

Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΟΥΣ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ ΣΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΤΗΣ
ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΣΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΠΑΙΔΙΩΝ ΚΑΙ
ΕΝΗΛΙΚΩΝ ΑΤΟΜΩΝ ΜΕ ΝΟΗΤΙΚΗ ΥΣΤΕΡΗΣΗ

της
Χριστίνας Πολίτη

Μεταπτυχιακή Διατριβή που υποβάλλεται
στο καθηγητικό σώμα για την μερική εκπλήρωση των υποχρεώσεων απόκτησης
του μεταπτυχιακού τίτλου του Διατμηματικού Μεταπτυχιακού Προγράμματος «Άσκηση
και Ποιότητα Ζωής» των Τμημάτων Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού του
Δημοκρίτειου Παν/μίου Θράκης και του Παν/μίου Θεσσαλίας στην κατεύθυνση
«Πρόληψη – Παρέμβαση – Αποκατάσταση»

Κομοτηνή
2010

Εγκεκριμένο από το Καθηγητικό Σώμα:

1^{ος} Επιβλέπων: Μπάτσιου Σοφία, Επίκουρος Καθηγήτρια

2^{ος} Επιβλέπων: Δούδα Ελένη, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια

3^{ος} Επιβλέπων: Τζιαμούρτας Αθανάσιος, Αναπληρωτής Καθηγητής

13446/1

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Πολίτη Χριστίνα: Η επίδραση της ενεργούς συμμετοχής στο μάθημα της φυσικής αγωγής στη λειτουργική ικανότητα παιδιών και ενηλίκων ατόμων με νοητική υστέρηση.

(Με την επίβλεψη της Κας Σοφίας Μπάτσιου Επίκουρης Καθηγήτριας)

Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν να μελετήσει την επίδραση ενός προγράμματος άσκησης στη λειτουργική ικανότητα και στη φυσική κατάσταση ατόμων με νοητική υστέρηση (ΝΥ) διαφορετικής ηλικίας. Στην έρευνα συμμετείχαν 10 άτομα, ηλικίας 11-40 ετών. Οι συμμετέχοντες χωρίστηκαν σε 2 πειραματικές ομάδες και μία ομάδα ελέγχου. Οι δύο πειραματικές ομάδες αποτελούνταν από 4 ενήλικες και 2 παιδιά ενώ η ομάδα ελέγχου από 4 ενήλικες. Και οι δύο πειραματικές ομάδες ακολούθησαν πρόγραμμα εξάσκησης 10 εβδομάδων, με συχνότητα 3 φορές την εβδομάδα, διάρκειας 40 λεπτών. Η ομάδα ελέγχου δεν συμμετείχε στο πρόγραμμα εξάσκησης. Πραγματοποιήθηκαν τρεις μετρήσεις: πριν την έναρξη, αμέσως μετά το τέλος του προγράμματος και η τρίτη τέσσερις εβδομάδες μετά τη λήξη του. Η λειτουργική ικανότητα αξιολογήθηκε με: α) το «The timed up and go», β) με τη δυναμική και στατική ισορροπία και γ) τον οπτικοκινητικό συντονισμό. Η φυσική κατάσταση αξιολογήθηκε α) με την ευκαμψία και β) με την αερόβια ικανότητα. Από την ανάλυση των δεδομένων (κριτήριο Friedman) δεν προέκυψαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ($p>0,05$) μεταξύ των μετρήσεων στις δύο ομάδες, αλλά και μεταξύ των ομάδων, σε καμία παράμετρο εκτός από μία δοκιμασία του οπτικοκινητικού συντονισμού. Πιο συγκεκριμένα στην ομάδα ενηλίκων της πειραματικής ομάδας, στη τρίτη δοκιμασία (ρίψη σε τοίχο) παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των μετρήσεων ($p<0,05$). Το συμπέρασμα που προέκυψε από την παρούσα έρευνα ήταν ότι αφενός τα άτομα με νοητική υστέρηση που συμμετείχαν στο πρόγραμμα άσκησης για να βελτιώσουν τη λειτουργική τους ικανότητα και τη φυσική τους κατάσταση θα πρέπει η διάρκεια αυτών να είναι μεγαλύτερη των 10 εβδομάδων και αφετέρου ότι η απομάκρυνσή τους από τα προγράμματα άσκησης οδηγεί σε μείωση των επιδόσεών τους.

Λέξεις- κλειδιά: άτομα με ειδικές ανάγκες, ισορροπία, οπτικοκινητικός συντονισμός, φυσική κατάσταση, πρόγραμμα άσκησης

ABSTRACT

Polity Christine: The effect of active participation in physical education class on functional ability of children and adults with mental retardation
(Under the supervision of Sophias Batsiou, Assistant Professor)

The present study aims to investigate the effect of an exercise program on the functional ability and physical condition of different age groups of people with mental retardation (MR). The study had 10 participants, who were 11 to 40 years old. The participants were divided into two experimental groups and one control group. The two experimental groups consisted from 4 adults and 2 kids while the control group consisted from 4 adults. Both experimental groups followed a 40 minute exercise programme for 10 weeks, 3 times per week. The control group didn't participate in the exercise program. There were three measurements, before the initiation of the programme, at the end of the programme and 4 weeks after the programme had ended. The functional ability was tested with: a) the "The timed up and go", b) the dynamic and static balance and c) the visual-motor coordination. The physical condition was tested with: a) flexibility and b) aerobic capacity. The data analysis (Friedman criterion) did not reveal statically significant differences ($p>0,05$) in any of the two subgroups between the measurements and between the group in any parameter other than a test of visual-motor coordination. More specifically, in the adult group, in the third test (target wall) observed statistically significant differences ($p<0,05$) between the measurements only for the experimental group . The conclusion from this research was that both people with mental retardation who participated in exercise programs to improve their functional ability and physical condition should be the length thereof longer than 10 weeks and also that their removal of exercise programs lead to lower performance.

Key words: individual with mental retardation, balance, visual-motor coordination, physical condition, exercise program

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

| | |
|--|-----|
| ΠΕΡΙΛΗΨΗ..... | ii |
| ABSTRACT..... | iii |
| ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ..... | iv |
| ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ..... | vi |
| ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ..... | vii |
| I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ..... | 1 |
| Η έννοια της νοητικής υστέρησης..... | 1 |
| Σκοπός της έρευνας..... | 3 |
| Σημασία της έρευνας..... | 4 |
| Ερευνητική υπόθεση..... | 4 |
| Οριοθέτηση της έρευνας..... | 5 |
| Λειτουργικοί ορισμοί..... | 6 |
| II. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ..... | 7 |
| Ορισμός της νοητικής υστέρησης..... | 7 |
| Άσκηση και άτομα με νοητική υστέρηση..... | 9 |
| III. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ..... | 24 |
| Συμμετέχοντες..... | 24 |
| Μετρήσεις..... | 24 |
| Πειραματική διαδικασία..... | 24 |
| Δοκιμασίες..... | 25 |
| Παρεμβατικό πρόγραμμα..... | 27 |
| Στατιστική ανάλυση..... | 28 |
| IV. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ..... | 30 |
| Αποτελέσματα ανάλυσης στην παράμετρο του σωματικού βάρους..... | 30 |
| Αποτελέσματα ανάλυσης στην παράμετρο του Δείκτη Μάζας Σώματος..... | 31 |

| | |
|--|--------|
| Αποτελέσματα ανάλυσης στην δοκιμασίας Timed Up and Go..... | 32 |
| Αποτελέσματα ανάλυσης στην παράμετρο της δυναμικής ισορροπίας..... | 33 |
| Αποτελέσματα ανάλυσης στην παράμετρο της στατικής ισορροπίας..... | 35 |
| Αποτελέσματα ανάλυσης στην παράμετρο του οπτικοκινητικού συντονισμού (κύλισμα μπάλας)..... | 36 |
| Αποτελέσματα ανάλυσης στην παράμετρο του οπτικοκινητικού συντονισμού (ρίψη φασουλοσάκουλου)..... | 38 |
| Αποτελέσματα ανάλυσης στην παράμετρο του οπτικοκινητικού συντονισμού (ρίψη σε στόχο)..... | 40 |
| Αποτελέσματα ανάλυσης στην παράμετρο της αερόβιας ικανότητας..... | 42 |
| Αποτελέσματα ανάλυσης στην παράμετρο της καρδιακής συχνότητας..... | 44 |
| Αποτελέσματα ανάλυσης στην παράμετρο της ευκαμψίας..... | 49 |
| V. ΣΥΖΗΤΗΣΗ..... | 51 |
| VI. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ- ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ..... | 59 |
| VII. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ..... | 61 |
| VIII. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ..... | 70 |
| Παράρτημα Α: Περιγραφική στατιστική στην παράμετρο του βάρους..... | 70 |
| Παράρτημα Β: Πλάνα μαθημάτων..... | 71 |
| Παράρτημα Γ: Διακύμανση της καρδιακής συχνότητας των συμμετεχόντων κατά την διάρκεια των τριών μετρήσεων..... | 74 |
| Παράρτημα Δ: Τιμές της καρδιακής συχνότητας των συμμετεχόντων ανά 5 min στην 2 ^η μέτρηση..... | 79 |

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

| | | |
|--------------------|--|----|
| Πίνακας 1. | Επίπεδα νοητικής υστέρησης..... | 7 |
| Πίνακας 2. | Περιγραφική στατιστική στην παράμετρο του Δ.Μ.Σ..... | 31 |
| Πίνακας 3. | Περιγραφική στατιστική στην δοκιμασία του Timed Up and Go.. | 32 |
| Πίνακας 4. | Περιγραφική στατιστική στην παράμετρο της δυναμικής ισορροπίας (κίνηση εμπρός)..... | 34 |
| Πίνακας 5. | Περιγραφική στατιστική στην παράμετρο της στατικής ισορροπίας | 35 |
| Πίνακας 6. | Περιγραφική στατιστική στην παράμετρο του οπτικοκινητικού συντονισμού(κύλισμα μπάλας)..... | 37 |
| Πίνακας 7. | Περιγραφική στατιστική στην παράμετρο του οπτικοκινητικού συντονισμού (ρίψη σακουλοφάσουλου)..... | 39 |
| Πίνακας 8. | Περιγραφική στατιστική στην παράμετρο του οπτικοκινητικού συντονισμού (ρίψη σε στόχο)..... | 41 |
| Πίνακας 9. | Περιγραφική στατιστική στην παράμετρο του χρόνου βάρδισης ... | 43 |
| Πίνακας 10. | Περιγραφική στατιστική της καρδιακής συχνότητας κατά τη λήξη βάρδισης των τριών ομάδων..... | 45 |
| Πίνακας 11. | Τιμές της καρδιακή συχνότητας των συμμετεχόντων ανά 5 min στην 1 ^η μέτρηση..... | 48 |
| Πίνακας 12. | Περιγραφική στατιστική στην παράμετρο της ευκαμψίας..... | 49 |
| Πίνακας 13. | Περιγραφική στατιστική στην παράμετρο του σωματικού βάρους..... | 70 |
| Πίνακας 14. | Τιμές της καρδιακή συχνότητας των συμμετεχόντων ανά 5 min στην 2 ^η μέτρηση..... | 79 |
| Πίνακας 15. | Τιμές της καρδιακή συχνότητας των συμμετεχόντων ανά 5 min στην 3 ^η μέτρηση..... | 80 |

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

| | | |
|------------------|---|----|
| Σχήμα 1. | Γραφική απεικόνιση των διαμέσων του σωματικού βάρους των τριών ομάδων στις τρεις μετρήσεις..... | 30 |
| Σχήμα 2. | Γραφική απεικόνιση των διαμέσων του τεστ Timed Up and Go των τριών ομάδων στις τρεις μετρήσεις..... | 33 |
| Σχήμα 3. | Γραφική απεικόνιση των διαμέσων της ισορροπίας (κίνηση εμπρός) των τριών ομάδων στις τρεις μετρήσεις..... | 34 |
| Σχήμα 4. | Γραφική απεικόνιση των διαμέσων της ισορροπίας (στατική) των τριών ομάδων στις τρεις μετρήσεις..... | 36 |
| Σχήμα 5. | Γραφική απεικόνιση των διαμέσων του οπτικοκινητικού συντονισμού (κύλισμα μπάλας) των τριών ομάδων στις τρεις μετρήσεις..... | 38 |
| Σχήμα 6. | Γραφική απεικόνιση των διαμέσων του οπτικοκινητικού συντονισμού (ρίψη σακουλοφάσουλου) των τριών ομάδων στις τρεις μετρήσεις..... | 40 |
| Σχήμα 7. | Γραφική απεικόνιση των διαμέσων του οπτικοκινητικού συντονισμού (ρίψη σε στόχο) των τριών ομάδων στις τρεις μετρήσεις..... | 42 |
| Σχήμα 8. | Γραφική απεικόνιση των διαμέσων του χρόνου βάρδισης των τριών ομάδων στις τρεις μετρήσεις..... | 44 |
| Σχήμα 9. | Γραφική απεικόνιση των διαμέσων της καρδιακής συχνότητας των τριών ομάδων στις τρεις μετρήσεις..... | 44 |
| Σχήμα 10. | Διακύμανση της καρδιακής συχνότητας ενός συμμετέχοντα από την ομάδα Α..... | 44 |
| Σχήμα 11. | Διακύμανση της καρδιακής συχνότητας ενός συμμετέχοντα από την ομάδα Β..... | 47 |
| Σχήμα 12. | Διακύμανση της καρδιακής συχνότητας ενός συμμετέχοντα από την ομάδα Γ..... | 48 |
| Σχήμα 13. | Γραφική απεικόνιση των διαμέσων της ευκαμψίας των τριών ομάδων στις τρεις μετρήσεις..... | 50 |

| | | |
|------------------|--|----|
| Σχήμα 14. | Διακύμανση της καρδιακής συχνότητας του ατόμου Νο 1 στις τρεις μετρήσεις..... | 74 |
| Σχήμα 15. | Διακύμανση της καρδιακής συχνότητας του ατόμου Νο 2 στις τρεις μετρήσεις..... | 74 |
| Σχήμα 16. | Διακύμανση της καρδιακής συχνότητας του ατόμου Νο 3 στις τρεις μετρήσεις..... | 75 |
| Σχήμα 17. | Διακύμανση της καρδιακής συχνότητας του ατόμου Νο 4 στις τρεις μετρήσεις..... | 75 |
| Σχήμα 18. | Διακύμανση της καρδιακής συχνότητας του ατόμου Νο 5 στις τρεις μετρήσεις..... | 76 |
| Σχήμα 19. | Διακύμανση της καρδιακής συχνότητας του ατόμου Νο 6 στις τρεις μετρήσεις..... | 76 |
| Σχήμα 20. | Διακύμανση της καρδιακής συχνότητας του ατόμου Νο 7 στις τρεις μετρήσεις..... | 77 |
| Σχήμα 21. | Διακύμανση της καρδιακής συχνότητας του ατόμου Νο 8 στις τρεις μετρήσεις..... | 77 |
| Σχήμα 22. | Διακύμανση της καρδιακής συχνότητας του ατόμου Νο 9 στις τρεις μετρήσεις..... | 78 |
| Σχήμα 23. | Διακύμανση της καρδιακής συχνότητας του ατόμου Νο 10 στις τρεις μετρήσεις..... | 78 |

Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΟΥΣ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ ΣΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΤΗΣ ΦΥΣΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ ΣΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΠΑΙΔΙΩΝ ΚΑΙ ΕΝΗΛΙΚΩΝ ΑΤΟΜΩΝ ΜΕ ΝΟΗΤΙΚΗ ΥΣΤΕΡΗΣΗ

Νοητική υστέρηση (ΝΥ) είναι μία κατάσταση που χαρακτηρίζεται από νοητική ανεπάρκεια και χρονολογείται από τα πρώτα χρόνια της ιστορίας του ανθρώπου. Το πιο φανερό χαρακτηριστικό της ΝΥ είναι η μειωμένη ικανότητα για μάθηση. Τα άτομα αυτά έχουν δυσκολίες σε όλους τους τομείς της γνωστικής λειτουργίας. (Πολυχρονοπούλου, 2003)

Η ΝΥ κατατάσσεται στην κατηγορία των μεγαλύτερων κοινωνικών, οικονομικών και εθνικών προβλημάτων υγείας των προηγμένων χωρών. Προσβάλλει δύο φορές περισσότερα άτομα απ' όσα πλήττουν συνολικά η τύφλωση, η πολιομυελίτιδα, η εγκεφαλική παράλυση και η ρευματική καρδιοπάθεια (Πολυχρονοπούλου, 2001). Σήμερα οι διεθνείς εκτιμήσεις δείχνουν ότι στις περισσότερες χώρες το ποσοστό των ατόμων με νοητική υστέρηση κυμαίνεται στο 3% του γενικού πληθυσμού (Πολυχρονοπούλου, 2001).

Σύμφωνα με τον Αμερικάνικο Σύνδεσμο Νοητικής Καθυστέρησης (American Association of Mental Deficiency): Νοητική Υστέρηση είναι η κάτω του φυσιολογικού νοημοσύνη που έχει την αρχή της κατά το στάδιο ανάπτυξης (πριν το 18^ο χρόνο) και συνοδεύεται από ανεπάρκεια σε ένα ή περισσότερους τομείς: της ωρίμανσης, της μάθησης και της κοινωνικής προσαρμογής. (Αγγελοπούλου- Σακαντάμη, 2004)

Σύμφωνα με το σύστημα του Αμερικάνικου Συνδέσμου Νοητικής Καθυστέρησης (American Association of Mental Deficiency) η ταξινόμηση των παιδιών με ΝΥ γίνεται με βάση το νοομετρικό έλεγχό τους. Διακρίνονται τέσσερις κατηγορίες: α) Ελαφριά ΝΥ β) Μέτρια ΝΥ γ) Σοβαρή ΝΥ και δ) Βαριά ΝΥ.

