



ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ

ΤΟΜΕΑΣ ΑΘΛΗΤΙΑΤΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑΣ ΤΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ

Ειδίκευση: Άσκηση – Ευρωστία -Υγεία

**«ΜΟΥΣΙΚΟ ΑΚΟΥΣΤΙΚΟ ΕΡΕΘΙΣΜΑ ΚΑΙ ΔΕΙΚΤΕΣ
ΚΙΝΗΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΑΤΟΜΩΝ ΜΕ ΑΥΤΙΣΜΟ»**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Κωνσταντή Ελένη

ΑΜ: 9980201500138

**Επιβλέπουσα: Ελισσάβετ Ρουσάνογλου,
Αναπληρώτρια Καθηγήτρια Αθλητικής Βίο-μηχανικής**

ΔΑΦΝΗ

ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2020

«Η επιτυχία δεν είναι το κλειδί για την ευτυχία, η ευτυχία όμως είναι το κλειδί για την επιτυχία. Αν αγαπάς αυτό που κάνεις, θα γίνεις πετυχημένος»

Άλμπερτ Σβάιτσερ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Με την ολοκλήρωση της πτυχιακής μου εργασίας θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά όλους όσους συνέβαλαν στην προσπάθεια μου αυτή.

Αρχικά, την επιβλέπουσα καθηγήτρια μου κυρία Ελισάβετ Ρουσάνογλου για όλο τον χρόνο που αφιέρωσε σε μένα για την ολοκλήρωση της εργασίας μου, και που καθ'όλη την πορεία μου με καθοδηγούσε και ήταν πάντα πρόθυμη να ακούσει τις απορίες μου, και να με βοηθήσει με τον δικό της τρόπο να κατανοήσω εις βάθος το αντικείμενο το οποίο μελετούσα.

Επιπλέον θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους τους συμμετέχοντες που προθυμοποιήθηκαν να συμμετάσχουν στην έρευνα μου και με βοήθησαν να την ολοκληρώσω.

Ακόμα την κυρία Μαρία Κρεούζη γυμνάστρια, από τον φορέα ΚΕΕΠΕΑ ΟΡΙΖΟΝΤΕΣ με τα άτομα με αυτισμό, που διέθεσε το γυμναστήριο της για την διεξαγωγή των μετρήσεων, πάντα με προθυμία και ευγένεια σε ότι χρειαζόμουν.

Τέλος, ευχαριστώ θερμά την οικογένεια μου και τους φίλους μου για την στήριξη και την υπομονή τους κατά την διάρκεια των σπουδών μου.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Εισαγωγή: Ο επαρκής κινητικός έλεγχος έχει σημαντικό ρόλο για την εκτέλεση των καθημερινών δραστηριοτήτων του ανθρώπου. Στην αναπτυξιακή διαταραχή του αυτισμού, τα άτομα αυτά αντιμετωπίζουν δυσκολίες κινητικού ελέγχου οι οποίες υπάρχουν καθ' όλη την ενήλικη ζωή τους. Η ισορροπία, ο κινητικός συντονισμός και η λεπτή κινητική δεξιότητα αποτελούν κάποιους από τους βασικούς δείκτες κινητικού ελέγχου. Η ακρόαση μουσικού ακουστικού ερεθίσματος φαίνεται να επιδρά θετικά σε δείκτες κινητικού ελέγχου όπως για παράδειγμα η στατική ισορροπία ή ο κινητικός συντονισμός. Η θετική αυτή επίδραση συνδέεται με το φαινόμενο της κινητικής παράσυρσης στο οποίο ο μουσικός κτύπος λειτουργεί ως σταθερό σημείο αναφοράς για τα όρια του κύκλου κίνησης. Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η αξιολόγηση δεικτών κινητικού ελέγχου κατά την ακρόαση μουσικού ακουστικού ερεθίσματος σε ενήλικα αυτιστικά άτομα.

Μέθοδος: Το δείγμα της έρευνας αποτελέσαν 17 συνολικά άτομα, 9 άτομα με αυτισμό και 8 τυπικά άτομα, ηλικίας μεταξύ 18 έως 21 ετών. Για την διαδικασία της μέτρησης χρησιμοποιήθηκε το εργαλείο αξιολόγησης Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency (BOT-2), από το οποίο επιλέχθηκαν 7 συνολικά δοκιμασίες που αφορούσαν τρεις δείκτες κινητικού ελέγχου: Α) ισορροπία (στατική ισορροπία: παραμονή σε μονοποδική όρθια στάση πάνω σε ευθεία γραμμή και δυναμική ισορροπία: ελεύθερη ευθύγραμμη βάρδιση πάνω σε σχεδιασμένη γραμμή και ευθύγραμμη βάρδιση «πτέρνα – δάκτυλα», Β) κινητικός συντονισμός (ομόπλευρος και ετερόπλευρος: ταυτόχρονη επαναληπτική κρούση χεριού και ποδιού της ίδιας και της αντίθετης, αντίστοιχα πλευράς) και Γ) λεπτή κινητική δεξιότητα (σχεδιασμός συνεχούς (τετράγωνο) και μη συνεχούς (σταυρός) ευθύγραμμου σχήματος). Όλες οι δοκιμασίες πραγματοποιήθηκαν και υπό την ακρόαση μουσικού ακουστικού ερεθίσματος με

έντονο μουσικό κτύπο σε μέτρο 4/4. Η βαθμολόγηση των δοκιμασιών έγινε με βάση το σύστημα BOT-2. Η στατιστική ανάλυση αφορούσε το μη παραμετρικό έλεγχο Mann-Whitney test για τη σύγκριση μεταξύ τυπικών και αυτιστικών ατόμων και το μη παραμετρικό έλεγχο Wilcoxon ranking test για την επίδραση του μουσικού ακουστικού ερεθίσματος. Χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό λογισμικό πρόγραμμα IBM SPSS Statistics (v. 25.0) και το επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε σε $p \leq 0.05$.

Αποτελέσματα: Τα αυτιστικά άτομα εμφάνισαν αδυναμία εκτέλεσης ορισμένων δοκιμασιών χωρίς την παρουσία του μουσικού ακουστικού ερεθίσματος γεγονός που δεν επέτρεψε τελικά εξέταση της επίδρασης του ακουστικού ερεθίσματος στους δείκτες κινητικού ελέγχου. Για τις δοκιμασίες υπό ακρόαση του μουσικού ακουστικού ερεθίσματος, τα αποτελέσματα ήταν αναμενόμενα με τα άτομα που ανήκουν στο φάσμα του αυτισμού έχουν σημαντικά χαμηλότερη βαθμολογία σε όλους τους δείκτες κινητικού ελέγχου συγκριτικά με τα τυπικά άτομα.

Συζήτηση-συμπεράσματα: Ο κινητικός έλεγχος ενηλίκων ατόμων στο φάσμα του αυτισμού κατά την ακρόαση μουσικού ακουστικού ερεθίσματος είναι χαμηλότερος συγκριτικά με τυπικά άτομα, με τους δείκτες στατικής και δυναμικής ισορροπίας, ομόπλευρου και ετερόπλευρου κινητικού συντονισμού καθώς και λεπτής κινητικής δεξιότητας να εμφανίζουν συστηματικά χαμηλότερη βαθμολογία. Η παρούσα εργασία δεν ολοκληρώθηκε ως προς τον έλεγχο της επίδρασης του μουσικού ακουστικού ερεθίσματος καθώς οι συμμετέχοντες που ανήκαν στο φάσμα του αυτισμού δεν ολοκλήρωσαν αποδοτικά το σύνολο των δοκιμασιών κατά την απουσία ακουστικού ερεθίσματος. Το γεγονός αυτό, αναδεικνύει την ενδεχόμενη θετική προοπτική της χρήσης μουσικού ακουστικού ερεθίσματος κατά τις εκπαιδευτικές παρεμβάσεις δεικτών κινητικού ελέγχου σε άτομα που ανήκουν στο φάσμα του αυτισμού.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ.....	ii
------------------	----

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	iii
---------------	-----

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ι

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1	Σημασία της εργασίας	1
1.2	Ερευνητικά Ερωτήματα.....	3
1.3	Ερευνητικές υποθέσεις	3
1.4	Μεταβλητές.....	3
1.4.1	Ανεξάρτητες μεταβλητές.....	3
1.4.2	Εξαρτημένες Μεταβλητές	3
1.5	Οριοθετήσεις και Περιορισμοί.....	4

ΚΕΦΑΛΑΙΟ II ΣΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

2.1	Δείκτες Κινητικού Ελέγχου	5
2.1.1	Ισορροπία.....	5
2.1.2	Κινητικός Συντονισμός	7
2.1.3	Λεπτή Κινητική Δεξιότητα.....	7
2.2	Μέσα αξιολόγησης των δεικτών κινητικού ελέγχου.....	8
2.3	Επίδραση ακουστικού ερεθίσματος σε δείκτες κινητικού ελέγχου	9
2.4	Ορισμός Αυτισμού	10
2.5	Αυτισμός και Μουσικό Ακουστικό ερέθισμα.....	11

2.6	Αξιολόγηση Κινητικού ελέγχου με την χρήση του Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency.....	13
-----	--	----

ΚΕΦΑΛΑΙΟ III

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

3.1.	Δείγμα	15
3.2	Όργανο μέτρησης.....	16
3.3.	Δοκιμασίες Κινητικού Ελέγχου.....	16
3.3.1.	Δοκιμασίες Ισορροπίας.....	16
3.3.2	Δοκιμασίες Κινητικού Συντονισμού	18
3.3.3.	Δοκιμασίες Λεπτής Κινητικής Δεξιότητας.....	19
3.4.	Διαδικασία Μέτρησης.....	20
3.5.	Μουσικό Ακουστικό Ερέθισμα	20
3.6.	Στατιστική Ανάλυση:	21

ΚΕΦΑΛΑΙΟ IV

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

4.1.	Στατική και Δυναμική Ισορροπία	23
4.2.	Ομόπλευρος και Ετερόπλευρος Συντονισμός	26
64.3.	Λεπτή Κινητική Δεξιότητα.....	28

ΚΕΦΑΛΑΙΟ V

ΣΥΖΗΤΗΣΗ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

5.1.	Εισαγωγική παράγραφος.....	30
5.2.	Σύγκριση αποτελεσμάτων με την βιβλιογραφία.....	31

5.3.Συμπεράσματα	33
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	34-38
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ.....	39
ΠΑΡ-1. Έγκριση Επιτροπής Ερευνητικής Δεοντολογίας – Βιοηθικής	40
ΠΑΡ-2. Έντυπο Συγκατάθεσης.....	41-42

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1.6. Δοκιμασίες του εργαλείου αξιολόγησης BOT-2 που χρησιμοποιήθηκαν στην μελέτη

Πίνακας 2.1. Μέσος όρος και τυπική απόκλιση των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών τυπικών και αυτιστικών ατόμων

Πίνακας 4.1. Οι στατιστικοί δείκτες για το Mann-Whitney test για κάθε δοκιμασία των δεικτών κινητικού ελέγχου

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ

Γράφημα 4.1.1 Μέση τιμή και τυπική απόκλιση της βαθμολογικής επίδοσης στις δοκιμασίες στατικής ισορροπίας (ΠΑΝΩ) και στις δοκιμασίες δυναμικής ισορροπίας (ΚΑΤΩ-ΑΡΙΣΤΕΡΑ: ελεύθερη ευθύγραμμη βάδιση, ΚΑΤΩ-ΔΕΞΙΑ: ευθύγραμμη βάδιση «πτέρνα-δάκτυλα») στα τυπικά (μπλε μπάρες) και στα αυτιστικά άτομα (κόκκινες μπάρες). Σημειώνεται το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας χωρίς διόρθωση για ισοβαθμίες και εντός παρενθέσεων (δείκτης b) το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας με διόρθωση για ισοβαθμίες. *σημαντική διαφορά $p \leq 0.05$.

Γράφημα 4.1.2 Ατομική βαθμολογία και συντελεστής μεταβλητότητας (CV%) των βαθμολογιών για τις δοκιμασίες στατικής και δυναμικής ισορροπίας, στην ομάδα των

τυπικών ατόμων (Αριστερά - μπλε μπάρες) και των αυτιστικών ατόμων (Δεξιά – κόκκινες μπάρες).

Γράφημα 4.2.1 Μέση τιμή και τυπική απόκλιση της βαθμολογικής επίδοσης στις δοκιμασίες ομόπλευρου (ΑΡΙΣΤΕΡΑ) και ετερόπλευρου (ΔΕΞΙΑ) συντονισμού για τα τυπικά και τα αυτιστικά άτομα. Σημειώνεται το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας χωρίς διόρθωση για ισοβαθμίες και εντός παρενθέσεων (δείκτης b) το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας με διόρθωση για ισοβαθμίες. *σημαντική διαφορά $p \leq 0.05$.

Γράφημα 4.2.2 Ατομική βαθμολογία και συντελεστής μεταβλητότητας (CV%) των βαθμολογιών για τις δοκιμασίες ομόπλευρου (ΠΑΝΩ) και ετερόπλευρου (ΚΑΤΩ) συντονισμού στην ομάδα των τυπικών ατόμων (Αριστερά - μπλε μπάρες) και των αυτιστικών ατόμων (Δεξιά – κόκκινες μπάρες).

Γράφημα 4.3.1. Μέση τιμή και τυπική απόκλιση της βαθμολογικής επίδοσης στις δοκιμασίες σχεδίασης ενός τετραγώνου (ΑΡΙΣΤΕΡΑ) και ενός σταυρού (ΔΕΞΙΑ) για τα τυπικά και τα αυτιστικά άτομα. Σημειώνεται το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας χωρίς διόρθωση για ισοβαθμίες και εντός παρενθέσεων (δείκτης b) το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας με διόρθωση για ισοβαθμίες. *σημαντική διαφορά $p \leq 0.05$.

Γράφημα 4.3.2. Ατομική βαθμολογία και συντελεστής μεταβλητότητας (CV%) των βαθμολογιών για τις δοκιμασίες λεπτής κινητικής δεξιότητας σχεδιασμός τετραγώνου (ΠΑΝΩ) και σχεδιασμός σταυρού (ΚΑΤΩ) στην ομάδα των τυπικών ατόμων (Αριστερά - μπλε μπάρες) και των αυτιστικών ατόμων (Δεξιά – κόκκινες μπάρες).

