλονται σε εξωτερικούς κοινωνικούς συνήθως παράγοντες και όχι σε βιολογικούς.

Συνεχίζοντας με τις ΕΛ, ο παράγοντας «φύλο» δεν ήταν στατιστικά σημαντικός, καθώς αγόρια και κορίτσια είχαν παρόμοιες συνολικές βαθμολογίες στις τρεις δοκιμασίες, σε αντίθεση με την ηλικία όπου φάνηκε να βελτιώνονται ορισμένες παράμετροι των ΕΛ με την πάροδο αυτής. Αναφορικά με τις διαφορές μεταξύ του τύπου των αθλημάτων, παρόλο που δεν εντοπίστηκαν πολλές σημαντικές διαφορές, θα ήταν ωφέλιμο, τα προγράμματα άσκησης στα οποία συμμετέχουν τα παιδιά (π.χ ΦΑ στο σχολείο και ακαδημίες αθλητικών συλλόγων) ακόμα και αν είναι αθλήματα κλειστών δεξιοτήτων, όπως ο στίβος και η γυμναστική, να περιλαμβάνουν στοιχεία από τα αθλήματα ανοιχτών δεξιοτήτων. Για παράδειγμα, μπορούν να περιλαμβάνουν δραστηριότητες με γνωστικές προκλήσεις και ερεθίσματα μεταβαλλόμενων συνθηκών αλλά και ομαδικά παιχνίδια, ώστε να διεγείρονται περισσότερο οι γνωστικές δεξιότητες των συμμετεχόντων.

Αναφορικά με τις συσχετίσεις μεταξύ των μεταβλητών, παρόλο που η βηματομετρική ΦΔ δεν συσχετίστηκε με την ΚΕ, δεν θα πρέπει να παραβλεφθεί η αμφίδρομη σχέση που εμφανίζουν σε άλλες συγχρονικές αλλά και διαχρονικές έρευνες, όπου φαίνεται ότι τα παιδιά με χαμηλά επίπεδα ΚΕ αποφεύγουν τη συμμετοχή σε ΦΔ (Stodden et al., 2008). Το φαινόμενο αυτό είναι ιδιαίτερα ανησυχητικό, γιατί τα μη δραστήρια παιδιά εξελίσσονται συνήθως σε μη δραστήριους ενήλικες (Telama, 2009). Εξάλλου, η πολυπλοκότητα της σχέσης μεταξύ των δύο παραμέτρων προκύπτει από τα αντίθετες κατεύθυνσης αποτελέσματα μεταξύ αυτό-αναφερόμενης ΦΔ και ΚΕ που εντοπίστηκαν στην παρούσα έρευνα και κάνει απαραίτητη την περαιτέρω εξέταση της μεταξύ τους σχέσης στην παιδική ηλικία, αλλά και τη δημιουργία προγραμμάτων άσκησης που να συνδυάζουν έντονη ΦΔ με προκλητικές κινητικά δραστηριότητες και δεξιότητες.

Περνώντας στη σχέση ΦΔ και ΕΛ, παρόλο που δεν εντοπίστηκαν σημαντικές σχέσεις μεταξύ τους, θα πρέπει να ληφθούν υπόψη οι συνθήκες μετά τις οποίες πραγματοποιήθηκαν οι μετρήσεις (καραντίνα), οι οποίες μπορεί να επηρέασαν τα αποτελέσματα. Επίσης είναι σημαντικό να επισημανθούν τα αντικρουόμενα αποτελέσματα που προκύπτουν σχετικά με αυτή τη σχέση στη διεθνή βιβλιογραφία, αλλά και οι καλύτερες αποδόσεις των δραστήριων ατόμων σε σχέση με τα μη δραστήρια στις ΕΛ (Bianco et al., 2017· Chan et al., 2011· Liao et al., 2017· Lundgren et al., 2016· Mazzocante et al., 2020· Russo et al., 2021· Syväoja et al., 2014· Vestberg et al., 2017· Yu et al., 2017).

Η τελευταία σχέση που εξετάστηκε αφορούσε την ΚΕ και τις ΕΛ, όπου εντοπίστηκε θετική συσχέτιση, με τη μνήμη εργασίας και επιμέρους παραμέτρους της γνωστικής ευελιξίας και του ανασταλτικού ελέγχου. Το εύρημα αυτό υποδεικνύει και τονίζει μια πιο ισχυρή και συχνά εμφανιζόμενη σχέση μεταξύ ΚΕ και ΕΛ, σε αντίθεση με τη σχέση ΦΔ και ΕΛ, λόγω της ενεργοποίησης κοινών περιοχών στον εγκέφαλο, κατά τις γνωστικές και κινητικές δεξιότητες (Diamond, 2006).

Συμπερασματικά, επισημαίνεται η αναγκαιότητα συμμετοχής κατά την παιδική ηλικία σε οργανωμένη ΦΔ οποιασδήποτε μορφής και οποιουδήποτε τύπου (ΦΔ ανοιχτών ή κλειστών δεξιοτήτων), καθώς παρουσιάστηκε έλλειψη διαφορών κατά κύριο λόγο στις ΕΛ μεταξύ των συμμετεχόντων σε διαφορετικού τύπου

αθλήματα. Ιδιαίτερα σημαντική, μάλιστα, είναι η ένταξη κινητικά προκλητικών δεξιοτήτων σε αναπτυξιακά κατάλληλα προγράμματα άσκησης καθώς ανιχνεύτηκε σημαντική συσχέτιση μεταξύ ΚΕ και ΕΛ.

Τα συμπεράσματα της παρούσας έρευνας θα πρέπει να εκτιμηθούν με βάση τους περιορισμούς της, οι οποίοι αναφέρονται στην εισαγωγή αυτής της εργασίας. Ο βασικός ανασταλτικός παράγοντας για την εξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων είναι η περίοδος που διεξήχθη η έρευνα, λόγω των περιορισμών που υπήρχαν με την καραντίνα αλλά και η μελέτη ενός συνόλου συμμετεχόντων μόνο από μεγάλη αστική περιοχή της Ελλάδας. Επιπλέον, το μέγεθος του δείγματος αλλά και το γεγονός ότι αποτέλεσε δείγμα ευκολίας, σε συνδυασμό με το ηλικιακό εύρος των συμμετεχόντων, δεν επιτρέπουν τον σχηματισμό συμπερασμάτων για παιδιά προσχολικής ηλικίας ή εφήβους αλλά και για ενήλικες. Τέλος, στην παρούσα έρευνα δεν εξετάστηκαν παράμετροι, όπως το κοινωνικοοικονομικό επίπεδο και ο χρόνος που αφιερώνεται σε ηλεκτρονικές συσκευές τα οποία μπορεί να διαμορφώνουν -εν μέρει- τις σχέσεις μεταξύ των παραμέτρων που αξιολογήθηκαν.

Ωστόσο, η παρούσα έρευνα αποτελεί ίσως τη μοναδική μελέτη όπου αξιολογήθηκε η απόδοση στις ΕΛ μεταξύ παιδιών που συμμετείχαν σε τρεις διαφορετικούς τύπους αθλημάτων, καθώς οι υπόλοιπες έρευνες συνέκριναν δύο τύπους αθλημάτων (αθλήματα ανοιχτών vs κλειστών δεξιοτήτων) σε συνδυασμό με μια τρίτη ομάδα, που αποτελούνταν συνήθως από μη δραστήρια παιδιά.

Σε μελλοντικές εργασίες θα μπορούσαν να ελεγχθούν ενδεχόμενες διαφορές μεταξύ δραστήριων παιδιών από τους τρεις τύπους αθλημάτων και μη δραστήριων παιδιών είτε σε μικρότερες ηλικίες (προσχολικής) είτε κατά την εφηβεία για την εξαγωγή ασφαλέστερων συμπερασμάτων. Τέλος, απαραίτητη κρίνεται η μελέτη της σχέσης των τριών αυτών μεταβλητών (ΦΔ, ΚΕ και ΕΛ), σε συνδυασμό με εξωτερικούς παράγοντες, όπως ο χρόνος που αφιερώνεται σε ηλεκτρονικές συσκευές και το κοινωνικοοικονομικό επίπεδο, οι οποίοι μπορεί να μεταβάλλουν σημαντικά τις μεταξύ τους σχέσεις και να αλλάζουν ανάλογα την ηλικιακή περίοδο που αξιολογούνται.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- Aadland, K. N., Moe, V. F., Aadland, E., Anderssen, S. A., Resaland, G. K., & Ommundsen, Y. (2017). Relationships between physical activity, sedentary time, aerobic fitness, motor skills and executive function and academic performance in children. *Mental Health and Physical Activity, 12*, 10-18.
- Aaltonen, S., Latvala, A., Rose, R. J., Pulkkinen, L., Kujala, U. M., Kaprio, J., & Silventoinen, K. (2015). Motor development and physical activity: A longitudinal discordant twin-pair study. *Medicine and Science in Sports and Exercise, 47*(10), 2111.
- Abdelkarim, O., Ammar, A., Chtourou, H., Wagner, M., Knisel, E., Hökelmann, A., & Bös, K. (2017). Relationship between motor and cognitive learning abilities among primary school-aged children. *Alexandria Journal of Medicine, 53*(4), 325-331.
- Achenbach, T. M., & Edelbrock, C. (1991). Child behavior checklist. *Burlington VT, 7*, 371-392.
- Afthentopoulou, A. E., Kaioglou, V., & Venetsanou, F. (2017). Overweight and obesity prevalence in young children living in Athens. *Public Health Open Journal, 2*(1), 26-32.
- Afthentopoulou, A. E., Venetsanou, F., Zounhia, A., & Petrogiannis, K. (2018a). Gender differences in perceived movement competence in childhood. *European Psychomotricity Journal, 10*(1), 16-26.
- Afthentopoulou, A. E., Venetsanou, F., Zounhia, A., & Petrogiannis, K. (2018b). Physical activity, motor competence, and perceived physical competence: what is their relationship in children aged 6–9 years. *Human Movement, 19*(1), 51-56.
- Ahler, T., Bendiksen, M., Krustup, P., & Wedderkopp, N. (2012). Aerobic fitness testing in 6-to 9-year-old children: Reliability and validity of a modified Yo–Yo IR1 test and the Andersen test. *European Journal of Applied Physiology, 112*(3), 871-876.
- Ahn, S., & Fedewa, A. L. (2011). A meta-analysis of the relationship between children's physical activity and mental health. *Journal of Pediatric Psychology, 36*(4), 385-397.
- Al-Hazzaa, H. M. (2007). Pedometer-determined physical activity among obese and non-obese 8-to 12-year-old Saudi schoolboys. *Journal of Physiological Anthropology, 26*(4), 459-465.
- Alloway, T. P., & Alloway, R. G. (2010). Investigating the predictive roles of working memory and IQ in academic attainment. *Journal of Experimental Child Psychology, 106*(1), 20-29.
- Alloway, T. P., Gathercole, S. E., & Pickering, S. J. (2006). Verbal and visuospatial short-term and working memory in children: Are they separable?. *Child Development, 77*(6), 1698-1716.
- Alvarez, J. A., & Emory, E. (2006). Executive function and the frontal lobes: a meta-analytic review. *Neuropsychology Review, 16*(1), 17-42.

- Alves, H., Voss, M., Boot, W. R., Deslandes, A., Cossich, V., InacioSalles, J., & Kramer, A. F. (2013). Perceptual-cognitive expertise in elite volleyball players. *Frontiers in Psychology*, 4, 36.
- Amatriain-Fernández, S., Ezquerro García-Noblejas, M., & Budde, H. (2021). Effects of chronic exercise on the inhibitory control of children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 31(6), 1196-1208.
- American College of Sports Medicine (2006). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription* (7th ed.). New York: Lippincott Williams & Wilkins.
- American College of Sports Medicine (ACSM) (2010). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription* (8th ed.). New York: Lippincott Williams & Wilkins.
- Anderson, P. (2002). Assessment and development of executive function (EF) during childhood. *Child Neuropsychology*, 8(2), 71-82.
- Aron, A. R. (2011). From reactive to proactive and selective control: developing a richer model for stopping inappropriate responses. *Biological Psychiatry*, 69(12), e55-e68.
- Aron, A. R., Robbins, T. W., & Poldrack, R. A. (2004). Inhibition and the right inferior frontal cortex. *Trends in Cognitive Sciences*, 8(4), 170–177.
- Aronen, E. T., Vuontela, V., Steenari, M. R., Salmi, J., & Carlson, S. (2005). Working memory, psychiatric symptoms, and academic performance at school. *Neurobiology of Learning and Memory*, 83(1), 33-42.
- Asonitou, K., Koutsouki, D., Kourtessis, T., & Charitou, S. (2012). Motor and cognitive performance differences between children with and without developmental coordination disorder (DCD). *Research in Developmental Disabilities*, 33(4), 996-1005.
- Auer, M., Gruber, G., Mayringer, H., & Wimmer, H. (2005). *Salzburg reading screening for grades 5–8*. Bern: Verlag Hans Huber.
- Baddeley, A. D. (1986). *Working memory*. New York, NY: Oxford University Press
- Baddeley, A. D. (1992). Working memory. *Science*, 255(5044), 556-559.
- Baddeley, A. D. (2000). The episodic buffer: A new component of working memory?. *Trends in Cognitive Sciences*, 4(11), 417-423.
- Baddeley, A. D., & Hitch, G. (1974). Working memory. *Psychology of Learning and Motivation - Advances in Research and Theory*, 8, 47–89.
- Baddeley, A. D., & Logie, R. H. (1999). Working Memory: The Multiple-component Model. In A. Miyake & P. Shah (Eds.), *Models of Working Memory* (pp. 28–61). Cambridge: Cambridge University Press.
- Bagby, J., & Sulak, T. (2013). Montessori and executive function. *Montessori Life*. 30(1), 15.
- Bailey, D., & McCulloch, R. (1992). Osteoporosis: Are there childhood antecedents for an adult health problem?. *Journal of Pediatrics*, 5, 130-134.
- Ballester, R., Huertas, F., Pablos-Abella, C., Llorens, F., & Pesce, C. (2019). Chronic participation in externally paced, but not self-paced sports is

- associated with the modulation of domain-general cognition. *European Journal of Sport Science*, 19(8), 1110-1119.
- Banich, M. T. (2009). Executive function: The search for an integrated account. *Current Directions in Psychological Science*, 18(2), 89-94.
- Bardid, F., Utesch, T., & Lenoir, M. (2019). Investigating the construct of motor competence in middle childhood using the BOT-2 Short Form: An item response theory perspective. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 29(12), 1980-1987.
- Barenberg, J., Berse, T., & Dutke, S. (2011). Executive functions in learning processes: do they benefit from physical activity?. *Educational Research Review*, 6(3), 208-222.
- Barkley, R. A. (1997). Behavioral inhibition, sustained attention, and executive functions. *Psychological Bulletin*, 121, 65-94.
- Barnett, L., Hinkley, T., Okely, A. D., & Salmon, J. (2013). Child, family and environmental correlates of children's motor skill proficiency. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 16(4), 332-336.
- Barnett, L. M., Lai, S. K., Veldman, S. L., Hardy, L. L., Cliff, D. P., Morgan, P. J., ... & Okely, A. D. (2016). Correlates of gross motor competence in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 46(11), 1663-1688.
- Barnett, L. M., Ridgers, N. D., & Salmon, J. (2015a). Associations between young children's perceived and actual ball skill competence and physical activity. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 18(2), 167-171.
- Barnett, L. M., Ridgers, N. D., Zask, A., & Salmon, J. (2015b). Face validity and reliability of a pictorial instrument for assessing fundamental movement skill perceived competence in young children. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 18(1), 98-102.
- Barnett, L. M., Van Beurden, E., Morgan, P. J., Brooks, L. O., & Beard, J. R. (2008). Does childhood motor skill proficiency predict adolescent fitness?. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 40(12), 2137-2144.
- Barnett, L. M., Van Beurden, E., Morgan, P. J., Brooks, L. O., & Beard, J. R. (2009). Childhood motor skill proficiency as a predictor of adolescent physical activity. *Journal of Adolescent Health*, 44(3), 252-259.
- Basterfield, L., Adamson, A. J., Frary, J. K., Parkinson, K. N., Pearce, M. S., Reilly, J. J., & Gateshead Millennium Study Core Team. (2011). Longitudinal study of physical activity and sedentary behavior in children. *Pediatrics*, 127(1), e24-e30.
- Batista, M. B., Romanzini, C. L. P., Barbosa, C. C. L., Blasquez Shigaki, G., Romanzini, M., & Ronque, E. R. V. (2019). Participation in sports in childhood and adolescence and physical activity in adulthood: A systematic review. *Journal of Sports Sciences*, 37(19), 2253-2262.
- Becker, M. G., Isaac, W., & Hynd, G. W. (1987). Neuropsychological development of nonverbal behaviors attributed to "frontal lobe" functioning. *Developmental Neuropsychology*, 3(3-4), 275-298.
- Beets, M. W., Rooney, L., Tilley, F., Beighle, A., & Webster, C. (2010). Evaluation of policies to promote physical activity in afterschool programs:

- are we meeting current benchmarks?. *Preventive Medicine*, 51(3-4), 299-301.
- Benítez-Porres, J., López-Fernández, I., Raya, J. F., Álvarez Carnero, S., Alvero-Cruz, J. R., & Álvarez Carnero, E. (2016). Reliability and validity of the PAQ-C questionnaire to assess physical activity in children. *Journal of School Health*, 86(9), 677-685.
- Benton, A. L., Abigail, B., Sivan, A. B., Hamsher, K. D., Varney, N. R., & Spreen, O. (1994). *Contributions to Neuropsychological Assessment: A Clinical Manual*. Oxford University Press, USA.
- 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.
- Berlin, L., & Bohlin, G. (2002). Response inhibition, hyperactivity, and conduct problems among preschool children. *Journal of Clinical Child and Adolescent Psychology*, 31(2), 242-251.
- Best, J. R. (2010). Effects of physical activity on children's executive function: Contributions of experimental research on aerobic exercise. *Developmental Review*, 30(4), 331-351.
- Best, J. R., & Miller, P. H. (2010). A developmental perspective on executive function. *Child Development*, 81(6), 1641-1660.
- Best, J. R., Miller, P. H., & Jones, L. L. (2009). Executive functions after age 5: Changes and correlates. *Developmental Review*, 29(3), 180-200.
- Best, J. R., Miller, P. H., & Naglieri, J. A. (2011). Relations between executive function and academic achievement from ages 5 to 17 in a large, representative national sample. *Learning and Individual Differences*, 21(4), 327-336.
- Bianco, V., Di Russo, F., Perri, R. L., & Berchicci, M. (2017). Different proactive and reactive action control in fencers' and boxers' brain. *Neuroscience*, 343, 260-268.
- 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.
- Birnbaum, A. S., Lytle, L. A., Murray, D. M., Story, M., Perry, C. L., & Boutelle, K. N. (2002). Survey development for assessing correlates of young adolescents' eating. *American Journal of Health Behavior*, 26(4), 284-295.
- Bish, J. P., Ferrante, S. M., McDonald-McGinn, D., Zackai, E., & Simon, T. J. (2005). Maladaptive conflict monitoring as evidence for executive dysfunction in children with chromosome 22q11. 2 deletion syndrome. *Developmental Science*, 8(1), 36-43.
- Bjorklund, D. F., & Harnishfeger, K. K. (1990). The resources construct in cognitive development: Diverse sources of evidence and a theory of inefficient inhibition. *Developmental Review*, 10(1), 48-71.
- Blair, C. (2002). School readiness: Integrating cognition and emotion in a neurobiological conceptualization of children's functioning at school entry. *American Psychologist*, 57(2), 111.