Οι Vermeer και Putten (1990) υποστήριξαν ότι η άσκηση βελτιώνει την υγεία των ατόμων με ΝΥ και αποτελεί την καταλληλότερη μέθοδο πρόληψης παθήσεων όπως οι καρδιοπάθειες, ο διαβήτης, ενώ θεραπεύει ή προλαμβάνει πιθανά προβλήματα παχυσαρκίας που εμφανίζονται εξαιτίας του καθιστικού τρόπου ζωής που κάνουν. Τη θετική επίδραση της άσκησης στην ισορροπία, στη δύναμη και στη γενικότερη φυσική

κατάσταση αλλά και στην ποιότητα ζωής των ατόμων με ΝΥ απέδειξαν και οι Carmeli, Zinker-Vankin, Morad και Merrick (2005).

Η ισορροπία είναι μία δεξιότητα, στην οποία υπολείπονται σημαντικά τα άτομα με ΝΥ. Οι χαμηλές τους επιδόσεις αποδίδονται πολύ συχνά στην παχυσαρκία, στην μυϊκή υποτονία και στα μυοσκελετικά προβλήματα (Sherrill, 1998), ενώ η βελτίωσή της μέσα από προγράμματα άσκησης έχει θετική επίδραση στην εκτέλεση των δραστηριοτήτων της καθημερινής τους ζωής (Campbell, 1974).

Σύμφωνα με τους Καστανιά και Τοκμακίδη (2010), η απουσία συστηματικής άσκησης συμβάλλει στην έκπτωση των παραμέτρων της φυσικής κατάστασης με αποτέλεσμα την πτωχή καρδιοαναπνευστική ικανότητα, τη μειωμένη μυϊκή δύναμη και αντοχή και την περιορισμένη λειτουργική ικανότητα. Οι Varela, Sandrina και Pitetti (2001) ωστόσο απέδειξαν ότι τα άτομα με βαριά ΝΥ με τη συμμετοχή τους σε αερόβια προγράμματα άσκησης εξασφαλίζουν τη βελτίωση της λειτουργικής τους ικανότητας αλλά και των παραμέτρων της φυσικής τους κατάστασης.

Η αερόβια ικανότητα και η δύναμη είναι απαραίτητες παράμετροι για πολλές δραστηριότητες της καθημερινής ζωής, όπως το ντύσιμο, το σήκωμα από την καρέκλα, το περπάτημα κ.α. Αυτές οι παράμετροι είναι απαραίτητες για να μένει ένα άτομο φυσικά ανεξάρτητο και αποτελούν δείκτες καλής λειτουργικής ικανότητας (Cowley, et al., 2009). Οι Pitetti και Tan (1990), απέδειξαν ότι τα νεαρά άτομα με ΝΥ, ηλικίας 20-30 χρόνων επιδεικνύουν τα ίδια ποσοστά καρδιοαναπνευστικής υγείας με τα άτομα χωρίς ΝΥ που είναι 30-40 χρόνια μεγαλύτερα ή που έχουν υποστεί έμφραγμα του μυοκαρδίου. Αυτά τα χαμηλά ποσοστά καρδιοαναπνευστικής ικανότητας πιθανόν να επηρεάζουν εξίσου τη υγεία τους και την επαγγελματική τους παραγωγικότητα επειδή η αερόβια ικανότητα συνδέεται με την επαγγελματική απόδοση σε αυτόν τον πληθυσμό (Beasley, 1982). Και οι Fernhall και Pitetti (2001), υποστήριξαν ότι η αερόβια ικανότητα είναι ένας σημαντικός παράγοντας της λειτουργικής ικανότητας των ατόμων με σύνδρομο Down, η οποία μειώνεται σοβαρά με το πέρασμα της ηλικίας. Αυτό το συμπέρασμα δείχνει ότι αυτά τα άτομα είναι ιδιαίτερα ευπαθή εξαιτίας της μείωσης της λειτουργικότητάς τους που οφείλεται στη φτωχή φυσική κατάσταση (Carmeli, Kessel, Coleman & Ayalon, 2002; Pitetti & Boneth, 1995).

Η φυσική κατάσταση είναι επίσης συνδεδεμένη με την επαγγελματική απόδοση των ενηλίκων με νοητική αναπηρία (Horvat & Groce, 1997). Τα άτομα αυτά δεν μπορούν να αποδώσουν σε συναγωνιστικές θέσεις εργασίας γιατί εμφανίζουν μειωμένες λειτουργικές δεξιότητες και ποιότητα ζωής (Kober & Eggleton, 2005). Συμπερασματικά, η λειτουργική

ικανότητα εξαρτάται από την φυσική κατάσταση του ατόμου, η οποία μπορεί να επιδράσει μακροπρόθεσμα στην εργασία και στην ανεξαρτησία του. Η μειωμένη λειτουργική ικανότητα μπορεί να οδηγήσει σε αποτυχία στον τομέα της κοινωνικής ενσωμάτωσης του ατόμου, στην αύξηση των αναγκών του για βοήθεια και υποστήριξη ενώ μπορεί να επηρεάσει και την ποιότητα ζωής του.

Η μείωση της δύναμης με το πέρασμα της ηλικίας εμφανίζεται ταυτόχρονα με τη μείωση βασικών λειτουργικών ικανοτήτων (Onder, Penninx & Lapueta, 2002). Τα άτομα με σύνδρομο Down είναι ασθενέστερα σε σχέση με τα άτομα με και χωρίς άλλους τύπους νοητικής υστέρησης σε όλα τα στάδια της ζωής τους (Angelopoulou, Tsimaras, Christoulas, Kokaridas & Mandroukas, 1999; Carmeli, Ayalon, Barchad, Sheklow & Reznick, 2002).

Η ενασχόληση με φυσικές δραστηριότητες εκπαιδεύει το σώμα και το μυαλό των ατόμων με ΝΥ και τα εφοδιάζει με τις κατάλληλες εκπαιδευτικές εμπειρίες, οι οποίες εμπλουτίζουν και βελτιώνουν την προσωπικότητά τους. Επί πλέον προωθεί την κοινωνική τους ανάπτυξη, ενισχύει τον αυτοσεβασμό και την αυτοπεποίθησή τους ενώ μειώνει και την επιθετικότητά τους. Η ηρεμία και η χαλάρωση τα κάνει να νιώθουν ευτυχισμένα. Τα οφέλη της συμμετοχής τους είναι καθοριστικά για τη φυσική και πνευματική τους ανάπτυξη και αποτελεί έναν τρόπο για να αντισταθμίσουν τις δυσκολίες και τις διαψεύσεις που τους επιβάλλονται εξαιτίας της περιορισμένης νοητικής τους ικανότητας (Βασιλείου, 1998).

Αρκετές έρευνες (Carmeli, Zinger-Vaknin, Moard & Merrick, 2004; Franciosi, Guidetti, Chiara, Emerenziani & Baldari, 2010; Τσικρίκη, Μπάτσιου, Δούδα & Αντωνίου, 2007) έχουν ασχοληθεί με τη διερεύνηση της αποτελεσματικότητας της συμμετοχής των ατόμων με ΝΥ σε προγράμματα φυσικής δραστηριότητας εντός και εκτός σχολικού περιβάλλοντος. Ωστόσο, το πρόβλημα πολλών δασκάλων φυσικής αγωγής είναι εάν μπορούν να εφαρμόσουν τα ίδια προγράμματα άσκησης στα παιδιά και τους ενήλικες με ΝΥ, εξαιτίας της πρόωρης έκπτωσης των ικανοτήτων τους. Η παρούσα έρευνα θέλει να μελετήσει ακριβώς αυτό το πρόβλημα των δασκάλων φυσικής αγωγής και να παρέχει πολύτιμες πληροφορίες, για το σχεδιασμό αποτελεσματικών προγραμμάτων άσκησης.

Σκοπός

Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν να μελετήσει την επίδραση της ενεργούς συμμετοχής σε πρόγραμμα εξάσκησης στη λειτουργική ικανότητα των ατόμων με νοητική υστέρηση διαφορετικής ηλικίας.

Σημασία της έρευνας

Η παρούσα έρευνα έχει ιδιαίτερη σημασία γιατί παρέχει πληροφορίες για την αποτελεσματικότητα του ίδιου προγράμματος εξάσκησης στη λειτουργική ικανότητα των παιδιών και των ενηλίκων ατόμων με νοητική υστέρηση διερευνώντας το επίπεδο διαφοροποίησης των επιδόσεων στις κινητικές και φυσικές ικανότητες μετά από τη συμμετοχή τους σε πρόγραμμα εξάσκησης. Οι εκπαιδευτικοί φυσικής αγωγής με εξειδίκευση στην Ειδική Φυσική Αγωγή στηριζόμενοι στα συμπεράσματα της παρούσας έρευνας θα μπορέσουν να σχεδιάσουν πιο ασφαλή και αποτελεσματικά προγράμματα άσκησης για την κάθε ηλικιακή κατηγορία με στόχο τη βελτίωση παραμέτρων της λειτουργικής ικανότητας που χρήζουν ιδιαίτερης προσοχής.

Ερευνητική υπόθεση

Το παρεμβατικό πρόγραμμα άσκησης θα επηρεάσει θετικά παραμέτρους της φυσικής και λειτουργικής κατάστασης και του οπτικοκινητικού συντονισμού των ατόμων με Ν.Υ.

Εναλλακτικές υποθέσεις:

Υ₁: το παρεμβατικό πρόγραμμα άσκησης θα βελτιώσει σημαντικά τις επιδόσεις στην ισορροπία των ατόμων που συμμετέχουν στις πειραματικές ομάδες.

Υ₂: το παρεμβατικό πρόγραμμα άσκησης θα βελτιώσει σημαντικά τις επιδόσεις στον οπτικοκινητικό συντονισμό των ατόμων που συμμετέχουν στις πειραματικές ομάδες.

Υ₃: το παρεμβατικό πρόγραμμα άσκησης θα βελτιώσει σημαντικά τις επιδόσεις στην αερόβια ικανότητα των ατόμων που συμμετέχουν στις πειραματικές ομάδες.

Υ₄: το παρεμβατικό πρόγραμμα άσκησης θα βελτιώσει σημαντικά τις επιδόσεις στην ευκαμψία των ατόμων που συμμετέχουν στις πειραματικές ομάδες.

Υ₅: το παρεμβατικό πρόγραμμα άσκησης θα βελτιώσει σημαντικά τις επιδόσεις στη λειτουργική ικανότητα των ατόμων που συμμετέχουν στις πειραματικές ομάδες.

Μηδενικές υποθέσεις

Υ0₁: το παρεμβατικό πρόγραμμα άσκησης δε θα βελτιώσει σημαντικά τις επιδόσεις στην ισορροπία των ατόμων που θα συμμετέχουν στις πειραματικές ομάδες

Υ0₂: το παρεμβατικό πρόγραμμα άσκησης δε θα βελτιώσει σημαντικά τις επιδόσεις στον οπτικοκινητικό συντονισμό των ατόμων που συμμετέχουν στις πειραματικές ομάδες

Υ0₃: το παρεμβατικό πρόγραμμα άσκησης δε θα βελτιώσει σημαντικά τις επιδόσεις στην αερόβια ικανότητα των ατόμων που συμμετέχουν στις πειραματικές ομάδες

Υ0₄: το παρεμβατικό πρόγραμμα άσκησης δε θα βελτιώσει σημαντικά τις επιδόσεις στην ευκαμψία των ατόμων που συμμετέχουν στις πειραματικές ομάδες

Υ0₅: το παρεμβατικό πρόγραμμα άσκησης δε θα βελτιώσει σημαντικά τις επιδόσεις στη λειτουργική ικανότητα των ατόμων που συμμετέχουν στις πειραματικές ομάδες.

Οριοθέτηση της έρευνας

Όλοι οι συμμετέχοντες έπρεπε να έχουν νοητική υστέρηση και βεβαίωση από το γιατρό ότι μπορούσαν να συμμετέχουν στο μάθημα της φυσικής αγωγής του ειδικού σχολείου και οι ενήλικες στα προγράμματα φυσικής δραστηριότητας του Συλλόγου.

Ο τρόπος επιλογής των ατόμων έγινε με βάση το επίπεδο λειτουργικής τους ικανότητας (ανεξάρτητη βάδιση) και τη δυνατότητα να συμμετέχουν στο παρεμβατικό πρόγραμμα όλο το διάστημα εφαρμογής του. Το πρόγραμμα διεξάγονταν τρεις μέρες της εβδομάδας, πρωινές και απογευματινές ώρες.

Περιορισμοί της έρευνας

Ο μικρός αριθμός των μαθητών που παρακολουθούν το Ειδικό Δημοτικό σχολείο του Ν. Ροδόπης και κινούνται χωρίς τη χρήση βοηθητικού μέσου.

Μικρός ήταν ο αριθμός των ενηλίκων ατόμων που παρακολουθούσαν τα εργαστήρια του Συλλόγου Μέριμνας Α.Μ.Ε.Α. Νοητικής Υστέρησης Ν. Ροδόπης «Άγιοι Θεόδωροι» κατά τις απογευματινές ώρες.

Δεν ήταν ελεγχόμενο το επίπεδο δραστηριοποίησης των συμμετεχόντων εκτός σχολείου και εργαστηρίων.

Η εφαρμογή του προγράμματος έγινε τόσο σε πρωινές όσο και σε απογευματινές ώρες, λόγω χρονικών περιορισμών των συμμετεχόντων, γιατί αφενός δεν μπορούσαν να

απουσιάσουν από το ωρολόγιο πρόγραμμα του Σχολείου ή των εργαστηρίων και αφετέρου η αδυναμία των κηδεμόνων να μεταφέρουν τους συμμετέχοντες κατά τις απογευματινές ώρες στο χώρο διεξαγωγής του προγράμματος.

Λόγω έλλειψης αρκετών εργοδιαδρόμων στο γυμναστήριο που εφαρμόζονταν το παρεμβατικό πρόγραμμα, υπήρξε διαφοροποίηση στον τρόπο προθέρμανσης όλων των συμμετεχόντων.

Λειτουργικοί ορισμοί

Νοητική υστέρηση: σύμφωνα με τον Αμερικάνικο Σύνδεσμο Νοητικής Καθυστέρησης (A.A.M.D.- American Association on Mental Deficiency), είναι η κατάσταση που χαρακτηρίζεται από σημαντικά υποβαθμισμένη νοητική λειτουργία (κάτω από το μέσο όρο), που εμφανίζεται κατά την περίοδο της ανάπτυξης και συνυπάρχει με ελλείψεις στην ικανότητα προσαρμογής (Grossman, 1983).

Στατική Ισορροπία: η διατήρηση της ισορροπίας σε καταστάσεις ακινησίας ή σε πολύ αργές κινήσεις (Meinel & Schnabel, 1998).

Δυναμική Ισορροπία: η διατήρηση της ισορροπίας κατά τη διάρκεια ή και μετά από μετακίνηση του σώματος (Meinel & Schnabel, 1998).

Αερόβια ικανότητα: είναι ο γενικός δείκτης της λειτουργικής προσαρμοστικότητας του οργανισμού. Η αερόβια ικανότητα εκφράζεται με τον ανώτατο όγκο οξυγόνου (μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου- $\dot{V}O_2 \max$), που μπορούν να καταναλώσουν οι ιστοί ενός ατόμου στη μονάδα του χρόνου. Αξιολογείται για να σταθμιστεί η βιολογική αξία του ατόμου (Κλεισούρας, 1992).

Ευκαμψία: είναι το μέγιστο εύρος που μπορούν να κινητοποιηθούν προς κάθε κατεύθυνση οι σπουδαιότερες αρθρώσεις του σώματος χωρίς να πάθουν καμιά βλάβη (Ασπιώτης, 1981).

Οπτικοκινητικός συντονισμός: η ικανότητα συγχρονισμού του ματιού, με τα χέρια και τα πόδια, με σκοπό την εκτέλεση κινήσεων (McArdle, Katch & Katch, 2001).

Λειτουργική ικανότητα: είναι η δυνατότητα ενός ατόμου να εκτελεί τις καθημερινές δραστηριότητες – δεξιότητες, που κρίνονται απαραίτητες ώστε να διαβιώνει επαρκώς και ανεξάρτητα στη σύγχρονη κοινωνία (Kane & Kane, 2000).

II. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

Νοητική υστέρηση

Νοητική υστέρηση (ΝΥ) είναι μία κατάσταση που χαρακτηρίζεται από νοητική ανεπάρκεια και χρονολογείται από τα πρώτα χρόνια της ιστορίας του ανθρώπου. Το πιο φανερό χαρακτηριστικό της ΝΥ είναι η μειωμένη ικανότητα για μάθηση ενώ τα παιδιά με νοητική υστέρηση έχουν δυσκολίες σε όλους τους τομείς της γνωστικής λειτουργίας. Η ανάπτυξή τους ακολουθεί τα ίδια εξελικτικά στάδια με εκείνα των παιδιών με φυσιολογική νοημοσύνη και συμπληρώνεται – όπως σε όλα τα παιδιά – στην ηλικία των 16-18 χρονών. Ωστόσο πρέπει να σημειωθεί ότι ο ρυθμός της είναι βραδύτερος και αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να μην ολοκληρώνεται η πνευματική τους ανάπτυξη (Πολυχρονοπούλου, 2003)

Τα άτομα με ΝΥ έχουν τρία κοινά χαρακτηριστικά:

1. Νοητική λειτουργία κάτω από το μέσο όρο.
2. Ανεπάρκεια προσαρμοστικής συμπεριφοράς.
3. Εκδήλωση της καθυστέρησης κατά την περίοδο ανάπτυξης του ατόμου.

(Πολυχρονοπούλου, 2001).