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1. Μοντέλο συστημάτων του σώματος για τον έλεγχο της ισορροπίας

Εικόνα 2.1. Δοκιμασίες Ισορροπίας: ΠΑΝΩ: Στατική ισορροπία. ΚΑΤΩ: Δυναμική Ισορροπία – Αριστερά: Ελεύθερη ευθύγραμμη βάδιση, Δεξιά: Ευθύγραμμη βάδιση «Πτέρνα-Δάκτυλα»

Εικόνα 3.2. Κινητικός συντονισμός. ΑΡΙΣΤΕΡΑ: ομόπλευρος ΔΕΞΙΑ: Ετερόπλευρος

Εικόνα 3.1. Φασματογράφημα του ορχηστρικού μουσικού ακουστικού ερεθίσματος
«African Drums djembe, dunumba»

(<https://www.youtube.com/watch?v=tgqNZmQVStQ&t=17431s>) με χρήση του Mat Lab Mir Toolbox. Στο κάτω πλαίσιο απεικονίζεται ο εντοπισμός των μουσικών κτύπων που σύμφωνα με το Mir Toolbox δίνει μουσική συχνότητα 190 κτύπους ανά λεπτό (μεσοδιάστημα κτύπων = 0,315 δευτ) εντοπίζοντας την πιο υψηλή περιοδικότητα του μουσικού κομματιού. Εντούτοις, σε δακτυλικό εντοπισμό των μουσικών κτύπων (ΚΑΤΩ), εκτός από την πιο υψηλή περιοδικότητα (192 κτύποι / λεπτό με εφαρμογή δακτυλικού εντοπισμού) είναι εύκολος ο εντοπισμός και 2 υποπολλαπλασίων περιοδικοτήτων αυτών των 96 και 48 κτύποι / λεπτό). Η περιοδικότητα των 48 κτύπων / λεπτό, χαρακτηρίζεται από κτύπο έντονου μπάσου, ο οποίος διευκολύνει την κινητική παράσυρση και σε αυτόν το κτύπο υπήρξε η οδηγία για συγχρονισμό κατά τις δοκιμασίες της ευθύγραμμης βάδισης (κάθε επαφή ποδιού να συγχρονίζεται με το μουσικό κτύπο) και κατά το σχεδιασμό των σχημάτων τετραγώνου και σταυρού στις δοκιμασίες λεπτής κινητικής δεξιότητας (κάθε μία από τις 4 γωνίες του τετραγώνου και κάθε ένα από τα 4 άκρα του σταυρού θα έπρεπε να συγχρονίζεται με κάθε ένα από τους 4 κτύπους).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ι

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Σημασία της εργασίας

Ο επαρκής κινητικός έλεγχος έχει σημαντικό ρόλο για την εκτέλεση των καθημερινών δραστηριοτήτων του ανθρώπου. Η ισορροπία, ο κινητικός συντονισμός και η λεπτή κινητική δεξιότητα αποτελούν κάποιους από τους πιο σημαντικούς κινητικούς δείκτες που πρέπει το άτομο να *απαρτίζεται* καθ'όλη την διάρκεια της ζωής του.

Σύμφωνα με τον [Sarvin \(2014\)](#) ως ισορροπία μπορεί να οριστεί η ικανότητα διατήρησης του κέντρου βάρους του σώματος εντός των ορίων σταθερότητας, όπως καθορίζεται από την βάση στήριξης, για παράδειγμα το έδαφος. Ο κινητικός συντονισμός αποτελεί την εναρμόνιση του νευρικού και μυοσκελετικού συστήματος, η οποία έχει ως αποτέλεσμα μία γρήγορη, ακριβή και ισορροπημένη κινητική απόκριση, που συνήθως αξιολογείται με μετρήσεις συντονισμού χεριών-ματιών ή ποδιών-ματιών ([Corbin et. al., 2000](#)) και η λεπτή κινητική δεξιότητα είναι ο συντονισμός μικρών μυϊκών κινήσεων όπου εμπλέκονται τα άνω άκρα και συγκεκριμένα τα δάκτυλα των χεριών για τον χειρισμό αντικειμένων πχ κόψιμο με ψαλίδι ([Gaul & Issartel, 2016](#)). Όλα αυτά πρέπει να αποτελούν ένα κοινό σύνολο από το οποίο πρέπει να *απαρτίζεται* ο άνθρωπος.

Στην αναπτυξιακή διαταραχή του αυτισμού, τα άτομα που την υφίστανται αντιμετωπίζουν δυσκολίες κινητικού ελέγχου οι οποίες διατηρούνται καθ'όλη την ενήλικη ζωή τους. Ο αυτισμός είναι μία νευροαναπτυξιακή διαταραχή που χαρακτηρίζεται από μόνιμα ελλείμματα στην κοινωνική επικοινωνία και την κοινωνική αλληλεπίδραση σε πολλαπλά περιβάλλοντα ([American Psychiatric Association, 2013](#)).

Τα άτομα με αυτισμό παρά την στερεοτυπική συμπεριφορά τους και την ενόχληση τους

σε δυνατούς θορύβους ή θορύβους που τους αποσπούν την προσοχή, μπορούν και αυτοί να αποκτήσουν πολλά οφέλη μέσω της μουσικής. Οι [Woodman et al. \(2018\)](#) μέσω μίας έρευνας που έκαναν για την επίδραση της μουσικής στα άτομα με αυτισμό, αναφέρουν ότι η μουσική μπορεί να προάγει την αφοσίωση, τη διαδραστική επικοινωνία και το παιχνίδι στα άτομα αυτά. Επιπλέον, υποστηρίζουν ότι η μουσική μπορεί να μειώσει τις επιθετικές συμπεριφορές οι οποίες χαρακτηρίζουν τα άτομα με αυτισμό και να αυξήσει την κοινωνική αλληλεπίδραση και την κοινή προσοχή τους.

Η μουσική αποτελεί ένα σημαντικό κομμάτι στην ζωή του ανθρώπου. Μέσω της μουσικής εκφράζονται συναισθήματα, συμπεριφορές και ικανότητες. Ένα συγκεκριμένο ακουστικό ερέθισμά μπορεί να επιδράσει σημαντικά τόσο στην γνωστική όσο και στην κινητική ικανότητα του ατόμου. Η ακρόαση μουσικού ακουστικού ερεθίσματος φαίνεται να επιδρά θετικά σε δείκτες κινητικού ελέγχου όπως για παράδειγμα η στατική ισορροπία ή ο κινητικός συντονισμός. Η θετική αυτή επίδραση συνδέεται με το φαινόμενο της κινητικής παράσυρσης στο οποίο ο μουσικός κτύπος λειτουργεί ως σταθερό σημείο αναφοράς για τα όρια του κύκλου κίνησης. Το εργαλείο αξιολόγησης λεπτής και αδρής κινητικότητας BOT-2 ([Bruininks & Bruininks, 2005](#)) μέσω των δοκιμασιών που απαρτίζεται μπορεί να προσφέρει σημαντικές πληροφορίες για τους δείκτες κινητικού ελέγχου που εξετάζονται στην παρούσα μελέτη.

Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η αξιολόγηση του κινητικού ελέγχου μέσω 3 διαφορετικών δεικτών (ισορροπία: στατική-δυναμική, συντονισμός: ομόπλευρο-ετερόπλευρο, λεπτή-κινητική δεξιότητα: σχεδιασμός συνεχούς και μη συνεχούς σχήματος), χρησιμοποιώντας το εργαλείο BOT-2 σε άτομα στο φάσμα του αυτισμού σε σύγκριση με τυπικού πληθυσμού άτομα, από 18-21 ετών κατά την ακρόαση μουσικού ακουστικού ερεθίσματος.

1.2 Ερευνητικά Ερωτήματα

Η παρούσα μελέτη επιχειρεί να απαντήσει στα εξής ερευνητικά ερωτήματα:

- A) Ποια είναι η διαφορά επίδοσης σε δείκτες κινητικού ελέγχου σε άτομα με και χωρίς αυτισμό;
- B) Διαφοροποιείται η επίδοση ατόμων με αυτισμό σε δείκτες κινητικού ελέγχου κατά την ακρόαση ρυθμικού ακουστικού ερεθίσματος;

1.3 Ερευνητικές υποθέσεις

- A) Η διαφορά στον κινητικό έλεγχο μεταξύ των αυτιστικών και των τυπικών ατόμων θα είναι στατιστικά σημαντική.
- B) Το μουσικό ακουστικό ερέθισμα θα έχει σημαντική επίδραση στον κινητικό έλεγχο των αυτιστικών ατόμων.

1.4 Μεταβλητές

1.4.1 Ανεξάρτητες μεταβλητές

Η ανεξάρτητη μεταβλητή είναι το μουσικό ακουστικό ερέθισμα το οποίο χρησιμοποιείται σε όλες τις δοκιμασίες του κινητικού ελέγχου (ισορροπία: στατική-δυναμική, αμφίπλευρος συντονισμός, λεπτή κινητική δεξιότητα: σχεδιασμός συνεχούς και μη συνεχούς σχήματος)

1.4.2 Εξαρτημένες Μεταβλητές

Η εξαρτημένη μεταβλητή είναι ο βαθμός αξιολόγησης κινητικού ελέγχου σε κάθε μία από τις δοκιμασίες που εφαρμόζονται.

1.5 Οριοθετήσεις και Περιορισμοί

Η παρούσα εργασία αναφέρεται σε αυτιστικά και τυπικά άτομα από 18-21 ετών.

Βασικός περιορισμός της εργασίας είναι η απουσία της εφαρμογής των δοκιμασιών χωρίς το ακουστικό ερέθισμα λόγω του ότι τα αυτιστικά άτομα δεν μπόρεσαν να ακολουθήσουν την διαδικασία χωρίς τον ρυθμό και έτσι δεν εφαρμόστηκε ούτε στα τυπικά άτομα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ II

ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

2.1. Δείκτες Κινητικού Ελέγχου

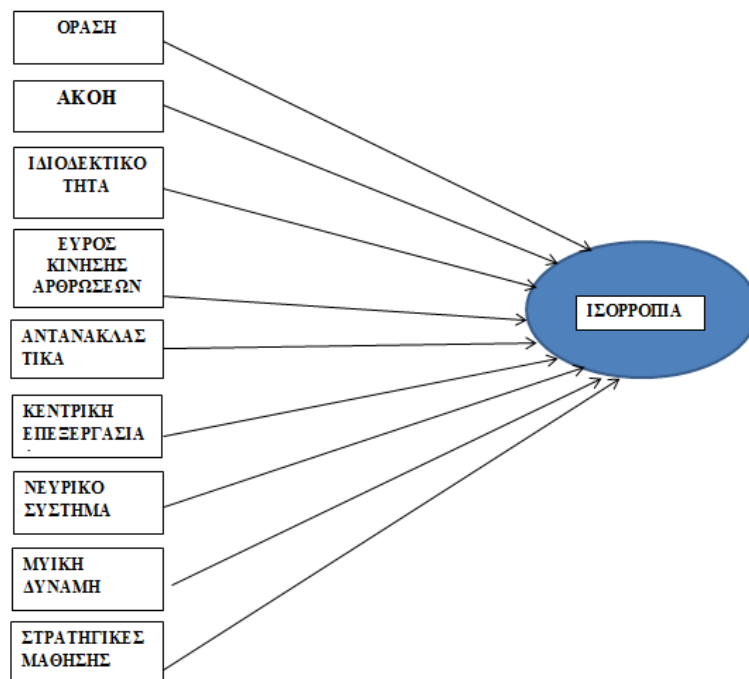
Οι δείκτες κινητικού ελέγχου οι οποίοι εξετάζονται στην παρούσα βιβλιογραφική ανασκόπηση αφορούν την ισορροπία (στατική και δυναμική), τον κινητικό συντονισμό (ομόπλευρο και ετερόπλευρο) και τη λεπτή κινητική δεξιότητα.

2.1.1. Ισορροπία

Η ισορροπία αποτελεί ένα αναπόσπαστο κομμάτι της καθημερινότητας του ανθρώπου. Ως ισορροπία μπορεί να οριστεί η ικανότητα διατήρησης του κέντρου βάρους του σώματος εντός των ορίων σταθερότητας, όπως καθορίζεται από την βάση στήριξης, για παράδειγμα το έδαφος ([Sarvin, 2014](#); [Alexander, 1994](#)). Ως κέντρο βάρους (Κ.Β) ενός αντικειμένου ορίζεται το μοναδικό σημείο στο οποίο μπορούμε να υπολογίσουμε τη βαρυτική ροπή του αντικειμένου σαν να δρούσε η βαρύτητα σε αυτό το σημείο. Το Κ.Β του ανθρώπου βρίσκεται στην λεκάνη. Η ισορροπία αποτελεί βασικό στοιχείο για την σωστή βάδιση, τον έλεγχο του σώματος αλλά και του κέντρου βάρους, την νευρομυϊκή συναρμογή και τον κινητικό έλεγχο. Κατά την διάρκεια της όρθιας στάσης, η ορθοστατική ισορροπία παραμένει άθικτη μέσω μίας συνεχούς προσπάθειας του μυοσκελετικού, του οπτικού, του ιδιοδεκτικού ή του αιθουσαίου συστήματος, τα οποία συχνά αξιολογούνται από την μέτρηση του κέντρου της πίεσης που σχετίζεται άμεσα με τον κίνδυνο πτώσεων ([Park, 2011](#)). Σύμφωνα με την βιβλιογραφία το 30% των ενηλίκων άνω των 65 ετών τραυματίζεται από πτώση τουλάχιστον μία φορά το χρόνο, με τις πτώσεις αυτές να οφείλονται άμεσα από την επιρροή κάποιου από τα συστήματα που βοηθούν στην διατήρηση της ισορροπίας

(Munoz et al., 2017). Στην [Εικόνα 1](#), βλέπουμε το μοντέλο του Chiplotis (2002) να αναφέρεται σε αυτά στα συστήματα που βοηθούν στη διατήρηση της ισορροπίας.

Η ισορροπία διακρίνεται σε στατική και δυναμική. Η στατική ισορροπία ορίζεται ως η ικανότητα διατήρησης του Κ.Β σε μία βάση στήριξης κατά την όρθια ή την καθιστή στάση, ενώ η δυναμική ισορροπία περιλαμβάνει την διατήρηση της όρθιας στάσης όταν α) το Κ.Β και η βάση στήριξης κινούνται και β) όταν το Κ.Β κινείται έξω από την βάση στήριξης (Woollacott & Tang, 1997b).



Εικόνα 1. Μοντέλο συστημάτων του σώματος για τον έλεγχο της ισορροπίας (Chiplis, 2000).