- Blair, C., & Diamond, A. (2008). Biological processes in prevention and intervention: The promotion of self-regulation as a means of preventing school failure. *Development and Psychopathology*, 20(3), 899–911.
- Blakemore, S. J., & Choudhury, S. (2006). Development of the adolescent brain: implications for executive function and social cognition. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 47(3-4), 296–312.
- Bland, J. M. & Altman, D. G. (1986). Statistical-methods for assessing agreement between 2 methods of clinical measurement. *Lancet*, 1(8476), 307-310.
- Blatchford, P., Baines, E., & Pellegrini, A. (2003). The social context of school playground games: Sex and ethnic differences, and changes over time after entry to junior school. *British Journal of Developmental Psychology*, 21(4), 481-505.
- Bolger, L. E., Bolger, L. A., O’Neill, C., Coughlan, E., O’Brien, W., Lacey, S., & Burns, C. (2018). Age and sex differences in fundamental movement skills among a cohort of Irish school children. *Journal of Motor Learning and Development*, 6(1), 81-100.
- Booth, M., Okely, A. D., Denney-Wilson, E., Hardy, L., Yang, B., & Dobbins, T. (2006). *NSW Schools Physical Activity and Nutrition Survey (SPANS) 2004-Summary Report*. NSW Department of Health.
- Bös, K., Schlenker, L., Büsch, D., Lämmle, L., Müller, H., Oberger, J., ... & Tittlbach, S. (2009). *DeutscherMotorik-Test 6-18:(DMT 6-18)*. Hamburg: Czwalina
- Boudreau, B., & Poulin, C. (2009). An examination of the validity of the Family Affluence Scale II (FAS II) in a general adolescent population of Canada. *Social Indicators Research*, 94, 29–42.
- Bradshaw, D. I., George, J. D., Hyde, A., LaMonte, M. J., Vehrs, P. R., Hager, R. L., & Yanowitz, F. G. (2005). An accurate VO₂max nonexercise regression model for 18–65-year-old adults. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 76(4), 426-432.
- Brand, M., Fujiwara, E., Borsutzky, S., Kalbe, E., Kessler, J., & Markowitsch, H. J. (2005). Decision-making deficits of korsakoff patients in a new gambling task with explicit rules: Associations with executive functions. *Neuropsychology*, 19(3), 267.
- Brauner, L. M., & Valentini, N. C. (2009). Análise do desempenho motor de crianças participantes de um programa de atividades físicas. *Journal of Physical Education*, 20(2), 205-216.
- Braver, T. S. (2012). The variable nature of cognitive control: A dual mechanisms framework. *Trends in Cognitive Sciences*, 16(2), 106-113.
- Braver, T. S., & Barch, D. M. (2002). A theory of cognitive control, aging cognition, and neuromodulation. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 26(7), 809-817.
- Braver, T. S., Paxton, J. L., Locke, H. S., & Barch, D. M. (2009). Flexible neural mechanisms of cognitive control within human prefrontal cortex. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(18), 7351-7356.

- Braver, T. S., Gray, J. R., & Burgess, G. C. (2007). Explaining the many varieties of working memory variation: Dual mechanisms of cognitive control. *Variation in Working Memory*, 75, 106.
- Brevers, D., Dubuisson, E., Dejonghe, F., Dutrieux, J., Petieau, M., Cheron, G., ... & Foucart, J. (2018). Proactive and reactive motor inhibition in top athletes versus nonathletes. *Perceptual and Motor Skills*, 125(2), 289-312.
- Brock, L. L., Rimm-Kaufman, S. E., Nathanson, L., & Grimm, K. J. (2009). The contributions of 'hot' and 'cool' executive function to children's academic achievement, learning-related behaviors, and engagement in kindergarten. *Early Childhood Research Quarterly*, 24(3), 337-349.
- Brocki, K. C., & Bohlin, G. (2004). Executive functions in children aged 6 to 13: A dimensional and developmental study. *Developmental Neuropsychology*, 26(2), 571-593.
- Brown, T. (2019). Structural validity of the Bruininks-Oseretsky test of motor proficiency—second edition brief form (BOT-2-BF). *Research in Developmental Disabilities*, 85, 92-103.
- Brown, T. E. (2005). *Attention Deficit Disorder: The Unfocused Mind in Children and Adults*. Yale University Press.
- Bruininks, R. (1978). *Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency: Examiners manual*. Circle Pines, MN.
- Bruininks, R., & Bruininks, B. (2005). *Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency* (2nd ed.). Minneapolis, MN: NCS Pearson.
- Bryant, E. S., Duncan, M. J., & Birch, S. L. (2014). Fundamental movement skills and weight status in British primary school children. *European Journal of Sport Science*, 14(7), 730-736.
- 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.
- Bull, R., Espy, K. A., & Wiebe, S. A. (2008). Short-term memory, working memory, and executive functioning in preschoolers: Longitudinal predictors of mathematical achievement at age 7 years. *Developmental Neuropsychology*, 33(3), 205-228.
- Bull, R., & Scerif, G. (2001). Executive functioning as a predictor of children's mathematics ability: Inhibition, switching, and working memory. *Developmental Neuropsychology*, 19(3), 273-293.
- Bunce, D., & Macready, A. (2005). Processing speed, executive function, and age differences in remembering and knowing. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A*, 58(1), 155-168.
- Burgess, P. W., & Simons, J. S. (2005). 18 Theories of frontal lobe executive function: clinical applications. *The Effectiveness of Rehabilitation for Cognitive Deficits*, 211.
- Burns, R. D., Brusseau, T. A., Bai, Y., & Byun, W. (2021). Segmented school physical activity and weight status in children: Application of compositional data analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(6), 3243.

- Burris, K., Liu, S., & Appelbaum, L. (2020). Visual-motor expertise in athletes: Insights from semiparametric modelling of 2317 athletes tested on the Nike SPARQ Sensory Station. *Journal of Sports Sciences*, 38(3), 320-329.
- Burton, A. W., & Miller, D. E. (1998). *Movement Skill Assessment*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Butte, N. F., Puyau, M. R., Adolph, A. L., Vohra, F. A., & Zakeri, I. S. S. A. (2007). Physical activity in nonoverweight and overweight Hispanic children and adolescents. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 39(8), 1257-1266.
- Butterfield, S. A., Angell, R. M., & Mason, C. A. (2012). Age and sex differences in object control skills by children ages 5 to 14. *Perceptual and Motor Skills*, 114(1), 261-274.
- Cabral, L. L. P., Browne, R. A. V., Freire, Y. A., Schwade, D., Souto, G. C., Dantas, M., ... & Barros, J. F. (2021). Cardiorespiratory fitness and performance in multiple domains of executive functions in school-aged adolescents. *Frontiers in Physiology*, 12, 206.
- Carvalho, M. I. M., & Vasconcelos-Raposo, J. (2007). Diferenças entre géneros nas habilidades: correr, saltar, lançar e pontapear. *Motricidade*, 3(3), 44-56.
- Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: Definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*, 100(2), 126-131.
- Castelli, D. M., & Valley, J. A. (2007). Chapter 3: The relationship of physical fitness and motor competence to physical activity. *Journal of Teaching in Physical Education*, 26(4), 358-374.
- Castetbon, K., & Andreyeva, T. (2012). Obesity and motor skills among 4 to 6-year-old children in the United States: Nationally representative surveys. *BioMed Central Pediatrics*, 12(1).
- Cepeda, N. J., Cepeda, M. L., & Kramer, A. F. (2000). Task switching and attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 28(3), 213-226.
- 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.
- Chaddock-Heyman, L., Erickson, K. I., Voss, M., Knecht, A., Pontifex, M. B., Castelli, D., ... & Kramer, A. (2013). The effects of physical activity on functional MRI activation associated with cognitive control in children: A randomized controlled intervention. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7, 72.
- Chaddock, L., Pontifex, M. B., Hillman, C. H., & Kramer, A. F. (2011). A review of the relation of aerobic fitness and physical activity to brain structure and function in children. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 17(6), 975.
- Chaku, N., & Hoyt, L. T. (2019). Developmental Trajectories of Executive Functioning and Puberty in Boys and Girls. *Journal of Youth and Adolescence*, 48(7), 1365-1378.

- Chan, R. C., Shum, D., Touloupoulou, T., & Chen, E. Y. (2008). Assessment of executive functions: Review of instruments and identification of critical issues. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 23(2), 201-216.
- Chan, J. S., Wong, A. C., Liu, Y., Yu, J., & Yan, J. H. (2011). Fencing expertise and physical fitness enhance action inhibition. *Psychology of Sport and Exercise*, 12(5), 509-514.
- Chang, E. C. H., Chu, C. H., Karageorghis, C. I., Wang, C. C., Tsai, J. H. C., Wang, Y. S., & Chang, Y. K. (2017). Relationship between mode of sport training and general cognitive performance. *Journal of Sport and Health Science*, 6(1), 89-95.
- Chang, Y. K., Labban, J. D., Gapin, J. I., & Etnier, J. L. (2012). The effects of acute exercise on cognitive performance: A meta-analysis. *Brain research*, 1453, 87-101.
- Chung, A. E., Skinner, A. C., Steiner, M. J., & Perrin, E. M. (2012). Physical activity and BMI in a nationally representative sample of children and adolescents. *Clinical Pediatrics*, 51(2), 122-129.
- Chelune, G. J., & Baer, R. A. (1986). Developmental norms for the Wisconsin Card Sorting test. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 8(3), 219-228.
- Chen, R. H. (1997). *Wechsler Intelligence Scale for Children*. (3rd ed). Taipei, Taiwan: Chinese Behavioral Science Corporations.
- Chen, W., Hammond-Bennett, A., Mason, S., & Hypnar, A. (2015). Motor skill competency and physical activity in elementary school. *International Journal of Humanities Social Sciences and Education*, 2(4), 76-83.
- 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.
- Choe, J. H., Choe, J. H., Jang, C. H., & Sim, Y. H. (2021). The relation between home environment and each domain of executive function skills of children. *Early Childhood Education Journal*, 1-1.
- Chow, S. M., Hsu, Y. W., Henderson, S. E., Barnett, A. L., & Lo, S. K. (2006). The Movement ABC: A cross-cultural comparison of preschool children from Hong Kong, Taiwan, and the USA. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 23(1), 31-48.
- Chowdhury, S. D., Wrotniak, B. H., & Ghosh, T. (2010). Nutritional and socioeconomic factors in motor development of Santal children of the Purulia district, India. *Early Human Development*, 86(12), 779-784.
- 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., 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.
- 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.
- Chueh, T. Y., Huang, C. J., Hsieh, S. S., Chen, K. F., Chang, Y. K., & Hung, T. M. (2017). Sports training enhances visuo-spatial cognition regardless of open-closed typology. *PeerJ, 5*, 1-16.
- Clark, J. E. (1994). Motor development. In: V. S. Ramachandran (Ed.), *Encyclopedia of Human Behavior* (pp. 245–55). New York: Academic Press.
- Clark, J. E., & Metcalfe, J. S. (2002). The mountain of motor development: A metaphor. *Motor Development: Research and Reviews, 2*(163-190), 183-202.
- Cliff, D. P., Okely, A. D., Smith, L. M., & McKeen, K. (2009). Relationships between fundamental movement skills and objectively measured physical activity in preschool children. *Pediatric Exercise Science, 21*(4), 436-449.
- Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2nd ed.). Hillsdale (NJ): Lawrence Erlbaum Associates, New York.
- Cohen, K. E., Morgan, P. J., Plotnikoff, R. C., Callister, R., & Lubans, D. R. (2014). Fundamental movement skills and physical activity among children living in low-income communities: A cross-sectional study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 11*(1), 49.
- Cohen, J. D., & Servan-Schreiber, D. (1992). Context, cortex, and dopamine: a connectionist approach to behavior and biology in schizophrenia. *Psychological Review, 99*(1), 45.
- Colcombe, S., & Kramer, A. F. (2003). Fitness effects on the cognitive function of older adults: A meta-analytic study. *Psychological Science, 14*, 125–130.
- Cole, T. J., Bellizzi, M. C., Flegal, K. M., & Dietz, W. H. (2000). Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: International survey. *British Medical Journal, 320*(7244), 1240–1243.
- Collie, A., Maruff, P., Makdissi, M., McCrory, P., McStephen, M., & Darby, D. (2003). CogSport: reliability and correlation with conventional cognitive tests used in postconcussion medical evaluations. *Clinical Journal of Sport Medicine, 13*(1), 28-32.
- Collins, A., & Koechlin, E. (2012). Reasoning, learning, and creativity: frontal lobe function and human decision-making. *PLoS Biology, 10*(3), e1001293.
- Cona, G., Cavazzana, A., Paoli, A., Marcolin, G., Grainer, A., & Bisiacchi, P. S. (2015). It's a matter of mind! Cognitive functioning predicts the athletic performance in ultra-marathon runners. *PloS ONE, 10*(7).
- Conway, A. R., Cowan, N., & Bunting, M. F. (2001). The cocktail party phenomenon revisited: The importance of working memory capacity. *Psychonomic Bulletin & Review, 8*(2), 331-335.
- Conway, A. R., Kane, M. J., Bunting, M. F., Hambrick, D. Z., Wilhelm, O., &

- Engle, R. W. (2005). Working memory span tasks: A methodological review and user's guide. *Psychonomic Bulletin & Review*, 12(5), 769-786.
- Corbett, B. A., Constantine, L. J., Hendren, R., Rocke, D., & Ozonoff, S. (2009). Examining executive functioning in children with autism spectrum disorder, attention deficit hyperactivity disorder and typical development. *Psychiatry Research*, 166(2-3), 210-222.
- Craig, C. L., Cameron, C., & Tudor-Locke, C. (2013). CANPLAY pedometer normative reference data for 21,271 children and 12,956 adolescents. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 45(1), 123-129.
- Craig, C. L., Marshall, A. L., Sjöström, M., Bauman, A. E., Booth, M. L., Ainsworth, B. E., ... & Oja, P. (2003). International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 35(8), 1381-1395.
- Craig, C. L., Tudor-Locke, C., Cragg, S., & Cameron, C. (2010). Process and treatment of pedometer data collection for youth: The Canadian physical activity levels among youth study. *Medicine and Science in Sports & Exercise*, 42(3), 430-435.
- Crocker, P. R., Bailey, D. A., Faulkner, R. A., Kowalski, K. C., & McGrath, R. (1997). Measuring general levels of physical activity: Preliminary evidence for the physical activity questionnaire for older children. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 29(10), 1344-1349.
- Crone, E. A., Wendelken, C., Donohue, S., van Leijenhorst, L., & Bunge, S. A. (2006). Neurocognitive development of the ability to manipulate information in working memory. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 103(24), 9315-9320.
- Crova, C., Struzzolino, I., Marchetti, R., Masci, I., Vannozzi, G., Forte, R., & Pesce, C. (2014). Cognitively challenging physical activity benefits executive function in overweight children. *Journal of Sports Sciences*, 32(3), 201-211.
- Culbertson, W. C., & Zillmer, E. A. (1998). The construct validity of the tower of London (DX) as a measure of the executive functioning of ADHD children. *Assessment*, 5(3), 215-226.
- 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 2009/2010 survey*. Health Policy for Children and Adolescents, No. 6. Copenhagen, Denmark: WHO Regional Office for Europe.
- Cushman, F., Young, L., & Hauser, M. (2006). The role of conscious reasoning and intuition in moral judgment: Testing three principles of harm. *Psychological Science*, 17(12), 1082-1089.
- 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.
- Damiris, A. P., Selemidi, E., Venetsanou, F., & Kaioglou, V. (2020). Physical literacy of children participating in different sports. *Revista de Psicología del Deporte*, 29.
- Dania, A., Kaioglou, V., & Venetsanou, F. (2020). Validation of the Canadian assessment of physical literacy for greek children: Understanding assessment in response to culture and pedagogy. *European Physical Education Review*, 26(4), 903-919.
- das Virgens Chagas, D., Araújo, D., Gama, D., Macedo, L., Deslandes, A. C., & Batista, L. (2020). Translation and cross-cultural adaptation of the physical activity questionnaire for older children into a brazilian portuguese version. *Human Movement*, 21(1), 32-39.
- Davidson, M. C., Amso, D., Anderson, L. C., & Diamond, A. (2006). Development of cognitive control and executive functions from 4 to 13 years: Evidence from manipulations of memory, inhibition, and task switching. *Neuropsychologia*, 44(11), 2037-2078.
- Davis, C. L., Tkacz, J. P., Tomporowski, P. D., & Bustamante, E. E. (2015). Independent associations of organized physical activity and weight status with children's cognitive functioning: A matched-pairs design. *Pediatric Exercise Science*, 27(4), 477-487.
- Davis, C. L., Tomporowski, P. D., McDowell, J. E., Austin, B. P., Miller, P. H., Yanasak, N. E., ... & Naglieri, J. A. (2011). Exercise improves executive function and achievement and alters brain activation in overweight children: A randomized, controlled trial. *Health Psychology*, 30(1), 91.
- De Meester, A., Maes, J., Stodden, D., Cardon, G., Goodway, J., Lenoir, M., & Haerens, L. (2016). Identifying profiles of actual and perceived motor competence among adolescents: Associations with motivation, physical activity, and sports participation. *Journal of Sports Sciences*, 34(21), 2027-2037.
- De Waelle, S., Laureys, F., Lenoir, M., Bennett, S. J., & Deconinck, F. J. (2021). Children involved in team sports show superior executive function compared to their peers involved in self-paced sports. *Children*, 8(4), 264.
- Delis, D. C., Kaplan, E., Kramer, J. H., Delis, D., & Kramer, J. (2001). *Delis-Kaplan Executive Function System (D-KEFS)*. Examiner's manual. APA PsycTests.
- Delis, D. C., Kramer, J. H., Kaplan, E., & Ober, B. A. (1986). *The California Verbal Learning Test-Research edition*. New York: Psychological Corporation.
- 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.
- Denny, D. R., & Denny, N. W. (1973). The use of classification for problem-solving: A comparison of middle and old age. *Developmental Psychology*, 9, 275-278.

- Di Russo, F., Bultrini, A., Brunelli, S., Delussu, A. S., Polidori, L., Taddei, F., ... & Spinelli, D. (2010). Benefits of sports participation for executive function in disabled athletes. *Journal of Neurotrauma*, 27(12), 2309-2319.
- Di Russo, F., Taddei, F., Apnile, T., & Spinelli, D. (2006). Neural correlates of fast stimulus discrimination and response selection in top-level fencers. *Neuroscience Letters*, 408(2), 113-118.
- Diamond, A. (2002). *Normal Development of Prefrontal Cortex from Birth to Young Adulthood: Cognitive Functions, Anatomy, and Biochemistry*. In D. T. Stuss & R. T. Knight (Eds.), *Principles of frontal lobe function* (pp. 466–503). New York: Oxford University Press.
- Diamond, A. (2006). *The Early Development of Executive Functions* In Bialystok E. & Craik F.(Eds.), *Lifespan cognition: Mechanisms of change* (pp. 70–95).
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology*, 64, 135-168.
- Diamond, A., & Ling, D. S. (2016). Conclusions about interventions, programs, and approaches for improving executive functions that appear justified and those that, despite much hype, do not. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 18, 34-48.
- Dondzila, C. J., Swartz, A. M., Miller, N. E., Lenz, E. K., & Strath, S. J. (2012). Accuracy of uploadable pedometers in laboratory, overground, and free-living conditions in young and older adults. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 9(143), 10-1186.
- Donnelly, J. E., Hillman, C. H., Castelli, D., Etnier, J. L., Lee, S., Tomporowski, P.,...Szabo-Reed, A. N. (2016). Physical activity, fitness, cognitive function, and academic achievement in children: A systematic review. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 48(6), 1197.
- Dosi, I., Papadopoulou, D., & Tsimpli, I. M. (2016). Linguistic and cognitive factors in Elicited Imitation Tasks: A study with mono-and biliterate Greek-Albanian bilingual children. In *Proceedings of the 40th annual Boston University Conference on Language Development* (pp. 13-15).
- Drewe, E. A. (1975). *Go-no Go Learning after Frontal Lobe Lesions in Humans*. *Cortex*, 11, 8-16.
- Drollette, E. S., Scudder, M. R., Raine, L. B., Davis Moore, R., Pontifex, M. B., Erickson, K. I., & Hillman, C. H. (2016). The sexual dimorphic association of cardiorespiratory fitness to working memory in children. *Developmental Science*, 19(1), 90-108.
- Drollette, E.S., Shishido, T., Pontifex, M.B., & Hillman, C.H. (2012). Maintenance of cognitive control during and after walking in preadolescent children. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 44(10), 2017–2024.
- Duncan, J., Burgess, P., & Emslie, H. (1995). Fluid intelligence after frontal lobe lesions. *Neuropsychologia*, 33(3), 261-268.
- Duncan, J., Emslie, H., Williams, P., Johnson, R., & Freer, C. (1996). Intelligence and the frontal lobe: The organization of goal-directed behavior. *Cognitive Psychology*, 30(3), 257–303
- Dunn, L. M. (1965). *Expanded Manual for the Peabody Picture Vocabulary Test*. Minneapolis, MN: American Guidance Service.