Σύμφωνα με το σύστημα του Αμερικάνικου Συνδέσμου Νοητικής Καθυστέρησης (American Association of Mental Deficiency) η ταξινόμηση των παιδιών με ΝΥ γίνεται με βάση το νοομετρικό έλεγχό τους που περιλαμβάνει τη χορήγηση ενός ή περισσότερων σταθμισμένων τεστ από ειδικά εκπαιδευμένους ψυχολόγους. Η ταξινόμηση του Αμερικάνικου Συνδέσμου Νοητικής Καθυστέρησης απεικονίζεται στον Πίνακα 1 (Πολυχρονοπούλου, 2003).

Πίνακας 1: Επίπεδα Νοητικής Υστέρησης όπως καθορίζονται από το Δ.Ν.

| Επίπεδο Νοητικής Υστέρησης | Δείκτης νοημοσύνης |
|----------------------------|---------------------|
| Ελαφριά Ν.Υ. | 50 ή 55 έως 70 |
| Μέτρια Ν.Υ. | 35 ή 40 έως 50 ή 55 |
| Σοβαρή Ν.Υ. | 20 ή 25 έως 35 ή 40 |
| Βαριά Ν.Υ. | Κάτω από 20 ή 25 |

Οι αιτίες της ΝΥ ταξινομούνται συνήθως σε περιβαλλοντικές και βιολογικές ή γενετικές, δημιουργώντας πολυάριθμα και ποικίλα συμπτώματα ΝΥ. Οι πιο γνωστές αιτίες της ΝΥ είναι:

A) Γενετικές: χρωμοσωμικές ανωμαλίες και ανωμαλίες μεταβολισμού.

B) Περιβαλλοντικές: μολυσματικές ασθένειες, εμβρυακό σύνδρομο και αλκοόλ, ιοί, δηλητηριάσεις μόλυβδου και άλλα περιβαλλοντικά αίτια (Πολυχρονοπούλου, 2001)

Έρευνες με θέμα την κινητική ανάπτυξη παιδιών με ελαφρά ΝΥ αποδεικνύουν ότι οι ικανότητές τους σε αυτόν τον τομέα είναι χαμηλότερες από εκείνες των παιδιών με την φυσιολογική νοημοσύνη εξαιτίας κάποιων βλαβών ή διαταραχών που παρουσιάζουν στο κεντρικό νευρικό τους σύστημα και που εκδηλώνονται ως προβλήματα συντονισμού, λεπτής κινητικότητας, ισορροπίας κ.ά. (Πολυχρονοπούλου, 2003).

Υπάρχουν όμως και παιδιά με ελαφριά ΝΥ που μπορούν να επιδείξουν εξαιρετικές φυσικές και αθλητικές δεξιότητες (Πολυχρονοπούλου, 2003). Τα άτομα με ΝΥ σύμφωνα με τους Sit, Linder και Sherill (2002), ασκούνται σε μικρότερο ποσοστό σε σχέση με τα άτομα που έχουν άλλες αναπηρίες εξαιτίας του χαμηλού επιπέδου νοημοσύνης τους, της μεγάλης διάσπασης προσοχής και της φτωχής μνήμης τους.

Σύμφωνα με το Αμερικάνικο Κολέγιο Αθλητικής Ιατρικής (American College of Sports Medicine Position Stand), (1998) η σωματική υγεία ή φυσική κατάσταση είναι ένας όρος που ενσωματώνει χαρακτηριστικά όπως η καρδιαγγειακή υγεία, η σύσταση σώματος, η ευλυγισία, η μυϊκή δύναμη και η αντοχή. Αναφέρεται στην ικανότητα ενός ατόμου να αποδίδει σε μέτριο επίπεδο σε οποιαδήποτε φυσική δραστηριότητα χωρίς κόπωση.

Η συμμετοχή σε φυσικές δραστηριότητες (Φ.Δ.) σχετίζεται με πολλά οφέλη για την υγεία και συγκεκριμένα με πιο: υγιή οστά, μύες και αρθρώσεις, καλό έλεγχο του βάρους, βελτιωμένη σωματική σύσταση, μυϊκή αντοχή και δύναμη, και βεβαίως χαμηλότερο κίνδυνο εμφάνισης υψηλής αρτηριακής πίεσης, καρδιαγγειακών ασθενειών και διαβήτη τύπου II (U.S. Department of Health and Human Services, 1996). Επιπρόσθετα, η Φ.Δ. σχετίζεται με καλή ποιότητα ζωής, με αυξημένη μακροζωία και με χαμηλότερο βαθμό κινητικής ανικανότητας (Lee & Paffenbarger, 2000).

Τα άτομα με σύνδρομο Down παρουσιάζουν χαμηλά επίπεδα καρδιαγγειακής υγείας σε σχέση με τον υπόλοιπο πληθυσμό, συμπεριλαμβανομένων και των ατόμων με ΝΥ, αλλά χωρίς σύνδρομο Down (Fernhall & Pitetti, 2000; Fernhall, Pitetti, & Rimmer, 1996). Η καθιστική ζωή καθώς και τα προβλήματα στην υγεία συνήθως συνδέονται με καταστάσεις όπως μυϊκή χαλάρωση και υποτονία, καρδιαγγειακές βλάβες και ανωμαλίες στο κυκλοφοριακό σύστημα, χαμηλό καρδιακό ρυθμό και ανωμαλίες στην πνευμονική λειτουργία (Hoge & Dattilo, 1995).

Η παχυσαρκία είναι αρκετά συνηθισμένη στα άτομα με ΝΥ και ιδιαίτερα στα άτομα με σύνδρομο Down. Αυτά έχουν χαμηλότερο ύψος, μεγαλύτερο ποσοστό λίπους και μεγαλύτερο δείκτη μάζας σώματος σε σχέση με τους συνομηλικούς τους (Pitetti & Boneh, 1995). Παρόλο που το προσδόκιμο ζωής τους έχει αυξηθεί τις τελευταίες δεκαετίες, η εμφάνιση δευτερευουσών διαταραχών, όπως ο διαβήτης και η ασθένεια «Αλτσχάιμερ» μετά την ηλικία των 30-35 ετών είναι συνηθισμένες (Folin, Baiguera, & Conconi, 2003). Οι Luke, Sutton και Scholler (1996) υποστήριξαν ότι τα άτομα με σύνδρομο Down κάνουν πιο καθιστική ζωή σε σχέση με τα αδέρφια τους, η οποία έχει ως αποτέλεσμα τα υψηλά ποσοστά σακχαρώδη διαβήτη και παχυσαρκίας, τα οποία ευθύνονται για την εμφάνιση καρδιαγγειακών παθήσεων.

Οπτικοκινητικός συντονισμός σύμφωνα με τους McArdle, Katch & Katch (2001) είναι η ικανότητα συγχρονισμού του ματιού, με τα χέρια και τα πόδια, με σκοπό την εκτέλεση κινήσεων. Τα άτομα με σύνδρομο Down παρουσιάζουν χαμηλότερες επιδόσεις στον οπτικοκινητικό συντονισμό σε σχέση με τα άτομα με ΝΥ χωρίς σύνδρομο Down, με αποτέλεσμα να παρουσιάζουν προβλήματα στην εκτέλεση συνδυαστικών κινήσεων και να δυσκολεύονται στην εκτέλεση δεξιοτήτων της καθημερινής ζωής (Henderson, Morris & Ray, 1981).

Άσκηση και άτομα με νοητική υστέρηση

Ισορροπία. Τη βελτίωση που μπορούν να πετύχουν στις φυσικές και κινητικές τους ικανότητες τα άτομα με σύνδρομο Down μέσω ενός συστηματικού και καλά σχεδιασμένου προγράμματος προπόνησης απέδειξαν οι Τσιμάρας και Φωτιάδου (2004). Πιο συγκεκριμένα διερεύνησαν την επίδραση της προπόνησης στη δύναμη των μυών και της δυναμικής ισορροπίας ατόμων με σύνδρομο Down. 25 άτομα πήραν μέρος στην έρευνα, από τους οποίους οι 15 αποτέλεσαν την πειραματική ομάδα (ηλικίας 24,5 χρόνων) και οι 10 την ομάδα ελέγχου (ηλικίας 24,7 χρόνων).

Όλα τα άτομα μετρήθηκαν στο ισοκινητικό δυναμόμετρο για τη δύναμη των ποδιών τους ενώ η ικανότητα της δυναμικής τους ισορροπίας μετρήθηκε από τους μέσους όρους επίδοσης στην πλατφόρμα ισορροπίας του Lafayette. Η πειραματική ομάδα ακολούθησε ένα παρεμβατικό πρόγραμμα διάρκειας 12 εβδομάδων. Μετά την ολοκλήρωσή του οι μετρήσεις έδειξαν σημαντική βελτίωση και στις δύο παραμέτρους συγκριτικά με την ομάδα ελέγχου, η οποία δεν συμμετείχε στο παρεμβατικό πρόγραμμα ή σε κάποια άλλη αθλητική δραστηριότητα. Τη θετική επίδραση της συμμετοχής σε πρόγραμμα εξάσκησης των ατόμων με μέτρια νοητική υστέρηση στις κινητικές δεξιότητες της καλαθοσφαίρισης που έχει σαν αποτέλεσμα την καλύτερη φυσική κατάσταση των ατόμων με μέτρια ΝΥ απέδειξαν οι Τσικρίκη, Μπάτσιου, Δούδα και Αντωνίου (2007). Στο παρεμβατικό πρόγραμμα των 12 εβδομάδων που εφαρμόστηκε, συμμετείχαν 8 άτομα, ηλικίας 17-21 ετών, τα οποία χωρίστηκαν σε δύο ομάδες: τα 4 αποτέλεσαν την πειραματική ομάδα και τα 4 την ομάδα ελέγχου. Αξιολογήθηκαν οι επιδόσεις τους πριν και μετά το παρεμβατικό πρόγραμμα στην πάσα, στο περιμετρικό σουτ, στην ντρίμπλα, στο ριμπάουντ καθώς και στα τεστ της καρδιοαναπνευστικής αντοχής, της ευκαμψίας, της εκρηκτικής δύναμης, της αντοχής των κοιλιακών μυών και της ισορροπίας. Όλα τα άτομα της πειραματικής ομάδας είχαν καλύτερες επιδόσεις μετά την ολοκλήρωση του προγράμματος εξάσκησης σε όλους τους τομείς της φυσικής τους κατάστασης.

Οι Carmeli, Zinger-Vaknin, Moard και Merrick (2004), μελέτησαν την επίδραση της άσκησης στην ισορροπία, στη δύναμη και στην ποιότητα ζωής είκοσι δύο ενηλίκων με μέτρια ΝΥ. Οι συμμετέχοντες χωρίστηκαν σε δύο ομάδες. Η πρώτη ομάδα, που αποτελούνταν από 10 άτομα (ηλικίας 60.9 ετών), ακολούθησε ένα παρεμβατικό πρόγραμμα με ασκήσεις ισορροπίας και δύναμης ενώ η δεύτερη ομάδα, η οποία αποτελούνταν από 12 άτομα (ηλικίας 61,5 ετών) ακολούθησε ένα πρόγραμμα γενικών ασκήσεων. Και στις δύο ομάδες η διάρκεια της παρέμβασης ήταν 6 μήνες και η συχνότητα 3 φορές την εβδομάδα. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι και οι δύο ομάδες βελτίωσαν την αντιλαμβανόμενη ποιότητα ζωής τους μετά την ολοκλήρωση του προγράμματος αλλά μόνο η πρώτη ομάδα είχε σημαντική βελτίωση στην δύναμη και στην ισορροπία. Οι ερευνητές κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι για τη βελτίωση της δύναμης και της ισορροπίας απαιτείται συγκεκριμένο πρόγραμμα με ασκήσεις ισορροπίας και δύναμης και όχι πρόγραμμα γενικών ασκήσεων. Σε μια παλαιότερη έρευνά τους οι Carmeli, Kessel, Coleman και Ayalon (2002), μελέτησαν την επίδραση ενός προγράμματος βάδισης σε εργοδιάδρομο, στην ισορροπία και στην ισοκινητική

δύναμη των ποδιών, ενηλίκων ατόμων με σύνδρομο Down. Οι συμμετέχοντες χωρίστηκαν σε δύο ομάδες. Η πειραματική ομάδα, που αποτελούνταν από 16 άτομα, ηλικίας 63,5 ετών, συμμετείχε σε πρόγραμμα βάρδιας σε εργοδιάδρομο για 25 εβδομάδες, με συχνότητα 3 φορές την εβδομάδα. Η διάρκεια της άσκησης ξεκίνησε από τα 15 και έφτασε σταδιακά τα 45 λεπτά, ενώ η ταχύτητα που ασκούσαν ήταν τέτοια που τα άτομα μπορούσαν να αναπνέουν άνετα. Η ομάδα ελέγχου αποτελούνταν από 10 άτομα, ηλικίας 63,3 ετών, οι οποίοι δεν συμμετείχαν στο πρόγραμμα βάρδιας. Μετά την ολοκλήρωση του προγράμματος η πειραματική ομάδα βελτίωσε τις επιδόσεις της στην ισορροπία και στη δύναμη των ποδιών ενώ η ομάδα ελέγχου δεν παρουσίασε αλλαγές σε καμία παράμετρο.

Σε αντίθετα αποτελέσματα κατέληξαν οι Carmeli, Bar-Chad, Lotan, Merrick και Coleman (2003), στην έρευνα που πραγματοποίησαν για την επίδραση ενός θεραπευτικού προγράμματος άσκησης με μπάλες και βάρδιας σε εργοδιάδρομο, στην βελτίωση της στατικής και δυναμικής ισορροπίας. Στην έρευνά τους συμμετείχαν 17 άτομα με μέτρια NY (56-75 ετών), τα οποία για 27 εβδομάδες (5 φορές την εβδομάδα) ακολούθησαν πρόγραμμα εξάσκησης με μεγάλες μπάλες γυμναστικής και πρόγραμμα βάρδιας σε εργοδιάδρομο. Υπήρξαν τρεις μετρήσεις, η αρχική, η ενδιάμεση (12 εβδομάδες) και η τελική (27 εβδομάδες). Η βάρδια ξεκίνησε από τα 15 λεπτά και σταδιακά αυξήθηκε στα 30 λεπτά, με 2%-3% ανάκληση και ταχύτητα τέτοια που άφηνε τους ασκούμενους να αναπνέουν άνετα. Υπήρχαν και δύο ομάδες ελέγχου, που δεν συμμετείχαν στο πρόγραμμα παρέμβασης και χρησιμοποιήθηκαν για να καθορίσουν τις αρχικές τιμές. Η πρώτη ομάδα ελέγχου αποτελούνταν από 12 άτομα με μέτρια NY (μέσος όρος ηλικίας 60,3 χρονών) ενώ η δεύτερη από 20 άτομα χωρίς νοητική υστέρηση (μέσος όρος ηλικίας 60,5 χρόνια). Η αξιολόγηση της ισορροπίας έγινε με 5 τεστ: 1) timed up-and go, 2) full turn, 3) forward reach, 4) sit-to-stand, 5) one-legged standing. Μετά την ολοκλήρωση του προγράμματος οι συμμετέχοντες έδειξαν από καθόλου έως μικρή βελτίωση στη στατική και δυναμική τους ισορροπία ενώ μόνο σε δύο τεστ (full turn και sit-to-stand) υπήρξε σημαντική βελτίωση στις επιδόσεις της πειραματικής ομάδας σε σχέση με τις επιδόσεις της πρώτης ομάδας ελέγχου. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η χρησιμοποίηση 5 διαφορετικών τεστ για την αξιολόγηση της ισορροπίας και των κινητικών προβλημάτων μπορεί να δώσει ακριβή στοιχεία για τις δυνατότητες των ατόμων με μέτρια NY.

Σκοπός της έρευνας που πραγματοποίησαν οι Wang και Chang (1997) ήταν να αποδείξουν εάν ένα πρόγραμμα εξάσκησης που περιλαμβάνει δραστηριότητες αλμάτων μπορεί να βελτιώσει την ισορροπία κατά τη διάρκεια της βάδισης παιδιών με ΝΥ. Δέκα τέσσερα παιδιά, με σύνδρομο Down, ηλικίας 3-6 χρονών, αποτέλεσαν την πειραματική ομάδα. Η ομάδα ελέγχου αποτελούνταν από 61 παιδιά φυσιολογικής νοημοσύνης, τα οποία δεν πήραν μέρος στο παρεμβατικό πρόγραμμα. Πριν και μετά την ολοκλήρωση του προγράμματος εξάσκησης αξιολογήθηκαν η ισορροπία βάδισης με το Bruininks Oseretsky Test of Motor Proficiency ενώ το Motor Skill Inventory χρησιμοποιήθηκε για την αξιολόγηση των δεξιοτήτων άλματος. Το παρεμβατικό πρόγραμμα διήρκεσε 6 εβδομάδες, με συχνότητα 3 φορές την εβδομάδα και περιείχε οριζόντια και κάθετα άλματα. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι οι δραστηριότητες που περιέχουν άλματα μπορούν να επιδράσουν θετικά στη βάδιση σε πάτωμα και στην βάδιση πάνω σε δοκό ισορροπίας όπως και στον αυτόματο και δυναμικό ορθοστατικό έλεγχο. Οι ίδιοι συγγραφείς το 2002 πραγματοποίησαν μία αντίστοιχη έρευνα εξετάζοντας τις αλλαγές στην ισορροπία και στην ποιοτική και ποσοτική απόδοση των αλμάτων 20 παιδιών με σύνδρομο Down, ηλικίας 3-6 χρονών. Η ομάδα ελέγχου αποτελούνταν από 30 παιδιά με φυσιολογική νοημοσύνη. Πριν από την έναρξη του παρεμβατικού προγράμματος έγινε αξιολόγηση της ισορροπίας με το Bruininks Oseretsky Test of Motor Proficiency, ενώ οι δεξιότητες αλμάτων αξιολογήθηκαν με το Motor Skill Inventory. Η πειραματική ομάδα ακολούθησε ένα παρεμβατικό πρόγραμμα με δεξιότητες αλμάτων για 6 εβδομάδες και με συχνότητα 3 φορές την εβδομάδα ενώ η ομάδα ελέγχου δεν συμμετείχε. Μετά την ολοκλήρωση του προγράμματος όλοι οι συμμετέχοντες βελτίωσαν τις επιδόσεις τους στη βάδιση στο έδαφος, στη βάδιση στη δοκό και στα οριζόντια και κάθετα άλματα σε σχέση με την ομάδα ελέγχου. Και στις δύο μετρήσεις οι επιδόσεις της ομάδας ελέγχου ήταν καλύτερες από τις επιδόσεις της πειραματικής ομάδας.