2.1.2 Κινητικός Συντονισμός

Ως κινητικός συντονισμός μπορεί να οριστεί η εναρμόνιση του νευρικού και μυοσκελετικού συστήματος, η οποία έχει ως αποτέλεσμα μία γρήγορη, ακριβή και ισορροπημένη κινητική απόκριση, που συνήθως αξιολογείται με μετρήσεις συντονισμού χεριών-ματιών ή ποδιών-ματιών (Corbin et. al., 2000). Ο κινητικός συντονισμός εξαρτάται από την αλληλεπίδραση των περιορισμών της κίνησης μέσα από μία σειρά οπτικών γεγονότων. Οι περιορισμοί αυτοί μπορεί να σχετίζονται άμεσα με την κίνηση που εκτελείται όπως για παράδειγμα τα μηχανικά χαρακτηριστικά των αρθρώσεων και των μυών και η οργάνωση του νευρικού υποστρώματος που ελέγχουν την κίνηση. Άλλοι περιορισμοί μπορεί να συμβούν από εξωτερικές πηγές ανατροφοδότησης (Riek & Woolley, 2005). Όταν υπάρχει έλλειψη στον οπτικό-κινητικό συντονισμό επηρεάζονται άμεσα και οι ικανότητες του ατόμου όπως για παράδειγμα η ζωγραφική, η γραφή ή το κράτημα μίας μπάλας. Σύμφωνα με μία έρευνα των Budde et al. (2008) 10 λεπτά ασκήσεων κινητικού συντονισμού βελτίωσε σημαντικά την συγκέντρωση και την προσοχή των παιδιών στο σχολείο σε σχέση με ένα κανονικό μάθημα φυσικής αγωγής με την ίδια διάρκεια.

2.1.3. Λεπτή Κινητική Δεξιότητα

Η λεπτή κινητική δεξιότητα αποτελεί τον συντονισμό μικρών μυϊκών κινήσεων όπου εμπλέκονται τα άνω άκρα και συγκεκριμένα τα δάκτυλα των χεριών για τον χειρισμό αντικειμένων πχ κόψιμο με ψαλίδι (Gaul & Issartel, 2016). Η απόκτηση λεπτών κινητικών δεξιοτήτων αποτελεί σημαντική πτυχή της ανάπτυξης των παιδιών αφού παίζει σημαντικό ρόλο σε καθημερινές δραστηριότητες όπως για παράδειγμα το ντύσιμο, την αυτό- φροντίδα και γενικότερα στην εκπαίδευση και την κοινωνική ζωή του παιδιού (Marr et al., 2003). Για αυτόν τον λόγο οι δραστηριότητες λεπτής κινητικής

δεξιότητας θα πρέπει να εντάσσονται από νωρίς στην ζωή και την καθημερινότητα ενός παιδιού γιατί η έλλειψη αυτών θα μπορούσε να ήταν μοιραία τόσο στην σωστή εκπαιδευτική του ανάπτυξη όσο και στην ψυχολογική και κοινωνική του ανάπτυξη.

2.2. Μέσα αξιολόγησης των δεικτών κινητικού ελέγχου

Ο τρόπος αξιολόγησης του κινητικού ελέγχου πρέπει να επιλέγεται ανάλογα με τον σκοπό που καλείται να υλοποιήσει, είτε για κλινική ή ερευνητική χρήση. Για την αξιολόγηση της ισορροπίας πρέπει αυστηρά να περιέχει την μέτρηση τόσο της στατικής όσο και της δυναμικής ισορροπίας. Η χρήση ενός μόνο πρωτοκόλλου που έχει σχεδιαστεί για μια διαγνωστική αξιολόγηση στατική ή δυναμική, μπορεί να έχει περιορισμούς επειδή αξιολογούνται μόνο μερικά στοιχεία του συστήματος ισορροπίας.

Στο πέρασμα των χρόνων έχουν αναπτυχθεί πολλές μέθοδοι και μέσα για την αξιολόγηση των δεικτών κινητικού ελέγχου. Αρχικά η κλινική εξέταση όπου αποτελείται από διάφορες δοκιμές όπως το TGMT, BOT-2, κ.α. τα οποία αξιολογούν τόσο την ισορροπία όσο και τον συντονισμό και την λεπτή και αδρή κινητική δεξιότητα. Στη συνέχεια, υπάρχει η αξιολόγηση μέσω τεχνολογικής υποστήριξης, και συγκεκριμένα η εργαστηριακή αξιολόγηση. Ο πιο γνωστός τρόπος εργαστηριακής αξιολόγησης είναι αυτός στον οποίο χρησιμοποιείται ο υπολογιστής σε συνδυασμό με μία πλατφόρμα δύναμης. Παραδείγματα τέτοιων συστημάτων είναι το AMTI AccuSway Plus Force Platform, το Equitest of NeuroCom, το Kinesthetic Ability Trainer 2000, το NeuroCom Balance Master Series και το Biodex Stability System (Chiplis, 2000). Σύμφωνα με την βιβλιογραφία οι κλινικές λειτουργικές δοκιμασίες έχουν πιο άμεση λειτουργική συνάφεια και είναι συνήθως λιγότερο δαπανηρές και ευκολότερες στη διαχείριση (Berg et al., 1992). Ωστόσο, παρά την αξιοπιστία τους σε λειτουργικό επίπεδο δεν είναι πάντα έγκυρες στις μεταβολές της απόδοσης. Αντιθέτως,

τα μηχανογραφικά μέσα έχουν μεγαλύτερη ακρίβεια και δυνατότητα ανίχνευσης υποκλινικών βλαβών, είναι αξιόπιστα τόσο σε λειτουργικό επίπεδο όσο και σε επίπεδο βλάβης και πολλοί τα θεωρούν ως την κατάλληλη μέθοδο για να τεκμηριώσουν αλλαγές που συμβαίνουν κατά την αποκατάσταση τραυματισμών (Chiplis, 2000).

2.3. Επίδραση ακουστικού ερεθίσματος σε δείκτες κινητικού ελέγχου

“Η μουσική ενεργεί ως ένα συγκεκριμένο ερέθισμα για την απόκτηση κινητικών και συναισθηματικών απαντήσεων συνδυάζοντας την κίνηση και τη διέγερση διαφορετικών αισθητήριων οδών και είναι αποτελεσματική στις κινητικές, συναισθηματικές και συμπεριφορικές λειτουργίες” (Carrick et al., 2007). Ο έλεγχος της διατήρησης της ισορροπίας του σώματος αλλά και του κινητικού συντονισμού οφείλεται στα ακουστικά, οπτικά και ιδιοδεκτικά συστήματα του ανθρώπινου οργανισμού. Εάν οποιοδήποτε από τα παραπάνω συστήματα επηρεαστεί αρνητικά αμέσως αυξάνεται ο κίνδυνος πτώσης. Ένα κανονικό ηχητικό ερέθισμα μπορεί να διαταράξει την σταθερότητα του σώματος λόγω της οξείας οφθαλμοκινητικής αντίδρασης η οποία αυξάνει την κίνηση του σώματος (Park et al., 2011). Οι διάφορες συχνότητες της μουσικής αλλά και οι διάφορες εντάσεις επηρεάζουν ανάλογα την εγκεφαλική διέγερση και έτσι ανάλογα ο οργανισμός αντιδρά στο συγκεκριμένο ερέθισμα. Έτσι, αλλιώς θα αντιδράσει ένα άτομο σε μία χαμηλής έντασης μουσική και αλλιώς σε μία υψηλής έντασης. Σε μία μελέτη τους οι Carrick et al. (2007) τονίζουν ότι τα διάφορα ερεθίσματα της μουσικής ανάλογα με την ένταση τους μπορούν να βελτιώσουν την ισορροπία του ατόμου και να συμβάλουν θετικά στην αποκατάσταση –ίσως- ενός τραυματισμού. Συνδέουν δηλαδή άμεσα την μουσική με την αποκατάσταση, υποστηρίζοντας την γνώμη τους αυτή στην ανταπόκριση του μουσικού ερεθίσματος στον συντονισμό της παρεγκεφαλίδας και του εγκεφάλου. Σε μία

παρόμοια μελέτη ο [Ross et al. \(2016\)](#) υποστήριξαν ότι η υψηλή επαναλαμβανόμενη ρυθμική μουσική μείωσε την ταλάντευση του σώματος περισσότερο σε σχέση με την χαμηλή επαναλαμβανόμενη ρυθμική μουσική, με αυτό να βασίζεται στο γεγονός ότι ο επαναλαμβανόμενος ρυθμός μπορεί να επηρεάσει τον νευρικό μηχανισμό που εμπλέκεται στον έλεγχο της ισορροπίας και του κινητικού συντονισμού και επομένως στην ταλάντευση του σώματος.

2.4. Ορισμός Αυτισμού

Σύμφωνα με το Διαγνωστικό και Στατιστικό Εγχειρίδιο Ψυχικών Διαταραχών, Πέμπτη Έκδοση ([Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fifth Edition συντομ. DSM-5](#)) ο αυτισμός είναι μία νευροαναπτυξιακή διαταραχή που χαρακτηρίζεται από μόνιμα ελλείμματα στην κοινωνική επικοινωνία και την κοινωνική αλληλεπίδραση σε πολλαπλά περιβάλλοντα ([American Psychiatric Association, 2013](#)). Εμφανίζεται τέσσερις φορές περισσότερο στα αγόρια σε σχέση με τα κορίτσια ([Molloy et al., 2004; Sarvin et al., 2014](#)). Σε πολλές μελέτες ο αυτισμός χαρακτηρίζεται επίσης από επαναλαμβανόμενες στερεοτυπικές συμπεριφορές και έλλειψη στην γλωσσική ανάπτυξη, για αυτό και πολύ συχνά τα άτομα με αυτισμό δεν έχουν άρθρωση λόγου. ([Doumas et al., 2015; Molloy et al., 2004; Woodman et al., 2018](#)). Οι Sarvin et al. (2014) υποστηρίζουν ότι τα άτομα με αυτισμό εμφανίζουν ελλείψεις και στην κινητική ανάπτυξη, την ισορροπία, στις αδρές και λεπτές κινητικές δεξιότητες και στην μυϊκή δύναμη. Ακόμα, πολλοί μελετητές αναφέρουν και μία σημαντική έλλειψη στην φυσική κατάσταση των ατόμων με αυτισμό ([Pan, 2015; Sarvin et al., 2014](#)). Η πλειοψηφία των ατόμων με αυτισμό παρουσιάζουν επίσης και νοητική αναπηρία όπου σε συνδυασμό με τις υπόλοιπες ελλείψεις που αντιμετωπίζουν, τους είναι δύσκολό να αντεπεξέλθουν στις ανάγκες της καθημερινής ζωής και αυτό τους αποτρέπει από το να συμμετέχουν σε διάφορες δραστηριότητες και να κοινωνικοποιούνται, για αυτό και συχνά

καταφεύγουν σε μία μη δραστήρια και καθιστική ζωή. Σε πολλές έρευνες υποστηρίζεται ότι τα αυτιστικά άτομα αντιμετωπίζουν προβλήματα στην κινητική τους ανάπτυξη, την ισορροπία και γενικότερα τον έλεγχο της στάσης του σώματος (Carrick et al., 2007; Pan, 2012, Sarvin et al., 2014; Woodman et al., 2018). Σύμφωνα με τους Balasubramaniam & Wing (2002) και Maurer et al. (2006) “ο ορθοστατικός έλεγχος βασίζεται στις αισθητηριακές πληροφορίες από τα οπτικά, τα αιθουσαία και τα ιδιοδεκτικά κανάλια, που χρησιμοποιούνται από μια διαδικασία ανατροφοδότησης για την παραγωγή διορθωτικών μυϊκών αποκρίσεων για την αντίσταση στη βαρύτητα”. Έτσι, η αξιοπιστία των αισθητηριακών πληροφοριών από τα τρία κανάλια και ο τρόπος με τον οποίο ενσωματώνονται αυτές οι πληροφορίες είναι πιθανό να είναι δύο βασικοί παράγοντες που συμβάλλουν στις ελλείψεις του ορθοστατικού ελέγχου που παρατηρούνται στον αυτισμό (Doumas et al., 2015). Ο Goochan et al. (2017) υποστηρίζει ότι σε αρκετές μελέτες έχει φανεί ότι το 80-90% των περιπτώσεων αυτισμού έχουν και κινητικές βλάβες.

2.5. Αυτισμός και Μουσικό Ακουστικό Ερέθισμα

Η μουσική αποτελεί ένα σημαντικό κομμάτι στην ζωή του ανθρώπου. Μέσω της μουσικής εκφράζονται συναισθήματα, συμπεριφορές και ικανότητες. Η μουσική μπορεί να προσφέρει στον άνθρωπο αμέτρητα οφέλη όπως για παράδειγμα η συγκέντρωση, η διασκέδαση, η έκφραση μέσω του χορού, η δημιουργικότητα κ.α. με όλα αυτά να εκφράζονται ανάλογα με το είδος της μουσικής ή την ένταση της. Τα άτομα με αυτισμό παρά την στερεοτυπική συμπεριφορά τους και την ενόχληση τους σε δυνατούς θορύβους ή θορύβους που τους αποσπούν την προσοχή, μπορούν και αυτοί να αποκτήσουν πολλά οφέλη μέσω της μουσικής. Οι Woodman et al. (2018) μέσω μίας έρευνας που έκαναν για την επίδραση της μουσικής στα άτομα με αυτισμό, αναφέρουν ότι η μουσική μπορεί να προάγει την αφοσίωση, τη διαδραστική

επικοινωνία και το παιχνίδι στα άτομα αυτά. Επιπλέον, υποστηρίζουν ότι η μουσική μπορεί να μειώσει τις επιθετικές συμπεριφορές οι οποίες χαρακτηρίζουν τα άτομα με αυτισμό και να αυξήσει την κοινωνική αλληλεπίδραση και την κοινή προσοχή τους. Ο [Berger \(2011\)](#) “*διαπίστωσε ότι οι παρεμβάσεις που βασίζονται σε αργό ρυθμό (60 bpm) συνέβαλαν στη ρύθμιση της βηματοδότησης, στη μείωση επαναλαμβανόμενων συμπεριφορών και στην εστίαση στα παιδιά με αυτισμό*”.

Μια εναλλακτική μέθοδος η οποία μπορεί να βελτιώσει τα κινητικά προβλήματα, τις αισθητηριακές ελλείψεις και τα προβλήματα της συμπεριφοράς των ατόμων με αυτισμό είναι η μουσικοθεραπεία. Η αποτελεσματικότητα της μεθόδου αυτής οφείλεται στο συνδυασμό της κοινής προσοχής και της λεκτική ή μη επικοινωνίας που προσφέρει η μουσική ([Goochan et al., 2017](#)). Ο ρυθμός ως μία τακτική επαναλαμβανόμενης κίνησης μπορεί να επηρεάσει την πλαστικότητα του εγκεφάλου και της παρεγκεφαλίδας, και έτσι να προκαλέσει θετικές επιδράσεις στις κινητικές εξόδους ([Goochan et al., 2017](#)). Οι Woodman et al. (2018) αξιολόγησαν την ισορροπία σε σχέση με την φυσική κατάσταση σε άτομα με αυτισμό χρησιμοποιώντας χαμηλό, υψηλό και καθόλου μουσικό ερέθισμα. Βρήκαν ότι η μουσική χαμηλής έντασης σε σχέση με την υψηλής έντασης, διέγειρε περισσότερο τη συμμετοχή παιδιών με αυτισμό σε κάποια αθλητική δραστηριότητα, τονίζοντας ωστόσο ότι η επίδραση της μουσικής διαφέρει ανάλογα με τα χαρακτηριστικά του κάθε παιδιού και την προσαρμοστική ή μη συμπεριφορά του. Τα ευρήματα τους αυτά τα στήριξαν σε προηγούμενες μελέτες οι οποίες έδειξαν επίσης ότι η χαμηλής έντασης μουσική βοηθούσε τα παιδιά με αυτισμό να συγκεντρωθούν καλύτερα. Ωστόσο, ο συγχρονισμός της μουσικής με κάποιες αισθητηριακές κινητικές δραστηριότητες όπως για παράδειγμα το περπάτημα στα γόνατα ή στις μύτες, οι αναπηδήσεις μπρός και πίσω

κ.α. δείχνουν να βελτιώνουν την ισορροπία και τον συντονισμό των άνω και κάτω άκρων στα άτομα με αυτισμό.