- EDWA. (2001). *Fundamental Movement Skills Teacher Resource*. Perth, WA: Education Department of Western Australia.
- Ennis, C. D. (2011). Physical education curriculum priorities: Evidence for education and skillfulness. *Quest*, 63(1), 5-18.
- Eriksen, B. A., & Eriksen, C. W. (1974). Effects of noise letters on the identification of a target letter in a nonsearch task. *Perception and Psychophysics*, 16, 143–149.
- Erdim, L., Ergün, A., & Kuğuoğlu, S. (2019). Reliability and validity of the Turkish version of the physical activity questionnaire for older children (PAQ-C). *Turkish Journal of Medical Sciences*, 49(1), 162-169.
- Etnier, J. L., & Chang, Y. K. (2009). The effect of physical activity on executive function: A brief commentary on definitions, measurement issues, and the current state of the literature. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 31, 469–483.
- Ettrich, K. U., & Ettrich, C. (2006). *Konzentrations-Handlungsverfahren für Vorschulkinder (KHV-VK)*. Hogrefe.
- Fan, J., McCandliss, B. D., Fossella, J., Flombaum, J. I., & Posner, M. I. (2005). The activation of attentional networks. *Neuroimage*, 26(2), 471-479.
- 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., Gu, X., Guise, K. G., Liu, X., Fossella, J., Wang, H., & Posner, M. I. (2009). Testing the behavioral interaction and integration of attentional networks. *Brain and Cognition*, 70(2), 209–220.
- Farmer, O., Belton, S., & O'Brien, W. (2017). The relationship between actual fundamental motor skill proficiency, perceived motor skill confidence and competence, and physical activity in 8–12-year-old Irish female youth. *Sports*, 5(4), 74.
- Farooq, M. A., Parkinson, K. N., Adamson, A. J., Pearce, M. S., Reilly, J. K., Hughes, A. R., ... & Reilly, J. J. (2018). Timing of the decline in physical activity in childhood and adolescence: Gateshead millennium cohort study. *British Journal of Sports Medicine*, 52(15), 1002-1006.
- Faught, B. E., Cairney, J., Hay, J., Veldhuizen, S., Missiuna, C., & Spironello, C. A. (2008). Screening for motor coordination challenges in children using teacher ratings of physical ability and activity. *Human Movement Science*, 27(2), 177-189.
- Fernandes, V. R., Ribeiro, M. L. S., Melo, T., de Tarso Maciel-Pinheiro, P., Guimarães, T. T., Araújo, N. B., ... & Deslandes, A. C. (2016). Motor coordination correlates with academic achievement and cognitive function in children. *Frontiers in Psychology*, 7, 318.
- Finch, J. E. (2019). Do schools promote executive functions? Differential working memory growth across school-year and summer months. *AERA Open*, 5(2), 2332858419848443.
- Finch, J. E., & Obradović, J. (2017). Unique effects of socioeconomic and emotional parental challenges on children's executive functions. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 52, 126-137.

- Fisher, A., Reilly, J. J., Kelly, L. A., Montgomery, C., Williamson, A., Paton, J. Y., & Grant, S. (2005). Fundamental movement skills and habitual physical activity in young children. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 37(4), 684-688.
- Fisher, A., Boyle, J. M., Paton, J. Y., Tomporowski, P., Watson, C., McColl, J. H., & Reilly, J. J. (2011). Effects of a physical education intervention on cognitive function in young children: randomized controlled pilot study. *BMC Pediatrics*, 11(1), 97.
- Fjørtoft, I., Pedersen, A. V., Sigmundsson, H., & Vereijken, B. (2003). Testing children's physical fitness-developing a new test for 4-12 years old children. *Report (IS-1256)*, The Norwegian Social and Health Ministry, Oslo Norway.
- 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.
- Foulkes, L., & Blakemore, S. J. (2018). Studying individual differences in human adolescent brain development. *Nature Neuroscience*, 21(3), 315-323.
- Fowweather, L., McWhannell, N., Henaghan, J., Lees, A., Stratton, G., & Batterham, A. M. (2008). Effect of a 9-wk. after-school multiskills club on fundamental movement skill proficiency in 8-to 9-yr.-old children: An exploratory trial. *Perceptual and Motor Skills*, 106(3), 745-754.
- Francisco, R., Pedro, M., Delvecchio, E., Espada, J. P., Morales, A., Mazzeschi, C., & Orgilés, M. (2020). Psychological symptoms and behavioral changes in children and adolescents during the early phase of COVID-19 quarantine in three European countries. *Frontiers in Psychiatry*, 11, 1329.
- Gabbard, C. P. (2008). *Lifelong motor development* (5th ed.). San Francisco, CA: Pearson Benjamin Cummings.
- Gallahue, D. L., & Donnelly, F. C. (2007). *Developmental Physical Education for all Children*. Human Kinetics.
- Gallahue, D. L., Ozmun, J. C., & Goodway, J. D. (2012). *Understanding Motor Development: Infants, Children, Adolescents, Adults* (7th ed.). New York, NY: McGraw-Hill.
- Garavan, H., Ross, T. J., & Stein, E. A. (1999). Right hemispheric dominance of inhibitory control: an event-related functional MRI study. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 96(14), 8301-8306.
- Garber, C. E., Blissmer, B., Deschenes, M. R., Franklin, B. A., Lamonte, M. J., Lee, I. M., ... & Swain, D. P. (2011). Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 43(7), 1334-1359.
- Garcia, C. (1994). Gender differences in young children's interactions when learning fundamental motor skills. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 65(3), 213-225.

- Garcia, C., Garcia, L., Floyd, J., & Lawson, J. (2002). Improving public health through early childhood movement programs. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 73(1), 27-31.
- Gardner, M. F. (1995). *Test of Visual-Perceptual Skills (NonMotor)–Revised*. San Francisco: Psychological and Educational Publications.
- Gashaj, V., Oberer, N., Mast, F. W., & Roebers, C. M. (2019). Individual differences in basic numerical skills: The role of executive functions and motor skills. *Journal of Experimental Child Psychology*, 182, 187-195.
- Gathercole, S. E., Alloway, T. P., Willis, C., & Adams, A. M. (2006). Working memory in children with reading disabilities. *Journal of Experimental Child Psychology*, 93(3), 265-281.
- Gathercole, S. E., Pickering, S. J., Knight, C., & Stegmann, Z. (2004). Working memory skills and educational attainment: Evidence from national curriculum assessments at 7 and 14 years of age. *Applied Cognitive Psychology: The Official Journal of the Society for Applied Research in Memory and Cognition*, 18(1), 1-16.
- Gazbare, P., Deshmukh, S., Palekar, T. J., Varghese, N., Abraham, B., Singh, G., & Desai, R. (2020). Assessment of body coordination, strength and agility using Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency (BOT-2) in overweight and obese children aged 7-12 years. *Indian Journal of Physiotherapy and Occupational Therapy*, 14(1), 185.
- Gazzaniga, M. S., Ivry, R. B., & Mangun, G. R. (2009). Learning and memory. *Cognitive Neuroscience: The Biology of the Mind*, 312-363.
- Geertsen, S. S., Thomas, R., Larsen, M. N., Dahn, I. M., Andersen, J. N., Krause-Jensen, M., ... & Krustrup, P. (2016). Motor skills and exercise capacity are associated with objective measures of cognitive functions and academic performance in preadolescent children. *PLoS ONE*, 11(8).
- George, J. D., Stone, W. J., & Burkett, L. N. (1997). Non-exercise VO₂max estimation for physically active college students. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 29(3), 415-423.
- 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.
- Godefroy, O., Cabaret, M., Petit-Chenal, V., Pruvo, J. P., & Rousseaux, M. (1999). Control functions of the frontal lobes. Modularity of the central-supervisory system?. *Cortex*, 35(1), 1-20.
- Gogtay, N., Giedd, J. N., Lusk, L., Hayashi, K. M., Greenstein, D., Vaituzis, A. C., ... & Rapoport, J. L. (2004). Dynamic mapping of human cortical development during childhood through early adulthood. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 101(21), 8174-8179.
- Golden, C. J., & Freshwater, S. M. (1978). *Stroop color and word test*.

- 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.
- Goldman-Rakic, P. S. (1987). *Circuitry of Primate Prefrontal Cortex and Regulation of Behavior by Representational Memory*. In F. Plum (Ed.), *Handbook of physiology, the nervous system, higher functions of the brain: Vol. 5* (pp. 373–417). Bethesda, MD: American Physiological Society.
- Goltsos, K. N. (2011). *Examination of the necessity of championships within school physical education*. PhD Thesis, University of Thessaly, Greece.
- Goodway, J. D., Crowe, H., & Ward, P. (2003). Effects of motor skill instruction on fundamental motor skill development. *Adapted Physical Activity Quarterly, 20*(3), 298-314.
- Goodway, J. D., & Rudisill, M. E. (1997). Perceived physical competence and actual motor skill competence of African American preschool children. *Adapted Physical Activity Quarterly, 14*(4), 314-326.
- Goodway, J.D., & Smith, D.W. (2005). Keeping all children healthy: Challenges to leading an active lifestyle for preschool children qualifying for at-risk programs. *Family & Community Health, 28*, 142–155.
- Götz, L., Lingel, K., & Schneider, W. (2013). *DEMAT 5+ – Deutscher Mathematik test für fünfte Klassen*. Göttingen: Hogrefe. [German math test for 5th graders].
- Graf, C., Jouck, S., Koch, B., Staudenmaier, K., Von Schlenk, D., Predel, H. G., ... & Dordel, S. (2007). Motorische defizite–wie schwer wiegen sie?. *Monatsschrift Kinderheilkunde, 155*(7), 631-637.
- Grant, D. A., & Berg, E. (1948). A behavioral analysis of degree of reinforcement and ease of shifting to new responses in a Weigl-type card-sorting problem. *Journal of Experimental Psychology, 38*(4), 404.
- Gray, J. A. (1987). *The psychology of fear and stress* (Vol. 5). CUP Archive.
- Greene, D. J., Barnea, A., Herzberg, K., Rassis, A., Neta, M., Raz, A., & Zaidel, E. (2008). Measuring attention in the hemispheres: The lateralized attention network test (LANT). *Brain and Cognition, 66*(1), 21-31.
- Gresham, F. M., & Elliot, S. N. (1990). *Manual for the Social Skills Rating System*. Circle Pines, MN: American Guidance Service.
- Grissom, N. M., & Reyes, T. M. (2019). Let's call the whole thing off: evaluating gender and sex differences in executive function. *Neuropsychopharmacology, 44*(1), 86-96.
- Grob, A., Meyer, C. S., & Hagemann-von Arx, P. (2009). Intelligence and development scales (IDS). *Intelligenz-und Entwicklungsskalen für Kinder von, 5*, 5-10.
- Haerens, L., De Bourdeaudhuij, I., Maes, L., Cardon, G., & Deforche, B. (2007). School-based randomized controlled trial of a physical activity intervention among adolescents. *Journal of Adolescent Health, 40*(3), 258–265.
- Haga, M. (2008). The relationship between physical fitness and motor competence in children. *Child: Care, Health and Development, 34*(3), 329-334.

- Haga, M. (2008). Physical fitness in children with movement difficulties. *Physiotherapy, 94*(3), 253-259.
- Hagströmer, M., Bergman, P., De Bourdeaudhuij, I., Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Manios, Y., ... & Sjöström, M. (2008). Concurrent validity of a modified version of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ-A) in European adolescents: The HELENA study. *International Journal of Obesity, 32*(5), S42-S48.
- Hale, S., Bronik, M. D., & Fry, A. F. (1997). Verbal and spatial working memory in school-age children: Developmental differences in susceptibility to interference. *Developmental Psychology, 33*(2), 364.
- Ham, S. A., Reis, J. P., Strath, S. J., Dubose, K. D., & Ainsworth, B. E. (2007). Discrepancies between methods of identifying objectively determined physical activity. *Medicine and Science in Sports and Exercise, 39*(1), 52-58.
- 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.
- Hands, B., Larkin, D., Parker, H., Straker, L., & Perry, M. (2009). The relationship among physical activity, motor competence and health-related fitness in 14-year-old adolescents. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports, 19*(5), 655-663.
- Hardy, L. L., Barnett, L., Espinel, P., & Okely, A. D. (2013). Thirteen-year trends in child and adolescent fundamental movement skills: 1997–2010. *Medicine & Science in Sports & Exercise, 45*(10), 1965-1970.
- Hardy, L. L., King, L., Farrell, L., Macniven, R., & Howlett, S. (2010). Fundamental movement skills among Australian preschool children. *Journal of Science and Medicine in Sport, 13*(5), 503-508.
- Harter, S. (1982). The perceived competence scale for children. *Child Development, 87*-97.
- Harter, S., & Pike, R. (1984). The pictorial scale of perceived competence and social acceptance for young children. *Child Development, 1969*-1982.
- Hasson, R., Haller, J., Pober, D., Staudenmayer, J., & Freedson, P. (2009). Validity of the Omron HJ-112 pedometer during treadmill walking. *Medicine & Science in Sports & Exercise, 41*(4), 805.
- Haywood, K.M., & Getchell, N. (2005). *Lifespan Motor Development* (4th ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Hawkes, T. D., Manselle, W., & Woollacott, M. H. (2014). Cross-sectional comparison of executive attention function in normally aging long-term T'ai chi, meditation, and aerobic fitness practitioners versus sedentary adults. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine, 20*(3), 178-184.
- Heaton, R. K. (1981). *Wisconsin card sorting test manual*. Psychological Assessment Resources.
- Hebert, J. J., Møller, N. C., Andersen, L. B., & Wedderkopp, N. (2015). Organized sport participation is associated with higher levels of overall

- health-related physical activity in children (CHAMPS study-DK). *PloS ONE*, 10(8), e0134621.
- Heller, K. A., & Geisler, H. J. (1983). *KognitiverFähigkeits-Test*. Beltz.
- Henderson, S. & Sugden, D. (1992). *Movement Assessment Battery for Children*. London, UK: Psychological Corporation.
- Henderson, S. E., Sugden, D. A., & Barnett, A. L. (2007). *Movement Assessment Battery for Children-2 second edition [Movement ABC-2]*. London, UK: The Psychological Corporation.
- Herrmann, C., Heim, C., & Seelig, H. (2019). Construct and correlates of basic motor competencies in primary school-aged children. *Journal of Sport and Health Science*, 8(1), 63-70.
- Herrmann, C., & Seelig, H. (2017). Basic motor competencies of fifth graders. *German Journal of Exercise and Sport Research*, 47(2), 110-121.
- Hill, A. C., Laird, A. R., & Robinson, J. L. (2014). Gender differences in working memory networks: a BrainMap meta-analysis. *Biological Psychology*, 102, 18-29.
- Hillman, C. H., Buck, S. M., Themanson, J. R., Pontifex, M. B., & Castelli, D. M. (2009). Aerobic fitness and cognitive development: Event-related brain potential and task performance indices of executive control in preadolescent children. *Developmental Psychology*, 45(1), 114.
- Hillman, C. H., Castelli, D. M., & Buck, S. M. (2005). Aerobic fitness and neurocognitive function in healthy preadolescent children. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 37(11), 1967.
- Hillman, C. H., Erickson, K. I., & Kramer, A. F. (2008). Be smart, exercise your heart: exercise effects on brain and cognition. *Nature Reviews Neuroscience*, 9(1), 58-65.
- Hills, A. P., King, N. A., & Armstrong, T. P. (2007). The contribution of physical activity and sedentary behaviours to the growth and development of children and adolescents. *Sports Medicine*, 37(6), 533-545.
- von Hippel, W. (2007). Aging, executive functioning, and social control. *Current Directions in Psychological Science*, 16(5), 240-244.
- 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.
- Holfelder, B., Klotzbier, T. J., Eisele, M., & Schott, N. (2020). Hot and cool executive function in elite-and amateur-adolescent athletes from open and closed skills sports. *Frontiers in Psychology*, 11, 694.
- Holfelder, B., & Schott, N. (2014). Relationship of fundamental movement skills and physical activity in children and adolescents: A systematic review. *Psychology of Sport and Exercise*, 15(4), 382-391.
- Hollingshead, A. B., & Redlich, F. C. (1958). Social Class and Mental Illness: Community study. *American Journal of Public Health*, 97(10), 1756-1757.
- Horn, T. S. (2004). Developmental perspectives on self-perceptions in children and adolescents. *Developmental Sport and Exercise Psychology: A lifespan Perspective*, 101-143.

- Huijgen, B. C., Leemhuis, S., Kok, N. M., Verburgh, L., Oosterlaan, J., Elferink-Gemser, M. T., & Visscher, C. (2015). Cognitive functions in elite and sub-elite youth soccer players aged 13 to 17 years. *PloS ONE*, *10*(12).
- Huizinga, M., Dolan, C. V., & van der Molen, M. W. (2006). Age-related change in executive function: Developmental trends and a latent variable analysis. *Neuropsychologia*, *44*(11), 2017-2036.
- Huizinga, M., & Smidts, D. P. (2010). Age-related changes in executive function: A normative study with the Dutch version of the Behavior Rating Inventory of Executive Function (BRIEF). *Child Neuropsychology*, *17*(1), 51-66.
- Hume, C., Okely, A., Bagley, S., Telford, A., Booth, M., Crawford, D., & Salmon, J. (2008). Does weight status influence associations between children's fundamental movement skills and physical activity?. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, *79*(2), 158-165.
- Hyde, J. S. (2016). Sex and cognition: Gender and cognitive functions. *Current Opinion in Neurobiology*, *38*, 53-56.
- Im-Bolter, N., Johnson, J., & Pascual-Leone, J. (2006). Processing limitations in children with specific language impairment: The role of executive function. *Child Development*, *77*(6), 1822-1841.
- Ionescu, T. (2012). Exploring the nature of cognitive flexibility. *New Ideas in Psychology*, *30*, 190-200.
- Isa, T., Sawa, R., Torizawa, K., Murata, S., Saito, T., Ebina, A., ... & Ono, R. (2019). Reliability and validity of the Japanese version of the physical activity questionnaire for older children. *Clinical Medicine Insights: Pediatrics*, *13*, 1179556519835833.
- 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.
- 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.
- 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.
- Ishigami, Y., & Klein, R. M. (2015). Repeated measurement of the components of attention with young children using the Attention Network Test: Stability, isolability, robustness, and reliability. *Journal of Cognition and Development*, *16*(1), 144-159.
- Jackson, A. S., Blair, S. N., Mahar, M. T., Wier, L. T., Ross, R. M., & Stuteville, J. E. (1990). Prediction of functional aerobic capacity without exercise testing. *Medicine and Science in Sports & Exercise*, *22*(6), 863-70.
- Jacob, R., & Parkinson, J. (2015). The potential for school-based interventions that target executive function to improve academic achievement: A review. *Review of Educational Research*, *85*(4), 512-552.