Τη θετική επίδραση ενός παρεμβατικού προγράμματος προσαρμοσμένης ρυθμικής γυμναστικής στην ικανότητα δυναμικής ισορροπίας ατόμων με ΝΥ απέδειξαν οι Φωτιάδου, Νεοφωτίστου και Σιδηροπούλου (2009). Στην έρευνα συμμετείχαν 18 ενήλικα άτομα με ΝΥ, ηλικίας 24-35 ετών. Τα άτομα χωρίστηκαν σε δύο ομάδες, την ομάδα παρέμβασης (10 άτομα) και την ομάδα ελέγχου (8 άτομα). Στην ομάδα παρέμβασης εφαρμόστηκε παρεμβατικό πρόγραμμα 12 εβδομάδων, το οποίο περιλάμβανε ασκήσεις από τη βασική τεχνική των οργάνων και τη βασική τεχνική των ασκήσεων σώματος της ρυθμικής αγωνιστικής γυμναστικής. Η εφαρμογή

του προγράμματος γίνονταν 3 φορές την εβδομάδα ενώ η εκτίμηση της δυναμικής ισορροπίας έγινε πριν και μετά την εφαρμογή του παρεμβατικού προγράμματος με τη βοήθεια του οργάνου ισορροπίας της Lafayette, σε χρονικά διαστήματα των 30, 45, 60 δευτερολέπτων. Η ομάδα ελέγχου εξακολούθησε να συμμετέχει στο συνηθισμένο πρόγραμμα εξάσκησης της χωρίς να συμμετέχει στο παρεμβατικό πρόγραμμα. Από τα αποτελέσματα φάνηκε ότι τα άτομα της ομάδας παρέμβασης παρουσίασαν σημαντική βελτίωση στην ικανότητα ισορροπίας σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου.

Ενδιαφέροντα ήταν τα αποτελέσματα της έρευνας των Carvalho και Almeida (2009), σχετικά με την επίδραση της ταλάντευσης στη διατήρηση της όρθιας θέσης, ατόμων με σύνδρομο Down, που ισορροπούσαν πάνω σε τραμπολίνο. Στην πειραματική ομάδα συμμετείχαν 8 άτομα με σύνδρομο Down, που είχαν μέσο όρο ηλικίας 28,2 χρόνια ενώ στην ομάδα ελέγχου 8 άτομα με φυσιολογική νοημοσύνη με μέσο όρο ηλικίας 27,5 χρόνια. Όλα τα άτομα ισορρόπησαν σε τρία κινητά τραμπολίνο που είχαν τρία διαφορετικά ύψη (7, 12 και 17 εκ.) με κλειστά μάτια. Δύο όμοιοι δονητές εφαρμόστηκαν στον Αχίλλειο τένοντα κάθε συμμετέχοντα και προκαλούσαν μία μέτρια ταλάντευση. Η ισορροπία ξεκινούσε 2 δευτερόλεπτα μετά τη διέγερση και κρατούσε 10 δευτερόλεπτα. Κατά τη διάρκεια της προσπάθειάς τους καταγράφονταν οι γωνιακές μετατοπίσεις του αστραγάλου, του γόνατος και του ισχίου με τη χρησιμοποίηση ενός συστήματος κινηματικής ανάλυσης 3D (OPTOTRAK 3020). Καταγράφηκε ακόμη η δραστηριότητα του γαστροκνημίου, του πρόσθιου κνημιαίου, του δικέφαλου μηριαίου και του ορθού μηριαίου χρησιμοποιώντας διπολικά ηλεκτρόδια EMG. Από τα αποτελέσματα φάνηκε ότι τα άτομα με σύνδρομο Down είχαν χαμηλότερες επιδόσεις σε σχέση με την ομάδα ελέγχου στις επιδόσεις τους στην ισορροπία και ότι οι ιδιοδεκτικές πληροφορίες είναι απαραίτητες για τον κινητικό έλεγχο και τη σωστή κινητική δραστηριότητα του αγωνιστή και του ανταγωνιστή μυ για να ισορροπήσει το άτομο σωστά.

Αερόβια ικανότητα. Την καρδιοαναπνευστική ικανότητα ατόμων με ΝΥ, συμπεριλαμβανομένων και ατόμων με σύνδρομο Down μελέτησαν και οι Fernhall και συν., (1996). Χρησιμοποίησαν 111 άτομα στην έρευνά τους, από τους οποίους οι 47 είχαν σύνδρομο Down ενώ οι 64 δεν είχαν. Υπέβαλλαν όλους τους συμμετέχοντες σε ένα πρωτόκολλο βάρδιας πάνω σε εργοδιάδρομο, το οποίο έδινε έγκυρα και αξιόπιστα μέγιστα τεστ για ανάλογους πληθυσμούς. Η ταχύτητα που χρησιμοποιήθηκε κυμαίνονταν από 2,5-3,6Km/h και η κλίση αυξάνονταν κατά 2,5-

4% κάθε 1-3 λεπτά ανάλογα με τις προσωπικές ικανότητες του κάθε ατόμου. Η κόπωση και η ανικανότητα να συνεχίσουν την προσπάθεια ήταν οι παράγοντες που καθόρισαν την ολοκλήρωση του τεστ. Από τη μελέτη των αποτελεσμάτων κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι τα άτομα με NY έχουν χαμηλά επίπεδα μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου και ως συνέπεια αυτού χαμηλά επίπεδα καρδιοαναπνευστικής υγείας. Τα άτομα με σύνδρομο Down παρουσίασαν ακόμη χαμηλότερα επίπεδα μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου σε σχέση με τα άτομα χωρίς σύνδρομο, γεγονός το οποίο σχετίστηκε με τη χαμηλή καρδιακή συχνότητα των ατόμων με σύνδρομο Down.

Θετικές αλλαγές στην αερόβια και στην ικανότητα παραγωγής έργου αλλά ασήμαντη μεταβολή στη μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου, στην μέγιστη καρδιακή συχνότητα και στον αερισμό ανά λεπτό προέκυψαν από την έρευνα των Varella, Sardinha και Pitetti (2001). Στην έρευνα τους συμμετείχαν 16 άντρες με βαριά νοητική υστέρηση (μέσος όρος ηλικίας 21,4 χρόνια). Τα άτομα χωρίστηκαν σε δύο ομάδες. Η πειραματική ομάδα συμμετείχε σε ένα αερόβιο πρόγραμμα κωπηλασίας που εφαρμόστηκε για 16 εβδομάδες. Η συχνότητα του προγράμματος ήταν 3 φορές την εβδομάδα και η διάρκειά του 45 λεπτά. Η ένταση έφτανε το 55-70% της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου ανάλογα με τις προσωπικές ικανότητες κάθε συμμετέχοντα. Η ομάδα ελέγχου δε συμμετείχε στο πρόγραμμα. Παρόμοια αποτελέσματα προέκυψαν και από την έρευνα των Tsimara, Giagazoglou, Fotiadou, Christoula και Angeloroulou (2003). Οι ερευνητές υπέβαλλαν 25 άτομα (ηλικίας 24,6 χρόνια) με μέτρια νοητική υστέρηση σε ένα πρόγραμμα αερόβιας άσκησης με βόλτα και jogging για 12 εβδομάδες. Οι συμμετέχοντες χωρίστηκαν σε δύο ομάδες. Η πειραματική ομάδα αποτελούνταν από 15 άτομα ενώ η ομάδα ελέγχου από 10 άτομα. Το πρόγραμμα εφαρμόζονταν 3 φορές την εβδομάδα και διαρκούσε 40 λεπτά, ενώ η ένταση της άσκησης έφτανε το 65-75% της μέγιστης καρδιακής συχνότητας των ασκούμενων. Η ομάδα ελέγχου δεν συμμετείχε σε κανένα πρόγραμμα άσκησης κατά την περίοδο των 12 εβδομάδων. Αύξηση παρατηρήθηκε μετά το τέλος της παρέμβασης στην μέγιστη κατανάλωση οξυγόνου, στην αερόβια ικανότητα καθώς και στην πνευμονική λειτουργία των ατόμων της πειραματικής ομάδας.

Με την αξιολόγηση της αερόβιας ικανότητας και του δείκτη κατανάλωσης ενέργειας 59 ενήλικων με μέτρια NY ασχολήθηκαν οι Lotan, Yalon-Chamovitz και Weiss (2009). Οι συμμετέχοντες χωρίστηκαν σε δύο ομάδες. Η πειραματική ομάδα που αποτελούνταν από 28 άτομα, με μέσο όρο ηλικίας τα 52,3 χρόνια, ακολούθησε ένα πρόγραμμα αερόβιας άσκησης 6 εβδομάδων. Η διάρκεια του προγράμματος σε

κάθε συνεδρία ήταν 30 λεπτά και η συχνότητά του 3 φορές την εβδομάδα. Η ομάδα ελέγχου αποτελούνταν από 31 άτομα, με μέσο όρο ηλικίας 54,3 χρόνια, η οποία δε συμμετείχε στο παρεμβατικό πρόγραμμα. Μετά την ολοκλήρωση του προγράμματος η πειραματική ομάδα αύξησε την αερόβια ικανότητα και τον δείκτη κατανάλωσης ενέργειας περίπου 30% σε αντίθεση με την ομάδα ελέγχου που δεν παρουσίασε βελτιώσεις. Και οι Khalili και Elkins (2009) διαπίστωσαν βελτιώσεις στην πνευμονική λειτουργία ατόμων με NY μετά από συμμετοχή τους σε αερόβιο πρόγραμμα άσκησης. Στο παρεμβατικό πρόγραμμα συμμετείχαν 24 παιδιά, ηλικίας 12 ετών, με σύνδρομο Down ή άλλες νοητικές δυσλειτουργίες. Η εφαρμογή του γίνονταν για 8 εβδομάδες ενώ η συχνότητά του ήταν 5 φορές την εβδομάδα. Η άσκηση περιλάμβανε περπάτημα, τρέξιμο και ποδηλασία μέτριας έντασης. Η ομάδα ελέγχου αποτελούνταν από 20 άτομα, ίδιας ηλικίας, η οποία δε συμμετείχε στο παρεμβατικό πρόγραμμα αλλά εκτελούσε τις συνήθειες δραστηριότητές της. Έγινε σπειρόμετρηση για την αξιολόγηση της πνευμονικής λειτουργίας και διαπιστώθηκε αύξηση της δυναμικής ζωτικής χωρητικότητας των πνευμόνων (FVC) και του μέγιστου εκπνεόμενου όγκου αέρα σε 1 sec (FEV1). Στο ίδιο συμπέρασμα κατέληξαν και οι Walkey, Temple, Simmons, Greenway και Klein (2003). Στην έρευνα που πραγματοποίησαν σε 9 άτομα (μέσος όρος ηλικίας 30 χρόνια) με ελαφρά και μέτρια νοητική υστέρηση διαπίστωσαν αύξηση της πνευμονικής λειτουργίας και της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου μετά από τη συμμετοχή τους σε ένα αερόβιο πρόγραμμα άσκησης. Οι συμμετέχοντες είχαν χωριστεί σε δύο ομάδες. Η πειραματική αποτελούνταν από 5 άτομα και ακολούθησε ένα αερόβιο πρόγραμμα διάρκειας 30 εβδομάδων, που είχε 2 στάδια. Το πρώτο στάδιο διήρκεσε δεκαπέντε εβδομάδες. Οι συμμετέχοντες ξεκίνησαντο πρόγραμμα από τα 12 λεπτά και σταδιακά αύξησαν τη διάρκειά του στα 21 λεπτά. Μετά το τέλος του πρώτου σταδίου υπήρχε διάλειμμα 5 εβδομάδων. Το δεύτερο στάδιο διήρκεσε δέκα εβδομάδες και οι συμμετέχοντες ξεκινώντας την άσκηση από τα 20 λεπτά έφτασαν συνολικά τα τριάντα λεπτά. Η ένταση της άσκησης ήταν μέτρια. Η ομάδα ελέγχου δεν συμμετείχε στο πρόγραμμα άσκησης. Μετά την ολοκλήρωση του πρώτου σταδίου διαπιστώθηκε αύξηση της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου και της πνευμονικής λειτουργίας ενώ μετά την ολοκλήρωση του δεύτερου σταδίου οι αλλαγές αυτές δεν διατηρήθηκαν και υπήρξε μείωση στις επιδόσεις.

Οι Rimmer, Heller, Wang και Valerio (2004), εξέτασαν την επίδραση ενός προγράμματος άσκησης, που συνδύαζε αερόβια άσκηση και προπόνηση δύναμης,

στην καρδιοαναπνευστική ικανότητα και στη δύναμη 53 ατόμων με σύνδρομο Down. Τα άτομα που συμμετείχαν είχαν μέσο όρο ηλικίας 39,4 χρόνια και ακολουθούσαν καθιστική ζωή για τουλάχιστον 1 χρόνο πριν τη συμμετοχή τους στην έρευνα. Χωρίστηκαν σε δύο ομάδες, την πειραματική με 28 άτομα και την ομάδα ελέγχου με 24 άτομα, η οποία δε συμμετείχε στο πρόγραμμα άσκησης. Το παρεμβατικό πρόγραμμα που εφαρμόστηκε για 12 εβδομάδες είχε ένταση 50-70% της μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου. Το πρόγραμμα διαρκούσε 45 λεπτά και εφαρμόζονταν 3 φορές την εβδομάδα. Από τα 45 λεπτά, τα 30 λεπτά οι συμμετέχοντες έκαναν αερόβια άσκηση (εργοδιάδρομο και στατικό ποδήλατο) ενώ τα 15 λεπτά έκαναν προπόνηση δύναμης. Η πειραματική ομάδα αύξησε τη καρδιαγγειακή υγεία, τη μυϊκή δύναμη και την αντοχή ενώ παρατηρήθηκε και μικρή μείωση του σωματικού βάρους σε σχέση με την ομάδα ελέγχου. Διαφορετικά ήταν τα συμπεράσματα των Millar, Fernhall, και Burkett (1993) για την επίδραση της βάρδισης και του χαλαρού τρεξίματος στην αερόβια ικανότητα εφήβων και νέων με σύνδρομο Down. Στο παρεμβατικό πρόγραμμα των 10 εβδομάδων συμμετείχαν 14 άτομα (μέσος όρος ηλικίας 17,7 χρόνια). Ένα τεστ βάρδισης σε εργοδιάδρομο διεξήχθη πριν και μετά το πρόγραμμα για να καθορίσει τη μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου (σχετική και απόλυτη), τον αερισμό ανά λεπτό, την καρδιακή συχνότητα, την αναλογία αναπνευστικής ανταλλαγής και τον χρόνο εξάντλησης. Μετά το πρώτο τεστ τα άτομα χωρίστηκαν σε δύο ομάδες, την πειραματική ομάδα (10 άτομα) και την ομάδα ελέγχου (4 άτομα). Η πειραματική παρακολούθησε το παρεμβατικό πρόγραμμα που εφαρμόζονταν 3 φορές την εβδομάδα για 30 λεπτά και είχε ένταση 65-75% της μέγιστης καρδιακής συχνότητας ενώ η ομάδα ελέγχου δε συμμετείχε. Μετά την ολοκλήρωση του προγράμματος και οι δύο ομάδες υποβλήθηκαν στο δεύτερο τεστ βάρδισης. Σε καμία από τις παραμέτρους που αξιολογήθηκαν οι δύο ομάδες δεν διαπιστώθηκαν αλλαγές μεταξύ των δύο μετρήσεων. Παρατηρήθηκε μόνο αύξηση του μέγιστου χρόνου άσκησης της πειραματικής ομάδας.

Ενδιαφέροντα είναι τα αποτελέσματα της μελέτης των Mendonca, Fernando και Fernhall (2011) οι οποίοι εξέτασαν την επίδραση της αερόβιας άσκησης και της προπόνησης με αντιστάσεις στην υπομέγιστη και μέγιστη ικανότητα των ατόμων με και χωρίς σύνδρομο Down. Τα άτομα με σύνδρομο Down που συμμετείχαν ήταν 13, με μέσο όρο ηλικίας 36,5 χρόνια, ενώ τα άτομα χωρίς σύνδρομο Down ήταν 12, με μέσο όρο ηλικίας 38,7 χρόνια. Το πρόγραμμα εφαρμόζονταν 5 φορές την εβδομάδα και είχε διάρκεια 12 εβδομάδες. Η προπόνηση αντοχής γίνονταν 3 φορές για 30 λεπτά

στο 65% έως 85% της μέγιστης κατανάλωσης οξυγόνου (V_{O_2peak}). Η προπόνηση με αντιστάσεις γίνονταν 2 φορές την εβδομάδα και είχε την μορφή κυκλικής προπόνησης. Οι συμμετέχοντες ολοκλήρωναν δύο κύκλους, οι οποίοι περιείχαν 9 σταθμούς. Εκτελούσαν 12 επαναλήψεις σε κάθε σταθμό. Δύο μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν πριν και μετά την εφαρμογή του προγράμματος. Από τη μελέτη των αποτελεσμάτων διαπιστώθηκε ότι και οι δύο ομάδες βελτίωσαν την οικονομία της κίνησής τους και τη μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου ενώ εμφάνισαν παρόμοιες τιμές στη σύσταση τους σώματός τους και στο σχετικό λίπος τους.