2.6. Αξιολόγηση Κινητικού ελέγχου με την χρήση του Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency

Το Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency ([Bruininks, 1978](#)) είναι ένα τυποποιημένο μέτρο αναφοράς που χρησιμοποιείται από φυσιοθεραπευτές, κλινικούς θεραπευτές και καθηγητές ειδικής φυσικής αγωγής. Η δοκιμή αυτή πρόσφατα αναθεωρήθηκε και δημοσιεύθηκε ως το Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency Second Edition (**BOT-2; Bruininks & Bruininks, 2005**). Το BOT-2 δημιουργήθηκε με σκοπό την αξιολόγηση της λεπτής και αδρής κινητικής ικανότητας παιδιών και εφήβων ηλικίας 4 έως 21 ετών ([Deitz et al., 2007](#)). Το BOT-2 είναι διαθέσιμο σε δύο μορφές, την πλήρη και την σύντομη ([Jírovec et al., 2019](#)). Η πλήρης μορφή περιέχει 53 επιμέρους δοκιμασίες οι οποίες χωρίζονται σε 8 μέρη: ακρίβεια λεπτής κίνησης, επιδεξιότητα χεριών, συγχρονισμός άνω άκρων, αμφίπλευρο συγχρονισμό, ισορροπία, τρέξιμο και ευκινησία και δύναμη και κάθε μέρος αποτελείται από 2 υπό-δοκιμασίες. Η σύντομη μορφή περιλαμβάνει 14 επιμέρους δοκιμασίες αντιπροσωπευτικές από τα οκτώ συνολικά μέρη της πλήρους μορφής ([Deitz et al., 2007](#)). Η πλήρης μορφή έχει διάρκεια από 40 έως 60 λεπτά ενώ η σύντομη μορφή απαιτεί μόνο 15 έως 20 λεπτά, όπου σύμφωνα με τον [Carmosino et al. \(2014\)](#) η σύντομη μορφή χρησιμοποιείται ως εργαλείο ανίχνευσης για να εξετάσει εάν το παιδί χρειάζεται περεταίρω αξιολόγηση. Σύμφωνα με το εγχειρίδιο η βαθμολογία μπορεί να οριστεί ως χαμηλή (κινητική απόδοση <32), κάτω από τον μέσο όρο (συνολική βαθμολογία 32-42), μέση (συνολική βαθμολογία 43-57), πάνω

από τον μέσο όρο (συνολική βαθμολογία 58-67) και υψηλή (συνολική βαθμολογία > 68) (Venetsanou et al., 2016). Για κάθε υπό-δοκιμή αθροίζονται οι επιμέρους βαθμοί και έτσι υπολογίζεται η συνολική βαθμολογία (Deitz et al., 2007).

Πίνακας 1.6. Δοκιμασίες του εργαλείου αξιολόγησης Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency Second Edition (BOT-2) που χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα μελέτη.

ΔΕΙΚΤΕΣ ΚΙΝΗΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ	ΔΟΚΙΜΑΣΙΕΣ
ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ	ΣΤΑΤΙΚΗ:
	• Όρθια στάση σε ευθεία γραμμή
ΑΜΦΙΠΛΕΥΡΟΣ ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟΣ	ΔΥΝΑΜΙΚΗ:
	• Βάδιση σε ευθεία γραμμή • Βάδιση σε ευθεία γραμμή πτέρνα-δάκτυλα • Συγχρονισμένη κρούση του ποδιού και του δακτύλου της ίδιας πλευράς • Συγχρονισμένη κρούση του ποδιού και του δακτύλου αντίθετης πλευράς
ΛΕΠΤΗ ΚΙΝΗΤΙΚΗ ΔΕΞΙΟΤΗΤΑ	Σχεδιασμός συνεχούς (τετράγωνο) και μη συνεχούς (σταυρός) σχήματος

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΙΙΙ

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

3.1. Δείγμα Εργασίας

Το δείγμα της εργασίας αποτέλεσαν 8 τυπικά άτομα και 9 με αυτιστική διαταραχή (ηλικίας μεταξύ 18 έως 21 ετών) των οποίων τα ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά παρουσιάζονται στον Πίνακα 2.1. Η ηλικία αποτελούσε το πρώτο κριτήριο επιλογής με βάση το ηλικιακό εύρος που προτείνεται από Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency (Bruininks, 1978). Το δεύτερο κριτήριο επιλογής αποτελούσε η απουσία συνύπαρξης και κάποιας άλλης σοβαρής διαταραχής όπως για παράδειγμα εγκεφαλική παράλυση και αυτό επειδή θα αποτελούσε περιορισμό στην διαδικασία της έρευνας αφού δεν θα μπορούσαν αυτά τα άτομα να συμμετάσχουν και επιπλέον εάν υπήρχε συννοσηρότητα με άλλη διαταραχή που υπερίσχυε του αυτισμού δεν θα μπορούσε το άτομο να μπει στην ομάδα των αυτιστικών. Την ομάδα των οκτώ τυπικών συμμετεχόντων αποτελούσαν 5 γυναίκες και 3 άνδρες. Την ομάδα των εννέα συμμετεχόντων με αυτιστική διαταραχή, υπήρχαν 2 γυναίκες και 3 άνδρες με βαρύ αυτισμό, 2 άνδρες μέτριας λειτουργικότητας και 2 άνδρες υψηλής λειτουργικότητας.

Πίνακας 2.1. Μέσος όρος και τυπική απόκλιση των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών τυπικών και αυτιστικών ατόμων.

	Τυπικά άτομα		Αυτιστικά άτομα	
	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση	Μέση τιμή	Τυπική απόκλιση
Ηλικία (έτη)	20,13	0,99	19,67	1,12
Σωματική Μάζα (kg)	61,75	8,21	70,0	14,14
Σωματικό Ανάστημα	1,66	0,05	1,71	0,03

3.2. Όργανο μέτρησης

Για τη διερεύνηση των δεικτών κινητικού ελέγχου της παρούσας εργασίας χρησιμοποιήθηκαν επιλεγμένες δοκιμασίες της σύντομης μορφής του Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency (BOT-2) (Bruininks, 1978). Συγκεκριμένα, εφαρμόστηκαν δοκιμασίες για δείκτες ισορροπίας (στατική- δυναμική), αμφίπλευρου συντονισμού (ομόπλευρος-ετερόπλευρος) και λεπτής κινητικής δεξιότητας (σχεδιασμός συνεχούς σχήματος τετράγωνο και μη συνεχούς σχήματος σταυρός). Η δοκιμασία του μη συνεχούς σχήματος «σταυρός» δεν συμπεριλαμβάνεται στην εκδοχή του BOT-2. Αποτελεί μια δοκιμασία που επιλέχθηκε με κριτήριο τον έλεγχο του μουσικού ακουστικού ερεθίσματος μέτρου 4/4 ως πιο υψηλού βαθμού δυσκολίας συγκριτικά με το σχήμα «τετράγωνο». Η δοκιμασία με το σχήμα «σταυρό» απαιτεί τον εντοπισμό 4 διακριτών σημείων τα οποία όμως συναποτελούν 2 διαφορετικά ευθύγραμμα τμήματα κάθετα μεταξύ τους.

3.3. Δοκιμασίες Κινητικού Ελέγχου

3.3.1. Δοκιμασίες Ισορροπίας

Για την αξιολόγηση της ισορροπίας χρησιμοποιήθηκαν μία δοκιμασία στατικής ισορροπίας και δύο δοκιμασίες δυναμικής ισορροπίας οι οποίες απεικονίζονται στην [Εικόνα 2.1](#) και περιγράφονται στη συνέχεια.

Στατική Ισορροπία: Ο δοκιμαζόμενος στέκεται όρθιος πάνω στην ευθεία γραμμή, χρησιμοποιώντας για στήριξη το επιδέξιο κάτω άκρο. Το άλλο κάτω άκρο διατηρείται με το γόνατο σε κάμψη 90° και χωρίς επαφή με το έδαφος, με τα χέρια τοποθετημένα στη μέση. Ο δοκιμαζόμενος πρέπει να μένει σε αυτή την θέση για δέκα δευτερόλεπτα χωρίς να αποκλίνει η γωνία του γονάτου περισσότερο των 45°.

Βαθμολογία: Η βαθμολογία δίνεται με κριτήριο τα δευτερόλεπτα που ο δοκιμαζόμενος θα παραμείνει στην όρθια στάση (1-2 δευτερόλεπτα=1 βαθμός, 3-4 = 2, 5-6 = 3, 7-8 = 4, 9 = 5, 10 = 6 βαθμοί)



Εικόνα 2.1. Δοκιμασίες Ισορροπίας: ΠΑΝΩ: Στατική ισορροπία. ΚΑΤΩ: Δυναμική Ισορροπία –

Αριστερά: Ελεύθερη ευθύγραμμη βάδιση, Δεξιά: Ευθύγραμμη βάδιση «Πτέρνα- Δάκτυλα»

Δυναμική Ισορροπία: Δοκιμασία Ελεύθερης Ευθύγραμμης Βάδισης: Ο δοκιμαζόμενος στέκεται μπροστά από την ευθεία γραμμή που τοποθετήθηκε στον πάτωμα. Τοποθετεί τα χέρια του στην μέση και κάνει έξι βήματα πάνω στην γραμμή χωρίς να αποκλίνει καθόλου. Εάν ο δοκιμαζόμενος δεν καταφέρει να φέρει εις πέρας και τα έξι βήματα σταματάει και μετράμε τα βήματα που έκανε. Δίνονται δύο προσπάθειες από τις οποίες εμείς λαμβάνουμε υπόψη μας την καλύτερη.

Βαθμολογία: Η βαθμολογία είναι ανάλογη των βημάτων που επιτεύχθηκαν, δηλαδή για παράδειγμα 6 βήματα= βαθμός 6.

Δυναμική Ισορροπία: Δοκιμασία Ευθύγραμμης Βάδισης «Πτέρνα- Δάκτυλα». Ο δοκιμαζόμενος περπατάει πάνω στην ευθεία γραμμή με τα χέρια στην μέση. Περπατάει από φτέρνα σε μύτη και να κάνει έξι βήματα μπροστά. Εάν καταφέρει να κάνει και τα έξι παίρνει την μέγιστη βαθμολογία. Εκτελεί δύο προσπάθειες και επιλέγεται η καλύτερη.

Βαθμολογία: Η βαθμολογία είναι ανάλογη των βημάτων που επιτεύχθηκαν, δηλαδή για παράδειγμα 6 βήματα= βαθμός 6

3.3.2 Δοκιμασίες Κινητικού Συντονισμού

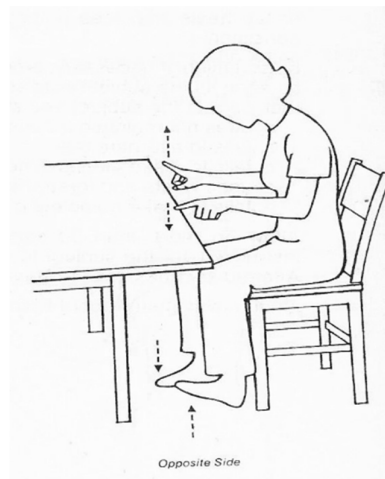
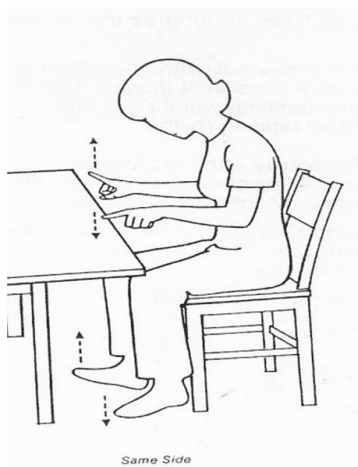
Για την αξιολόγηση των δοκιμασιών του κινητικού συντονισμού χρησιμοποιήθηκαν ένα τραπέζι και μία καρέκλα. Απεικονίζονται στην [Εικόνα 2.2](#) και περιγράφονται στη συνέχεια.

Δοκιμασία ομόπλευρου συντονισμού ([Εικόνα 2.2](#)). Ο δοκιμαζόμενος κάθεται σε ένα τραπέζι και ο ερευνητής στέκεται στο πλάι του. Τοποθετεί τον δείκτη του κάθε χεριού στην άκρη του τραπεζιού. Ξεκινώντας με το δεξί πόδι και δάκτυλο κτυπάει ταυτόχρονα στο τραπέζι χέρι και πόδι της ίδιας πλευράς και μετά ίδιο δάκτυλο και πόδι της αντίθετης πλευράς. Θα πρέπει σε 90 δευτερόλεπτα να γίνουν σωστά 10 εναλλαγές.

Βαθμολογία: επιτυχία (βαθμός = 1), αποτυχία (βαθμός = 0).

Δοκιμασία ετερόπλευρου συντονισμού ([Εικόνα 2.2](#)). Ο δοκιμαζόμενος εκτελεί την ίδια διαδικασία με την προηγούμενη δοκιμασία με την διαφορά ότι κτυπάει αντίθετο δάκτυλο και πόδι δηλαδή δεξί χέρι με αριστερό πόδι και το αντίθετο. Θα πρέπει σε 90 δευτερόλεπτα να γίνουν σωστά 10 εναλλαγές.

Βαθμολογία: επιτυχία (βαθμός = 1), αποτυχία (βαθμός = 0).



Εικόνα 3.2. Κινητικός συντονισμός. ΑΡΙΣΤΕΡΑ: ομόπλευρος ΔΕΞΙΑ: Ετερόπλευρος.