- Jacobson, J., & Matthaeus, L. (2014). Athletics and executive functioning: How athletic participation and sport type correlate with cognitive performance. *Psychology of Sport and Exercise, 15*(5), 521-527.
- Jäger, K., Schmidt, M., Conzelmann, A., & Roebbers, C.M. (2014). Cognitive and physiological effects of an acute physical activity intervention in elementary school children. *Frontiers in Psychology, 5*, 1473.
- Janssen, I., & LeBlanc, A. G. (2010). Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 7*(40), 1-16.
- Jonides, J., & Smith, E. E. (1997). *The Architecture of Working Memory*. In M. D. Rugg (Ed.), *Cognitive neuroscience* (pp. 243–276). Cambridge, MA: MIT Press
- 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., & Aggeloussis, N. (2006). Construct validity of the Bruininks-Oseretsky test of motor proficiency—short form for a sample of Greek preschool and primary school children. *Perceptual and Motor Skills, 102*(1), 65-72.
- Kambas, A., Aggeloussis, N., Proviadaki, E., Taxildaris, K., & Mavromatis, G. (2002). Preliminary standardization of the motor development assessment tool MOT 4-6 in Greek preschoolers. *Athlisi & Kinonia Sports and Society, 30*, 28-37.
- Kambas, A., Michalopoulou, M., Fatouros, I. G., Christoforidis, C., Manthou, E., Giannakidou, D., ... & Zimmer, R. (2012a). The relationship between motor proficiency and pedometer-determined physical activity in young children. *Pediatric Exercise Science, 24*(1), 34.
- Kambas, A., Venetsanou, F., Avloniti, A., Giannakidou, D. M., Gourgoulis, V., Draganidis, D., ... & Michalopoulou, M. (2015). Pedometer determined physical activity and obesity prevalence of Greek children aged 4–6 years. *Annals of Human Biology, 42*(3), 233-238.
- Kambas, A., Venetsanou, F., Giannakidou, D., Fatouros, I. G., Avloniti, A., Chatzinikolaou, A., ... & Zimmer, R. (2012b). The Motor-Proficiency-Test for children between 4 and 6 years of age (MOT 4–6): An investigation of its suitability in Greece. *Research in Developmental Disabilities, 33*(5), 1626-1632.
- Kamijo, K., Pontifex, M. B., O’Leary, K. C., Scudder, M. R., Wu, C. T., Castelli, D. M., & Hillman, C. H. (2011). The effects of an afterschool physical activity program on working memory in preadolescent children. *Developmental Science, 14*(5), 1046-1058.
- Kane, M. J., Hambrick, D. Z., Tuholski, S. W., Wilhelm, O., Payne, T. W., & Engle, R. W. (2004). The generality of working memory capacity: A latent-

- variable approach to verbal and visuospatial memory span and reasoning. *Journal of Experimental Psychology: General*, 133(2), 189.
- Kaprio, J. (2013). The Finnish twin cohort study: An update. *Twin Research and Human Genetics*, 16(1), 157-162.
- Karachle, N., Dania, A., & Venetsanou, F. (2017). Effects of a recreational gymnastics program on the motor proficiency of young children. *Science of Gymnastics Journal*, 9(1), 17-25.
- Kaufman, A. S., & Kaufman, N. L. (1990). *Kaufman Brief Intelligence Test*. Circle Pines, MN: AGS.
- Kaufman, A. S., & Kaufman N. L. (2004). *Kaufman Test of Educational Achievement, KTEA II*. (2nd ed.) San Antonio, TX: Pearson.
- Kazi, S., Kazali, E., Makris, N., Spanoudis, G., & Demetriou, A. (2019). Cognizance in cognitive development: A longitudinal study. *Cognitive Development*, 52, 100805.
- Khan, N. A., & Hillman, C. H. (2014). The relation of childhood physical activity and aerobic fitness to brain function and cognition: A review. *Pediatric Exercise Science*, 26(2), 138-146.
- Khodaverdi, F., & Bahram, A. (2015). Relationship between motor skill competence and physical activity in girls. *Annals of Applied Sport Science*, 3(2), 43-50.
- Khodaverdi, Z., Bahram, A., Stodden, D., & Kazemnejad, A. (2016). The relationship between actual motor competence and physical activity in children: mediating roles of perceived motor competence and health-related physical fitness. *Journal of Sports Sciences*, 34(16), 1523-1529.
- Kiesel, A., Steinhauser, M., Wendt, M., Falkenstein, M., Jost, K., Philipp, A. M., & Koch, I. (2010). Control and interference in task switching—A review. *Psychological Bulletin*, 136, 849-874.
- Kimberg, D. Y., D'Esposito, M., & Farah, M. J. (1997). Effects of bromocriptine on human subjects depend on working memory capacity. *Neuroreport*, 8(16), 3581-3585.
- Kingston, Ú., Adamakis, M., & Costa, J (2020). Acute effects of physical education, structured play, and unstructured play in children's executive functions in primary school. *Journal of Physical Education and Sport* 20(6), 3260 – 3266
- Kiphard, E. J., & Schilling, F. (2007). *Körperkoordinationstest für kinder: KTK*. Beltz-Test.
- Klahr, D. (1978). Goal formation, planning, and learning by preschool problem solvers or: "my socks are in the dryer. *Children's thinking: What develops*, 181-212.
- Kida, N., Oda, S., & Matsumura, M. (2005). Intensive baseball practice improves the go/no go reaction time, but not the simple reaction time. *Cognitive Brain Research*, 22(2), 257-264.
- Koepp, A. E., & Gershoff, E. T. (2021). Amount and type of physical activity as predictors of growth in executive functions, attentional control, and social self-control across 4 years of elementary school. *Developmental Science*, e13147.

- Kokko, S., Martin, L., Geidne, S., Van Hove, A., Lane, A., Meganck, J., ... & Koski, P. (2019). Does sports club participation contribute to physical activity among children and adolescents? A comparison across six European countries. *Scandinavian Journal of Public Health*, 47(8), 851-858.
- Kongs, S. K., Thompson, L. L., Iverson, G. L., & Heaton, R. K. (2000). *Wisconsin Card Sorting Test-, 64 Card Version: WCST-64*. Lutz, FL: PAR.
- Korkman, M., Kirk, U., & Kemp 2nd, S. L. (2007). *NEPSY II*. San Antonio, TX: PsychCorp.
- Koutsandreu, F., Wegner, M., Niemann, C., & Budde, H. (2016). Effects of motor versus cardiovascular exercise training on children's working memory. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 48(6), 1144-1152.
- Kovac, T. (1996). On the profile of the young soccer talents: A preliminary study. *Studia Psychologica*, 38(1), 63.
- 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.
- 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.
- Koziol, L. F., & Lutz, J. T. (2013). From movement to thought: the development of executive function. *Applied Neuropsychology: Child*, 2(2), 104-115.
- 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.
- Kramer, A. F., Humphrey, D. G., Larish, J. F., Logan, G. B., & Strayer, D.L. (1994). Aging and inhibition: Beyond a unitary view of inhibitory processing in attention. *Psychology and Aging*, 9, 491-512.
- Kramer, A. F., Larish, J. F., & Strayer, D. L. (1995). Training for attentional control in dual task settings: A comparison of young and old adults. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 1(1), 50.
- Krenn, B., Finkenzeller, T., Würth, S., & Amesberger, G. (2018). Sport type determines differences in executive functions in elite athletes. *Psychology of Sport and Exercise*, 38, 72-79.
- Krikorian, R., & Bartok, J. A. (1998). Developmental data for the Porteus maze test. *The Clinical Neuropsychologist*, 12(3), 305-310.
- Kristensen, P. L., Moeller, N. C., Korsholm, L., Kolle, E., Wedderkopp, N., Froberg, K., & Andersen, L. B. (2010). The association between aerobic fitness and physical activity in children and adolescents: The European youth heart study. *European Journal of Applied Physiology*, 110(2), 267-275.
- Lamm, C., Zelazo, P. D., & Lewis, M. D. (2006). Neural correlates of cognitive control in childhood and adolescence: Disentangling the contributions of age and executive function. *Neuropsychologia*, 44(11), 2139-2148.

- Larouche, R., Boyer, C., Tremblay, M. S., & Longmuir, P. (2014). Physical fitness, motor skill, and physical activity relationships in grade 4 to 6 children. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, *39*(5), 553-559.
- Larson, G. E., Merritt, C. R., & Williams, S. E. (1988). Information processing and intelligence: Some implications of task complexity. *Intelligence*, *12*(2), 131-147.
- Last, B. S., Lawson, G. M., Breiner, K., Steinberg, L., & Farah, M. J. (2018). Childhood socioeconomic status and executive function in childhood and beyond. *PLoS ONE*, *13*(8), e0202964.
- Lawson, G. M., & Farah, M. J. (2017). Executive function as a mediator between SES and academic achievement throughout childhood. *International Journal of Behavioral Development*, *41*(1), 94-104.
- Lee, H. W., Lo, Y. H., Li, K. H., Sung, W. S., & Juan, C. H. (2015). The relationship between the development of response inhibition and intelligence in preschool children. *Frontiers in Psychology*, *6*, 802.
- Lee, M., Lee, D., Park, C., Park, G., Kim, S., & Kim, Y. (2012). Validity evidence of Omron pedometer HJ-720ITC for Korean children: A preliminary study. *Journal of Science and Medicine in Sport*, *15*, S297.
- Lehto, J. (1996). Are executive function tests dependent on working memory capacity?. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A*, *49*(1), 29-50.
- Lehto, J. E., Juujärvi, P., Kooistra, L., & Pulkkinen, L. (2003). Dimensions of executive functioning: Evidence from children. *British Journal of Developmental Psychology*, *21*(1), 59-80.
- Levin, H. S., Culhane, K. A., Hartmann, J., Evankovich, K., Mattson, A. J., Harward, H., ... & Fletcher, J. M. (1991). Developmental changes in performance on tests of purported frontal lobe functioning. *Developmental Neuropsychology*, *7*(3), 377-395.
- Lezak, M. D. (1982). The problem of assessing executive functions. *International Journal of Psychology*, *17*(1-4), 281-297.
- Lezak, D.M., Howieson, D.B., Bigler, E.D., & Tranel, D. (2012). *Neuropsychological assessment*. New York: Oxford University Press.
- Li, D., Huang, C. J., Liu, S. C., Chang, K. H., & Hung, T. M. (2019). Exercise type relates to inhibitory and error processing functions in older adults. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, *26*(6), 865-881.
- Li, J. W., O'Connor, H., O'Dwyer, N., & Orr, R. (2017). The effect of acute and chronic exercise on cognitive function and academic performance in adolescents: A systematic review. *Journal of Science and Medicine in Sport*, *20*(9), 841-848.
- Liou, Y. M., Jwo, C. J., Yao, K. G., Chiang, L. C., & Huang, L. H. (2008). Selection of appropriate Chinese terms to represent intensity and types of physical activity terms for use in the Taiwan version of IPAQ. *Journal of Nursing Research*, *16*(4), 252-263.
- Lloyd, M., Saunders, T. J., Bremer, E., & Tremblay, M. S. (2014). Long-term importance of fundamental motor skills: A 20-year follow-up study. *Adapted Physical Activity Quarterly*, *31*(1), 67-78.

- Lobstein, T., Jackson-Leach, R., Moodie, M. L., Hall, K. D., Gortmaker, S. L., Swinburn, B. A., James, W. P. T., Wang, Y., & McPherson, K. (2015). Child and adolescent obesity: Part of a bigger picture. *The Lancet*, *385*(9986), 2510–2520.
- Logan, G. D. (1994). *On the ability to inhibit thought or action: A users' guide to the stop signal paradigm*. In D. Dagenbach & T. H. Carr (Eds.), *Inhibitory processes in attention, memory, and learning* (pp. 189-239). San Diego, CA: Academic Press.
- Logan, S. W., Scrabis-Fletcher, K., Modlesky, C., & Getchell, N. (2011). The relationship between motor skill proficiency and body mass index in preschool children. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, *82*(3), 442-448.
- 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, V. M, Barnett, L., & Rodrigues., L. (2016). Is there an association among actual motor competence, perceived motor competence, physical activity, and sedentary behavior in preschool children?. *Journal of Motor Learning and Development*, *4*(2), 129-141.
- Lopes, V. P., Rodrigues, L. P., & Maia, J. A. (2008). Motor coordination as determinant of physical activity in children: a 4-year follow-up (6 to 10 years of age). In *13th Annual Congress of the European College of Sport Science*. ECSS.
- Lopes, V. P., Rodrigues, L. P., Maia, J. A., & Malina, R. M. (2011). Motor coordination as predictor of physical activity in childhood. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, *21*, 663-669.
- Lopes, V. P., Stodden, D. F., Bianchi, M. M., Maia, J. A., & Rodrigues, L. P. (2012). Correlation between BMI and motor coordination in children. *Journal of Science and Medicine in Sport*, *15*(1), 38-43.
- Louie, L., & Chan, L. (2003). The use of pedometry to evaluate the physical activity levels among preschool children in Hong Kong. *Early Child Development and Care*, *173*(1), 97-107.
- Lubans, D. R., Morgan, P. J., Cliff, D. P., Barnett, L. M., & Okely, A. D. (2010). Fundamental movement skills in children and adolescents. *Sports Medicine*, *40*(12), 1019-1035.
- 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.
- Luciana, M., Conklin, H. M., Hooper, C. J., & Yarger, R. S. (2005). The development of nonverbal working memory and executive control processes in adolescents. *Child Development*, *76*(3), 697-712.
- Luciana, M., & Nelson, C. A. (1998). The functional emergence of prefrontally-guided working memory systems in four-to eight-year-old children. *Neuropsychologia*, *36*(3), 273-293.

- Ludyga, S., Mücke, M., Andrä, C., Gerber, M., & Pühse, U. (2021). Neurophysiological correlates of interference control and response inhibition processes in children and adolescents engaging in open-and closed-skill sports. *Journal of Sport and Health Science*, 1-11.
- 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.
- Lundgren, T., Högman, L., Näslund, M., & Parling, T. (2016). Preliminary investigation of executive functions in elite ice hockey players. *Journal of Clinical Sport Psychology*, 10(4), 324-335.
- Luria, A. R. (1973). The frontal lobes and the regulation of behavior. In *Psychophysiology of the Frontal Lobes* (pp. 3-26). Academic Press.
- Luria, A. R. (1966). *Higher Cortical Function in Man*. Oxford, England: Basic Books.
- Lyon, G., & Krasnegor, N. A. (1996). *Attention, Memory, and Executive Function*. Paul H Brookes Publishing Co.
- Mala, J., McGarry, J., Riley, K. E., Lee, E. C. H., & DiStefano, L. (2020). The relationship between physical activity and executive functions among youth in low-income urban schools in the northeast and southwest United States. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 42(4), 292-306.
- Mammarella, I. C., Toso, C., Pazzaglia, F., & Cornoldi, C. (2008). *BVS-Corsi. Batteria per la valutazione della memoria visiva e spaziale. Con CD-ROM*. Edizioni Erickson.
- Mäntylä, T., Karlsson, M. J., & Marklund, M. (2009). Executive control functions in simulated driving. *Applied Neuropsychology*, 16(1), 11-18.
- Marchetti, R., Forte, R., Borzacchini, M., Vazou, S., Tomporowski, P. D., & Pesce, C. (2015). Physical and motor fitness, sport skills and executive function in adolescents: A moderated prediction model. *Psychology*, 6(14), 1915.
- Marsh, H. W. (1988). *Self Description Questionnaire: A Theoretical and Empirical Basis for the Measurement of Multiple Dimensions of Preadolescent Self Concept*. San Antonio, TX: Psychological Corporation.
- Marsh, H. W. (1990). A multidimensional, hierarchical model of self-concept: Theoretical and empirical justification. *Educational Psychology Review*, 2(2), 77-172.
- Martin, N. (2006). *Test of Visual Perceptual Skills, (TVPS-3)*. Flórida: PAR.
- Marques, A., Ekelund, U., & Sardinha, L. B. (2016). Associations between organized sports participation and objectively measured physical activity, sedentary time and weight status in youth. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 19(2), 154-157.
- May, P. (2012). *HSP – Hamburger Schreib-Probe 1-10*. Hamburg: vpm.
- Mazzocante, R. P., de Luca Corrêa, H., de Sousa, I. R. C., Camará, M. A., de Sousa Alves, G., de Sousa, B. R. C., ... & de Melo, G. F. (2020). The influence of sports practice in children aged 6 to 7 years on physical fitness, motor coordination and executive functions. *Journal of Sport Psychology*, 29(4), 175-184.

- McCarron, L. (1997). *McCarron Assessment of Neuromuscular Development: Fine and Gross Motor Abilities (revised)*. Texas: McCarron-Dial Systems.
- McGrane, B., Belton, S., Powell, D., Woods, C. B., & Issartel, J. (2016). Physical self-confidence levels of adolescents: Scale reliability and validity. *Journal of Science and Medicine in Sport, 19*(7), 563-567.
- McIntyre, F., Parker, H., Chivers, P., & Hands, B. (2018). Actual competence, rather than perceived competence, is a better predictor of physical activity in children aged 6-9 years. *Journal of Sports Sciences, 36*(13), 1433-1440.
- McKenzie, T. L., Sallis, J. F., Broyles, S. L., Zive, M. M., Nader, P. R., Berry, C. C., & Brennan, J. J. (2002). Childhood movement skills: Predictors of physical activity in Anglo American and Mexican American adolescents?. *Research quarterly for Exercise and Sport, 73*(3), 238-244.
- Meijer, A., Pouwels, P. J., Smith, J., Visscher, C., Bosker, R. J., Hartman, E., ... & Königs, M. (2021). The relationship between white matter microstructure, cardiovascular fitness, gross motor skills, and neurocognitive functioning in children. *Journal of Neuroscience Research, 1-15*.
- Meyer, D. E., & Kieras, D. E. (1997). A computational theory of executive cognitive processes and multiple-task performance: Part I. Basic mechanisms. *Psychological Review, 104*(1), 3.
- Mezzacappa, E. (2004). Alerting, orienting, and executive attention: Developmental properties and sociodemographic correlates in an epidemiological sample of young, urban children. *Child Development, 75*(5), 1373-1386.
- Miller, E. K., & Cohen, J. D. (2001). An integrative theory of prefrontal cortex function. *Annual Review of Neuroscience, 24*, 167-202.
- Milner, B., Corsi, P., & Leonard, G. (1991). Frontal lobe contribution to recency judgments. *Neuropsychologia, 29*, 601-618.
- Mistry, S. K., & Puthussery, S. (2015). Risk factors of overweight and obesity in childhood and adolescence in South Asian countries: A systematic review of the evidence. *Public Health, 129*(3), 200-209.
- Mitchell, S. A., Oslin, J. L., & Griffin, L. L. (2013). *Teaching Sport Concepts and Skills: A Tactical Games Approach for Ages 7 to 18*. Human Kinetics
- Miyake, A., & Friedman, N. P. (2012). The nature and organization of individual differences in executive functions: four general conclusions. *Current Directions in Psychological Science, 21*(1), 8-14.
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex "frontal lobe" tasks: A latent variable analysis. *Cognitive Psychology, 41*(1), 49-100.
- Miyake, A., & Shah, P. (Eds.). (1999). *Models of Working Memory: Mechanisms of Active Maintenance and Executive Control*. Cambridge University Press.
- Moffitt, T. E., Arseneault, L., Belsky, D., Dickson, N., Hancox, R. J., Harrington, H., ... & Sears, M. R. (2011). A gradient of childhood self-control predicts health, wealth, and public safety. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 108*(7), 2693-2698.