Τη σχέση της ηλικίας με τις αλλαγές στην αερόβια ικανότητα ατόμων με νοητική υστέρηση με και χωρίς σύνδρομο Down, εξέτασαν οι Baynard, Pitetti, Guerra, Unnithan και Fernhall (2008). Χρησιμοποίησαν 180 άτομα με νοητική υστέρηση χωρίς σύνδρομο Down, 133 άτομα με νοητική υστέρηση και σύνδρομο Down και 322 άτομα με φυσιολογική νοημοσύνη, χωρίζοντας τα σε 4 ηλικιακές κατηγορίες: 9-15, 16-21, 22-29 και 30-45 χρονών. Όλοι υποβλήθηκαν σε ένα τεστ πάνω σε εργοδιάδρομο. Καταγράφηκαν η μέγιστη καρδιακή τους συχνότητα και η μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου. Οι ερευνητές κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι τα άτομα με σύνδρομο Down είχαν χαμηλότερα επίπεδα στη μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου σε όλες τις ηλικιακές κατηγορίες ενώ τα άτομα με νοητική υστέρηση χωρίς σύνδρομο Down εμφάνισαν παρόμοιες αλλαγές, σε σχέση με την ηλικία τους, στην μέγιστη πρόσληψη οξυγόνου και στη μέγιστη καρδιακή συχνότητα όπως και τα άτομα με φυσιολογική νοημοσύνη.

Με τη βελτίωση της υπομέγιστης και μέγιστης αερόβιας ικανότητας ατόμων με σύνδρομο Down καθώς και της οικονομίας της κίνησης (αναλογία εκτέλεσης μίας άσκησης και της ενέργειας που δαπανάται για την εκτέλεσή της) ασχολήθηκαν οι Mendoca και Pereira (2008). Υπέβαλλαν 12 καυκάσιους με σύνδρομο Down, με μέσο όρο ηλικίας 34.5 χρόνια σε ένα πρόγραμμα αερόβιας άσκησης 28 εβδομάδων που αποτελούνταν από 2 περιόδους άσκησης των 40 λεπτών κάθε εβδομάδα σε επίπεδο εργοδιάδρομο. Αξιολόγησαν τη σύσταση του σώματός τους με ανθρωπομετρικές και βιοηλεκτρικές μετρήσεις. Πριν και μετά το πρόγραμμα άσκησης καθορίστηκε η υπομέγιστη φυσιολογική ανταπόκριση από τους μέσους όρους μίας προσπάθειας σε επίπεδο εργοδιάδρομο με ταχύτητα 2,5 χιλ./ώρα ενώ ερευνήθηκε και η μέγιστη ικανότητα άσκησης. Μετά από την ολοκλήρωση του προγράμματος οι συμμετέχοντες μείωσαν το συνολικό τους λίπος, ενώ δεν είχαν καμία διαφορά στην οικονομία της κίνησής τους αν και βελτίωσαν την καρδιοαναπνευστική τους αντοχή.

Οπτικοκινητικός συντονισμός. Τη συνεισφορά βασικών παραγόντων της φυσικής κατάστασης στην απόδοση στο άθλημα της καλαθοσφαίρισης ενήλικων αθλητών με ΝΥ εξέτασαν οι Franciosi, Guidetti, Chiara, Emerenziani και Baldari (2010). Χρησιμοποίησαν 14 άντρες αθλητές, με μέσο όρο ηλικίας 32,1 χρόνια. Η έρευνα διεξήχθη σε 3 περιόδους. Στην πρώτη (Σεπτέμβριο), οι συμμετέχοντες υποβλήθηκαν σε ιατρικές και ψυχιατρικές εξετάσεις. Στη δεύτερη (Οκτώβριο-Μάιο), οι αθλητές συμμετείχαν σε οχτάμηνη περίοδο προπόνησης στην καλαθοσφαίριση, που διεξάγονταν 3 φορές την εβδομάδα. Στην τρίτη περίοδο (Μάιος) οι αθλητές πήραν μέρος σε προσαρμοσμένα τεστ της καλαθοσφαίρισης. Αξιολογήθηκαν 4 βασικές δεξιότητες του μπάσκετ: ο χειρισμός της μπάλας, η υποδοχή, η πάσα και το σουτ. Καταγράφηκαν ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά (ύψος, βάρος, και σύσταση σώματος), και αξιολογήθηκε η στατική ισορροπία, η μυϊκή δύναμη και αντοχή, η εκρηκτική δύναμη των ποδιών, η καρδιοαναπνευστική αντοχή και ο οπτικοκινητικός συντονισμός. Από τα αποτελέσματα προέκυψε ότι η εκρηκτική δύναμη των ποδιών, η μυϊκή δύναμη του πάνω μέρους του σώματος και η αντοχή είχε άμεση σχέση με την ικανότητα χειρισμού της μπάλας. Η εκρηκτική δύναμη των ποδιών επηρέασε την ικανότητα υποδοχής και του σουτ ενώ η μυϊκή δύναμη του πήχη, του άνω μέρους του σώματος και η αντοχή επηρέασε την ικανότητα της πάσας.

Οι Filfer, Hepburn, Mankin και Rogers (2005), διερεύνησαν εάν και σε ποιο βαθμό τα μικρά παιδιά με σύνδρομο Down εμφανίζουν ελλείμματα κατά την εκτέλεση δεξιοτήτων και αν αυτό επιδρά στην εκτέλεση των δραστηριοτήτων της καθημερινής τους ζωής. Σύγκριναν 16 νήπια με σύνδρομο Down, 16 νήπια με αναπτυξιακές αναπηρίες από διάφορες αιτιολογίες και 19 φυσιολογικά αναπτυγμένα βρέφη και νήπια, στον τρόπο εκτέλεσης διαφόρων δεξιοτήτων και στη συνολική προσαρμοστική τους συμπεριφορά. Χρησιμοποίησαν το Vineland Adaptive Behavior Scales, με το οποίο εκτιμήθηκαν τέσσερις τομείς: η κοινωνικότητα, η επικοινωνία, οι καθημερινές δραστηριότητες και οι κινητικές δεξιότητες (ισορροπία, οπτικοκινητικός συντονισμός, αερόβια ικανότητα, επιδεξιότητα, αλτικότητα). Τα παιδιά με σύνδρομο Down εμφάνισαν φτωχότερο συνολικό κινητικό και λειτουργικό επίπεδο από ότι τα παιδιά με αναπτυξιακές αναπηρίες τα οποία μάλιστα χρειάστηκαν σημαντικά περισσότερη βοήθεια κατά την επανάληψη των προσπαθειών τους σε σχέση με τις άλλες δύο ομάδες. Από τη μελέτη των αποτελεσμάτων της έρευνας προέκυψε ότι τα παιδιά με σύνδρομο Down χρειάζονται στοχευμένες παρεμβάσεις που θα εστιάζονται

στην εκτέλεση δεξιοτήτων και στον κινητικό προσανατολισμό. Τα χαμηλά επίπεδα κινητικής ανάπτυξης των παιδιών με σύνδρομο Down διαπιστώθηκαν και από τους Connolly και Michael (1985). Οι ερευνητές διαπίστωσαν ότι τα παιδιά με σύνδρομο Down, ηλικίας 7.6 έως 11 χρονών, υπολείπονταν των συνομηλίκων τους με ΝΥ αγνώστου αιτιολογίας αλλά του ίδιου νοητικού επιπέδου στην ταχύτητα τρεξίματος, ισορροπία, αμφίπλευρο συντονισμό χεριών και ποδιών, χρόνο αντίδρασης, οπτικοκινητικό συντονισμό, ταχύτητα και επιδεξιότητα άνω άκρων όταν αξιολογήθηκαν με το Bruininks Oseretsky Test of Motor Proficiency.

Σύνθετα προγράμματα. Οι Volman, Visser και Leensvelt-Mulders (2007) εξέτασαν τη σχέση μεταξύ των κινητικών ικανοτήτων, της απόδοσης σε νοητικές ικανότητες και το λειτουργικό επίπεδο παιδιών με σύνδρομο Down, ηλικίας 5-7 ετών. Επιλέχθηκαν για την έρευνα 67 παιδιά (αγόρια και κορίτσια). Το λειτουργικό τους επίπεδο εκτιμήθηκε από το Pediatric Evaluation Disability Inventory, η απόδοσή τους σε νοητικές ικανότητες από το Gross – Form Board Movement και οι κινητικές τους ικανότητες από το Movement Assessment Battery for Children. Το συμπέρασμα των ερευνητών ήταν ότι οι περιορισμοί στις λειτουργικές δραστηριότητες των παιδιών με σύνδρομο Down φαίνεται ότι σχετίζονται περισσότερο με τις κινητικές τους ικανότητες και λιγότερο με την νοητική τους απόδοση.

Τη σχέση μεταξύ του χρόνου απόδοσης σε λειτουργικές ικανότητες της καθημερινής ζωής με την ηλικία, την ισομετρική δύναμη των ποδιών και τη μέγιστη αερόβια ικανότητα ατόμων με σύνδρομο Down μελέτησαν οι Cowley et al., (2010). Εξέτασαν 35 άτομα με σύνδρομο Down και μέτρια νοητική υστέρηση, ηλικίας 27 χρόνων. Οι συμμετέχοντες υποβλήθηκαν σε ένα ισομετρικό τεστ δύναμης σε δυναμόμετρο Biodex, που μετρούσε τη δύναμη του εκτεινόντα και καμπτήρα του ποδιού. Για τη μέτρηση της μέγιστης αερόβιας ικανότητας χρησιμοποιήθηκε ένα τεστ βάρδισης σε εργοδιάδρομο. Η ταχύτητα που χρησιμοποιήθηκε αντιστοιχούσε σε ένα γρήγορο περπάτημα και κάθε 2 λεπτά αυξάνονταν στο 2,5% του μέγιστου βαθμού μέχρι να φτάσουν το 12,5%. Για τη λειτουργική ικανότητα χρησιμοποιήθηκαν 3 τεστ: η ανόρθωση από καρέκλα, η ταχύτητα βάρδισης και το ανέβασμα και κατέβασμα σκάλας. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το επίπεδο της φυσικής κατάστασης οριοθετεί την ικανότητα των ατόμων με σύνδρομο Down να αποδώσουν σε λειτουργικές ικανότητες της καθημερινής τους ζωής.

Η Lejcarova (2008), μελέτησε το επίπεδο της φυσικής κατάστασης 153 μαθητών ηλικίας 10.62 ετών σε σχέση με την αιτιολογία της νοητικής τους αναπηρίας. Τα παιδιά χωρίστηκαν σε τρεις ομάδες: α) στην πρώτη, ο λόγος της νοητικής αναπηρίας ήταν το μη ενθαρρυντικό κοινωνικό περιβάλλον ή ένα παραμελημένο περιβάλλον ανατροφής σε συνδυασμό με χαμηλές ικανότητες εκ γενετής (62 μαθητές) β) στη δεύτερη, ο λόγος ήταν πολλαπλές ανικανότητες, νοητικές σε συνδυασμό με άλλα προβλήματα όπως επιληψία, μαθησιακές δυσκολίες, σύνδρομο μειωμένης προσοχής – υπερκινητικότητας κ.ά.(44 μαθητές) και γ) απλά, μειωμένες νοητικές ικανότητες χωρίς ιδιαίτερη αιτιολογία (33 μαθητές). Το τεστ κινητικών ικανοτήτων του Mekota και συν. (1996), χρησιμοποιήθηκε για να μετρήσει το άλμα από όρθια θέση, επαναλαμβανόμενα καθίσματα από όρθια θέση, τρέξιμο 12 λεπτών και τρέξιμο σε κερκίδα 4*10μ. Από τα αποτελέσματα προέκυψε ότι οι μαθητές με πολλαπλές αναπηρίες πέτυχαν χαμηλότερα επίπεδα απόδοσης σε όλα τα τεστ σε σχέση με τις άλλες δύο ομάδες.

Το ρόλο της εξειδίκευσης στον αθλητισμό και την επίδρασή του στην υγεία και ευεξία ενήλικων ατόμων με νοητική υστέρηση μελέτησαν οι Guidetti, Franciosi, Gallota και Emerenziani (2010). 64 άτομα με νοητική υστέρηση, ηλικίας 18-45 χρονών πήραν μέρος στην έρευνα. Από αυτούς οι 22 ήταν αθλητές του στίβου, οι 19 αθλητές της καλαθοσφαίρισης και 23 δεν είχαν σχέση με τον αθλητισμό. Πριν και μετά την εφαρμογή ενός εννιάμηνου προγράμματος οι συμμετέχοντες πήραν μέρος σε αθλητικά τεστ τα οποία αξιολογούσαν την σωματική σύσταση, την ευλυγισία, τη δύναμη των χεριών, τη δύναμη και αντοχή του πάνω και κάτω μέρος του σώματος, την εκρηκτική δύναμη των ποδιών, την καρδιοαναπνευστική αντοχή, την ισορροπία και τον κινητικό συντονισμό. Το πρόγραμμα εφαρμόζονταν 3 ώρες κάθε εβδομάδα και αποτελούνταν από δύο μέρη. Στο πρώτο μέρος οι αθλητές εξασκούσαν σε γενικές ικανότητες ενώ στο δεύτερο στις δεξιότητες του αθλήματος που ασχολούνταν. Οι μη αθλητές συμμετείχαν σε ένα πρόγραμμα αναψυχής και ψυχαγωγίας. Η έρευνα έδειξε ότι η φυσική δραστηριότητα βελτιώνει την υγεία ενηλίκων αθλητών με ΝΥ μειώνοντας τους κινδύνους της υγείας τους. Διαπιστώθηκε ότι οι αθλητές με ελαφριά ΝΥ είχαν καλύτερη απόδοση στα τεστ κινητικού συντονισμού σε σχέση με τους αθλητές με βαριά ΝΥ.

Σε μια άλλη έρευνα οι Franciosi, Baldari, Gallota, Emerenziani και Guidetti (2010) αξιολόγησαν τη συνεισφορά επιλεγμένων παραγόντων της φυσικής κατάστασης στην αθλητική απόδοση, στο άθλημα της καλαθοσφαίρισης, ενηλίκων

με νοητική υστέρηση. Είκοσι εννέα αθλητές, με μέσο όρο ηλικίας 32,8 χρόνια, πήραν μέρος στην έρευνα. Η αθλητική απόδοση των συμμετεχόντων αξιολογήθηκε με εξειδικευμένα τεστ της καλαθοσφαίρισης και οι τομείς που αξιολογήθηκαν ήταν: ο χειρισμός της μπάλας, η υποδοχή, το σουτ και η πάσα. Μετρήθηκαν ακόμη ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά (ύψος, βάρος και σύσταση σώματος), η στατική ισορροπία, η μυϊκή δύναμη και αντοχή, η εκρηκτική δύναμη των ποδιών, η καρδιοαναπνευστική αντοχή και ο κινητικός συντονισμός. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η εκρηκτική δύναμη των ποδιών και η μυϊκή δύναμη και αντοχή του επάνω μέρους του σώματος είχαν σημαντική συσχέτιση με την ικανότητα χειρισμού της μπάλας. Η εκρηκτική δύναμη των ποδιών είχε σημαντική συσχέτιση με την ικανότητα υποδοχής και του σουτ ενώ η μυϊκή δύναμη και αντοχή του πάνω μέρους του σώματος με την πάσα. Η ερμηνεία των αποτελεσμάτων μπορεί να βοηθήσει τους αθλητές αλλά και τους προπονητές του αθλήματος της καλαθοσφαίρισης να βελτιώσουν συγκεκριμένες δεξιότητες του αθλήματος μέσω της βελτίωσης βασικών παραγόντων της φυσικής κατάστασης.

Την ιδιαίτερη σημασία της πρώιμης παρέμβασης στο μακροχρόνιο εκπαιδευτικό πρόγραμμα των παιδιών και εφήβων με σύνδρομο Down και των οικογενειών τους επισήμαναν οι Connolly, Morgan, Russell και Fuliton (1992). Δέκα παιδιά και έφηβοι με σύνδρομο Down, μέσος όρος ηλικίας 15,7 χρόνια, τα οποία είχαν πάρει μέρος σε ένα πρώιμο παρεμβατικό πρόγραμμα αποτέλεσαν την ομάδα πρώιμης παρέμβασης. Μία άλλη ομάδα παιδιών με σύνδρομο Down, ανάλογης ηλικίας, που δεν είχε συμμετάσχει σε πρόγραμμα πρώιμης παρέμβασης αποτέλεσε την ομάδα ελέγχου. Για τη μέτρηση χρησιμοποιήθηκε το Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency. Οι αντιληπτικές και οι προσαρμοστικές δεξιότητες της ομάδας πρώιμης παρέμβασης συγκρίθηκαν με αυτές της ομάδας ελέγχου. Τα παιδιά αξιολογήθηκαν με το Stanford-Binet Intelligence Scale, το Vineland Social Maturity Scale και το Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency. Από τα αποτελέσματα φάνηκε ότι η ομάδα πρώιμης παρέμβασης παρουσίασε κατώτερες επιδόσεις στη λεπτή και αδρή κινητικότητα από τις αντίστοιχες των συνομηλίκων τους ενώ στην νοητική και προσαρμοστική λειτουργικότητα το επίπεδό της ήταν πιο υψηλό από της ομάδας ελέγχου.