3.3.3. Δοκιμασίες Λεπτής Κινητικής Δεξιότητας

Για τις δοκιμασίες της λεπτής κινητικής δεξιότητας χρησιμοποιήθηκαν 2 φύλλα χαρτιού που δόθηκαν στον κάθε δοκιμαζόμενο. Μία κόλλα με το σχήμα σταυρού και μία με το τετράγωνο

Σχεδιασμός συνεχούς σχήματος «Τετράγωνο». Ο δοκιμαζόμενος ακούγοντας τον ρυθμό της μουσικής σχεδιάζει σε ένα φύλλο χαρτί ένα τετράγωνο. Στόχος του δοκιμαζόμενου να σχεδιάσει το σχήμα στον ρυθμό που αυτός κατανοεί μέσω του μουσικού ερεθίσματος. Δίνετε μία προσπάθεια.

Βαθμολογία: Η βαθμολογία ορίζεται σύμφωνα με το σχήμα που δημιουργήθηκε από τον δοκιμαζόμενο, δηλαδή για το βασικό σχήμα (εάν ήταν τετράγωνο) = 1 βαθμός, να είναι όλες οι πλευρές ενωμένες μεταξύ τους (χωρίς κενά) = 1 βαθμός, εάν το σχήμα ήταν σωστά σχεδιασμένο στο χαρτί κάτω από το σχήμα του παραδείγματος = 1 βαθμός, εάν το σχήμα ήταν στο ίδιο μέγεθος με το σχήμα του παραδείγματος = 1 βαθμός και τέλος εάν οι γραμμές του τετραγώνου είχαν το ίδιο μήκος = 1 βαθμός.

Σχεδιασμός μη συνεχούς σχήματος «Σταυρός». Ο δοκιμαζόμενος ακούγοντας τον ρυθμό της μουσικής σχεδιάζει σε ένα φύλλο χαρτί έναν σταυρό. Στόχος του δοκιμαζόμενου να σχεδιάσει τον σταυρό στον ρυθμό που αυτός κατανοεί μέσω του μουσικού ερεθίσματος. Δίνετε μία προσπάθεια.

Βαθμολογία: Η βαθμολογία ορίζεται με το αν το σχήμα του Σταυρού ήταν σωστό (με το σχήμα του παραδείγματος).

3.4. Διαδικασία Μέτρησης

Η διαδικασία της μέτρησης διεξάχθηκε σε κλειστό γυμναστήριο για τα τυπικά άτομα και στο χώρο παραμονής τους για τα αυτιστικά άτομα, μετά την οργάνωση του χώρου σύμφωνα με τις οδηγίες του Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency (Bruininks, 1978). Όλες οι δοκιμασίες ολοκληρώθηκαν σε μία ενιαία συνεδρία τόσο για τα τυπικά όσο και για τα αυτιστικά άτομα. Η οργάνωση του χώρου αφορούσε την τοποθέτηση χρωματιστής ταινίας στο πάτωμα για τις δοκιμασίες της μονοποδικής στατικής ισορροπίας καθώς και τις δοκιμασίες της ευθύγραμμης βάδισης για τον έλεγχο της δυναμικής ισορροπίας. Επίσης, την τοποθέτηση ενός τραπεζιού και μίας καρέκλας για τις δύο δοκιμασίες κινητικού συντονισμού και τις δύο δοκιμασίες λεπτής κινητικής δεξιότητας. Οι δοκιμασίες πραγματοποιήθηκαν με έκθεση σε μουσικό ακουστικό ερέθισμα 4/4 με ευδιάκριτο κτύπο μπάσου στη χαμηλής συχνότητας περιοδικότητα του αυτή των 48 κτύπων / λεπτό όπως αυτή περιγράφεται στην παράγραφο 3 και απεικονίζεται στην [Εικόνα 3.1](#).

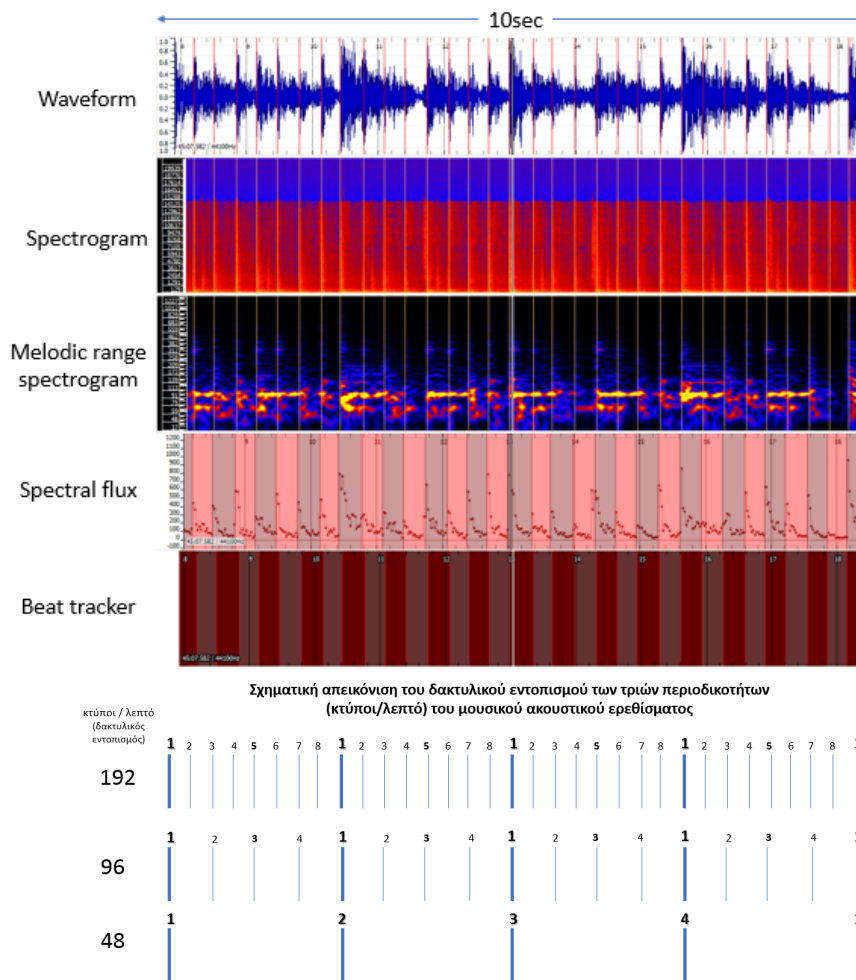
3.5. Μουσικό Ακουστικό Ερέθισμα

Κατά την εκτέλεση όλων των δοκιμασιών υπήρχε έκθεση στο μουσικό ακουστικό ερέθισμα «African Drums djembe, dunumba» (<https://www.YouTube.com/watch?v=tgqNZmQVStQ&t=17431s>) σε μέτρο 4/4. Όπως φαίνεται στην [Εικόνα 3.1](#) σύμφωνα με το Mir Toolbox το ακουστικό ερέθισμα διαθέτει

μουσική συχνότητα 190 κτύπους ανά λεπτό (μεσοδιάστημα κτύπων = 0,315 δευτ) εντοπίζοντας την πιο υψηλή περιοδικότητα του μουσικού κομματιού. Εντούτοις, σε δακτυλικό εντοπισμό των μουσικών κτύπων (Εικόνα 3.1) εκτός από την πιο υψηλή περιοδικότητα (192 κτύποι / λεπτό με εφαρμογή δακτυλικού εντοπισμού) είναι εύκολος ο εντοπισμός και 2 υποπολλαπλασίων περιοδικοτήτων αυτών των 96 και 48 κτύποι / λεπτό). Η περιοδικότητα των 48 κτύπων / λεπτό χαρακτηρίζεται από κτύπο έντονου μπάσου, ο οποίος διευκολύνει την κινητική παράσυρση (Hove et al., 2019) και αποτέλεσε και το κριτήριο επιλογής του συγκεκριμένου ακουστικού ερεθίσματος. Τους 4 κτύπους της περιοδικότητας των 48 κτύπων / λεπτό αφορούσε η οδηγία για συγχρονισμό κατά τις δοκιμασίες της ευθύγραμμης βάδισης (κάθε επαφή ποδιού να συγχρονίζεται με το μουσικό κτύπο) και κατά το σχεδιασμό των σχημάτων τετραγώνου και σταυρού στις δοκιμασίες λεπτής κινητικής δεξιότητας (κάθε μία από τις 4 γωνίες του τετραγώνου και κάθε ένα από τα 4 άκρα του σταυρού θα έπρεπε να συγχρονίζονται με κάθε ένα από τους 4 κτύπους).

3.6. Στατιστική Ανάλυση:

Η περιγραφική στατιστική αφορούσε τη μέση τιμή, την τυπική απόκλιση και τον ποσοστιαίο συντελεστή μεταβλητότητας ($CV\% = \text{τυπική απόκλιση} / \text{μέση τιμή} \times 100$). Η στατιστική ανάλυση αφορούσε το μη παραμετρικό έλεγχο Mann-Whitney test για τη σύγκριση μεταξύ τυπικών και αυτιστικών ατόμων και το μη παραμετρικό έλεγχο Wilcoxon ranking test για την επίδραση του μουσικού ακουστικού ερεθίσματος. Χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό λογισμικό πρόγραμμα IBM SPSS Statistics (v. 25.0). Το επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε σε $p \leq 0.05$.



Εικόνα 3.1. Φασματογράφημα του ορχηστρικού μουσικού ακουστικού ερεθίσματος «African Drums djembe, dunumba» (<https://www.youtube.com/watch?v=tgqNZmQVStQ&t=17431s>) με χρήση του MatLab MirToolBox. Στο κάτω πλαίσιο απεικονίζεται ο εντοπισμός των μουσικών κτύπων που σύμφωνα με το MirToolBox δίνει μουσική συχνότητα 190 κτύπους ανά λεπτό (μεσοδιάστημα κτύπων = 0,315 δευτ) εντοπίζοντας την πιο υψηλή περιοδικότητα του μουσικού κομματιού. Εντούτοις, σε δακτυλικό εντοπισμό των μουσικών κτύπων (ΚΑΤΩ), εκτός από την πιο υψηλή περιοδικότητα (192 κτύποι / λεπτό με εφαρμογή δακτυλικού εντοπισμού) είναι εύκολος ο εντοπισμός και 2 υποπολλαπλασίων περιοδικοτήτων αυτών των 96 και 48 κτύποι / λεπτό. Η περιοδικότητα των 48 κτύπων / λεπτό, χαρακτηρίζεται από κτύπο έντονου μπάσου, ο οποίος διευκολύνει την κινητική παράσυρση και σε αυτόν το κτύπο υπήρξε η οδηγία για συγχρονισμό κατά τις δοκιμασίες της ευθύγραμμης βάδισης (κάθε επαφή ποδιού να συγχρονίζεται με το μουσικό κτύπο) και κατά το σχεδιασμό των σχημάτων τετραγώνου και σταυρού στις δοκιμασίες λεπτής κινητικής δεξιότητας (κάθε μία από τις 4 γωνίες του τετραγώνου και κάθε ένα από τα 4 άκρα του σταυρού θα έπρεπε να συγχρονίζεται με κάθε ένα από τους 4 κτύπους).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ IV

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Σε αρκετές περιπτώσεις των αυτιστικών ατόμων δεν ήταν εφικτή η πραγματοποίηση των δοκιμασιών χωρίς την παρουσία ακουστικού ερεθίσματος. Κατά συνέπεια, το 2^ο ερευνητικό ερώτημα που αφορά την επίδραση του ακουστικού ερεθίσματος στους εξεταζόμενους δείκτες του κινητικού ελέγχου δεν ήταν δυνατόν να ελεγχθεί. Για το λόγο αυτό, τα αποτελέσματα αφορούν μόνο τη σύγκριση μεταξύ αυτιστικών και τυπικών ατόμων υπό την παρουσία του μουσικού ακουστικού ερεθίσματος. Στον [Πίνακα 4.1](#) παρατίθενται οι στατιστικοί δείκτες για το Mann-Whitney test για κάθε δοκιμασία των δεικτών κινητικού ελέγχου.

Πίνακας 4.1. Οι Στατιστικοί δείκτες για το Mann-Whitney test για κάθε δοκιμασία των δεικτών κινητικού ελέγχου

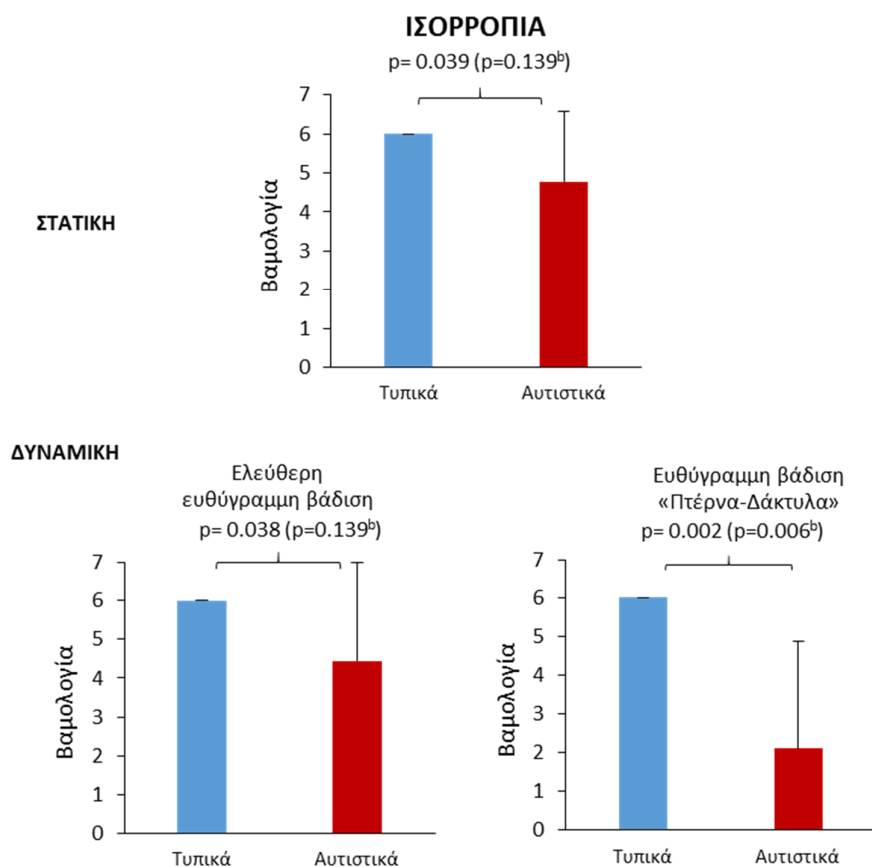
	Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Asymp. Sig. (2 -tailed)	Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]
Στατική ισορροπία	20.000	65.000	-2.069	.039	.139b
Ελεύθερη ευθύγραμμη βάδιση	20.000	65.000	-2.073	0.038	.139b
Ελεύθερη ευθύγραμμη βάδιση «πτέρνα- δάκτυλα»	8.000	53000	-3.064	0.002	.006b
Ομόπλευρος Συντονισμός	8.000	53.000	-3.155	0.002	.006b
Ετερόπλευρος	0.000	45.000	-4.000	0.000	.000b
Σχηματισμός Τετραγώνου	12.000	57.000	-2.714	0.007	.021b
Σχηματισμός Σταυρού	20.000	65.000	-2.092	0.036	.139b