- Monsell, S. (1996). Control of mental processes. In V. Bruce (Ed.), *Unsolved Mysteries of the Mind: Tutorial Essays in Cognition* (pp. 93–148). Oxford, UK: Erlbaum.
- Mora-Gonzalez, J., Esteban-Cornejo, I., Cadenas-Sanchez, C., Migueles, J. H., Molina-Garcia, P., Rodriguez-Ayllon, M., ... & Ortega, F. B. (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.
- Morano, M., Colella, D., Robazza, C., Bortoli, L., & Capranica, L. (2011). Physical self-perception and motor performance in normal-weight, overweight and obese children. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, *21*(3), 465-473.
- Moreau, D., Morrison, A. B., & Conway, A. R. (2015). An ecological approach to cognitive enhancement: complex motor training. *Acta Psychologica*, *157*, 44-55.
- Morelli, C., Avolio, E., Galluccio, A., Caparello, G., Manes, E., Ferraro, S., ... & Andò, S. (2020). Impact of vigorous-intensity physical activity on body composition parameters, lipid profile markers, and irisin levels in adolescents: A cross-sectional study. *Nutrients*, *12*(3), 742.
- Morgan W. P., & Pollock M. L. (1997). Psychological characteristics of the elite distance runner. *Annals of the New York Academy of Sciences*, *301*(1), 382–403.
- Morris, N., & Jones, D. M. (1990). Memory updating in working memory: The role of the central executive. *British Journal of Psychology*, *81*, 111–121.
- Mota, J., & Sallis, J. F. (2003). Factores de influência da atividade física nas crianças e nos adolescentes. *Porto: Campo das Letras*.
- 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.
- Naglieri, J. A., & Das, J. P. (1997). *Das-Naglieri Cognitive Assessment System*. Itasca, IL: Riverside.
- National Association for Sport and Physical Education. (2010). *PE Metrics: Assessing National Standards 1–6 in Elementary School*.
- Neisser, U. (1967). *Cognitive Psychology*. Appleton-Century-Crofts. Cognition and reality: Principles and implications of cognitive psychology.
- Nejati, V., Salehinejad, M. A., & Nitsche, M. A. (2018). Interaction of the left dorsolateral prefrontal cortex (l-DLPFC) and right orbitofrontal cortex (OFC) in hot and cold executive functions: Evidence from transcranial direct current stimulation (tDCS). *Neuroscience*, *369*, 109–123.
- New South Wales Department of Education and Training. (2000). *Get skilled: Get active*. Sydney, Australia.
- Niederer, I., Kriemler, S., Gut, J., Hartmann, T., Schindler, C., Barral, J., & Puder, J. J. (2011). Relationship of aerobic fitness and motor skills with memory

- and attention in preschoolers (Ballabeina): A cross-sectional and longitudinal study. *BMC Pediatrics*, 11(1), 34.
- Nielson, K. A., Radtke, R. C., & Jensen, R. A. (1996). Arousal-induced modulation of memory storage processes in humans. *Neurobiology of Learning and Memory*, 66(2), 133-142.
- van der Niet, A. G., Smith, J., Scherder, E. J., 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(6), 673-677.
- Nigg, J. T. (2000). On inhibition/disinhibition in developmental psychopathology: Views from cognitive and personality psychology and a working inhibition taxonomy. *Psychological Bulletin*, 126(2), 220.
- Norman, D.A., & Shallice, T. (1986). *Attention to Action: Willed and Automatic Control of Behavior*. In J. Davidson, G.E. Schwartz, & D. Shapiro (Eds.), *Consciousness and Selfregulation* (pp. 1–18). New York: Plenum Press.
- Nunez-Gaunard, A., Moore, J. G., Roach, K. E., Miller, T. L., & Kirk-Sanchez, N. J. (2013). Motor proficiency, strength, endurance, and physical activity among middle school children who are healthy, overweight, and obese. *Pediatric Physical Therapy*, 25(2), 130-138.
- Norum, K. R. (2005). World Health Organization's Global Strategy on diet, physical activity and health: The process behind the scenes. *Scandinavian Journal of Nutrition/Naringsforskning*, 49(2), 83–88.
- Nuri, L., Shadmehr, A., Ghotbi, N., & Attarbashi Moghadam, B. (2013). Reaction time and anticipatory skill of athletes in open and closed skill-dominated sport. *European Journal of Sport Science*, 13(5), 431-436.
- Nyberg, G. A., Nordenfelt, A. M., Ekelund, U., & Marcus, C. (2009). Physical activity patterns measured by accelerometry in 6-to 10-yr-old children. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 41(10), 1842-1848.
- Okely, A. D., & Booth, M. L. (2004). Mastery of fundamental movement skills among children in New South Wales: Prevalence and sociodemographic distribution. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 7(3), 358-372.
- Okely, A. D., Booth, M. L., & Patterson, J. W. (2001). Relationship of physical activity to fundamental movement skills among adolescents. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 33(11), 1899-1904.
- Oliver, M., Schofield, G. M., Kolt, G. S., & Schluter, P. J. (2007). Pedometer accuracy in physical activity assessment of preschool children. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 10(5), 303-310.
- Olson, E., & Luciana, M. M. (2008). *The Development of Prefrontal Cortex Functions in Adolescence: Theoretical Models and a Possible Dissociation of Dorsal Versus Ventral Subregions*. In *The handbook of developmental cognitive neuroscience*. MIT Press.
- Owen, A. M., McMillan, K. M., Laird, A. R., & Bullmore, E. (2005). N-backworking memory paradigm: A meta-analysis of normative functional neuroimaging studies. *Human Brain Mapping*, 25(1), 46–59.

- Passolunghi, M. C., & Siegel, L. S. (2001). Short-term memory, working memory, and inhibitory control in children with difficulties in arithmetic problem solving. *Journal of Experimental Child Psychology*, 80(1), 44-57.
- Payne, G., & Issacs, L. (2002). *Human Motor Development: A Lifespan Approach*. (5th edition) Boston : McGraw-Hill.
- Pelegrina, S., Lechuga, M. T., García-Madruga, J. A., Elosúa, M. R., Macizo, P., Carreiras, M., ... & Bajo, M. T. (2015). Normative data on the n-back task for children and young adolescents. *Frontiers in Psychology*, 6, 1544.
- Pennington, B. F., & Ozonoff, S. (1996). Executive functions and developmental psychopathology. *Child Psychology & Psychiatry & Allied Disciplines*, 37 (1), 51-87.
- Pesce, C. (2012). Shifting the focus from quantitative to qualitative exercise characteristics in exercise and cognition research. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 34(6), 766-786.
- Pesce, C., & Audiffren, M. (2011). Does acute exercise switch off switch costs? A study with younger and older athletes. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 33(5), 609-626.
- Pesce, C., & Ben-Soussan, T. D. (2016). “Cogito Ergo Sum” or “Ambulo Ergo Sum”? *New Perspectives in Developmental Exercise and Cognition Research*. In Exercise-Cognition Interaction: Neuroscience Perspectives. Elsevier Inc.
- Pesce, C., Crova, C., Cereatti, L., Casella, R., & Bellucci, M. (2009). Physical activity and mental performance in preadolescents: Effects of acute exercise on free-recall memory. *Mental Health and Physical Activity*, 2(1), 16-22.
- Pesce, C., Masci, I., Marchetti, R., Vazou, S., Sääkslahti, A., & Tomporowski, P. D. (2016). Deliberate play and preparation jointly benefit motor and cognitive development: mediated and moderated effects. *Frontiers in Psychology*, 7, 349.
- Petersen, A.C., Crockett, L., Richards, M., & Boxer, A. (1988). A self-report measure of pubertal status: Reliability, validity, and initial norms. *Journal of Youth and Adolescence*, 17(2), 117–133.
- Petrides, M., & Milner, B. (1982). Deficits in subject-ordered tasks after frontal and temporal- lobe lesions in man. *Neuropsychologia*, 20, 249–262.
- Pickering, S., & Gathercole, S. E. (2001). *Working Memory Test Battery for Children (WMTB-C)*. Psychological Corporation.
- Piek, J. P., Baynam, G. B., & Barrett, N. C. (2006). The relationship between fine and gross motor ability, self-perceptions and self-worth in children and adolescents. *Human Movement Science*, 25(1), 65-75.
- Piek, J. P., Dawson, L., Smith, L. M., & Gasson, N. (2008). The role of early fine and gross motor development on later motor and cognitive ability. *Human Movement Science*, 27(5), 668-681.
- Pindus, D. M., Drollette, E. S., Raine, L. B., Kao, S. C., Khan, N., Westfall, D. R., ... & Kramer, A. F. (2019). Moving fast, thinking fast: The relations of physical activity levels and bouts to neuroelectric indices of inhibitory control in preadolescents. *Journal of Sport and Health Science*, 8(4), 301-314.

- Pindus, D. M., Drollette, E. S., Scudder, M. R., Khan, N. A., Raine, L. B., Sherar, L. B., ... & Hillman, C. H. (2016). Moderate-to-vigorous physical activity, indices of cognitive control, and academic achievement in preadolescents. *The Journal of Pediatrics*, *173*, 136-142.
- Pirrie, A. M., & Lodewyk, K. R. (2012). Investigating links between moderate-to-vigorous physical activity and cognitive performance in elementary school students. *Mental Health and Physical Activity*, *5*(1), 93-98.
- Pizzo, R., Urben, S., Van der Linden, M., Borradori-Tolsa, C., Freschi, M., Forcada-Guex, M., ... & Barisnikov, K. (2010). Attentional networks efficiency in preterm children. *Journal of the International Neuropsychological Society*, *16*(1), 130-137.
- Pnevmatikos, D., & Trikkaliotis, I. (2013). Intraindividual differences in executive functions during childhood: The role of emotions. *Journal of Experimental Child Psychology*, *115*(2), 245-261.
- Poblete, D. C., O'Ryan, A. C., Lopez, C. U., & Farías, N. A. (2019). Compliance of pedometer-derived physical activity recommendations and step accumulation patterns in Chilean children from low-income areas. *Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, *35*, 278-283.
- Policastro, F., Accardo, A., Marcovich, R., Pelamatti, G., & Zoia, S. (2018). Relation between motor and cognitive skills in Italian basketball players aged between 7 and 10 years old. *Sports*, *6*(3), 80.
- Prakash, R. S., Voss, M.W., Erickson, K. I., & Kramer, A. F. (2015). Physical activity and cognitive vitality. *Annual Review of Psychology*, *66*, 769-797.
- Prencipe, A., Kesek, A., Cohen, J., Lamm, C., Lewis, M. D., & Zelazo, P. D. (2011). Development of hot and cool executive function during the transition to adolescence. *Journal of Experimental Child Psychology*, *108*(3), 621-637.
- Queiroz, D. D. R., Ré, A. H. N., Henrique, R. D. S., Moura, M. D. S., & Cattuzzo, M. T. (2014). Participation in sports practice and motor competence in preschoolers. *Motriz: Revista de Educação Física*, *20*(1), 26-32.
- 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.
- Raven, J. Q., Court, J. H., & Raven, J. (1985) *Raven's Progressive Matrices*. London: J.C. Raven.
- Reed, J. A., Metzker, A., & Phillips, D. A. (2004). Relationships between physical activity and motor skills in middle school children. *Perceptual and Motor Skills*, *99*(2), 483-494.
- Reigal, R. E., González-Guirval, F., Morillo Baro, J. P., Morales-Sánchez, V., Juárez-Ruiz de Mier, R., & Hernández-Mendo, A. (2019). Effects of a computerized training on attentional capacity of young soccer players. *Frontiers in Psychology*, *10*, 2279.
- Reitan, R. M. (1955). The relation of the trail making test to organic brain damage. *Journal of Consulting Psychology*, *19*(5), 393.

- Ribner, A. D., Willoughby, M. T., Blair, C. B., & Family Life Project Key Investigators. (2017). Executive function buffers the association between early math and later academic skills. *Frontiers in Psychology*, 8, 869.
- Ridderinkhof, K. R., & van der Molen, M. W. (1995). A psychophysiological analysis of developmental differences in the ability to resist interference. *Child Development*, 66(4), 1040-1056.
- Ridderinkhof, K. R., Ullsperger, M., Crone, E. A., & Nieuwenhuis, S. (2004). The role of the medial frontal cortex in cognitive control. *Science*, 306(5695), 443-447.
- Ridgway, C. L., Ong, K. K., Tammelin, T. H., Sharp, S., Ekelund, U., & Jarvelin, M. R. (2009). Infant motor development predicts sports participation at age 14 years: northern Finland birth cohort of 1966. *PloS ONE*, 4(8).
- Robinson, L. E., & Goodway, J. D. (2009). Instructional climates in preschool children who are at-risk. Part I: Object-control skill development. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 80(3), 533-542.
- 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.
- Rogers, R. D., & Monsell, S. (1995). Costs of a predictable switch between simple cognitive tasks. *Journal of Experimental Psychology: General*, 124(2), 207.
- Roig, M., Skriver, K., Lundbye-Jensen, J., Kiens, B., & Nielsen, J. B. (2012). A single bout of exercise improves motor memory. *PloS ONE*, 7(9).
- Rotsika, V., Vlassopoulos, M., Legaki, L., Sini, A., Rogakou, E., Sakellariou, K., ... & Anagnostopoulos, D. C. (2009). The WISC-III profile in Greek children with learning disabilities: Different language, similar difficulties. *International Journal of Testing*, 9(3), 271-282.
- Rowe, D. A., Mahar, M. T., Raedeke, T. D., & Lore, J. (2004). Measuring physical activity in children with pedometers: Reliability, reactivity, and replacement of missing data. *Pediatric Exercise Science*, 16(4), 343-354.
- Royall, D. R., Lauterbach, E. C., Cummings, J. L., Reeve, A., Rummans, T. A., Kaufer, D. I., ... & Coffey, C. E. (2002). Executive control function: A review of its promise and challenges for clinical research. A report from the committee on research of the American neuropsychiatric association. *The Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences*, 14(4), 377-405.
- Rudd, J., Butson, M. L., Barnett, L., Farrow, D., Berry, J., Borkoles, E., & Polman, R. (2016). A holistic measurement model of movement competency in children. *Journal of Sports Sciences*, 34(5), 477–485.
- Rudisill, M. E., Mahar, M. T., & Meaney, K. S. (1993). The relationship between children's perceived and actual motor competence. *Perceptual and Motor Skills*, 76(3), 895-906.
- Rueda, M. R., Checa, P., & Cómbita, L. M. (2012). Enhanced efficiency of the executive attention network after training in preschool children: Immediate changes and effects after two months. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 2, S192-S204.

- 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.
- Russo, G., Ottoboni, G., Tessari, A., & Ceciliani, A. (2021). The positive impact of physical activity on working memory abilities: Evidence from a large Italian pre-adolescent sample. *Journal of Human Sport and Exercise*, *16*(2proc), S277-S288.
- Rutten, C., Boen, F., & Seghers, J. (2015). Which school-and home-based factors in elementary school-age children predict physical activity and sedentary behavior in secondary school-age children? A prospective cohort study. *Journal of Physical Activity and Health*, *12*(3), 409-417.
- Ryde, N. S. W. (2000). *Get Skilled: Get Active: A K-6 Resource to Support the Teaching of Fundamental Movement Skills*. NSW Department of Education and Training: Sydney, Australia, 7-117.
- Sakuragi, S., Abhayaratna, K., Gravenmaker, K. J., O'Reilly, C., Srikusalanukul, W., Budge, M. M., ... & Abhayaratna, W. P. (2009). Influence of adiposity and physical activity on arterial stiffness in healthy children: The lifestyle of our kids study. *Hypertension*, *53*(4), 611-616.
- 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.
- Sallis, J. F., Prochaska, J. J., & Taylor, W. C. (2000). A review of the correlates of physical activity of children and adolescents. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *32*, 963-975.
- Salthouse, T. A., Atkinson, T. M., & Berish, D. E. (2003). Executive functioning as a potential mediator of age-related cognitive decline in normal adults. *Journal of Experimental Psychology: General*, *132*(4), 566.
- Samara, D., Sidharta, N., Mediana, D., & Noviyanti, N. (2012). Gender impacts on motor skill proficiency-physical activity relationship in children. *Universa Medicina*, *31*(3), 192-199.
- Sánchez-Cubillo, I. I., Perianez, J. A., Adrover-Roig, D., Rodriguez-Sanchez, J. M., Rios-Lago, M., Tirapu, J. E. E. A., & Barcelo, F. (2009). Construct validity of the Trail Making Test: Role of task-switching, working memory, inhibition/interference control, and visuomotor abilities. *Journal of the International Neuropsychological Society*, *15*(3), 438-450.
- Sawyer, S. M., Azzopardi, P. S., Wickremarathne, D., & Patton, G. C. (2018). The age of adolescence. *The Lancet Child & Adolescent Health*, *2*(3), 223-228.
- Schmidt, M., Egger, F., Benzing, V., Jäger, K., Conzelmann, A., Roebbers, C. M., & Pesce, C. (2017). Disentangling the relationship between children's motor ability, executive function and academic achievement. *PloS ONE*, *12*(8), e0182845.
- Schmidt, M., Jäger, K., Egger, F., Roebbers, C. M., & Conzelmann, A. (2015). Cognitively engaging chronic physical activity, but not aerobic exercise, affects executive functions in primary school children: A group-randomized controlled trial. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, *37*(6), 575-591.

- 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.
- Seefeldt, V. (1980). Developmental motor patterns: Implications for elementary school physical education. *Psychology of Motor Behavior and Sport*, *36*(6), 314-323.
- Seefeldt, V., & Haubenstricker, J. (1982). Patterns, phases, or stages: An analytical model for the study of developmental movement. *The Development of Movement Control and Coordination*, *309*, 318.
- Shallice, T. (1982). Specific impairments of planning. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. B, Biological Sciences*, *298*(1089), 199-209.
- Shallice, T. (1988). *From Neuropsychology to Mental Structure*. Cambridge University Press.
- Sherwood, N. E., Taylor, W. C., Treuth, M., Klesges, L. M., Baranowski, T., Zhou, A., ... & Miller, W. (2004). Measurement characteristics of activity-related psychosocial measures in 8-to 10-year-old African-American girls in the girls health enrichment multisite study (GEMS). *Preventive Medicine*, *38*, 60-68.
- Shrewsbury, V., & Wardle, J. (2008). Socioeconomic status and adiposity in childhood: A systematic review of cross-sectional studies 1990–2005. *Obesity*, *16*(2), 275-284.
- Shunk, A. W., Davis, A. S., & Dean, R. S. (2006). Test Review: Dean C. Delis, Edith Kaplan & Joel H. Kramer, Delis Kaplan Executive Function System (D-KEFS), The Psychological Corporation, San Antonio, TX, 2001. *Applied Neuropsychology*, *13*(4), 275-27.
- Siachpazidou, D. I., Kotsiou, O. S., Chatziparasidis, G., Papagiannis, D., Vavougiou, G. D., Gogou, E., ... & Gourgoulianis, K. I. (2021). Action and reaction of pre-primary and primary school-age children to restrictions during COVID-19 pandemic in Greece. *Journal of Personalized Medicine*, *11*(6), 451.
- Sibley, B. A., & Etnier, J. L. (2003). The relationship between physical activity and cognition in children: a meta-analysis. *Pediatric Exercise Science*, *15*(3), 243-256.
- Simon, H. A. (1975). The functional equivalence of problem solving skills. *Cognitive Psychology*, *7*(2), 268-288.
- Simon, J. L. (1969). *Basic Research Methods in Social Science*. New York: Random House.
- Singer, R. N. (2000). Performance and human factors: Considerations about cognition and attention for self-paced and externally-paced events. *Ergonomics*, *43*(10), 1661-1680.
- Skogan, A. H. (2015). *Executive Function in Young Preschool Children with Symptoms of ADHD*. Thesis submitted in Faculty of Social Sciences, University of Oslo No. 514.
- Slykerman, S., Ridgers, N. D., Stevenson, C., & Barnett, L. M. (2016). How important is young children's actual and perceived movement skill

- competence to their physical activity?. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 19(6), 488-492.
- Smidts, D., & Huizinga, M. (2009). *Manual for the BRIEF Executive Functioning Questionnaire*. Amsterdam: Hogrefe Uitgevers BV.
- Smith, A. L., Hoza, B., Linnea, K., McQuade, J. D., Tomb, M., Vaughn, A. J., ... & Hook, H. (2013). Pilot physical activity intervention reduces severity of ADHD symptoms in young children. *Journal of Attention Disorders*, 17(1), 70-82.
- Smith, E. E., & Jonides, J. (1999). Neuroscience—Storage and executive processes in the frontal lobes. *Science*, 283(5408), 1657–1661.
- Spagna, A., Kim, T. H., Wu, T., & Fan, J. (2020). Right hemisphere superiority for executive control of attention. *Cortex*, 122, 263-276.
- Spessato, B. C., Gabbard, C., & Valentini, N. C. (2013a). The role of motor competence and body mass index in children's activity levels in physical education classes. *Journal of Teaching in Physical Education*, 32(2), 118-130.
- Spessato, B. C., Gabbard, C., Valentini, N., & Rudisill, M. (2013b). Gender differences in Brazilian children's fundamental movement skill performance. *Early Child Development and Care*, 183(7), 916-923.
- Spinks, A., Macpherson, A., Bain, C., & McClure, R. (2006). Determinants of sufficient daily activity in Australian primary school children. *Journal of Paediatrics and Child Health*, 42(11), 674-679.
- Squires, J., Bricker, D. D., & Potter, L. (1995). *Ages and Stages Questionnaires User's Guide*. Brookes Publishing Company.
- Stein, M., Auerswald, M., & Ebersbach, M. (2017). Relationships between motor and executive functions and the effect of an acute coordinative intervention on executive functions in kindergartners. *Frontiers in Psychology*, 8, 859.
- Stodden, D., & Goodway, J. D. (2007). The dynamic association between motor skill development and physical activity. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 78(8), 33-49.
- Stodden, D. F., Goodway, J. D., Langendorfer, S. J., Robertson, M. A., Rudisill, M. E., Garcia, C., & Garcia, L. E. (2008). A developmental perspective on the role of motor skill competence in physical activity: An emergent relationship. *Quest*, 60(2), 290-306.
- Stratton, G., Reilly, T., Richardson, D., & Williams, A. M. (2004). *Youth soccer: From Science to Performance*. Psychology Press.
- Strommen, E. A. (1973). Verbal self-regulation in a children's game: Impulsive errors on "Simon Says". *Child Development*, 849-853.
- Stroop, J. R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*, 18(6), 643–662.
- 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).
- Tanner, J. M. (1962). *Growth at Adolescence*. Oxford, United Kingdom: Blackwell.