Σκοπός της έρευνας των Spano και συν. (1999), ήταν να εξετάσουν εάν όλοι οι τομείς της κινητικής ανάπτυξης παιδιών με σύνδρομο Down κατά τη σχολική ηλικία βελτιώνονται εξίσου ή εάν η ηλικία ή ο τύπος της άσκησης επηρεάζει τη

μεταβολή τους. Στην έρευνα συμμετείχαν 22 παιδιά με σύνδρομο Down, ηλικίας 4,5 έως 14 ετών. Οι συμμετέχοντες αξιολογήθηκαν σε δύο τυποποιημένα τεστ. Το πρώτο ήταν το Movement Assessment Battery for Children και αφορούσε την αδρή και λεπτή δεξιότητα ενώ το δεύτερο ήταν το Development Test of Visual-Motor Integration, που εστιάζονταν στην ικανότητα αντιγραφής σχημάτων. Προκειμένου να επιτευχθεί το προφίλ της απόδοσης του κάθε παιδιού σε όλους τους τομείς του Movement Assessment Battery for Children έγιναν προσαρμογές στα τεστ. Αυτό σημαίνει ότι όποιο παιδί αποτύγχανε σε ένα τομέα γίνονταν αναπροσαρμογή του επιπέδου του τεστ σε χαμηλότερο επίπεδο μέχρι να επιτευχθεί μία βασική γραμμή αξιολόγησης. Όλα τα παιδιά πέτυχαν τιμές κάτω από το πέμπτο εκατοστημόριο για την ηλικίας τους και στα δύο τεστ. Στους τομείς της αδρής δεξιότητας τα παιδιά παρουσίασαν ανάπτυξη ανάλογη με την ηλικία τους ενώ στους τομείς της λεπτής κινητικότητας τα παιδιά παρουσίασαν σοβαρές διαταραχές και καθυστέρηση στην ανάπτυξη αναλογικά με την ηλικία τους. Στο συντονισμό των χεριών υπήρξε βελτίωση στο δείγμα ενώ στην ισορροπία και στις δεξιότητες με μπάλα υπήρξε περισσότερη μεταβλητότητα. Από τη μελέτη των αποτελεσμάτων προέκυψε ότι ο στόχος της πρώιμης παρέμβασης πρέπει να είναι η αποκατάσταση σε περιοχές του κινητικού τομέα, στις οποίες η ανάπτυξη παρουσιάζει καθυστέρηση. .

Τη σχέση ανάμεσα στο χρόνο εκτέλεσης δεξιοτήτων της καθημερινότητας, της ηλικίας, της ισομετρικής δύναμης του γόνατος και της μέγιστης αερόβιας ικανότητας ατόμων με σύνδρομο Down εξέτασαν οι Cowley και συν. (2009). Τριάντα πέντε άτομα με σύνδρομο Down, ηλικίας $27 \pm 7,5$ χρόνων πήραν μέρος στην έρευνα. Οι συμμετέχοντες εκτέλεσαν ένα τεστ για την ισομετρική δύναμη του εκτείνοντα και καμπτήρα του γόνατος, το οποίο πραγματοποιήθηκε με τη βοήθεια ενός Biodex system με τρία δυναμόμετρα. Η μέτρηση της μέγιστης αερόβιας ικανότητας έγινε με ένα εξατομικευμένο τεστ άσκησης σε εργοδιάδρομο. Η ταχύτητα βάδισης ήταν γρήγορη και αυξάνονταν κάθε 1 λεπτό ενώ κάθε 2 λεπτά αυξάνονταν και η ανάκληση του διαδρόμου. Οι τρεις δεξιότητες της καθημερινής ζωής που εκτέλεσαν οι συμμετέχοντες ήταν: έγερση από καρέκλα, ταχύτητα βάδισης και ικανότητα ανάβασης - κατάβασης σκάλας. Από τους τρεις παράγοντες η δύναμη του εκτείνοντα του γόνατος ήταν αυτός που επηρέαζε περισσότερο τον προβλεπόμενο χρόνο απόδοσης δεξιοτήτων και μετά ακολούθησε η αερόβια ικανότητα. Η ηλικία δεν έδειξε να επηρεάζει σημαντικά τον χρόνο απόδοσης. Οι ερευνητές κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η αερόβια ικανότητα και η δύναμη του εκτείνοντα του γόνατος

οριοθετεί την ικανότητα των ατόμων με σύνδρομο Down να αποδώσουν σε λειτουργικές δεξιότητες της καθημερινής τους ζωής.

Από την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας προκύπτει ότι τα άτομα με ΝΥ, συμπεριλαμβανομένων και των ατόμων με σύνδρομο Down, μπορούν να βελτιώσουν τομείς της φυσικής τους κατάσταση και της λειτουργικής τους ικανότητα εάν πάρουν μέρος σε προγράμματα άσκησης που είναι σωστά σχεδιασμένα. Στις έρευνες που προκύπτουν βελτιώσεις στις επιδόσεις των συμμετεχόντων οι ερευνητές έχουν χρησιμοποιήσει μεγάλο αριθμό συμμετεχόντων αλλά και μεγάλο χρονικό διάστημα παρέμβασης (πάνω από 12 εβδομάδες). Επίσης τα τεστ που χρησιμοποιήθηκαν για τις μετρήσεις ήταν κατάλληλα για την νοητική και κινητική κατάσταση των συμμετεχόντων. Συμπερασματικά θα πρέπει να διεξάγονται έρευνες για τα άτομα με ΝΥ γιατί μέσα από τις έρευνες προκύπτουν χρήσιμες πληροφορίες για τις αδυναμίες που παρουσιάζουν σε τομείς της φυσικής τους κατάσταση και της λειτουργικής τους ικανότητας.

III. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Συμμετέχοντες

Στην έρευνα συμμετείχαν 2 παιδιά (αγόρια) από το Ειδικό Δημοτικό Σχολείο Κομοτηνής, ηλικίας 11 και 13 χρόνων, 8 άτομα ($n_{\alpha}=5$ και $n_{\kappa}=5$) από το Σύλλογο Μέριμνας Α.Μ.Ε.Α. Νοητικής Υστέρησης Ν. Ροδόπης «Άγιοι Θεόδωρου», ηλικίας 25-40 χρόνων. Από τους συμμετέχοντες οι έξι είχαν μέτρια νοητική υστέρηση και οι τέσσερις βαριά νοητική υστέρηση. Προϋπόθεση ήταν όλοι οι συμμετέχοντες να έχουν νοητική υστέρηση και βεβαίωση από το γιατρό ότι μπορούσαν να συμμετέχουν στο μάθημα της φυσικής αγωγής του ειδικού σχολείου και οι ενήλικες στα προγράμματα φυσικής δραστηριότητας.

Μετρήσεις.

Πραγματοποιήθηκαν τρεις μετρήσεις: πριν την εφαρμογή (αρχική), στο τέλος του παρεμβατικού προγράμματος (τελική-11^η εβδομάδα), και τέσσερις εβδομάδες μετά τη λήξη του (διατήρησης- 15^η εβδομάδα). Κατά τη διάρκεια αυτών χρησιμοποιήθηκαν οι ίδιες δοκιμασίες, οι οποίες αξιολογούσαν τη λειτουργική και αερόβια ικανότητα, την ευκαμψία και την ικανότητα στον οπτικοκινητικό συντονισμό των ατόμων με νοητική υστέρηση που συμμετείχαν στην έρευνα.

Πειραματική Διαδικασία

Το παρεμβατικό πρόγραμμα διήρκησε 10 εβδομάδες και πραγματοποιούνταν 3 φορές την εβδομάδα και κάθε συνεδρία διαρκούσε 40 λεπτά.

Η έρευνα περιλάμβανε δύο πειραματικές ομάδες και μία ομάδα ελέγχου. Η πρώτη πειραματική ομάδα (ομάδα Α) αποτελούνταν από 2 παιδιά του Ειδικού Δημοτικού Σχολείου Κομοτηνής και η δεύτερη (ομάδα Β) από 4 ενήλικες ($n_{\alpha}=2$ και $n_{\kappa}=2$) του συλλόγου Μέριμνας Α.Μ.Ε.Α. Νοητικής Υστέρησης Ν. Ροδόπης «Άγιοι

Θεόδωρου», από τους οποίους το ένα κορίτσι είχε σύνδρομο Down. Η ομάδα ελέγχου (ΟΜΑΔΑ Γ) αποτελούνταν από 4 ενήλικες ($\eta_{\alpha}=1$ και $\eta_{\kappa}=3$) του Συλλόγου, από τους οποίους το αγόρι είχε σύνδρομο Down. Στο διάστημα των 10 εβδομάδων, μεταξύ της αρχικής και τελικής μέτρησης, οι πειραματικές ομάδες συμμετείχαν στο παρεμβατικό πρόγραμμα εξάσκησης και στα προγράμματα του σχολείου και του Συλλόγου. Η ομάδα ελέγχου συμμετείχε μόνο στο πρόγραμμα του Συλλόγου.

Δοκιμασίες

Στην παρούσα έρευνα αξιολογήθηκε η λειτουργική ικανότητα με το «The timed up and go», τη δυναμική ισορροπία (βάδιση προς τα εμπρός), τη στατική ισορροπία και τον οπτικοκινητικό συντονισμό. Οι παράμετροι της φυσικής κατάστασης που αξιολογήθηκαν ήταν η αερόβια ικανότητα, με δύο τρόπους: α. με τον χρόνο που βάδιζαν επάνω στον εργοδιάδρομο. Η ερευνήτρια διέκοπτε τον ασκούμενο όταν έβλεπε ότι ο ασκούμενος δεν αισθάνονταν άνετα β. την καταγραφή της καρδιακής συχνότητας κατά τη διάρκεια της βάδισης, η ευκαμψία με το «chair sit and reach». Ο Δείκτης Μάζας Σώματος υπολογίστηκε από το βάρος και το ύψος των συμμετεχόντων.

Η λειτουργική ικανότητα των ασκούμενων αξιολογήθηκε με το:

α) “The timed up and go”. (Podsiadlo & Richardson, 1991). Το «The timed up and go» είναι ένα απλό τεστ διερεύνησης για τα άτομα που κινδυνεύουν από πτώσεις. Κατά τη δοκιμασία αυτή, το άτομο κάθεται σε κάθισμα ύψους 46 εκ., με την πλάτη του να ακουμπά στην πλάτη του καθίσματος και τα χέρια στους βραχίονές του. Σε απόσταση 3μ από τα μπροστινά πόδια της καρέκλας βρίσκεται ένας κώνος. Με το παράγγελμα “go” θα πρέπει το άτομο να σηκωθεί, να περπατήσει, να γυρίσει γύρω από τον κώνο, να επιστρέψει και να καθίσει πάλι στην καρέκλα. Καταγράφεται ο χρόνος που απαιτείται για να ολοκληρώσει το άτομο την προσπάθειά του. Άτομα που σημειώνουν χρόνο παραπάνω από 20 δευτερόλεπτα έχουν υψηλό κίνδυνο πτώσεων. Ο συντελεστής αξιοπιστίας του είναι $r=.92-.96$. (Steffen, Hacker & Mollinger, 2002).

β) Ισορροπία δυναμική (βάδιση προς τα εμπρός). Τα παιδιά έπρεπε να περπατήσουν προς τα εμπρός επάνω στη γραμμή που είχε σχηματιστεί με χρωματιστή αυτοκόλλητη ταινία μήκους 4,5 m. Συγκεκριμένα θα έπρεπε να τοποθετήσουν την πτέρνα του ποδιού που ήταν στην άρση στην άκρη των δακτύλων του ποδιού που πατούσε.

Απαιτούνταν δέκα πέντε βήματα. Κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας ο εξεταστής έπρεπε να έχει τέτοια θέση ώστε να βλέπει καθαρά από τα πλάγια τα πόδια του παιδιού. Πριν από την εκτέλεση έγινε επίδειξη της δοκιμασίας όπου δόθηκε έμφαση στα ακόλουθα: α) τα πόδια θα έπρεπε να παραμένουν επάνω στη γραμμή, και β) η επαφή πτέρνας- δακτύλων του ποδιού θα έπρεπε γίνεται σε κάθε βήμα. Δόθηκε μία προσπάθεια εξάσκησης, η οποία αποτελούνταν από πέντε βήματα. Εάν γίνονταν κάποιο λάθος στην εκτέλεση ή στη διαδικασία ο εξεταστής διέκοπτε το παιδί με την πρώτη ευκαιρία και έκανε τη διόρθωση ή την επίδειξη. Η δεύτερη και η τρίτη δοκιμασία δίνονταν μόνο εάν χρειάζονταν να επιτευχθεί το κριτήριο επιτυχίας. Κατά τη διάρκεια της τυπικής δοκιμασίας δεν δόθηκε καμία βοήθεια. Η βαθμολογία καθορίστηκε από το αριθμό των σωστών βημάτων (ως 15), χωρίς να κάνει κάποιο διαδικαστικό λάθος, όπως να αφήνει διάστημα μεταξύ πτέρνας-δακτύλων και να πατά έξω από τη γραμμή.

γ) Ισορροπία στατική. Το άτομο, προσπάθησε να μείνει πάνω σε δύο βάσεις ισορροπίας, χωρίς να ταλαντεύεται, με την πτέρνα του μπροστινού ποδιού να ακουμπάει τα δάχτυλα του πίσω ποδιού. Καταγράφηκε ο χρόνος, τα δευτερόλεπτα που ο εξεταζόμενος παρέμεινε ακίνητος (ανώτερο όριο 30 δευτερόλεπτα).

δ) Οπτικοκινητικός συντονισμός :

1) Ο εξεταζόμενος έπρεπε να κυλήσει ένα μπαλάκι αντισφαίρισης στο δάπεδο με σκοπό να το περάσει ανάμεσα από δύο στηρίγματα, τα οποία απείχαν μεταξύ τους 40 εκ. (να πετύχει «γκολ»). Ο εξεταζόμενος, στηρίζονταν στα γόνατά του, σε απόσταση 2 μ. από το στόχο. Έριχνε το μπαλάκι με το ένα χέρι. Καταγράφηκαν οι σωστές προσπάθειες στις δέκα που επιχείρησε.

2) Ο εξεταζόμενος εκτέλεσε από όρθια θέση και σε απόσταση 2μ. από το στόχο (κουτί) που βρίσκονταν στο δάπεδο ρίψη ενός σακουλοφάσουλου. Καταγράφηκαν οι σωστές προσπάθειες στις δέκα που επιχείρησε.

3) Ο εξεταζόμενος στέκονταν σε απόσταση 2,5μ. από τον τοίχο, πάνω στον οποίο υπήρχε ο στόχος, ο οποίος ήταν ένας κύκλος. Το χαμηλότερο σημείο του στόχου ήταν στο ψηλότερο σημείο του κεφαλιού του παιδιού. Καταγράφηκαν οι σωστές προσπάθειες στις δέκα που επιχείρησε (Henderson & Sugden, 1992).

Η Φυσική κατάσταση αξιολογήθηκε με την αερόβια ικανότητα και την ευκαμψία. Συγκεκριμένα:

ε) Η αερόβια ικανότητα αξιολογήθηκε με την καταγραφή του χρόνου που τα άτομα περπάτησαν σε εργοδιάδρομο, με ταχύτητα 3km/h, ανάκλιση 2,5%. Οι Fernhal,

Pitetti, Rimmer, Mccubbin, Rintala, Millar, Kittredge και Burket (1996) στην έρευνά τους για την αξιολόγηση της καρδιαναπνευστικής αντοχής των ατόμων με νοητική υστέρηση χρησιμοποίησαν τη βάρδια στον εργοδιάδρομο με ταχύτητα 2,5-3,5km/h, ενώ στην έρευνα των Climstein, Pitetti, Barret και Campbell (1993), οι συμμετέχοντες ξεκίνησαν από την ταχύτητα των 4.5km/h, η οποία αυξάνονταν κάθε 3 λεπτά ανά 2,5%. Οι τιμές της καρδιακής συχνότητας καταγράφονταν με καρδιοσυχνόμετρο (polar) καθ' όλη τη διάρκεια της δοκιμασίας.

στ) Για την αξιολόγηση της ευκαμψίας χρησιμοποιήθηκε το τεστ της δίπλωσης του κορμού από κάθισμα- chair sit and reach (Baltaci, Un, Tunay, Besler & Gerceker, 2002). Οι συμμετέχοντες έπρεπε να καθίσουν στην άκρη μιας πτυσσόμενης καρέκλας ύψους 40 εκατοστών, η οποία ακουμπούσε στον τοίχο ώστε να παραμένει σταθερή κατά τη διάρκεια του τεστ. Στη δοκιμασία αυτή, ζητήθηκε από τον εξεταζόμενο να εκτείνει το ένα του πόδι έχοντας την ποδοκνημική του σε ραχιαία κάμψη και να λυγίσει το άλλο, ώστε το πέλμα να εφάπτεται με το πάτωμα. Από τη θέση αυτή, ο εξεταζόμενος έπρεπε να κάμψει αργά τον κορμό του προς το εκτεινόμενο πόδι προσπαθώντας να ακουμπήσει τα δάκτυλα του ποδιού του, ενώ παράλληλα κρατούσε τη σπονδυλική στήλη και το κεφάλι τους σε ευθεία. Στη θέση αυτή έπρεπε να «παραμείνει» για 2 δευτερόλεπτα ενώ ο ερευνητής κατέγραφε την επίδοση, χρησιμοποιώντας έναν χάρακα, μήκους 40 εκατοστών παράλληλα με το εκτεινόμενο πόδι. Ο δείκτης αξιοπιστίας του τεστ αυτού είναι $r = ,92$ για τους άντρες και $r = ,96$ για τις γυναίκες (Jone, Rikli, Max & Noffal, 1998).

ζ) Δείκτης Μάζας Σώματος (ΔΜΣ). Ο Δείκτης Μάζας Σώματος υπολογίστηκε από τον τύπο: $\text{βάρος}/\text{ύψος}^2$ (κιλά/μέτρα²). Για τη μέτρηση του βάρους χρησιμοποιήθηκε μία ηλεκτρονική ζυγαριά (Delongi EF221, με διαβάθμιση ανά 500 γραμμάρια) και για το ύψος μία μετροταινία.