b. not corrected for ties

4.1. Στατική και Δυναμική Ισορροπία

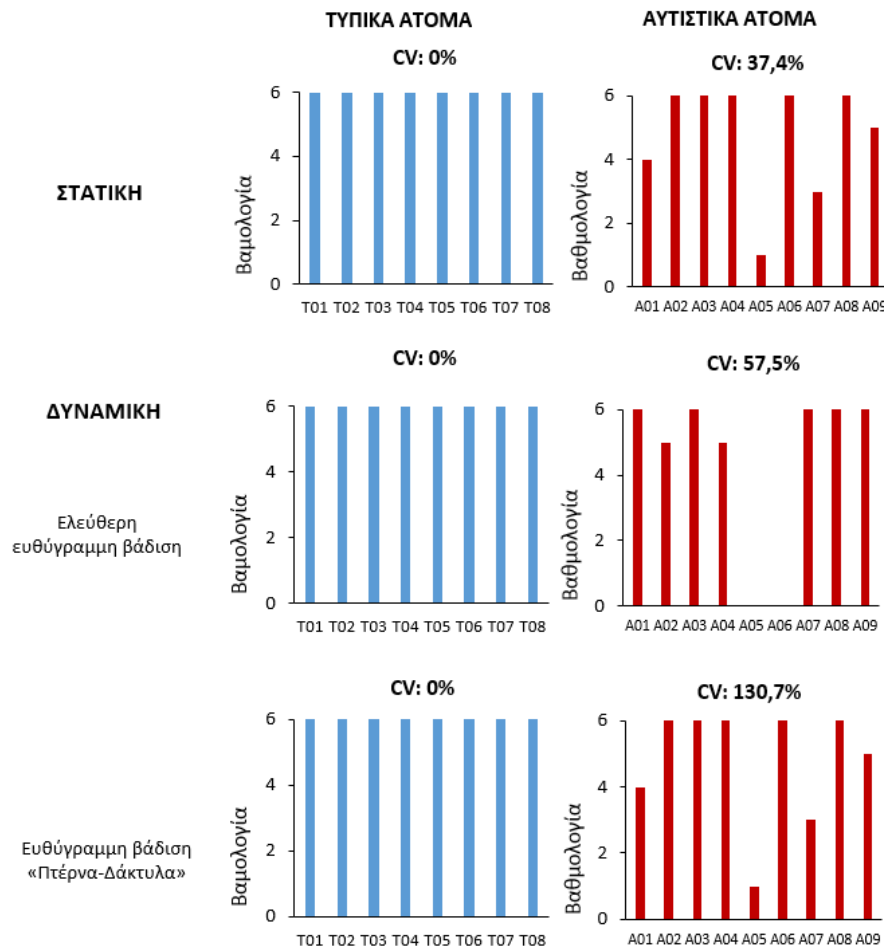
Τόσο στη δοκιμασία της στατικής ισορροπίας ([Γράφημα 4.1.1-Πάνω](#)), όσο και στις δύο δοκιμασίες της δυναμικής ισορροπίας ([Γράφημα 4.1.1-Κάτω](#)), τα αυτιστικά άτομα είχαν χαμηλότερη βαθμολογική επίδοση συγκριτικά με τα τυπικά άτομα.

Εντούτοις, η διαφορά ήταν σημαντική μόνο για τη δοκιμασία δυναμικής ισορροπίας που αφορούσε την ευθύγραμμη βάδιση «πτέρνα- δάκτυλα» ($p \leq 0.05$). Η βαθμολογική επίδοση όλων των τυπικών ατόμων ήταν η ανώτατη (6) με μηδενικό συντελεστή μεταβλητότητας ενώ αυτή των αυτιστικών ατόμων κυμαινόταν από 0 έως 6 με συντελεστή μεταβλητότητας 37,4% για τη δοκιμασία στατικής ισορροπίας. Για τις δύο δοκιμασίες δυναμικής ισορροπίας ο συντελεστής μεταβλητότητας των αυτιστικών ατόμων ήταν 57,5% στην ελεύθερη ευθύγραμμη βάδιση και 130,7% στην ευθύγραμμη βάδιση «πτέρνα-δάκτυλα» (Γράφημα 4.1.2).



Γράφημα 4.1.1. Μέση τιμή και τυπική απόκλιση της βαθμολογικής επίδοσης στις δοκιμασίες στατικής ισορροπίας (ΠΑΝΩ) και στις δοκιμασίες δυναμικής ισορροπίας (ΚΑΤΩ-ΑΡΙΣΤΕΡΑ: ελεύθερη ευθύγραμμη βάδιση, ΚΑΤΩ-ΔΕΞΙΑ: ευθύγραμμη βάδιση «πτέρνα- δάκτυλα») στα τυπικά (μπλε μπάρες) και στα αυτιστικά άτομα (κόκκινες μπάρες). Σημειώνεται το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας χωρίς διόρθωση για ισοβαθμίες και εντός παρενθέσεων (δείκτης b) το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας με διόρθωση για ισοβαθμίες. *σημαντική διαφορά $p \leq 0.05$.

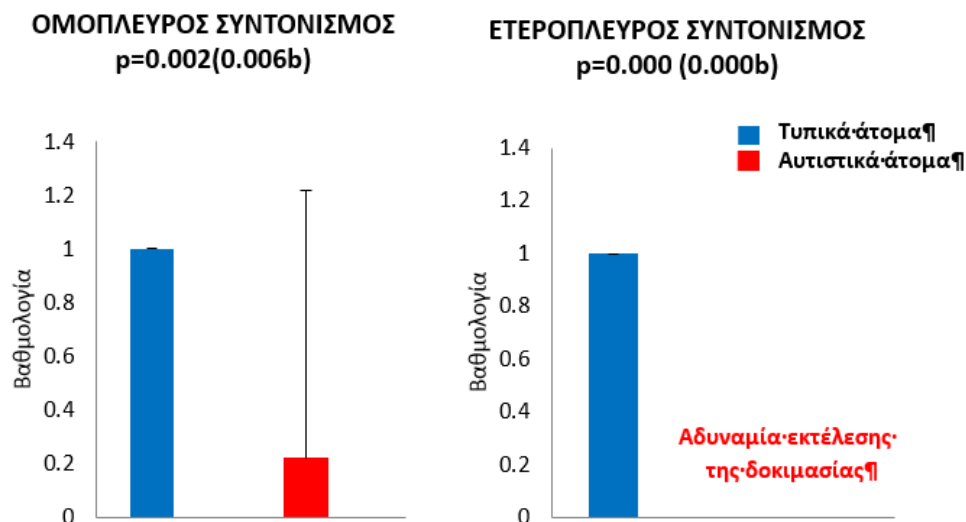
ΙΣΟΡΡΟΠΙΑ



Γράφημα 4.1.2. Ατομική βαθμολογία και συντελεστής μεταβλητότητας (CV%) των βαθμολογιών για τις δοκιμασίες στατικής και δυναμικής ισορροπίας, στην ομάδα των τυπικών ατόμων (Αριστερά - μπλε μπάρες) και των αυτιστικών ατόμων (Δεξιά – κόκκινες μπάρες).

4.2. Ομόπλευρος και Ετερόπλευρος Συντονισμός

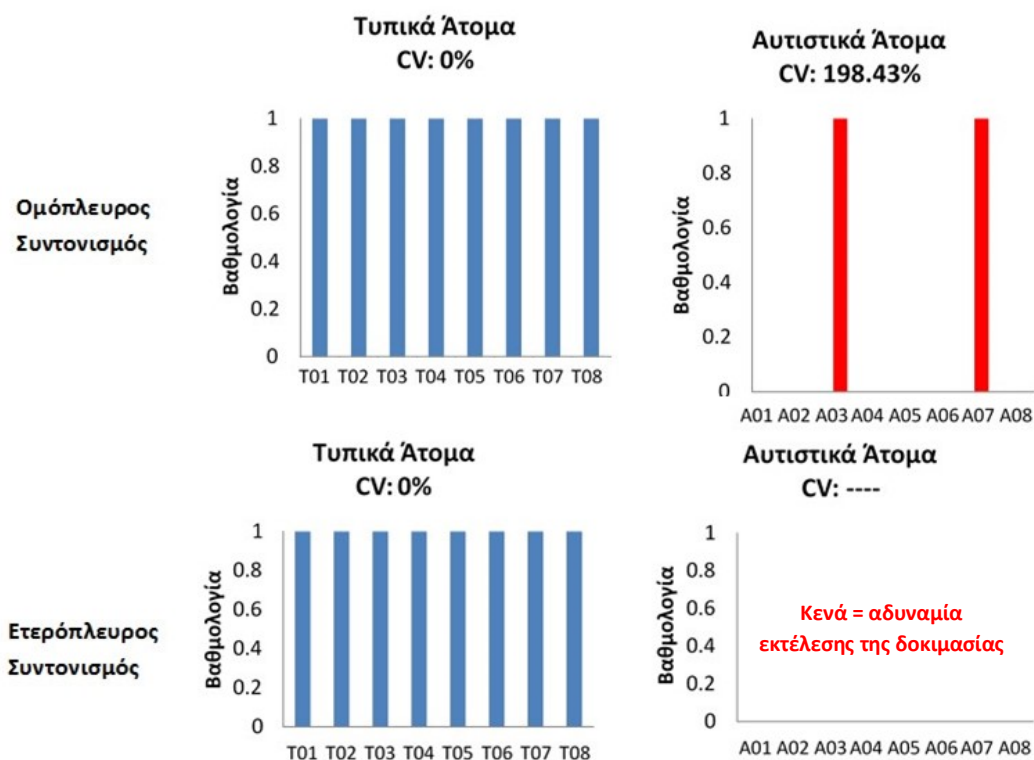
Τόσο στην δοκιμασία ομόπλευρου συντονισμού (Γράφημα 4.2.1 - Αριστερά) όσο και στην δοκιμασία ετερόπλευρου συντονισμού (Γράφημα 4.2.1. - Δεξιά), τα άτομα με αυτισμό είχαν σημαντικά χαμηλότερη επίδοση σε σχέση με τα τυπικά άτομα. Και στις δύο δοκιμασίες υπήρξε στατιστικά σημαντική διαφορά ($p \leq 0.05$). Η βαθμολογική επίδοση όλων των τυπικών ατόμων ήταν η ανώτατη (1) με μηδενικό συντελεστή μεταβλητότητας ενώ αυτή των αυτιστικών ατόμων κυμαινόταν από 0 έως 1 με συντελεστή μεταβλητότητας 198,43% για την δοκιμασία ομόπλευρου συντονισμού που και 0 % για την δοκιμασία ετερόπλευρου συντονισμού (Γράφημα 4.2.2).



Γράφημα 4.2.1 Μέση τιμή και τυπική απόκλιση της βαθμολογικής επίδοσης στις δοκιμασίες ομόπλευρου (ΑΡΙΣΤΕΡΑ) και ετερόπλευρου (ΔΕΞΙΑ) συντονισμού για τα τυπικά και τα αυτιστικά άτομα. Σημειώνεται το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας χωρίς διόρθωση για ισοβαθμίες και εντός παρενθέσεων (δείκτης b) το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας με διόρθωση για ισοβαθμίες.

*σημαντική διαφορά $p \leq 0.05$.

ΚΙΝΗΤΙΚΟΣ ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟΣ



Γράφημα 4.2.2. Ατομική βαθμολογία και συντελεστής μεταβλητότητας (CV%) των βαθμολογιών για τις δοκιμασίες ομόπλευρου (ΠΑΝΩ) και ετερόπλευρου (ΚΑΤΩ) συντονισμού στην ομάδα των τυπικών ατόμων (Αριστερά - μπλε μπάρες) και των αυτιστικών ατόμων (Δεξιά – κόκκινες μπάρες).

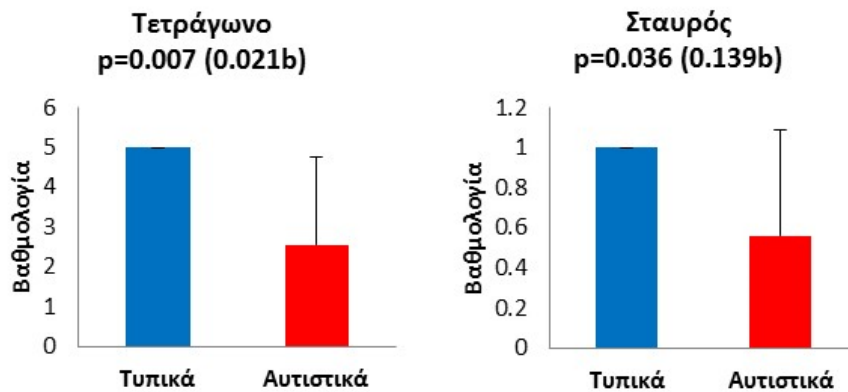
4.3. Λεπτή Κινητική Δεξιότητα

Σχεδιασμός συνεχούς και μη συνεχούς σχήματος (Τετράγωνο και Σταυρός).