- Telama, R. (2009). Tracking of physical activity from childhood to adulthood: A review. *Obesity Facts*, 2(3), 187-195.
- Thomas J., & French, K. (1985). Gender differences across age in motor performance a meta-analysis. *Psychological Buletin*, 98, 260–282.
- Thomas, S., Reading, J., & Shephard, R.J. (1992). Revision of the physical activity readiness questionnaire (PAR-Q). *Canadian Journal of Sport Science*, 17, 338–345.
- Thomas, E. L., & Upton, D. (2014). Psychometric properties of the physical activity questionnaire for older children (PAQ-C) in the UK. *Psychology of Sport and Exercise*, 15(3), 280-287.
- Toga, A. W., Thompson, P. M., & Sowell, E. R. (2006). Mapping brain maturation. *Focus*, 29(3), 148-390.
- Tokgöz, O., Korkmaz, N., & Pancar, S. (2021). The comparison of trail making test scores of open and closed skill sports athletes. *The Journal of Eurasia Sport Sciences and Medicine*, 3(1), 33-40.
- Tomporowski, P. D., Lambourne, K., & Okumura, M. S. (2011). Physical activity interventions and children’s mental function: An introduction and overview. *Preventive Medicine*, 52, S3–S9.
- 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.
- Towse, J. N., & Neil, D. (1998). Analyzing human random generation behavior: A review of methods used and a computer program for describing performance. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 30(4), 583-591.
- Tremblay, M. S., Longmuir, P. E., Barnes, J. D., Belanger, K., Anderson, K. D., Bruner, B., ... & Kolen, A. M. (2018). Physical literacy levels of Canadian children aged 8–12 years: Descriptive and normative results from the RBC Learn to Play–CAPL project. *BMC Public Health*, 18(2), 1036.
- Triantafyllidis, A., Alexiadis, A., Soutos, K., Fischer, T., Votis, K., & Tzovaras, D. (2021). Comparison between self-reported and accelerometer-measured physical activity in young versus older children. *Digital*, 1(2), 103-110.
- Troiano, R. P., Berrigan, D., Dodd, K. W., Masse, L. C., Tilert, T., & McDowell, M. (2008). Physical activity in the United States measured by accelerometer. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 40(1), 181.
- Turner, M.L., & Engle, R.W. (1989). Is working memory capacity task dependent? *Journal of Memory and Language*, 28, 127–154.
- Tudor-Locke, C., Craig, C. L., Beets, M. W., Belton, S., Cardon, G. M., Duncan, S., ... & Blair, S. N. (2011). How many steps/day are enough? for children and adolescents. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 8(1), 1-14.
- Tudor-Locke, C. E., & Myers, A. M. (2001). Methodological considerations for researchers and practitioners using pedometers to measure physical (ambulatory) activity. *Research quarterly for exercise and sport*, 72(1), 1-12.

- Ulrich, B. D. (1987). Perceptions of physical competence, motor competence, and participation in organized sport: Their interrelationships in young children. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 58(1), 57-67.
- Ulrich, D. A., (1985). *Test of Gross Motor Development*. Austin, TX: Pro-ed.
- Ulrich, D. (2000). *Test of Gross Motor Development 2*. Austin, TX: Prod- Ed.
- Utesch, T., & Bardid, F. (2019). Motor competence. In *Dictionary of Sport Psychology: Sport, Exercise, and Performing Arts* (p. 186).
- Valentini, N. C., Spessato, B. C., & Rudisill, M. E. (2007). Fundamental motor skills: A description of the most common errors demonstrated by children. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 29.
- van Beurden, E., Zask, A., Barnett, L. M., & Dietrich, U. C. (2002). Fundamental movement skills—how do primary school children perform? The ‘Move it Groove it’ program in rural Australia. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 5(3), 244-252.
- van Boxtel, G. J., van der Molen, M. W., Jennings, J. R., & Brunia, C. H. (2001). A psychophysiological analysis of inhibitory motor control in the stop-signal paradigm. *Biological Psychology*, 58(3), 229-262.
- van der Fels, I. M., TeWierike, S. C., Hartman, E., Elferink-Gemser, M. T., Smith, J., & Visscher, C. (2015). The relationship between motor skills and cognitive skills in 4–16 year old typically developing children: A systematic review. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 18, 697–703.
- Vandenbroucke, L., Seghers, J., Verschueren, K., Wijtzes, A. I., & Baeyens, D. (2016). Longitudinal associations between objectively measured physical activity and development of executive functioning across the transition to first grade. *Journal of Physical Activity and Health*, 13(8), 895-902.
- Vaughan, L., & Giovanello, K. (2010). Executive function in daily life: age-related influences of executive processes on instrumental activities of daily living. *Psychology and Aging*, 25(2), 343.
- Vazou, S., Klesel, B., Lakes, K. D., & Smiley, A. (2020). Rhythmic physical activity intervention: Exploring feasibility and effectiveness in improving motor and executive function skills in children. *Frontiers in Psychology*, 11, 2392.
- Vazou, S., Pesce, C., Lakes, K., & Smiley-Oyen, A. (2019). More than one road leads to Rome: a narrative review and meta-analysis of physical activity intervention effects on cognition in youth. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 17(2), 153-178.
- Veitch, J., Salmon, J., & Ball, K. (2009). The validity and reliability of an instrument to assess children's outdoor play in various locations. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 12(5), 579-582.
- Vella, S. A., Schranz, N. K., Davern, M., Hardy, L. L., Hills, A. P., Morgan, P. J., ... & Tomkinson, G. (2016). The contribution of organised sports to physical activity in Australia: Results and directions from the Active Healthy Kids Australia 2014 Report Card on physical activity for children and young people. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 19(5), 407-412.
- 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. (2004). How can a traditional Greek dances programme affect the motor proficiency of pre-school children?. *Research in Dance Education*, 5(2), 127-138.
- Venetsanou, F., & Kambas, A. (2010). Environmental factors affecting preschoolers' motor development. *Early Childhood Education Journal*, 37(4), 319-327.
- Venetsanou, F., & Kambas, A. (2016). Motor proficiency in young children: A closer look at potential gender differences. *Sage Open*, 6(1), 2158244015626226.
- Venetsanou, F., & Kambas, A. (2017). Can motor proficiency in preschool age affect physical activity in adolescence?. *Pediatric Exercise Science*, 29(2), 254-259.
- Venetsanou, F., Kambas, A., Aggeloussis, N., Fatouros, I., & Taxildaris, K. (2009). Motor assessment of preschool aged children: A preliminary investigation of the validity of the Bruininks–Oseretsky Test of Motor Proficiency–Short form. *Human Movement Science*, 28(4), 543-550.
- Venetsanou, F., Kambas, A., Gourgoulis, V., & Yannakoulia, M. (2019). Physical activity in preschool children: Trends over time and associations with body mass index and screen time. *Annals of Human Biology*, 46, 393–399.
- Venetsanou, F., Kosyva, I., Valentini, N., Afthentopoulou, A. E., & Barnett, L. (2018). Validity and reliability of the pictorial scale of perceived movement skill competence for young Greek children. *Journal of Motor Learning and Development*, 6(s2), S239-S251.
- Venetsanou, F., Voukias, K., Zavolas, G., Mitsios, O., & Kambas, A. (2016). Aspects of validity and reliability of the Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency – Short Form (BOT-SF) in Greek children. In: Baca A (ed.), *Crossing Borders Through Sport Science*. Proceedings of the 21st Annual Congress of the ECSS. Vienna: University of Vienna: 427.
- Verburgh, L., Scherder, E. J., van Lange, P. A., & Oosterlaan, J. (2014). Executive functioning in highly talented soccer players. *PloS ONE*, 9(3).
- Vestberg, T., Gustafson, R., Maurex, L., Ingvar, M., & Petrovic, P. (2012). Executive functions predict the success of top-soccer players. *PloS ONE*, 7(4), e34731.
- Vestberg, T., Reinebo, G., Maurex, L., Ingvar, M., & Petrovic, P. (2017). Core executive functions are associated with success in young elite soccer players. *PLoS ONE*, 12(2).
- Vincent, S. D., Pangrazi, R. P., Raustorp, A., Tomson, L. M., & Cuddihy, T. F. (2003). Activity levels and body mass index of children in the United States, Sweden, and Australia. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 35(8), 1367-1373.
- Voukia, C., Voutsina, I., Venetsanou, F., & Kambas, A. (2018). Child and parental physical activity: Is there an association with young children activity?. *Central European Journal of Public Health*, 26(2), 144-148.

- Voyer, D., Voyer, S. D., & Saint-Aubin, J. (2017). Sex differences in visual-spatial working memory: A meta-analysis. *Psychonomic Bulletin & Review*, 24(2), 307-334.
- Vuori, I. (2010). Physical activity and cardiovascular disease prevention in Europe: An update. *Kineziologija*, 42(1), 5-15.
- Wang, J. J., Baranowski, T., Lau, W. P., Chen, T. A., & Pitkethly, A. J. (2016). Validation of the physical activity questionnaire for older children (PAQ-C) among Chinese children. *Biomedical and Environmental Sciences*, 29(3), 177-186.
- Wang, C. H., Chang, C. C., Liang, Y. M., Shih, C. M., Chiu, W. S., Tseng, P., ... & Juan, C. H. (2013a). Open vs. closed skill sports and the modulation of inhibitory control. *PloS ONE*, 8(2).
- Wang, C. H., Chang, C. C., Liang, Y. M., Shih, C. M., Muggleton, N. G., & Juan, C. H. (2013b). Temporal preparation in athletes: A comparison of tennis players and swimmers with sedentary controls. *Journal of Motor Behavior*, 45(1), 55-63.
- Wang, C. H., Liang, W. K., & Moreau, D. (2020). Differential modulation of brain signal variability during cognitive control in athletes with different domains of expertise. *Neuroscience*, 425, 267-279.
- Waters, G. S., & Caplan, D. (2003). The reliability and stability of verbal working memory measures. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 35(4), 550-564.
- Wechsler, D. (1981). *The Wechsler Adult Intelligence Scale-Revised*. San Antonio, TX: Psychological Corporation.
- Wechsler D. (1987). *Wechsler Memory Scale – Revised Manual*. San Antonio, The Psycho-logical Corporation, 25.
- Wechsler, D. (1991). *WISC-III: Wechsler Intelligence Scale for Children: Manual*. Psychological Corporation.
- Wechsler, D. (1997). *Wechsler Adult Intelligence Scale* (3rd ed.). San Antonio, TX: Pearson.
- Wechsler, D. (2003). *Wechsler Intelligence Scale for Children-Fourth Edition (WISC-IV)*. San Antonio, TX: The Psychological Corporation.
- Welk, G. J., & Morrow Jr, J. R. Falls, HB (2002). *FITNESSGRAM Reference Guide*. Dallas, TX: The Cooper Institute.
- Welsh, M. C., Pennington, B. F., & Groisser, D. B. (1991). A normative-developmental study of executive function: A window on prefrontal function in children. *Developmental Neuropsychology*, 7(2), 131-149.
- 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.
- Wichstrøm, L., von Soest, T., & Kvaalem, I. L. (2013). Predictors of growth and decline in leisure time physical activity from adolescence to adulthood. *Health Psychology*, 32(7), 775.

- Williams, A. M., & Ericsson, K. A. (2005). Perceptual-cognitive expertise in sport: some considerations when applying the expert performance approach. *Human Movement Science, 24*, 283–307.
- Williams, H. G., Pfeiffer, K. A., O'Neill, J. R., Dowda, M., McIver, K. L., Brown, W. H., & Pate, R. R. (2008). Motor skill performance and physical activity in preschool children. *Obesity, 16*(6), 1421-1426.
- Williams, B. R., Ponesse, J. S., Schachar, R. J., Logan, G. D., & Tannock, R. (1999). Development of inhibitory control across the life span. *Developmental Psychology, 35*(1), 205.
- World Health Organization, WHO (2018). *Physical Activity Fact Sheet*. Retrieved from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs385/en/>
- World Health Organization (2020). *Obesity and Overweight*. Retrieved from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight> [Accessed 3/4/2020].
- Woodcock, R. W., & Johnson, M. B. (1989). *Tests of Achievement, Standard Battery (Form B)*. Chicago: Riverside.
- Wrotniak, B. H., Epstein, L. H., Dorn, J. M., Jones, K. E., & Kondilis, V. A. (2006). The relationship between motor proficiency and physical activity in children. *Pediatrics, 118*(6), e1758-e1765.
- Wu, X. Y., Han, L. H., Zhang, J. H., Luo, S., Hu, J. W., & Sun, K. (2017). The influence of physical activity, sedentary behavior on health-related quality of life among the general population of children and adolescents: A systematic review. *PLoS ONE, 12*(11).
- 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.
- Xue, Y., Yang, Y., & Huang, T. (2019). Effects of chronic exercise interventions on executive function among children and adolescents: A systematic review with meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine, 53*(22), 1397-1404.
- Yu, Q., Chan, C. C., Chau, B., & Fu, A. S. (2017). Motor skill experience modulates executive control for task switching. *Acta Psychologica, 180*, 88-97.
- Yu, M., & Liu, Y. (2021). Differences in executive function of the attention network between athletes from interceptive and strategic sports. *Journal of Motor Behavior, 53*(4), 419-430.
- Yun, R. J., Krystal, J. H., & Mathalon, D. H. (2010). Working memory overload: Fronto-limbic interactions and effects on subsequent working memory function. *Brain Imaging and Behavior, 4*(1), 96-108.
- Zelazo, P. D., Carter, A., Reznick, J. S., & Frye, D. (1997). Early development of executive function: A problem-solving framework. *Review of General Psychology, 1*(2), 198-226.
- Zeng, X., Cai, L., Wong, S. H. S., Lai, L., Lv, Y., Tan, W., ... & Chen, Y. (2020). Association of sedentary time and physical activity with executive function among children. *Academic Pediatrics, 21*(1), 63-69.
- Zimmer, R. & Volkamer, M. (1987). *Motoriktest Für Vier-bis Sechsjährige Kinder* (manual). Winheim, Belz.

- Ziviani, J., Poulsen, A., & Hansen, C. (2009). Movement skills proficiency and physical activity: A case for engaging and coaching for health (EACH)–Child. *Australian Occupational Therapy Journal*, 56(4), 259-265.
- Βενετσάνου, Φ. (2007). *Μελέτη της κινητικής ανάπτυξης παιδιών προσχολικής ηλικίας στην Πελοπόννησο* (Doctoral dissertation, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης (ΔΠΘ). Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού).
- Βούκias, 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.
- Βούκias, 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.
- Ζαβόλας, Γ., Μήτσιος, Ο., Βούκias, Κ., Βενετσάνου, Φ., & Καραϊσκος Λ. (2015). *Δείκτης μάζας σώματος και κινητική απόδοση παιδιών προσχολικής και πρώτης σχολικής ηλικίας*. 18ο Διεθνές Συνέδριο Φ.Α. και Αθλητισμού, Ένωση Γυμναστών Β. Ελλάδος, Θεσσαλονίκη, 27-29 Μαρτίου.
- 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., Βούκias, 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.
- Ορκόπουλος, Ι. (2013). *Κινητικές δεξιότητες παιδιών ηλικίας 8-9 ετών και η επίδραση των εξωσχολικών δραστηριοτήτων σε αυτές*. Αδημοσίευτη μεταπτυχιακή διπλωματική διατριβή. ΤΕΦΑΑ, ΔΠΘ.
- Σιδηροπούλου, Κ. (2015). *Ανώτατες Γνωστικές Λειτουργίες*.
- Σκούρη, Κ. (2014). *Δείκτης μάζας σώματος, αθλητική δραστηριότητα και κινητική απόδοση σε παιδιά ηλικίας 5-6 ετών*. Αδημοσίευτη μεταπτυχιακή διατριβή. Σ.Ε.Φ.Α.Α, Δ.Π.Θ & Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.
- Σπανού, Μ., Βενετσάνου, Φ., Δανιά, Α., & Σταύρου, Ν. (2021). Η συμβολή της φυσικής δραστηριότητας στην ανάπτυξη των επιτελικών λειτουργιών κατά τη σχολική ηλικία. *Κινησιολογία: Ανθρωπιστική Κατεύθυνση*, 8(1), 2-21.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Παράρτημα 1. Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, Second Edition

1α. Οδηγίες για τη μέτρηση με το BOT-2SF

Καθορισμός κυρίαρχου ποδιού και χεριού

Κυρίαρχο χέρι για τα τεστ σχεδίασης: Ζητάμε από τον εξεταζόμενο να σχεδιάσει με το μολύβι, μία γραμμή σε μία λευκή σελίδα.

Κυρίαρχο χέρι για τα τεστ ελέγχου της μπάλας: αφήνουμε μία μπάλα τένις πάνω στο τραπέζι και ζητάμε από τον εξεταζόμενο να πάρει τη μπάλα και να την ρίξει σε μας.

Κυρίαρχο πόδι: τοποθετούμε μία μπάλα τένις στο πάτωμα και ζητάμε από τον εξεταζόμενο να την κλωτσήσει.

Δοκιμασία 1 – Σχεδίαση γραμμής σε τεθλασμένο μονοπάτι

Δοκιμαστική προσπάθεια: -

Προσπάθειες που καταγράφονται: 1

Χρόνος: -

Λεκτική καθοδήγηση: Ζωγράφισε μία γραμμή στο μονοπάτι που οδηγεί από το αυτοκίνητο μέχρι το σπίτι (δείχνουμε με το δάχτυλό μας τη διαδρομή που πρέπει να διανύσει). Κάν' το με την ησυχία σου και προσπάθησε να μη βγεις από τις γραμμές. Έτοιμος; Πάμε!