Παρεμβατικό πρόγραμμα

Το παρεμβατικό πρόγραμμα είχε διάρκεια 10 εβδομάδες και πραγματοποιούνταν στο κλειστό γυμναστήριο του Ειδικού Δημοτικού Σχολείου Κομοτηνής. Είχε συχνότητα τρεις φορές την εβδομάδα και διάρκεια 40 λεπτά ενώ πραγματοποιούνταν πρωινές και απογευματινές ώρες ανάλογα με τις υποχρεώσεις των συμμετεχόντων. Τις πρωινές ώρες συμμετείχαν 2 άτομα ενώ τις απογευματινές 4 άτομα.

Το γυμναστήριο διαθέτει 2 εργοδιάδρομους. Στο πρώτο μέρος κάθε μαθήματος οι συμμετέχοντες ανέβαιναν εναλλάξ στους εργοδιαδρόμους και εξασκούσαν αυξάνοντας προοδευτικά τον χρόνο άσκησης, την ταχύτητα και το επίπεδο ανάκλησης ανάλογα με τις ατομικές τους δυνατότητες. Όσοι συμμετέχοντες δεν έκαναν εργοδιάδρομο έκαναν προθέρμανση με χαλαρό τρέξιμο μέσα στο γυμναστήριο ή έπαιζαν κνηγητό με την συμμετοχή και την προτροπή του ερευνητή.

Στη συνέχεια το κυρίως πρόγραμμα περιλάμβανε ασκήσεις για τις παραμέτρους που αξιολογήθηκαν οι συμμετέχοντες.

Χρησιμοποιήθηκαν πολλά όργανα κατά τη διάρκεια του προγράμματος όπως μπάλες και μπαλάκια σε διάφορα μεγέθη, στεφάνια, κορίνες, σχοινάκια, ράβδοι, τουβλάκια ισορροπίας, πατούσες ισορροπίας, σακουλοφάσουλα, κουτιά σε διάφορα μεγέθη.

Τα τελευταία 8 -10 λεπτά οι συμμετέχοντες εκτελούσαν διατακτικές ασκήσεις για την βελτίωση της ευκαμψίας τους. Οι ασκήσεις αφορούσαν όλα τα μέρη του σώματος (άνω άκρα, κάτω άκρα και κυρίως σώμα) και ήταν ενεργητικές και παθητικές. Οι ασκήσεις γινόντουσαν από ύπτια, καθιστή και όρθια στάση (ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1).

Στατιστική ανάλυση

Για την ανάλυση των δεδομένων χρησιμοποιήθηκαν μη παραμετρικές μέθοδοι. Οι εξαρτημένες μεταβλητές ήταν οι επιδόσεις στην ισορροπία (βάδιση εμπρός, στάση), στον οπτικοκινητικό συντονισμό (ρίψη με κύλισμα μπάλας, ρίψη σακουλοφάσουλο, ρίψη μπάλας), ο χρόνος και η απόσταση βάδισης, τα εκατοστά (θετικά ή αρνητικά) στην ευκαμψία, ο χρόνος στη λειτουργική ικανότητα (The timed up and go). Η ανεξάρτητη μεταβλητή στην έρευνα ήταν ο παράγοντας ομάδα.

Για τις μεταξύ των μετρήσεων διαφορές χρησιμοποιήθηκε το κριτήριο Friedman. Το μειονέκτημα της συγκεκριμένης ανάλυσης είναι η αδυναμία συνδυασμού της μεταξύ των μετρήσεων σύγκρισης με αυτή μεταξύ των ομάδων. Η τελευταία πραγματοποιήθηκε με τη χρήση του κριτηρίου Kruskal-Wallis. Το επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε στο $p < 0,05$.

Όπου εμφανίστηκαν, από την ανάλυση Friedman, στατιστικά σημαντικές διαφορές, οι όποιες επιμέρους διαφορές ανά δύο εκ των τριών μετρήσεων μελετήθηκαν με το κριτήριο Wilcoxon. Για να επιτευχθεί αυτό έγινε προσαρμογή Bonferroni, δηλαδή το

αρχικά ορισμένο επίπεδο σημαντικότητας ($p=0,05$) διαιρέθηκε από τον αριθμό των μετρήσεων που διεξήχθησαν (3). Ως επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε το $p=0,017$.

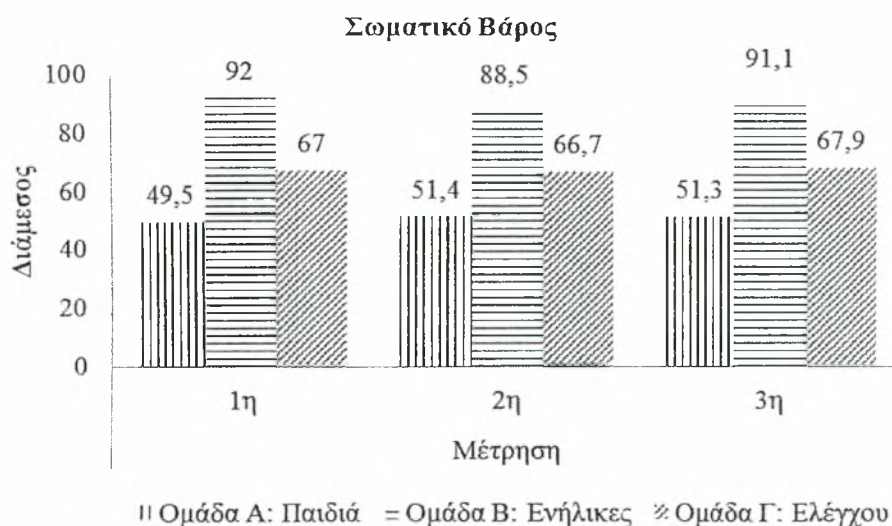
Η χρήση των μέσων όρων κρίθηκε ανεπαρκής για την παρουσίαση των αποτελεσμάτων των συγκεκριμένων αναλύσεων αφού αυτές δημιουργούν ταξινόμηση και κατόπιν σύγκριση και έτσι προκρίθηκε η χρήση των διαμέσων.

IV. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν να μελετήσει την επίδραση της ενεργούς συμμετοχής σε πρόγραμμα εξάσκησης στη λειτουργική ικανότητα και στη φυσική κατάσταση των ατόμων με νοητική υστέρηση διαφορετικής ηλικίας.

Σωματικό Βάρος

Για την εξέταση της εξέλιξης του σωματικού βάρους των εξεταζόμενων, εφαρμόστηκε το κριτήριο Friedman. Δεν υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των μετρήσεων για την ομάδα Α ($\chi^2_{(2)}=3,714$, $p=,156$), για την ομάδα Β ($\chi^2_{(2)}=3,500$, $p=,174$), ούτε για την ομάδα ελέγχου (ομάδα Γ), ($\chi^2_{(2)}=3,500$, $p=,174$). (Σχήμα 1) (Παράρτημα 2, Πίνακας 1).



Σχήμα 1. Γραφική απεικόνιση των διαμέσων του Σωματικού Βάρους των τριών ομάδων στις τρεις μετρήσεις.

Από τα αποτελέσματα προέκυψε ότι στην ομάδα ελέγχου το βάρος παρέμεινε σχεδόν αμετάβλητο μεταξύ των μετρήσεων, ενώ στην ομάδα Β φάνηκε ότι αμέσως μετά το παρεμβατικό πρόγραμμα ο μέσος όρος του βάρους των

συμμετεχόντων μειώθηκε αρκετά και αυξήθηκε πάλι μετά την παύση του προγράμματος. Πιθανότατα, η μείωση αυτή να οφείλεται στην αύξηση της καταναλισκόμενης ενέργειας από τη συμμετοχή τους στο πρόγραμμα, η οποία όμως δεν μπορεί να αποτυπωθεί ως στατιστικά σημαντική.

Δείκτης Μάζας Σώματος (BMI)

Για την εύρεση διαφοροποιήσεων στον BMI μεταξύ των μετρήσεων, τα αποτελέσματα της ανάλυσης Friedman δεν έδειξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές για την πειραματική ομάδα των μικρών σε ηλικία συμμετεχόντων ($\chi^2_{(2)}=3,714$, $p=,156$), την πειραματική ομάδα των ενηλίκων ($\chi^2_{(2)}=3,500$, $p=,174$) και για την ομάδα ελέγχου ($\chi^2_{(2)}=3,500$, $p=,174$). Στον Πίνακα 2 εμφανίζονται οι Διάμεσοι των επιδόσεων στις τρεις μετρήσεις.

Πίνακας 2. Περιγραφική στατιστική στην παράμετρο του Δείκτη Μάζας Σώματος

| Ομάδα | | 1 ^η Μέτρηση | 2 ^η Μέτρηση | 3 ^η Μέτρηση |
|-----------|----------|------------------------|------------------------|------------------------|
| | M.O. | 22,039 | 22,859 | 22,809 |
| | N | 2 | 2 | 2 |
| Ομάδα A: | <i>s</i> | 4,9196 | 5,1545 | 5,2257 |
| Παιδιά | Διάμεσος | 22,039 | 22,859 | 22,809 |
| | Ελάχιστο | 18,6 | 19,2 | 19,1 |
| | Μέγιστο | 25,5 | 26,5 | 26,5 |
| | M.O. | 34,366 | 33,653 | 34,248 |
| | N | 4 | 4 | 4 |
| Ομάδα B: | <i>s</i> | 10,6708 | 11,6574 | 11,3197 |
| Ενήλικες | Διάμεσος | 35,899 | 35,555 | 35,948 |
| | Ελάχιστο | 22,2 | 19,9 | 21,2 |
| | Μέγιστο | 43,4 | 43,6 | 43,9 |
| | M.O. | 25,631 | 25,826 | 26,454 |
| | N | 4 | 4 | 4 |
| Ομάδα | <i>s</i> | 6,3984 | 7,0596 | 6,8954 |
| Γ:Ελέγχου | Διάμεσος | 25,530 | 25,415 | 25,854 |
| | Ελάχιστο | 18,1 | 17,7 | 18,7 |
| | Μέγιστο | 33,3 | 34,7 | 35,4 |

Η μεταβολή του Σωματικού Βάρους που παρουσίασε η ομάδα B (πειραματική ενηλίκων) δεν ήταν αρκετή για να επηρεάσει σημαντικά το BMI. Ωστόσο ακολουθώντας την πορεία του βάρους, ο BMI εμφάνισε χαμηλότερες τιμές μετά το παρεμβατικό πρόγραμμα και επανήλθε στις αρχικές τιμές μετά τη λήξη του προγράμματος.

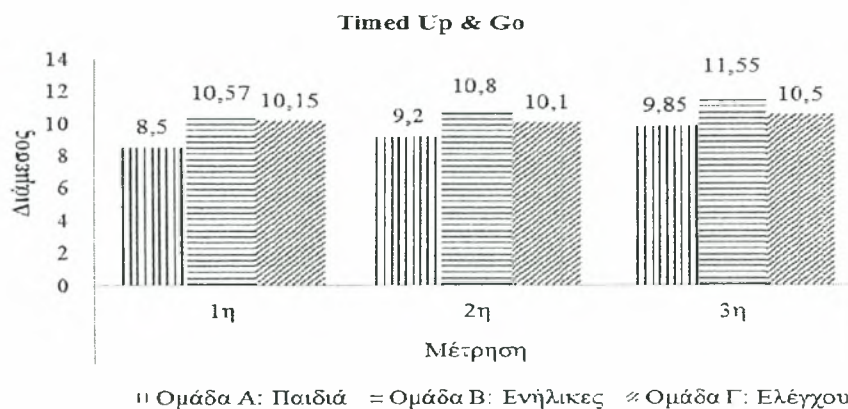
Timed Up & Go

Η ύπαρξη διαφορών μεταξύ των μετρήσεων στη δοκιμασία «Timed Up & Go» εξετάστηκε με το κριτήριο Friedman, βάσει του οποίου οι διαφορές δεν βρέθηκαν να είναι στατιστικά σημαντικές για την πειραματική ομάδα των μαθητών ($\chi^2_{(2)}=3,000$, $p=,223$), την πειραματική ομάδα των ενηλίκων ($\chi^2_{(2)}=1,733$, $p=,420$), για την ομάδα ελέγχου ($\chi^2_{(2)}=1,500$, $p=,472$). Στον Πίνακα 3 εμφανίζονται οι Διάμεσοι των επιδόσεων των τριών ομάδων, στις τρεις μετρήσεις.

Πίνακας 3.. Περιγραφική στατιστική στην παράμετρο του «Timed Up & Go»

| Ομάδα | | 1 ^η Μέτρηση | 2 ^η Μέτρηση | 3 ^η Μέτρηση |
|----------------------|----------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Ομάδα Α: Παιδιά | M.O. | 8,500 | 9,200 | 9,850 |
| | N | 2 | 2 | 2 |
| | <i>s</i> | 2,1213 | 1,5556 | ,4950 |
| | Διάμεσος | 8,500 | 9,200 | 9,850 |
| | Ελάχιστο | 7,0 | 8,1 | 9,5 |
| | Μέγιστο | 10,0 | 10,3 | 10,2 |
| Ομάδα Β: Ενήλικες | M.O. | 11,133 | 10,525 | 12,525 |
| | N | 4 | 4 | 4 |
| | <i>s</i> | 3,7422 | 3,4413 | 5,5548 |
| | Διάμεσος | 10,565 | 10,800 | 11,550 |
| | Ελάχιστο | 7,2 | 6,2 | 7,1 |
| | Μέγιστο | 16,2 | 14,3 | 19,9 |
| Ομάδα Γ: Ελέγχου | M.O. | 9,950 | 10,075 | 10,850 |
| | N | 4 | 4 | 4 |
| | <i>s</i> | 1,6052 | 1,9138 | 2,0599 |
| | Διάμεσος | 10,150 | 10,100 | 10,500 |
| | Ελάχιστο | 8,0 | 8,1 | 8,8 |
| | Μέγιστο | 11,5 | 12,0 | 13,6 |

Η σύγκριση των επιδόσεων κάθε μέτρησης μεταξύ των ομάδων πραγματοποιήθηκε με τη χρήση του κριτηρίου Kruskal-Wallis. Δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των τριών ομάδων στην πρώτη ($\chi^2_{(2)}=1,718$, $p=0,424$), στη δεύτερη ($\chi^2_{(2)}=0,460$, $p=0,795$) και στην τρίτη μέτρηση ($\chi^2_{(2)}=0,273$, $p=0,873$) (Σχήμα)



Σχήμα 2. Γραφική απεικόνιση διαμέσων των τριών ομάδων, στις τρεις μετρήσεις του τεστ «Timed Up & Go»,.

Σε αυτή τη δοκιμασία παρατηρήθηκε αύξηση του χρόνου που απαιτήθηκε για την ολοκλήρωσή της μετά το τέλος του παρεμβατικού προγράμματος και μείωση στα αρχικά επίπεδα κατά τη μέτρηση διατήρησης. Η αυξομείωση αυτή είναι τόσο μικρή σε εύρος (<0,3 sec) που ανήκει στη σφαίρα του τυχαίου και έτσι δεν είναι δυνατή η αξιολόγησή της παρά ως σταθερότητα στην απόδοση στη συγκεκριμένη δοκιμασία.

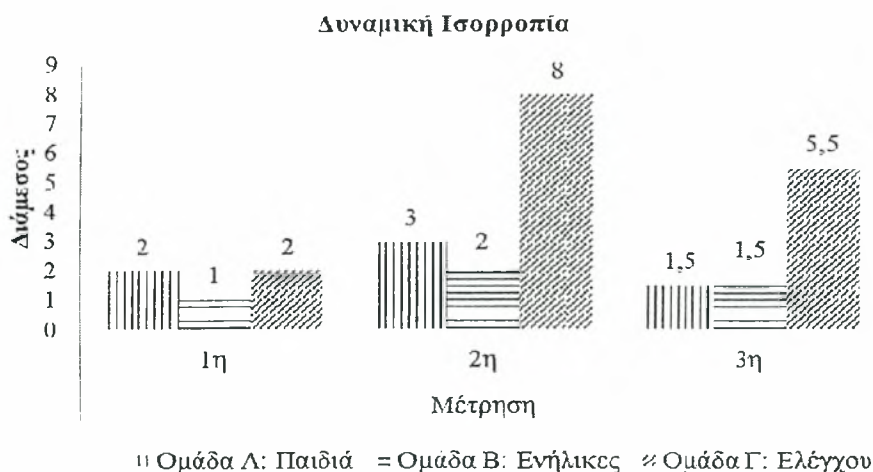
Ισορροπία δυναμική (κίνηση εμπρός)

Οι διαφορές των επιδόσεων μεταξύ των μετρήσεων κατά την αξιολόγηση της ικανότητας στη δυναμική ισορροπία «κίνηση εμπρός» εξετάστηκαν με το κριτήριο Friedman και δε βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές για την πειραματική ομάδα των μικρών ($\chi^2_{(2)}=3,714$, $p=,156$), ενώ οριακά μη στατιστικά σημαντικές διαφορές βρέθηκαν για την πειραματική ομάδα των ενηλίκων ($\chi^2_{(2)}=5,571$, $p=,062$), όπως και για την ομάδα ελέγχου ($\chi^2_{(2)}=5,571$, $p=,062$). Στον Πίνακα 4 εμφανίζονται οι Διάμεσοι των επιδόσεων των τριών ομάδων, στις τρεις μετρήσεις.