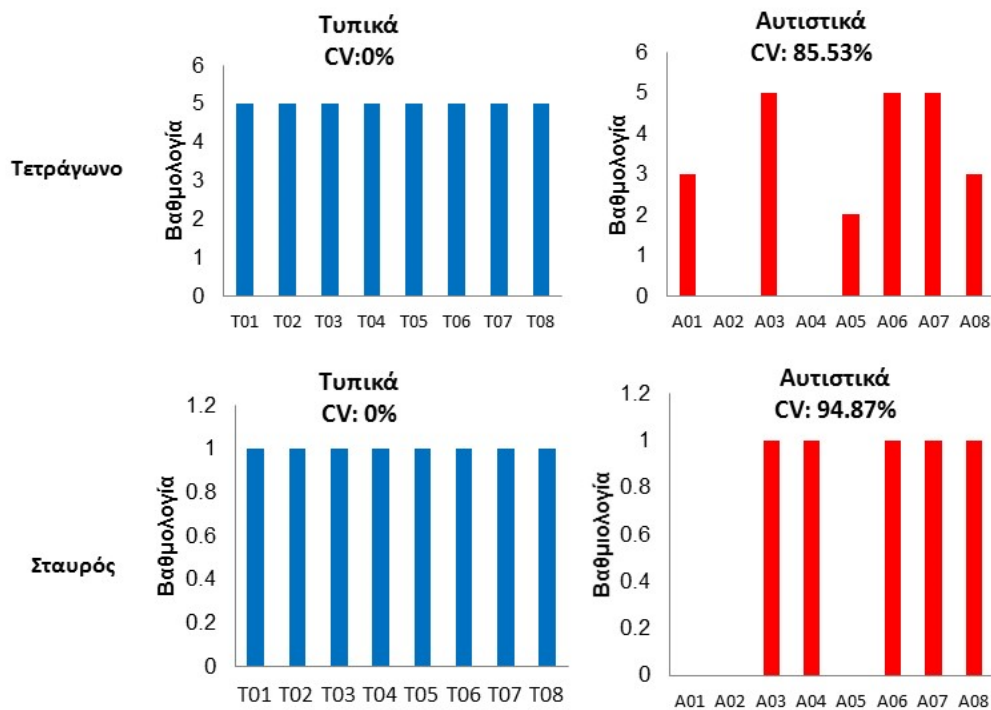
Στις δύο αυτές δοκιμασίες ο εξεταζόμενος έπρεπε ακούγοντας τον ρυθμό της μουσικής να σχεδιάσει σε ένα φύλλο χαρτί αρχικά ένα τετράγωνο όμοιο με το παράδειγμα που του δινόταν και στην συνέχεια έναν σταυρό. Όσον αφορά τον σχεδιασμό τετραγώνου (Γράφημα 4.3.1) τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι υπήρξε στατιστικά σημαντική διαφορά ($p \leq 0.05$) ανάμεσα στα αυτιστικά και τα τυπικά άτομα με την

ομάδα του αυτισμού να έχει σημαντικά χαμηλότερη βαθμολογία σε σχέση με την ομάδα των τυπικών. Η δοκιμασία με τον σχεδιασμό του σταυρού (Γράφημα 4.3.2) δεν έδειξε να υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις δύο ομάδες.

ΛΕΠΤΗ ΚΙΝΗΤΙΚΗ ΔΕΞΙΟΤΗΤΑ



Γράφημα 4.3.1 Μέση τιμή και τυπική απόκλιση της βαθμολογικής επίδοσης στις δοκιμασίες σχεδίασης ενός τετραγώνου (ΑΡΙΣΤΕΡΑ) και ενός σταυρού (ΔΕΞΙΑ) για τα τυπικά και τα αυτιστικά άτομα. Σημειώνεται το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας χωρίς διόρθωση για ισοβαθμίες και εντός παρενθέσεων (δείκτης b) το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας με διόρθωση για ισοβαθμίες. *σημαντική διαφορά $p \leq 0.05$.



Γράφημα 4.3.2. Ατομική βαθμολογία και συντελεστής μεταβλητότητας (CV%) των βαθμολογιών για τις δοκιμασίες λεπτής κινητικής δεξιότητας σχεδιασμός τετραγώνου (ΠΑΝΩ) και σχεδιασμός σταυρού (ΚΑΤΩ) στην ομάδα των τυπικών ατόμων (Αριστερά - μπλε μπάρες) και των αυτιστικών ατόμων (Δεξιά – κόκκινες μπάρες).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ V

ΣΥΖΗΤΗΣΗ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

5.1. Εισαγωγική Παράγραφος

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η αξιολόγηση του κινητικού έλεγχου μέσω 3 διαφορετικών δεικτών (ισορροπία: στατική-δυναμική, συντονισμό: ομόπλευρο - ετερόπλευρο, λεπτή κινητική δεξιότητα: σχεδιασμός συνεχούς και μη συνεχούς σχήματος), χρησιμοποιώντας το εργαλείο BOT-2 σε άτομα στο φάσμα του αυτισμού σε σύγκριση με τυπικού πληθυσμού άτομα, από 18-21 ετών με την ταυτόχρονη επίδραση μουσικό-ακουστικού ερεθίσματος. Οι συμμετέχοντες πραγματοποίησαν 6 συνολικά δοκιμασίες, στατικής και δυναμικής ισορροπίας και αμφίπλευρου συντονισμού. Η αρχική ιδέα επιλογής του ρυθμού ήταν ένα κομμάτι με τύμπανα ή ντραμς στο οποίο ο ρυθμός θα μπορούσε εύκολα να προσαρμοστεί στο αυτί του δοκιμαζόμενου. Για αυτό επιλέχθηκε και το συγκεκριμένο κομμάτι με τύμπανα σε ρυθμό 4/4, αφού μπορεί εύκολα να μετρηθεί σε διάφορους ρυθμούς όπως, σε 2/4, 4/4, 4/8, 8/8 έτσι ο κάθε δοκιμαζόμενος θα εκτελέσει την διαδικασία στον ρυθμό που κατανοούσε καλύτερα χωρίς όμως να του δοθεί κάποια σχετική οδηγία. Ουσιαστικά, εκτελεί την δοκιμασία στον ρυθμό που κρίνει ή ξέρει καλύτερα. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα τυπικά παιδιά ήταν σημαντικά καλύτερα σε κάποιες δοκιμασίες σε σχέση με τα αυτιστικά παιδιά. Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι τα παιδιά με αυτισμό στις δοκιμασίες που απαιτούσαν συντονισμό κινήσεων δεν κατάφεραν να τις φέρουν εις πέρας ενώ επίσης δεν μπορούσαν να ακολουθήσουν τον ρυθμό της μουσικής σωστά. Όσον αφορά την στατική ισορροπία δεν σημειώθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις δύο ομάδες. Κατά την δοκιμασία δυναμικής ισορροπίας “βάδιση σε ευθεία γραμμή” πάλι δεν σημειώθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα σε τυπικά και ειδικά άτομα. Στην δεύτερη δοκιμασία της δυναμικής ισορροπίας «βάδιση

σε ευθεία γραμμή πτέρνα-δάκτυλα» τα αποτελέσματα έδειξαν ότι υπήρξε στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στις δύο ομάδες με την ομάδα των τυπικών ατόμων να υπερτερεί. Στις δύο δοκιμασίες του αμφίπλευρου συντονισμού φαίνεται ότι η ομάδα των ειδικών ατόμων είχε σημαντικά χαμηλότερες βαθμολογίες σε σχέση με τα τυπικά άτομα με το αποτέλεσμα αυτό να οφείλεται στο γεγονός ότι τα άτομα με αυτισμό δυσκολεύονται στον συντονισμό των κινήσεων. Επιπλέον σχετικά με τις δοκιμασίες για το σχεδιασμό σταυρού και τετραγώνου στον ρυθμό της μουσικής πάλι τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η ομάδα των τυπικών ατόμων ήταν σημαντικά καλύτερη σε σχέση με τα ειδικά άτομα αφού τα άτομα με αυτισμό δυσκολεύτηκαν ιδιαίτερα να βρουν τον ρυθμό της μουσικής.

5.2. Σύγκριση αποτελεσμάτων με την βιβλιογραφία

Σύμφωνα με την βιβλιογραφία τα άτομα στο φάσμα του αυτισμού αντιμετωπίζουν προβλήματα στην ισορροπία, στις αδρές και λεπτές κινητικές δεξιότητες, την φυσική κατάσταση, την μυϊκή δύναμη, τον κινητικό συντονισμό και γενικότερα ελλείψεις στην κινητική τους ανάπτυξη ([Sarvin et al., 2014](#)). Το εύρημα αυτό έρχεται σε συμφωνία με τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης αφού βρέθηκε ότι τα άτομα με αυτισμό δυσκολεύτηκαν περισσότερο στην εκτέλεση των δοκιμασιών ειδικότερα στις δοκιμασίες που απαιτούσαν συντονισμό κινήσεων αλλά και στις δοκιμασίες λεπτής κινητικής δεξιότητας.

Όσον αφορά το κομμάτι της μουσικής πολλοί ερευνητές υποστηρίζουν ότι η μουσική και γενικότερα ο ρυθμός βοηθάει σημαντικά στην βελτίωση της επικοινωνίας, την αποφυγή επιθετικών συμπεριφορών, την κοινωνικοποίηση και την γενικότερη συμπεριφορά των ατόμων με αυτισμό ([Woodman et al., 2018](#)). Μία μελέτη των [Goochan et al. \(2017\)](#) οι οποίοι χρησιμοποίησαν επίσης το εργαλείο αξιολόγησης

BOTMP 2 έδειξε ότι η μουσική επηρεάζει τον κινητικό συντονισμό των ατόμων με αυτισμό, μετά από αξιολόγηση σε δύο ομάδες τυπικών και αυτιστικών ατόμων με και χωρίς ακουστικό ερέθισμα. Ωστόσο κάτι τέτοιο έχει παρατηρηθεί και στην παρούσα μελέτη αφού η ύπαρξη μουσικής κατά την εκτέλεση μιας δραστηριότητας επηρέασε σε κάποιο βαθμό την ισορροπία και τον κινητικό συντονισμό, τόσο των τυπικών όσο και των ειδικών ατόμων, τα οποία φάνηκε να προσπαθούν να ακολουθήσουν τη μουσική κατά την εκτέλεση των δοκιμασιών. Παρόλα αυτά δεν φάνηκε εάν η μουσική και συγκεκριμένα ο αφρικάνικος ρυθμός 4/4 που χρησιμοποιήθηκε, επηρέασε τους δείκτες κινητικού ελέγχου των ατόμων με αυτισμό αφού δεν έγινε παρέμβαση σε βάθος χρόνου ώστε να δούμε τα οφέλη ή μη του ρυθμού στα άτομα αυτά.

Οι [Berger et al. \(2011\)](#) σε μία μελέτη που έκαναν για να δουν εάν ο ρυθμός επηρεάζει τα άτομα με αυτισμό, βρήκαν ότι ο αργός ρυθμός - 60mbps - βελτίωσε σημαντικά την βηματοδότηση και την εστίαση των παιδιών με αυτισμό και μείωσε επίσης τις επιθετικές συμπεριφορές. Οι [Woodman et al. \(2018\)](#) αξιολόγησαν την ισορροπία σε σχέση με την φυσική κατάσταση σε άτομα με αυτισμό χρησιμοποιώντας χαμηλό, υψηλό και καθόλου μουσικό ερέθισμα. Βρήκαν ότι η μουσική χαμηλής έντασης σε σχέση με την υψηλής έντασης, διεγείρει περισσότερο τα παιδιά με αυτισμό να συμμετέχουν σε μία αθλητική δραστηριότητα τονίζοντας ωστόσο ότι η επίδραση της μουσικής διαφέρει ανάλογα με τα χαρακτηριστικά του κάθε παιδιού και την προσαρμοστική ή μη συμπεριφορά του, υποστηρίζοντας το εύρημα τους αυτό σε προηγούμενες μελέτες οι οποίες έδειξαν επίσης ότι η χαμηλής έντασης μουσική βοηθούσε τα παιδιά με αυτισμό να συγκεντρωθούν καλύτερα. Για τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης το γεγονός ότι δεν έγινε παρέμβαση για την αξιολόγηση του ρυθμού και της μουσικής θα μπορούσε να αποτελέσει περιορισμό όσον αφορά την αξιοπιστία και την εγκυρότητα των παρατηρήσεων που έγιναν κατά την εκτέλεση των

δραστηριοτήτων. Τα αποτελέσματα της εργασίας θα πρέπει να ερμηνεύονται με τον περιορισμό ότι δεν υλοποιήθηκε η συνθήκη χωρίς ακουστικό ερέθισμα αλλά μόνο με ακουστικό ερέθισμα. Για αυτό δεν μπόρεσε να γίνει σύγκριση μεταξύ των δύο ομάδων έτσι ώστε να φανεί εάν η διαδικασία της μέτρησης επηρεάστηκε περισσότερο με ή χωρίς την μουσική.

Συμπερασματικά, φάνηκε ότι τα άτομα που ανήκουν στο φάσμα του αυτισμού έχουν σημαντικά χαμηλότερους δείκτες κινητικού ελέγχου σε σχέση με τον τυπικό πληθυσμό. Επιπλέον, φάνηκε να παρουσιάζουν σημαντικές ελλείψεις στον κινητικό συντονισμό και την ικανότητα προσαρμογής του ρυθμού στην κίνηση. Αυτό θα μπορούσε να είναι ένα έναυσμα ότι τα άτομα αυτά πρέπει από μικρή ηλικία να εντάσσονται στο μάθημα φυσικής αγωγής για να μπορέσουν έτσι να βελτιώσουν τυχόν κινητικά προβλήματα τα οποία αντιμετωπίζουν και τους δυσκολεύουν στην καθημερινή τους ζωή. Ακόμα, η μουσική θα πρέπει να αποτελεί καθημερινό κομμάτι της εκπαίδευσης των ατόμων αυτών αφού όπως είδαμε μέσα από έρευνες που έγιναν βοηθάει σημαντικά τόσο στην συμπεριφορά των αυτιστικών ατόμων όσο και στην κινητική τους ανάπτυξη.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Alexander, N. B. (1994). Postural control in older adults. *Journal of the American Geriatrics Society*, 42 (1), 93-108. <https://deepblue.lib.umich.edu/bitstream/handle/2027.42/111262/j.1532-5415.1994.tb06081.x.pdf?sequence=1>
2. Balasubramaniam, R., & Wing, A. M. (2002). The dynamics of standing balance. *Trends in Cognitive Sciences*, 6 (12), 531-536. [https://doi.org/10.1016/S1364-6613\(02\)02021-1](https://doi.org/10.1016/S1364-6613(02)02021-1)
3. Budde, H., Voelcker-Rehage, C., Pietrabyk-Kendziorra, S., Ribeiro, P., Tidow, G., Pietrabyk-Kendziorra, S., et al. (2008). Acute coordinative exercise improves attentional performance in adolescents. *Neuroscience Letters*, 441, 219–223. doi: 10.1016/j.neulet.2008.06.024
4. Carmosino, K., Grzeszczak, A., McMurray, K., Olivo, A., Slutz, B., Zoll, B., & Brahler, C. J. (2014). Test items in the complete and short forms of the BOT-2 that contribute substantially to motor performance assessments in typically developing children 6-10 years of age. *Journal of Student Physical Therapy Research*, 7(2). https://ecommons.udayton.edu/dpt_fac_pub/36
5. Carrick, F. R., Oggero, E., & Pagnacco, G. (2007). Posturographic changes associated with music listening. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 13 (5), 519-526. <https://doi.org/10.1089/acm.2007.7020>
6. Cheldavi, H., Shakerian, S., Boshehri, S. N. S., & Zarghami, M. (2014). The effects of balance training intervention on postural control of children with autism spectrum disorder: Role of sensory information. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 8(1), 8-14. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2013.09.016>