- Ο εξεταζόμενος μπορεί να σταματήσει και να ξαναρχίσει
- Δεν μπορεί να σβήσει
- Δεν πρέπει να γυρίσει τη σελίδα περισσότερο από 45°

Βαθμολόγηση

Καταγράφουμε τα λάθη του εξεταζόμενου. Ως λάθος λογίζεται κάθε φορά που η γραμμή βγαίνει από τα όρια. Για κάθε ½ ίντσα, μετράμε ένα λάθος.

Αν παρακαμφθεί ένα μεγάλο μέρος της διαδρομής αξιολογούμε με >21 λάθη

Δοκιμασία 2 – Δίπλωμα χαρτιού

Δοκιμαστική προσπάθεια: -

Προσπάθειες που καταγράφονται: 1

Χρόνος: -

Δείχνουμε την κίνηση, διπλώνοντας τη σελίδα πάνω στη γραμμή που γράφει «εξεταστής».

Λεκτική καθοδήγηση: Τώρα, θα προσπαθήσεις εσύ. Δίπλωσε αυτή τη γωνία του χαρτιού πάνω στη γραμμή...τώρα δίπλωσε τις άλλες γωνίες με τον ίδιο τρόπο...τώρα δίπλωσε το πάνω σε αυτή τη γραμμή.

- Ο εξεταζόμενος μπορεί να διπλώσει τις γραμμές με όποια σειρά θέλει
- Οι γραμμές πρέπει να είναι από την εξωτερική πλευρά της σελίδας έτσι ώστε καθώς ο εξεταζόμενος διπλώνει το χαρτί να τις έχει ως οδηγό.

Βαθμολόγηση

Είναι χρήσιμο να τονίσουμε το τσάκισμα της σελίδας με ένα μολύβι.

Χρησιμοποιούμε τη διαφάνεια του BOT.

Βαθμολογία:

0: αν διαπερνά τη μία ή την άλλη εξωτερική διακεκομμένη γραμμή.

1: αν διαπερνά τη μία ή την άλλη μεσαία διακεκομμένη γραμμή

2: αν διαπερνά τη μία ή την άλλη εσωτερική διακεκομμένη γραμμή

3: δεν διαπερνά καμία από τις διακεκομμένες γραμμές
Γράφουμε το συνολικό σκορ.

Δοκιμασία 3 - Αντιγραφή τετραγώνου

Δοκιμαστική προσπάθεια: -

Προσπάθειες που καταγράφονται: 1

Χρόνος: -

Λεκτική καθοδήγηση: Ζωγράφισε αυτό το σχήμα (δείχνουμε το τετράγωνο), εδώ (δείχνουμε την περιοχή σχεδίασης). Φτιάξ' το να μοιάζει ακριβώς ίδιο με αυτό (δείχνουμε πάλι το τετράγωνο). Έτοιμος; Πάμε!

Βαθμολόγηση

- Βασικό σχήμα: δίνουμε 1, αν το σχήμα έχει ακριβώς τέσσερις πλευρές και τέσσερις γωνίες. Οι γωνίες μπορεί να είναι στρογγυλεμένες αλλά θα πρέπει να είναι ευκρινώς ξεχωριστές γωνίες.
- Κλείσιμο: δίνουμε 1, αν δεν υπάρχουν κενά (ή κάθε κενό είναι μικρότερο του 1/8 ίντσας) και επικαλύψεις (ή κάθε επικάλυψη είναι μικρότερη από 1/4 ίντσας).
- Πλευρές: δίνουμε 1 αν οι πλευρές έχουν σχεδόν ίδιο μήκος. Αν η μακρύτερη πλευρά είναι περισσότερο από 1½ φορές μεγαλύτερη από τη μικρότερη πλευρά βαθμολογούμε με 0.
- Προσανατολισμός: δίνουμε 1 αν ο προσανατολισμός του σχήματος είναι παρόμοιος με αυτόν του υποδείγματος. Αν ο προσανατολισμός του σχήματος είναι αξιοσημείωτα διαφορετικός από αυτόν του υποδείγματος, βαθμολογούμε με 0.
- Μέγεθος: δίνουμε 1, αν το μέγεθος του σχήματος είναι τουλάχιστον το μισό του μεγέθους του υποδείγματος.

ΠΡΟΣΟΧΗ: αν δώσουμε 0 στο βασικό σχήμα, τότε δίνουμε υποχρεωτικά 0 και στα υπόλοιπα χαρακτηριστικά.

Δοκιμασία 4 - Αντιγραφή αστεριού

Δοκιμαστική προσπάθεια: -

Προσπάθειες που καταγράφονται: 1

Χρόνος: -

Λεκτική καθοδήγηση: Ζωγράφισε αυτό το σχήμα (δείχνουμε το αστέρι), εδώ (δείχνουμε την περιοχή σχεδίασης). Φτιάξ' το να μοιάζει ακριβώς ίδιο με αυτό (δείχνουμε πάλι το αστέρι). Έτοιμος; Πάμε!

Βαθμολόγηση

- Βασικό σχήμα: δίνουμε 1, αν το σχήμα έχει ακριβώς πέντε κορυφές. Οι κορυφές μπορεί να είναι στρογγυλεμένες αλλά θα πρέπει να είναι ευκρινώς ξεχωριστές.
- Κλείσιμο: δίνουμε 1, αν δεν υπάρχουν κενά (ή κάθε κενό είναι μικρότερο του 1/8 ίντσας) και επικαλύψεις (ή κάθε επικάλυψη είναι μικρότερη από 1/4 ίντσας).
- Πλευρές: δίνουμε 1 αν οι κορυφές έχουν σχεδόν ίδιο μέγεθος. Αν η μεγαλύτερη κορυφή είναι 1½ φορές μεγαλύτερη ή πλατύτερη από τη μικρότερη κορυφή βαθμολογούμε με 0.

- Προσανατολισμός: δίνουμε 1 αν ο προσανατολισμός του σχήματος είναι παρόμοιος με αυτόν του υποδείγματος. Αν ο προσανατολισμός του σχήματος είναι αξιοσημείωτα διαφορετικός από αυτόν του υποδείγματος, βαθμολογούμε με 0.
- Μέγεθος: δίνουμε 1, αν το μέγεθος του σχήματος είναι τουλάχιστον το μισό του μεγέθους του υποδείγματος.

ΠΡΟΣΟΧΗ: αν δώσουμε 0 στο βασικό σχήμα, τότε δίνουμε υποχρεωτικά 0 και στα υπόλοιπα χαρακτηριστικά.

Δοκιμασία 5 – Μεταφορά νομισμάτων σε κουτί

Δοκιμαστική προσπάθεια: ΝΑΙ (ο εξεταζόμενος βάζει στο κουτί 3 νομίσματα)

Προσπάθειες που καταγράφονται: 2

Χρόνος: 15''

Βάζουμε τα νομίσματα από την πλευρά του κυρίαρχου χεριού του εξεταζόμενου.

Λεκτική καθοδήγηση:

1. Ο εξεταστής εκτελεί αργά τις κινήσεις και λέει στον εξεταζόμενο: Βλέπεις τι κάνω· Παίρνω το νόμισμα με το ένα μου χέρι, το δίνω στο άλλο μου χέρι και το βάζω στο κουτί. Αυτό θέλω να κάνεις κι εσύ.
2. δοκιμαστική προσπάθεια...
3. Τώρα προσπάθησε πάλι. Βάλε τα νομίσματα μέσα στο κουτί όσο πιο γρήγορα μπορείς μέχρι να σου πω «στοπ».
4. Αφήνουμε τον εξεταζόμενο να πιάσει ένα νόμισμα και λέμε: έτοιμος· πάμε!
 - Αρχίζουμε τη χρονομέτρηση όταν λέμε «πάμε».
 - Ο εξεταζόμενος μπορεί να πάρει τα νομίσματα με όποια σειρά θέλει.
 - Δεν πρέπει να πετάει τα νομίσματα, αλλά να τα αφήνει πάνω από το κουτί. Αν το κάνει λάθος, του θυμίζουμε το σωστό.

ΠΡΟΣΟΧΗ: Το τεστ έχει και 2^η προσπάθεια, ανεξάρτητα από το αποτέλεσμα της πρώτης. Αν χρειαστεί, ξαναδιδάσκουμε την άσκηση.

Βαθμολόγηση

Καταγράφουμε τον αριθμό των νομισμάτων που θα μεταφερθούν σωστά, μέσα στο χρόνο των 15 δευτερολέπτων.

Δοκιμασία 6 – Επιτόπιες αναπηδήσεις με εναλλαγή χεριού-ποδιού ίδιας πλευράς

Δοκιμαστική προσπάθεια: -

Προσπάθειες που καταγράφονται: 1+1

ΠΡΟΣΟΧΗ: Εκτελούμε 2^η προσπάθεια ΜΟΝΟ αν ο εξεταζόμενος δεν επιτύχει το μέγιστο σκορ των πέντε σωστών αναπηδήσεων στην 1^η. Σε αυτή την περίπτωση ανάμεσα στις δύο προσπάθειες θυμίζουμε στον εξεταζόμενο τη σωστή κίνηση.

Χρόνος: -

Λεκτική καθοδήγηση:

1. Ο εξεταστής στέκεται έχοντας το ένα του πόδι και το χέρι της ίδιας πλευράς μπροστά και το άλλο πόδι και χέρι πίσω. Λέει στον εξεταζόμενο: Κοίταξέ με. Κάθε πόδι μου είναι ζευγάρι με το χέρι που βρίσκεται στην ίδια πλευρά

και γι αυτό κινούνται πάντα μαζί. Κοίτα τώρα! Ενώ πηδώ, τα πόδια και τα χέρια μου αλλάζουν θέση, χωρίς να χωρίσουν όμως τα ζευγάρια. Το χέρι και το πόδι της ίδιας πλευράς βρίσκονται πάντα στην ίδια θέση. Βλέπεις πώς πηδάω; Αυτό θέλω να κάνεις κι εσύ.

2. Πήδα μέχρι να σου πω «στοπ». Έτοιμος; Πάμε!

- Ο εξεταζόμενος ξεκινά με το κυρίαρχο πόδι να είναι μπροστά.
- Οι αναπηδήσεις πρέπει να γίνονται με συνεχόμενες κινήσεις (χωρίς μεγάλες παύσεις).

Βαθμολόγηση

Καταγράφουμε τον αριθμό των σωστών αναπηδήσεων (μέχρι 5). Μία αναπήδηση είναι λάθος, αν οι κινήσεις δεν έχουν συνέχεια, αν ο εξεταζόμενος δεν κινεί συγχρόνως το πόδι και το χέρι της ίδιας πλευράς ή κάνει παραπανίσια βήματα.

Δοκιμασία 7 – Συγχρονισμένο χτύπημα ποδιών-δεικτών ίδιας πλευράς

Δοκιμαστική προσπάθεια: -

Προσπάθειες που καταγράφονται: 1+1

ΠΡΟΣΟΧΗ: κάνουμε 2^η προσπάθεια ΜΟΝΟ αν ο εξεταζόμενος δεν πετύχει το μέγιστο σκορ (10 χτυπήματα) στην 1^η.

Χρόνος: -

Λεκτική καθοδήγηση:

1. Ο εξεταστής εκτελεί αργά το συγχρονισμένο tapping και λέει στον εξεταζόμενο: Κοίταξέ με! Το πόδι μου είναι πάλι ζευγάρι με το χέρι της ίδιας πλευράς. Έτσι, κάθε φορά που χτυπάω το δάχτυλό μου στο τραπέζι, χτυπάω και το πόδι της ίδιας πλευράς στο πάτωμα. Χτυπάω μία φορά το ένα ζευγάρι και μία το άλλο. Το πόδι και το δάχτυλο που δεν χτυπούν είναι ψηλά. Βλέπεις πώς χτυπάω τα πόδια και τα δάχτυλά μου; Αυτό θέλω να κάνεις κι εσύ.
2. Χτύπα τα πόδια και τα δάχτυλά σου μέχρι να σου πω «στοπ». Έτοιμος; Πάμε!

ΠΡΟΣΟΧΗ: Ο εξεταζόμενος μπορεί να χτυπήσει το δάχτυλο και το πέλμα του με οποιοδήποτε τρόπο, αρκεί η κίνηση να είναι συγχρονισμένη. Για παράδειγμα, μπορεί να χτυπάει τα πόδια του με τις φτέρνες να ακουμπούν στο πάτωμα και να κινείται μόνο το εμπρός μέρος του ποδιού/ με το μπροστινό μέρος του ποδιού να ακουμπάει στο πάτωμα και να κινούνται μόνο οι φτέρνες/ με ολόκληρο το πέλμα. Κατά τον ίδιο τρόπο, μπορεί να ακουμπάει τα χέρια του στο τραπέζι ή να σηκώνει ολόκληρο το χέρι του κάθε φορά που χτυπάει στο τραπέζι το δείκτη του.

- Το tapping πρέπει να γίνεται με συνεχόμενες κινήσεις.

Βαθμολόγηση

- Καταγράφουμε τον αριθμό των σωστών χτυπημάτων (μέχρι 10).
- Ένα χτύπημα είναι λάθος αν ο εξεταζόμενος δεν κάνει συνεχόμενες κινήσεις, δεν χτυπά ταυτόχρονα πόδι και χέρι της ίδιας πλευράς ή δεν εναλλάσσει τις πλευρές σε κάθε χτύπημα. Αν συμβεί κάτι από τα παραπάνω, διακόπτουμε την προσπάθεια, θυμίζουμε τη σωστή κίνηση και προχωράμε στη 2^η προσπάθεια.

Δοκιμασία 8 – Βάδισμα σε γραμμή

Δοκιμαστική προσπάθεια: -

Προσπάθειες που καταγράφονται: 1+1

ΠΡΟΣΟΧΗ: κάνουμε 2^η προσπάθεια ΜΟΝΟ αν ο εξεταζόμενος δεν πετύχει το μέγιστο σκορ (6 σωστά βήματα) στην 1^η.

Χρόνος: -

Λεκτική καθοδήγηση:

1. Ο εξεταστής εκτελεί την άσκηση και συγχρόνως λέει στον εξεταζόμενο: κοίταξέ με. Έχω τα χέρια μου στη μέση μου και στέκομαι στην πάνω στη γραμμή με το ένα πόδι δίπλα στο άλλο. Τώρα περπατώ πάνω στη γραμμή. Βλέπεις· Αυτό θέλω να κάνεις κι εσύ.
 2. Περπάτησε πάνω στη γραμμή, μέχρι να σου πω «στοπ». Έτοιμος· Πάμε!
- Στην αρχή του τεστ, ο εξεταζόμενος στέκεται με το κυρίαρχο πόδι πάνω στη γραμμή και το άλλο πόδι δίπλα, ενώ έχει τα χέρια του στη μέση του.

Βαθμολόγηση

Καταγράφουμε τον αριθμό των σωστών βημάτων (μέχρι 6). Ένα βήμα είναι λάθος, αν ο εξεταζόμενος πατήσει έξω από τη γραμμή, δεν κρατάει τα χέρια του στη μέση του, παραπατήσει ή πέσει. Σε αυτή την περίπτωση, σταματάμε την προσπάθεια, θυμίζουμε τη σωστή κίνηση και προχωράμε στη δεύτερη προσπάθεια.

Δοκιμασία 9 – Ισορροπία στο ένα πόδι σε δοκό

Δοκιμαστική προσπάθεια: -

Προσπάθειες που καταγράφονται: 1+1

ΠΡΟΣΟΧΗ: κάνουμε 2^η προσπάθεια ΜΟΝΟ αν ο εξεταζόμενος δεν πετύχει το μέγιστο σκορ (10 δευτερόλεπτα) στην 1^η.

Χρόνος: 10''

Λεκτική καθοδήγηση:

1. Ο εξεταστής δείχνει την κίνηση και λέει στον εξεταζόμενο: Κοίταξέ με! Στέκομαι πάνω στο ένα μου πόδι και έχω το άλλο μου πόδι λυγισμένο και τα χέρια μου στη μέση μου. Βλέπεις πώς στέκομαι· Αυτό θέλω να κάνεις κι εσύ.
2. Στάσου στο ένα πόδι πάνω στη δοκό μέχρι να σου πω «στοπ». Έτοιμος· Πάμε!

ΠΡΟΣΟΧΗ: Ξεκινάμε τη χρονομέτρηση, όταν ο εξεταζόμενος έχει τη σωστή θέση.

- Σταματάμε την προσπάθεια μετά από 10 δευτερόλεπτα ή αν ο εξεταζόμενος δεν καταφέρνει να κρατήσει το ελεύθερο πόδι ψηλά (τουλάχιστον 45°), δεν έχει τα χέρια στη μέση του, πατήσει έξω από τη δοκό ή πέσει.

Βαθμολόγηση

Καταγράφουμε το χρόνο (στο πλησιέστερο δέκατο του δευτερολέπτου), κατά τον οποίο ο εξεταζόμενος διατηρεί τη σωστή στάση (μέχρι 10 δευτερόλεπτα).

Δοκιμασία 10 – Κουτσό στο ένα πόδι

Δοκιμαστική προσπάθεια: -

Προσπάθειες που καταγράφονται: 1+1

ΠΡΟΣΟΧΗ: κάνουμε 2^η προσπάθεια ΜΟΝΟ αν ο εξεταζόμενος παραπατήσει ή πέσει κατά την 1^η.

Χρόνος: 15''

Λεκτική καθοδήγηση:

1. Ο εξεταστής εκτελεί την άσκηση και συγχρόνως λέει στον εξεταζόμενο: Κοίταξέ με! Στέκομαι με το ένα μου πόδι πάνω στη γραμμή. Το άλλο μου πόδι είναι λυγισμένο και έχω τα χέρια μου στη μέση μου. Τώρα κάνω κουτσό και κρατάω το λυγισμένο μου πόδι ψηλά και τα χέρια μου στη μέση μου. Βλέπεις πώς κάνω κουτσό· Αυτό θέλω να κάνεις κι εσύ.
2. Κάνε κουτσό στο ένα πόδι μέχρι να σου πω «στοπ». Έτοιμος· Πάμε!
 - Κατά την έναρξη της άσκησης ο εξεταζόμενος στέκεται με τα πόδια κλειστά στο τέλος της γραμμής, έχοντας τα χέρια στη μέση.
 - Ξεκινάμε τη χρονομέτρηση όταν λέμε «πάμε».

Βαθμολόγηση

Καταγράφουμε τον αριθμό των σωστών αναπηδήσεων που εκτελέστηκαν κατά τη διάρκεια των 15 δευτερολέπτων. Ένα κουτσό είναι λάθος αν ο εξεταζόμενος ακουμπήσει το ελεύθερο πόδι στο πάτωμα ή δεν κρατάει τα χέρια του στη μέση του. Σε αυτή την περίπτωση θυμίζουμε τη σωστή κίνηση και συνεχίζουμε.

ΠΡΟΣΟΧΗ: Αν ο εξεταζόμενος γυρίζει γύρω από τον εαυτό του καθώς κάνει κουτσό, υπολογίζουμε τα κουτσά σαν σωστά. Αν ο εξεταζόμενος φεύγει από τη γραμμή του θυμίζουμε ότι πρέπει να κάνει κουτσό επί τόπου και μετράμε τα κουτσά σαν σωστά.

Δοκιμασία 11 –Υποδοχή μπάλας με τα δυο χέρια

Δοκιμαστική προσπάθεια: ΝΑΙ (ο εξεταζόμενος αφήνει και υποδέχεται τη μπάλα

ΜΙΑ ΦΟΡΑ).