- Corbin, C. B., Pangrazi, R. P., & Franks, B. D. (2000). Definitions: Health, fitness, and physical activity. *President's Council on Physical Fitness and Sports Research Digest*. Authoring Institution: President's Council on Physical Fitness and Sports, Washington, DC.
- http://fitness.gov/Reading_Room/Digests/digests.html.
7. Deitz, J. C., Kartin, D., & Kopp, K. (2007). Review of the Bruininks-Oseretsky test of motor proficiency, (BOT-2). *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics*, 27(4), 87-102. https://doi.org/10.1080/J006v27n04_06
 8. Doumas, M., McKenna, R., & Murphy, B. (2016). Postural control deficits in autism spectrum disorder: the role of sensory integration. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 46(3), 853-861. <https://doi.org/10.1007/s10803-015-2621-4>
 9. Fujita, H. (2017). mBalance: An intelligent android application to assess and analyze body balance. In: *New Trends in Intelligent Software Methodologies, Tools and Techniques: Proceedings of the 16th International Conference SoMeT_17* (Vol. 297, p. 284). IOS Press. doi:10.3233/978-1-61499-800-6-284
 10. Gaul, D., & Issartel, J. (2016). Fine motor skill proficiency in typically developing children: On or off the maturation track? *Human Movement Science*, 46, 78-85. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2015.12.011>
 11. Hove, M. J., Vuust, P., & Stupacher, J. (2019). Increased levels of bass in popular music recordings 1955–2016 and their relation to loudness. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 145(4), 2247-2253. <https://doi.org/10.1121/1.5097587>
 12. Jírovec, J., Musálek, M., & Mess, F. (2019). Test of motor proficiency second edition (BOT-2): compatibility of the complete and Short Form and its

- usefulness for middle-age school children. *Frontiers in Pediatrics*, 7, 153
<https://doi.org/10.3389/fped.2019.00153>
13. Marr, D., Cermak, S., Cohn, E. S., & Henderson, A. (2003). Fine motor activities in Head Start and kindergarten classrooms. *American Journal of Occupational Therapy*, 57(5), 550-557. <https://doi.org/10.5014/ajot.57.5.550>
 14. Molloy, C. A., Dietrich, K. N., & Bhattacharya, A. (2003). Postural stability in children with autism spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 33(6), 643-652,
<https://doi.org/10.1023/B:JADD.0000006001.00667.4c>
 15. Pan, C. Y. (2014). Motor proficiency and physical fitness in adolescent males with and without autism spectrum disorders. *Autism*, 18(2), 156-165.
<https://doi.org/10.1177%2F1362361312458597>
 16. Park, S. H., Lee, K., Lockhart, T., & Kim, S. (2011). Effects of sound on postural stability during quiet standing. *Journal of Neuroengineering and Rehabilitation*, 8(1), 67. <https://doi.org/10.1186/1743-0003-8-67>
 17. Riek, S., & Woolley, D. (2005). Hierarchical organisation of neuro-anatomical constraints in interlimb coordination. *Human Movement Science*, 24(5-6), 798-814. [doi:10.1016/j.humov.2005.10.002](https://doi.org/10.1016/j.humov.2005.10.002)
 18. Ross, J. M., Warlaumont, A. S., Abney, D. H., Rigoli, L. M., & Balasubramaniam, R. (2016). Influence of musical groove on postural sway. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 42(3), 308. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/xhp0000198>
 19. Salar, S., Daneshmandi, H., Karimizadeh Ardakani, M., & Nazari Sharif, H. (2014). The relationship of core strength with static and dynamic balance in

- children with autism. *Annals of Applied Sport Science*, 2(4), 33-42.
<http://aassjournal.com/article-1-190-en.html>
20. Sanglakh Goochan Atigh, A., Akbarfahimi, M., & Alizadeh Zarei, M. (2017). The effect of movement activities in synchronization with music on motor proficiency of children with autism. *Journal of Advanced Medical Sciences and Applied Technologies*, 3(2), 61-68.
<https://dx.doi.org/10.18869/nrip.jamsat.3.2.61>
21. Siedlecka, B. O. Ż. E. N. A., Sobera, M., Sikora, A., & Drzewowska, I. (2015). The influence of sounds on posture control. *Acta of Bioengineering and Biomechanics*, 17(3), 95-102. <http://dx.doi.org/10.5277%2FABB-00150-2014-03>
22. Venetsanou, F., & Kambas, A. (2017). Can motor proficiency in preschool age affect physical activity in adolescence? *Pediatric Exercise Science*, 29(2), 254-259. <https://doi.org/10.1123/pes.2016-0119>
23. Woodman, A. C., Breviglia, E., Mori, Y., Golden, R., Maina, J., & Wisniewski, H. (2018). the effect of music on exercise intensity among children with autism spectrum disorder: A Pilot Study. *Journal of Clinical Medicine*, 7(3), 38.
<https://doi.org/10.3390/jcm7030038>
24. Woollacott, M. H., & Pei-Fang, T. (1997). Balance control during walking in the older adult: research and its implications. *Physiotherapy*, 77(6), 646.
<https://doi.org/10.1093/ptj/77.6.646>
25. Yim-Chiplis, P. K., & Talbot, L. A. (2000). Defining and measuring balance in adults. *Biological Research for Nursing*, 1(4), 321-331.
<https://doi.org/10.1177%2F109980040000100408>

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

ΠΑΡ-1. Έγκριση Επιτροπής Ερευνητικής Δεοντολογίας – Βιοηθικής

ΠΑΡ-2. Έντυπο συγκατάθεσης



ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗΣ ΔΕΟΝΤΟΛΟΓΙΑΣ-ΒΙΟΗΘΙΚΗΣ

Δάφνη, Τετάρτη, 12 Φεβρουαρίου 2020

Αριθμός πρωτοκόλλου έγκρισης: 1171/12-02-2020

Αγαπητή κυρία Κωνσταντή,

Η εσωτερική Επιτροπή Ερευνητικής Δεοντολογίας-Βιοηθικής της Σχολής Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού, στη συνεδρίασή της στις 12-02-2020 εξέτασε την αίτησή σας από 11-02-2020, με τίτλο “ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΡΥΘΜΙΚΟΥ ΑΚΟΥΣΤΙΚΟΥ ΕΡΕΘΙΣΜΑΤΟΣ ΣΕ ΔΕΙΚΤΕΣ ΚΙΝΗΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΑΤΟΜΩΝ ΜΕ ΑΥΤΙΣΜΟ” και αποφάσισε ότι η μελέτη εγκρίνεται με τις εξής προϋποθέσεις: (α) να προσκομιστεί άδεια από το ΚΕΠΕΑ Ορίζοντες (β) να αναζητηθεί άδεια συμμετοχής από τους γονείς των παιδιών με αυτισμό και όχι να υπογραφεί από την γυμνάστρια του ΚΕΠΕΑ Ορίζοντες.

Ο συντονιστής της Επιτροπής

Γρηγόρης Μπογδάνης,
Καθηγητής ΣΕΦΑΑ, ΕΚΠΑ

*Η υπογραφή έχει τεθεί επί του πρωτοτύπου που τηρείται στη Γραμματεία της Επιτροπής



ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΟΜΕΑΣ ΑΘΛΗΤΙΑΤΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΒΙΟΛΟΓΙΑΣ ΤΗΣ ΑΣΚΗΣΗΣ

Ειδίκευση: Ευρωστία – Υγεία

**Έντυπο Συγκατάθεσης Συμμετοχής
σε Ερευνητική Εργασία**

**Τίτλος Εργασίας: «Επίδραση ρυθμικού ακουστικού ερεθίσματος σε δείκτες
κινητικού ελέγχου ατόμων με αυτισμό»**

Η έρευνα γίνεται υπό την επίβλεψη της Αναπληρώτριας Καθηγήτριας Αθλητικής Βιολογικής κα. Ρουσάνογλου Ελισάβετ (erousan@phed.uoa.gr)

1) Σκοπός της έρευνας

Σκοπός της εργασίας είναι η μελέτη της επίδρασης ρυθμικού ακουστικού ερεθίσματος σε δείκτες κινητικού ελέγχου ατόμων με αυτισμό.

2) Διαδικασία μέτρησης

Χρήση υπό-δοκιμασιών από το εργαλείο αξιολόγησης BOT-2 Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency

1) Αξιολόγηση στατικής ισορροπίας. Δοκιμασία στην οποία ο δοκιμαζόμενος στέκεται ακίνητος για 10 δευτερόλεπτα ισορροπώντας στο επιδέξιο πόδι του ενώ το ετερόπλευρο κάτω άκρο βρίσκεται σε κάμψη γόνατος 90°. Βάδιση σε ευθεία γραμμή όπου, σε κάθε βήμα, η πτέρνα του μπροστινού ποδιού να εφάπτεται στο πίσω πόδι

2) Αξιολόγηση δυναμικής ισορροπίας. Δύο δοκιμασίες που έχουν ως εξής:

2.1. Ο δοκιμαζόμενος περπατάει σε μία ευθεία γραμμή και πρέπει να κάνει 6 βήματα χωρίς να αποκλίνει καθόλου από τα όρια της γραμμής.

2.2. Ο δοκιμαζόμενος πραγματοποιεί βάδιση σε ευθεία γραμμή όπου, σε κάθε βήμα, η πτέρνα του μπροστινού ποδιού πρέπει να εφάπτεται στο πίσω πόδι. Πρέπει να κάνει 6 σωστά βήματα χωρίς να αποκλίνει καθόλου από τα όρια της γραμμής

3) Αξιολόγηση αμφίπλευρου συντονισμού. Τρεις δοκιμασίες που έχουν ως εξής:

3.1. Ο δοκιμαζόμενος κάθεται σε καρέκλα και ακουμπά πάνω στην επιφάνεια ενός τραπεζιού τους δείκτες του κάθε χεριού. Αρχικά, ο δείκτης και το πόδι του επιδέξιου ποδιού βρίσκονται σε έκταση και σε πελματιαία κάμψη αντίστοιχα. Με το σήμα του εξεταστή, ο δοκιμαζόμενος κάνει μία εναλλαγή από την επιδέξια στην μη επιδέξια πλευρά κάνοντας ένα ελαφρύ κύτπημα του δείκτη πάνω στην επιφάνεια του τραπεζιού και του ποδιού στην επιφάνεια του δαπέδου. Κάθε εναλλαγή είναι ένα κύτπημα. Η επίδοση -στόχος είναι 10 εναλλαγές (κυτπήματα) σε διάρκεια 90 δευτερολέπτων.

3.2. Ο δοκιμαζόμενος ακολουθεί ακριβώς την ίδια διαδικασία με την δοκιμασία 3.1. με την διαφορά ότι κάθε κύτπημα-εναλλαγή εκτελείται με συνδυασμό ετερόπλευρου χεριού - ποδιού, δηλαδή δεξί χέρι με αριστερό πόδι. Η επίδοση -στόχος είναι 10 εναλλαγές (κυτπήματα) σε διάρκεια 90 δευτερολέπτων.

3.3. Δίνεται στον δοκιμαζόμενο ένα φύλλο χαρτί χωρισμένο στην μέση. Ο δοκιμαζόμενος πρέπει στην μία πλευρά του χαρτιού με το επιδέξιο χέρι να σχεδιάζει ένα σταυρό ή ένα τετράγωνο και, ταυτόχρονα, στην άλλη πλευρά του χαρτιού με το μη επιδέξιο μία κάθετη γραμμή. Ουσιαστικά σχεδιάζει σε μια κάθετη διαδοχική σειρά το σχήμα της γραμμής και του σταυρού. Η επίδοση -στόχος είναι σε 15

δευτερόλεπτα να κάνει όσες επαναλήψεις μπορεί επιτυγχάνοντας σωστά το σχήμα των σταυρών και των γραμμών ή του τετραγώνου αντίστοιχα.

3) Ενδεχόμενοι κίνδυνοι:

Αυτή η μελέτη δεν περιλαμβάνει κινδύνους.

4) Οφέλη:

Η συμμετοχή σας στην έρευνα είναι εθελοντική και δεν θα υπάρξουν προσωπικά οφέλη.

5. Δημοσίευση δεδομένων – αποτελεσμάτων

Η συμμετοχή σας στην έρευνα συνεπάγεται ότι συμφωνείτε με την μελλοντική δημοσίευση των ερευνητικών αποτελεσμάτων (διαλέξεις, μαθήματα, συνέδρια, ημερίδες επιστημονικού ή εκπαιδευτικού χαρακτήρα), με την προϋπόθεση ότι οι πληροφορίες θα είναι ανώνυμες και δε θα αποκαλυφθούν τα ονόματα των συμμετεχόντων. Το υλικό αποθηκεύεται στον προσωπικό υπολογιστή της κύριας ερευνήτριας και της επιβλέπουσας της εργασίας. Στα δεδομένα έχουν πρόσβαση αποκλειστικά η κύρια ερευνήτρια και η επιβλέπουσα της πτυχιακής εργασίας. Τα δεδομένα δεν παρουσιάζονται με το πλήρες ονοματεπώνυμο αυτών αλλά με κωδικοποίηση της μορφής S01, S02 κλπ όπου S το αρχικό της λέξης Subject. Διευκρινίζεται ότι η προβολή σε παρουσίαση ή συμπερίληψη σε κείμενο φωτογραφιών ή και αποσπασμάτων/στιγμιότυπων εικονοσκόπησης) θα γίνει τηρώντας την αρχή της ανωνυμίας, με απόκρυψη του προσώπου τους ΚΑΙ των προσωπικών τους στοιχείων.

7. Ελευθερία συναίνεσης:

Η συμμετοχή σου στην παρούσα έρευνα είναι εντελώς εθελοντική με σκοπό να βοηθήσει στη συλλογή πληροφοριών για την παραγωγή καινούριας γνώσης. Είστε ελεύθερος-η να μην συναινέσετε ή να αποσύρετε τη συμμετοχή σας και να αποχωρήσετε, σε οποιοδήποτε στάδιο των μετρήσεων, χωρίς να χρειαστεί να δικαιολογήσεις την απόφασή σου.

8. Πληροφορίες:

Μη διστάσετε να κάνετε ερωτήσεις για οτιδήποτε αφορά το σκοπό και τη διαδικασία της έρευνας. Για οποιαδήποτε αμφιβολία μπορείτε να απευθυνθείτε στη κύρια ερευνήτρια, είτε στην επιβλέπουσα καθηγήτρια.

9. Δήλωση συναίνεσης:

Λαμβάνοντας υπόψιν όλα τα παραπάνω, δηλώνω υπεύθυνα ότι συμμετέχω με την βούληση μου στη συγκεκριμένη προπτυχιακή ερευνητική εργασία και αποδέχομαι να συμμετάσχω στις δοκιμασίες που προβλέπονται από το πρωτόκολλο της έρευνας.

Ημερομηνία.....

Ονοματεπώνυμο και υπογραφή συμμετέχουσας:

.....

Ονοματεπώνυμο και υπογραφή γονέα ή κηδεμόνα:

.....

Υπογραφή υπεύθυνη έρευνας

.....