Προσπάθειες που καταγράφονται: 1

Χρόνος: -

Λεκτική καθοδήγηση:

1. Ο εξεταστής εκτελεί την άσκηση και συγχρόνως λέει στον εξεταζόμενο: Κοίταξέ με! Κρατάω τη μπάλα με τα δυο μου χέρια τεντωμένα μπροστά μου. Τώρα, αφήνω τη μπάλα να αναπηδήσει στο πάτωμα και μετά την πιάνω με τα δυο μου χέρια, πριν αναπηδήσει πάλι. Βλέπεις πώς αφήνω και πιάνω τη μπάλα με τα δυο μου χέρια· Αυτό θέλω να κάνεις κι εσύ.
2. Τώρα, προσπάθησε πάλι. Ρίξε και πιάσε τη μπάλα με τα δυο σου χέρια. Έτοιμος· Πάμε!
 - Ο εξεταζόμενος μπορεί να μετακινηθεί για να πιάσει τη μπάλα.

ΠΡΟΣΟΧΗ: Οι υποδοχές μπορούν να μην είναι συνεχόμενες

- Αν χρειαστεί, μεταξύ των προσπαθειών ξαναδιδάσκουμε την κίνηση.

Βαθμολόγηση

Καταγράφουμε τον αριθμό των σωστών υποδοχών (μέχρι 5). Μία υποδοχή είναι λάθος αν ο εξεταζόμενος συλλαμβάνει τη μπάλα ακουμπώντας τη στο σώμα του ή την πιάνει με το ένα του χέρι.

Δοκιμασία 12 – Ντρίπλα με εναλλαγή χεριών

Δοκιμαστική προσπάθεια: -

Προσπάθειες που καταγράφονται: 1+1

ΠΡΟΣΟΧΗ: κάνουμε 2^η προσπάθεια ΜΟΝΟ αν ο εξεταζόμενος δεν πετύχει το μέγιστο σκορ (10 ντρίπλες) στην 1^η.

Χρόνος: -

Λεκτική καθοδήγηση:

Ο εξεταστής εκτελεί την άσκηση και συγχρόνως λέει στον εξεταζόμενο: Κοίταξέ με! Κρατάω τη μπάλα στο ένα μου χέρι μπροστά από το σώμα μου. Την αφήνω να αναπηδήσει στο πάτωμα και τη χτυπάω με το άλλο μου χέρι. Βλέπεις; Κάνω ντρίπλα, μία με το ένα μου χέρι και μία με το άλλο. Αυτό θέλω να κάνεις κι εσύ.

1. Κάνε ντρίπλα, χτυπώντας τη μπάλα με διαφορετικό χέρι κάθε φορά, μέχρι να σου πω «στοπ». Έτοιμος; Πάμε!

- Κατά την έναρξη του τεστ, ο εξεταζόμενος κρατά τη μπάλα με το κυρίαρχο χέρι.
- Αν χρειαστεί, μετακινείται για να συνεχίσει την ντρίπλα.

Βαθμολόγηση

- Καταγράφουμε τον αριθμό των σωστών ντριπλών. Μία ντρίπλα είναι λάθος αν ο εξεταζόμενος δεν εναλλάσσει τα χέρια του σε κάθε ντρίπλα, πιάνει τη μπάλα ή αφήνει τη μπάλα να αναπηδήσει στο πάτωμα περισσότερες από μία φορές. Σε αυτή την περίπτωση, σταματάμε την προσπάθεια, θυμίζουμε τη σωστή κίνηση και προχωράμε στη 2^η προσπάθεια.

Δοκιμασία 13 – Κάμψεις αγκώνων

Δοκιμαστική προσπάθεια: -

Προσπάθειες που καταγράφονται: 1

Χρόνος: 30''

Λεκτική καθοδήγηση:

1. Ο εξεταστής εκτελεί την άσκηση και συγχρόνως λέει στον εξεταζόμενο: Κοίταξέ με! Έχω σταυρώσει τα πόδια μου και η πλάτη μου είναι ίσια. Τώρα θα λυγίσω τους αγκώνες μου, μέχρι να ακουμπήσω σχεδόν στο πάτωμα. Κάνω δηλαδή κάμψεις αγκώνων, ενώ στηρίζομαι στα γόνατά μου. Το ίδιο θέλω να κάνεις κι εσύ.

2. Κάνε κάμψεις αγκώνων μέχρι να σου πω να σταματήσεις. Έτοιμος; Πάμε!

- Ξεκινάμε τη χρονομέτρηση όταν λέμε «πάμε».
- Κατά τις κάμψεις, τα χέρια λυγίζουν τουλάχιστον κατά 90ο.
- ΠΡΟΣΟΧΗ: Πολλές φορές η θέση του εξεταζόμενου βελτιώνεται καθώς εκτελεί τις κάμψεις. Αν η αρχική του θέση δεν είναι τέλεια, αρχίζουμε να χρονομετρούμε και να μετράμε τις κάμψεις όταν ο εξεταζόμενος κατακτήσει τη σωστή θέση.
- Αν ο εξεταζόμενος κουραστεί πριν από τη λήξη του χρόνου των 30 δευτερολέπτων και δεν μπορεί να συνεχίσει, του επιτρέπουμε να σταματήσει και καταγράφουμε τον αριθμό των σωστών κάμψεων που έχει μέχρι τότε πραγματοποιήσει.

Βαθμολόγηση

Καταγράφουμε τον αριθμό των σωστών κάμψεων που επιτεύχθηκαν κατά τη διάρκεια των 30 δευτερολέπτων. Μία κάμψη αγκώνων είναι λανθασμένη αν ο εξεταζόμενος αφήνει την πλάτη του να βουλιάζει, ή σηκώνει τα ισχία του έτσι ώστε η πλάτη του δεν είναι ίσια. Σε αυτή την περίπτωση θυμίζουμε τη σωστή κίνηση και συνεχίζουμε την προσπάθεια.

Δοκιμασία 14 – Άρσεις κορμού

Δοκιμαστική προσπάθεια: -

Προσπάθειες που καταγράφονται: 1

Χρόνος: 30''

Λεκτική καθοδήγηση:

1. Ο εξεταστής εκτελεί την άσκηση ενώ συγχρόνως λέει στον εξεταζόμενο: Κοίταξέ με. Κάθομαι ξαπλωμένος στο πάτωμα, με τα γόνατά μου λυγισμένα και τα χέρια μου στο πλάι. Τώρα, θα σηκώσω το σώμα και τα χέρια μου θα πλησιάσουν τα γόνατά μου. Κάνω δηλαδή κοιλιακούς. Βλέπεις πώς κάνω κοιλιακούς; Το ίδιο θέλω να κάνεις κι εσύ.
2. Θα σηκώνεις το σώμα σου από το πάτωμα μέχρι να πω «στοπ». Έτοιμος; Πάμε!

- Ο εξεταζόμενος ξεκινά έχοντας τα γόνατά του λυγισμένα σε γωνία 90ο.
- Εκτελεί άρσεις κορμού σηκώνοντας κάθε φορά από το πάτωμα το κεφάλι, τους ώμους και τις ωμοπλάτες. Στη συνέχεια ξαπλώνει πάλι στο πάτωμα.

ΠΡΟΣΟΧΗ: Ανάμεσα στις άρσεις, ο εξεταζόμενος δεν χρειάζεται να ακουμπάει τα χέρια του στο πάτωμα.

- Αν ο εξεταζόμενος κουραστεί πριν από τη λήξη του χρόνου των 30 δευτερολέπτων και δεν μπορεί να συνεχίσει, του επιτρέπουμε να σταματήσει και καταγράφουμε τον αριθμό των σωστών κάμψεων που έχει μέχρι τότε πραγματοποιήσει.

Βαθμολόγηση

Καταγράφουμε τον αριθμό των σωστών άρσεων του κορμού που επιτεύχθηκαν στο χρόνο των 30 δευτερολέπτων. Μία άρση είναι λάθος αν ο εξεταζόμενος σπρώχνει με τους αγκώνες του το πάτωμα, χρησιμοποιεί τα ρούχα του για να σηκωθεί, δεν κρατάει τα πέλματά του στο πάτωμα, ή δεν ακουμπάει τις ωμοπλάτες του στο πάτωμα πριν ξεκινήσει την επόμενη άρση. Σε αυτή την περίπτωση, θυμίζουμε τη σωστή κίνηση και συνεχίζουμε την προσπάθεια.

1β. Φύλλο αξιολόγησης

BOT 2

Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency, Second Edition

Robert H. Bruininks, PhD, & Brett D. Bruininks

Test Date: Year _____ Month _____ Day _____

Birth Date: Year _____ Month _____ Day _____

Chronological Age: _____

Preferred Drawing Hand: Right Left

Preferred Throwing Hand/Arm: Right Left

Preferred Foot/Leg: Right Left

Norms Used: Female Male Combined

Examinee Name: _____ Sex: _____ Grade: _____

Printer Name: _____ School/Clinic: _____

	Total Point Score	Scale Score Mean = 15, SD = 5 (Tables B.1-B.3)	Standard Score Mean = 50, SD = 10 (Tables B.4-B.7)	Confidence Interval: 90% or 95% (Tables C.1-C.4)		Nile Rank (Tables B.4-B.7)	Age Equiv. (Tables B.8-B.10)	Descriptive Category (Table C.1)
				Band	Interval			
Fine Motor Precision								
Fine Motor Integration								
Fine Manual Control	Sum							
Manual Dexterity								
Upper-Limb Coordination								
Manual Coordination	Sum							
Bilateral Coordination								
Balance								
Body Coordination	Sum							
Running Speed and Agility								
Strength Push-up: Knee Full								
Strength and Agility	Sum							
Total Motor Composite	Sum							

SHORT FORM Push-up: Knee Full

	Total Point Score	Standard Score (Tables B.9-B.13)	Confidence Interval: 90% or 95% (Tables C.3, C.4)		Nile Rank (Tables B.9-B.13)	Descriptive Category (Table C.1)
			Band	Interval		
Push-up: Knee Full						

Complete Form
During the testing session, record the examinee's performance on each item. After the testing session, convert each item's raw score to a point score using the conversion table provided. For items needing two trials, convert the better of the two raw scores. Then, record the point score in the appropriate oval in the Point Score column.

For each subtest, add the item point scores, and record the total in the oval labeled Total Point Score and on the appropriate line on the cover page.

Short Form
During the testing session, record the examinee's performance on each Short Form item listed on page 5.

After the testing session, convert each item's raw score to a point score using the conversion table provided. For items needing two trials, convert the better of the two raw scores. Then, record the point score in the appropriate oval in the Point Score column.

Finally, add the item point scores for all 14 Short Form items, and record the total in the oval labeled Total Point Score and on the appropriate line on the cover page.

PARSON Copyright © 2005 NCS Pearson, Inc. All rights reserved.
WARNING: Professional use only; resale not permitted. No part of this publication may be copied, reproduced, modified, or transmitted by any means, electronic or mechanical, without written permission from NCS Pearson, Inc., PO Box 1418, Minneapolis, MN 55440. 800-827-7271. PearsonAssessments.com
 A 0 9 8 7 6 5 4
 Product Number 5882

Παράρτημα 2. Physical Activity Questionnaire for older children
Ερωτηματολόγιο Φυσικής Δραστηριότητας (Δημοτικό)

Όνομα:.....Φύλο: Α...Κ...

Δάσκαλος:.....

Ηλικία:..... Τάξη:.....

Προσπαθούμε να αξιολογήσουμε το επίπεδο της φυσικής σας δραστηριότητας τις τελευταίες 7 ημέρες (την τελευταία εβδομάδα). Ο έλεγχος αυτός περιλαμβάνει αθλήματα ή χορό που προκαλούν εφίδρωση ή κουράζουν τα πόδια σας, καθώς και παιχνίδια που σας κάνουν να ανασαίνετε βαριά, όπως για παράδειγμα κυνηγητό, πηδηματάκια/σχοινάκι, τρέξιμο, σκαρφάλωμα κ.α.

Θυμηθείτε:

1. Δεν υπάρχει σωστή ή λάθος απάντηση – αυτό το ερωτηματολόγιο δεν είναι τεστ.
2. Παρακαλώ, απαντήστε όλες τις ερωτήσεις με ειλικρίνεια και ακρίβεια – αυτό είναι πολύ σημαντικό.

1. Άσκηση στον ελεύθερο σας χρόνο. Έχεις κάνει/δοκιμάσει κάποια από τις παρακάτω δραστηριότητες τις τελευταίες 7 ημέρες (την τελευταία εβδομάδα);
 Αν ναι, πόσες φορές; (Παρακαλώ σημειώστε μία απάντηση ανά γραμμή).

	Όχι	1-2	3-4	5-6	7 φορές ή περισσότερες
Πηδηματάκια/σχοινάκι..	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Κωπηλασία/Κανό.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Πατινάξ με rollers.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Κυνηγητό.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Περπάτημα (για άσκηση)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ποδηλασία.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Τρέξιμο.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Αεροβική.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Κολύμβηση.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Μπέιζμπολ/σόφτμπολ..	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Χορός.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ποδόσφαιρο/Ραγκμπι..	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Μπάντμιντον/Αντιπέριση	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Σκέιτμπορντ.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ποδόσφαιρο.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Χόκεϊ στην ασφαλτο/στο έδαφος.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Βόλλεϋ.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Χόκεϊ σε τρέν.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Μπάσκετ.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Πατινάξ σε πάγο.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Σκι αντοχής.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Χόκει στον πάγο/ringette

ΑΛΛΟ: _____

2.Τις τελευταίες 7 ημέρες, κατά τη διάρκεια του μαθήματος της Φυσικής Αγωγής, πόσο συχνά ήσουν πολύ ενεργός/δραστήριος (παίζοντας έντονα, τρέχοντας, πηδώντας, πετώντας (τη μπάλα). (Επίλεξε μόνο μία απάντηση)

Δε συμμετέχω στο μάθημα της Φυσικής Αγωγής.....

Σχεδόν Ποτέ.....

Κάποιες φορές.....

Συχνά.....

Πάντα.....

3.Τις τελευταίες 7 ημέρες, τι έκανες την περισσότερη ώρα του διαλείμματος· (Επίλεξε μόνο μία απάντηση)

Καθόμουν (μιλούσα, διάβαζα, έκανα τις εργασίες μου)....

Στεκόμουν ή περπατούσα.....

Έτρεχα ή έπαιξα για λίγο.....

Έτρεχα ή έπαιξα για αρκετή ώρα.....

Έτρεχα και έπαιξα την περισσότερη ώρα.....

4.Τις τελευταίες 7 ημέρες, τι έκανες την ώρα του μεσημεριανού φαγητού (έκτος από το να τρως το γεύμα σου)· (Επίλεξε μόνο μία απάντηση)

Καθόμουν (μιλούσα, διάβαζα, έκανα τις εργασίες μου)....

Στεκόμουν ή περπατούσα.....

Έτρεχα ή έπαιξα για λίγο.....

Έτρεχα ή έπαιξα για αρκετή ώρα.....

Έτρεχα και έπαιξα την περισσότερη ώρα.....

5.Τις τελευταίες 7 ημέρες, πόσες ημέρες αμέσως μετά το σχολείο, έκανες κάποιο άθλημα, χορό ή έπαιξες κάποιο παιχνίδι στο οποίο ήσουν πολύ ενεργός/δραστήριος· (Επίλεξε μόνο μία απάντηση)

Καμία.....

1 φορά την προηγούμενη εβδομάδα.....

2 ή 3 φορές την προηγούμενη εβδομάδα.....

4 φορές την προηγούμενη εβδομάδα.....

5 φορές την προηγούμενη εβδομάδα.....

6.Τις τελευταίες 7 ημέρες, πόσα απογεύματα/ βράδια έκανες κάποιο άθλημα, χορό ή έπαιξες παιχνίδια στα οποία ήσουν πολύ ενεργός/δραστήριος· (Επίλεξε μόνο μία απάντηση)

Καμία.....

1 φορά την προηγούμενη εβδομάδα.....

2 ή 3 φορές την προηγούμενη εβδομάδα.....

4 ή 5 φορές την προηγούμενη εβδομάδα.....

- 6 ή 7 φορές την προηγούμενη εβδομάδα.....
7. Το τελευταίο σαββατοκύριακο, πόσες φορές έκανες κάποιο άθλημα, χορό ή έπαιξες παιχνίδια στα οποία ήσουν πολύ ενεργός/δραστήριος: (Επίλεξε μόνο μία απάντηση)
- Καμία.....
- 1 φορά.....
- 2-3 φορές.....
- 4-5 φορές.....
- 6 ή περισσότερες φορές.....
8. Ποια από τις παρακάτω φράσεις, σε περιγράφει καλύτερα για τις τελευταίες 7 ημέρες: Διάβασε όλες τις φράσεις πριν αποφασίσεις ποια είναι αυτή που σε περιγράφει.
- A. Όλο ή τον περισσότερο ελεύθερο χρόνο μου έκανα πράγματα που απαιτούσαν λίγη σωματική προσπάθεια
- B. Κάποιες φορές (1-2 φορές την προηγούμενη εβδομάδα) έκανα αθλητικές δραστηριότητες (πχ έκανα αθλήματα, τρέξιμο, κολύμβηση, ποδήλατο, αεροβική
- C. Συχνά (3-4 φορές την προηγούμενη εβδομάδα) έκανα αθλητικές δραστηριότητες στον ελεύθερο μου χρόνο.....
- D. Αρκετά συχνά (5-6 φορές την προηγούμενη εβδομάδα) έκανα αθλητικές δραστηριότητες στον ελεύθερο μου χρόνο.....
- E. Πολύ συχνά (7 ή περισσότερες φορές την προηγούμενη εβδομάδα) έκανα αθλητικές δραστηριότητες στον ελεύθερο χρόνο μου.....
9. Σημείωσε πόσο συχνά έκανες κάποια αθλητική δραστηριότητα (για παράδειγμα, κάποιο άθλημα, παιχνίδια, χορό ή οποιαδήποτε άλλη δραστηριότητα) για κάθε ημέρα της προηγούμενης εβδομάδας.
- | | Καθόλου | Πολύ Λίγο | Μέτρια | Συχνά | Πολύ Συχνά |
|----------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Δευτέρα..... | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Τρίτη..... | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Τετάρτη..... | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Πέμπτη..... | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Παρασκευή..... | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Σάββατο..... | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Κυριακή..... | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
10. Ήσουν ασθενής την προηγούμενη εβδομάδα ή συνέβη κάτι που σε εμπόδισε από το να κάνεις τις συνηθισμένες σου αθλητικές δραστηριότητες: (Επίλεξε ένα)
- Ναι.....
- Όχι.....
- Αν ναι, τι ήταν αυτό που σε εμπόδισε: _____

Παράρτημα 3. Βηματόμετρο

Οδηγίες χρήσης βηματομέτρου

Τοποθέτηση

Τοποθετήστε το βηματομέτρο στον δεξιό γοφό του παιδιού, στερεώνοντάς το στο παντελόνι. Για καλύτερη εφαρμογή χρησιμοποιήστε το βοηθητικό "πιαστράκι".

Γενικές πληροφορίες

-Το βηματομέτρο τοποθετείται το πρωί, όταν το παιδί ντυθεί, και παραμένει καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας, τόσο στο σχολείο όσο και στις εξωσχολικές δραστηριότητες αλλά και κατά την παραμονή στο σπίτι. Αφαιρείται κατά τη διάρκεια του μπάνιου ή άλλων δραστηριοτήτων στο νερό (π.χ κολυμβητήριο) και τις ώρες του ύπνου.

-Το βηματομέτρο κάθε μεσάνυχτα μηδενίζει τα καταγεγραμμένα δεδομένα.

-Δεν απαιτείται καμία ενέργεια από εσάς.

-Μην ανησυχήσετε εάν στην οθόνη φαίνεται μηδέν. Αυτό δεν σημαίνει ότι το βηματομέτρο δεν λειτουργεί.

Τοποθετήστε το βηματομέτρο για 7 συνεχόμενες ημέρες.

Ημερομηνία παραλαβής:

Ημερομηνία επιστροφής:

Για τυχόν απορίες ή διευκρινήσεις βρισκόμαστε στη διάθεσή σας.

Σπανού Μάρθα
Μεταπτυχιακή φοιτήτρια ΣΕΦΑΑ
Τηλ:.....