Πίνακας 4. Περιγραφική στατιστική στην παράμετρο της Ισορροπίας (κίνηση εμπρός).

| Ομάδα | | 1 ^η Μέτρηση | 2 ^η Μέτρηση | 3 ^η Μέτρηση |
|----------------------|----------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Ομάδα Α: Παιδιά | M.O. | 2,00 | 3,00 | 1,50 |
| | N | 2 | 2 | 2 |
| | S | ,000 | ,000 | ,707 |
| | Διάμεσος | 2,00 | 3,00 | 1,50 |
| | Ελάχιστο | 2 | 3 | 1 |
| | Μέγιστο | 2 | 3 | 2 |
| Ομάδα Β: Ενήλικες | M.O. | 1,25 | 3,25 | 2,25 |
| | N | 4 | 4 | 4 |
| | S | 1,258 | 2,500 | 2,630 |
| | Διάμεσος | 1,00 | 2,00 | 1,50 |
| | Ελάχιστο | 0 | 2 | 0 |
| Ομάδα Γ: Ελέγχου | M.O. | 2,75 | 8,00 | 7,00 |
| | N | 4 | 4 | 4 |
| | S | 2,363 | 3,651 | 4,830 |
| | Διάμεσος | 2,00 | 8,00 | 5,50 |
| | Ελάχιστο | 1 | 4 | 3 |
| | Μέγιστο | 6 | 12 | 14 |

Για τη σύγκριση των επιδόσεων των τριών ομάδων στην παράμετρο της δυναμικής ισορροπίας σε κάθε μέτρηση χρησιμοποιήθηκε το κριτήριο Kruskal-Wallis test. Δε βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των τριών ομάδων στην πρώτη ($\chi^2_{(2)}=1,485$, $p=0,476$), στη δεύτερη ($\chi^2_{(2)}=4,837$, $p=0,089$) και στην τρίτη μέτρηση ($\chi^2_{(2)}=4,236$, $p=0,120$).



Σχήμα 3. Γραφική απεικόνιση διαμέσων της ισορροπίας (κίνηση εμπρός) των τριών ομάδων, στις τρεις μετρήσεις.

Στη δοκιμασία της «δυναμικής ισορροπίας» φάνηκε πως και οι δύο πειραματικές ομάδες παρουσίασαν μία βελτίωση μετά το παρεμβατικό πρόγραμμα, η οποία ήταν οριακά μη σημαντική. Αν αυτό συνέβαινε μόνο για τις πειραματικές ομάδες ενώ δεν θα υπήρχαν καθόλου διαφορές για την ελέγχου (ΟΜΑΔΑ Γ), τότε θα μπορούσε να υποθεθεί ότι υπήρξε βελτίωση με την εφαρμογή του προγράμματος, αλλά δεν μπορεί να εμφανιστεί στα αποτελέσματα λόγω στατιστικών περιορισμών όπως ο μικρός αριθμός του δείγματος. Η παράλληλη βελτίωση της ομάδας ελέγχου όμως δεν επιτρέπει τέτοιου είδους συμπεράσματα. Πιθανή αιτία για την αδυναμία της πειραματικής ομάδας να εμφανίσει βελτίωση είναι οι πολύ χαμηλές επιδόσεις της που δημιουργούν υποψίες για το «φαινόμενο του πατώματος» (floor effect) αποτέλεσμα της αδυναμίας των μελών της να εκτελέσουν αποτελεσματικά ακόμη και λίγα από τα βήματα που απαιτούνταν.

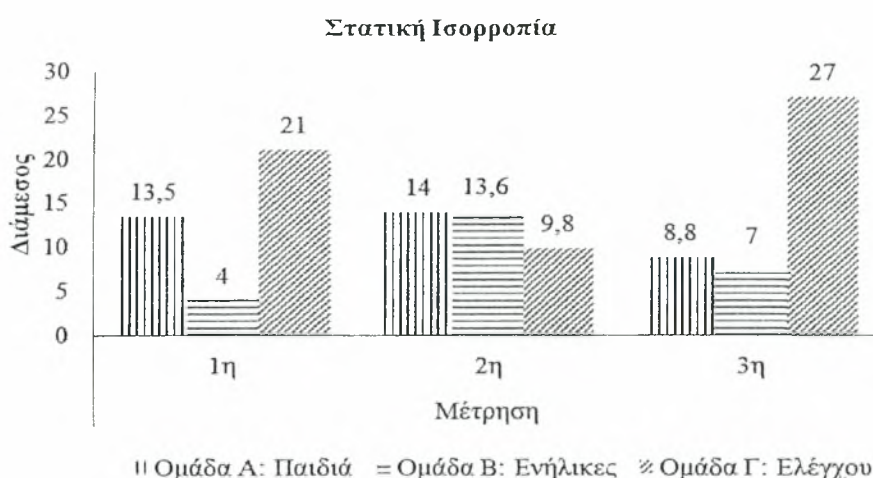
Ισορροπία στατική

Στον Πίνακα 5 εμφανίζονται τα αποτελέσματα της περιγραφικής στατιστικής των επιδόσεων στη στατιστική ισορροπία των τριών ομάδων στις τρεις μετρήσεις.

Πίνακας 5. Περιγραφική στατιστική στην παράμετρο της Ισορροπίας (στατική)

| Ομάδα | | 1 ^η Μέτρηση | 2 ^η Μέτρηση | 3 ^η Μέτρηση |
|----------|----------|------------------------|------------------------|------------------------|
| | M.O. | 13,500 | 14,000 | 8,750 |
| Ομάδα | N | 2 | 2 | 2 |
| Α: | s | 6,3640 | 1,4142 | 2,1920 |
| Παιδιά | Διάμεσος | 13,500 | 14,000 | 8,750 |
| | Ελάχιστο | 9,0 | 13,0 | 7,2 |
| | Μέγιστο | 18,0 | 15,0 | 10,3 |
| | M.O. | 4,500 | 14,425 | 11,825 |
| Ομάδα | N | 4 | 4 | 4 |
| B: | s | 4,4347 | 4,0236 | 12,2948 |
| Ενήλικες | Διάμεσος | 4,000 | 13,600 | 7,000 |
| | Ελάχιστο | ,0 | 10,5 | 3,3 |
| | Μέγιστο | 10,0 | 20,0 | 30,0 |
| | M.O. | 18,750 | 11,250 | 23,600 |
| Ομάδα | N | 4 | 4 | 4 |
| Γ: | s | 13,5000 | 9,5434 | 9,5275 |
| Ελέγχου | Διάμεσος | 21,000 | 9,800 | 27,000 |
| | Ελάχιστο | 3,0 | 1,2 | 10,0 |
| | Μέγιστο | 30,0 | 24,2 | 30,4 |

Το κριτήριο Friedman χρησιμοποιήθηκε για την εξέταση των διαφορών των διαμέσων των επιδόσεων των συμμετεχόντων κατά την αξιολόγηση της ικανότητάς τους στη στατική ισορροπία. Δεν βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές για την πειραματική ομάδα των παιδιών ($\chi^2_{(2)}=1,000$, $p=0,607$), την πειραματική ομάδα των ενηλίκων ($\chi^2_{(2)}=4,5$, $p=0,105$), ενώ το ίδιο συνέβη και για την ομάδα ελέγχου αλλά πιο οριακά ($\chi^2_{(2)}=5,733$, $p=0,057$). Για τη μεταξύ των ομάδων σύγκριση των επιδόσεων σε κάθε μέτρηση χρησιμοποιήθηκε το κριτήριο Kruskal-Wallis. Δε βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των τριών ομάδων στην πρώτη ($\chi^2_{(2)}=3,787$, $p=0,151$), στη δεύτερη ($\chi^2_{(2)}=1,667$, $p=0,435$) και στην τρίτη μέτρηση ($\chi^2_{(2)}=3,361$, $p=0,186$).



Σχήμα 4. Γραφική απεικόνιση των διαμέσων της ισορροπίας (στατική) των τριών ομάδων, στις τρεις μετρήσεις.

Οι επιδόσεις και των δύο πειραματικών ομάδων έδειξαν να ακολουθούν την επιθυμητή πορεία, καθώς βελτιώθηκαν με την εφαρμογή του παρεμβατικού προγράμματος και μειώθηκαν μετά τη λήξη του. Η σχεδόν σημαντική στατιστικά αντίστροφη πορεία των επιδόσεων για την ομάδα ελέγχου όμως δημιουργούν σύγχυση σχετικά με το κατά πόσο το παρεμβατικό πρόγραμμα ήταν εκείνο που δημιούργησε τα θετικά αποτελέσματα για τις πειραματικές ή τυχαίοι παράγοντες.

Οπτικοκινητικός συντονισμός I (κύλιση μπάλας)

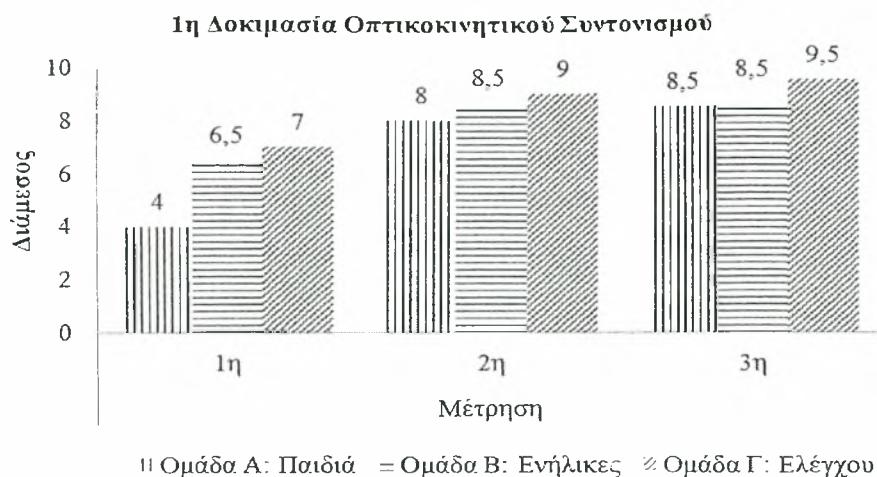
Για την 1^η δοκιμασία του οπτικοκινητικού συντονισμού η ανάλυση Friedman δεν έδειξε στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των μετρήσεων για την

πειραματική ομάδα των παιδιών ($\chi^2_{(2)}=3,714$, $p=,156$), την πειραματική ομάδα των ενηλίκων ($\chi^2_{(2)}=1,714$, $p=,424$), αλλά ούτε και για την ομάδα ελέγχου ($\chi^2_{(2)}=4$, $p=,135$). Ο Πίνακας 6 περιέχει τους διάμεσους των επιδόσεων των τριών ομάδων στις τρεις μετρήσεις.

Πίνακας 6. Περιγραφική στατιστική στην παράμετρο του οπτικοκινητικού συντονισμού (κύλιση μπάλας).

| Ομάδα | | 1 ^η Μέτρηση | 2 ^η Μέτρηση | 3 ^η Μέτρηση |
|-------------------------|----------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Ομάδα Α: Παιδιά | M.O. | 4,00 | 8,00 | 8,50 |
| | N | 2 | 2 | 2 |
| | s | ,000 | 1,414 | ,707 |
| | Διάμεσος | 4,00 | 8,00 | 8,50 |
| | Ελάχιστο | 4 | 7 | 8 |
| | Μέγιστο | 4 | 9 | 9 |
| Ομάδα Β: Ενήλικες | M.O. | 6,50 | 8,50 | 8,75 |
| | N | 4 | 4 | 4 |
| | s | 2,082 | ,577 | ,957 |
| | Διάμεσος | 6,50 | 8,50 | 8,50 |
| | Ελάχιστο | 4 | 8 | 8 |
| | Μέγιστο | 9 | 9 | 10 |
| Ομάδα Γ: Ελέγχου | M.O. | 6,50 | 8,75 | 8,50 |
| | N | 4 | 4 | 4 |
| | s | 1,732 | 1,258 | 2,380 |
| | Διάμεσος | 7,00 | 9,00 | 9,50 |
| | Ελάχιστο | 4 | 7 | 5 |
| | Μέγιστο | 8 | 10 | 10 |

Με το κριτήριο Kruskal-Wallis έγινε σύγκριση των επιδόσεων κάθε μέτρησης μεταξύ των τριών ομάδων. Τα αποτελέσματα δεν έδειξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των τριών ομάδων στην πρώτη ($\chi^2_{(2)}=2,697$, $p=,260$), στη δεύτερη ($\chi^2_{(2)}=0,810$, $p=,667$) και στην τρίτη μέτρηση ($\chi^2_{(2)}=0,529$, $p=,767$) (Σχήμα 6).



Σχήμα 5. Γραφική απεικόνιση των διαμέσων των επιδόσεων στον οπτικοκινητικό συντονισμό «κύλισμα μπάλας» των τριών ομάδων, στις τρεις μετρήσεις.

Και οι τρεις ομάδες παρουσίασαν την ίδια συμπεριφορά ως προς τις επιδόσεις τους στη συγκεκριμένη δοκιμασία, και ως εκ τούτου δεν μπορεί να θεωρηθεί ότι υπήρξε πραγματική επίδραση του παρεμβατικού προγράμματος στον οπτικοκινητικό συντονισμό, τουλάχιστον όπως αξιολογήθηκε από αυτή τη δοκιμασία.

Οπτικοκινητικός συντονισμός 2 (σακουλοφάσσουλο)

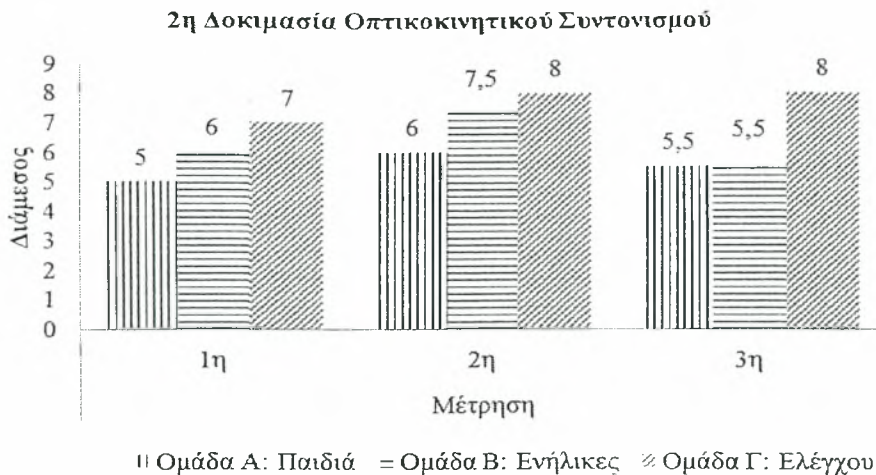
Από τον έλεγχο με το κριτήριο Friedman δε βρέθηκαν κατά τη 2^η δοκιμασία του οπτικοκινητικού συντονισμού στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των επιδόσεων στις τρεις μετρήσεις για την πειραματική ομάδα των μαθητών ($\chi^2_{(2)}=0,286$, $p=0,867$), την πειραματική ομάδα των ενηλίκων ($\chi^2_{(2)}=1,273$, $p=0,529$), αλλά ούτε και για την ομάδα ελέγχου ($\chi^2_{(2)}=3,000$, $p=0,223$). Στον Πίνακα 7 εμφανίζονται οι Διάμεσοι των επιδόσεων στις τρεις μετρήσεις.

Για τη μεταξύ των ομάδων σύγκριση των επιδόσεων σε κάθε μέτρηση χρησιμοποιήθηκε το κριτήριο Kruskal-Wallis. Δε βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των τριών ομάδων στην πρώτη ($\chi^2_{(2)}=0,759$, $p=0,684$), στη δεύτερη ($\chi^2_{(2)}=3,076$, $p=0,215$) και στην τρίτη μέτρηση ($\chi^2_{(2)}=3,134$, $p=0,209$).

Πίνακας 7. Περιγραφική στατιστική στην παράμετρο του οπτικοκινητικού συντονισμού «ρίψη σακουλοφάσουλο».

| Ομάδα | | 1 ^η Μέτρηση | 2 ^η Μέτρηση | 3 ^η Μέτρηση |
|----------------------|----------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Ομάδα Α: Παιδιά | M.O. | 5,00 | 6,00 | 5,50 |
| | N | 2 | 2 | 2 |
| | s | 2,828 | ,000 | 3,536 |
| | Διάμεσος | 5,00 | 6,00 | 5,50 |
| | Ελάχιστο | 3 | 6 | 3 |
| | Μέγιστο | 7 | 6 | 8 |
| Ομάδα Β: Ενήλικες | M.O. | 5,75 | 7,00 | 5,25 |
| | N | 4 | 4 | 4 |
| | s | 1,500 | 2,160 | 2,062 |
| | Διάμεσος | 6,00 | 7,50 | 5,50 |
| | Ελάχιστο | 4 | 4 | 3 |
| | Μέγιστο | 7 | 9 | 7 |
| Ομάδα Γ: Ελέγχου | M.O. | 6,25 | 8,00 | 7,75 |
| | N | 4 | 4 | 4 |
| | s | 1,500 | ,816 | 1,258 |
| | Διάμεσος | 7,00 | 8,00 | 8,00 |
| | Ελάχιστο | 4 | 7 | 6 |
| | Μέγιστο | 7 | 9 | 9 |

Στη δεύτερη δοκιμασία του οπτικοκινητικού συντονισμού παρατηρήθηκε βελτίωση στις επιδόσεις των πειραματικών ομάδων μετά την εφαρμογή του προγράμματος, η οποία πιθανά οφείλεται στην αποτελεσματικότητα του παρεμβατικού προγράμματος. Η παράλληλη όμως βελτίωση των επιδόσεων της ομάδας ελέγχου δεν αφήνει περιθώρια να υποστηριχθεί ότι η βελτίωση των επιδόσεων ήταν αποτέλεσμα του παρεμβατικού προγράμματος. Ούτε η μείωση της επίδοσης κατά τη μέτρηση διατήρησης των πειραματικών ομάδων σε αντίθεση με την ελέγχου δεν ήταν αρκετά σημαντική ($p=,080$) αν και δείχνει ότι ίσως υπήρξαν κάποιες προσαρμογές που δεν μπορούν να φανούν λόγω του μικρού αριθμού συμμετεχόντων.



Σχήμα 6. Γραφική απεικόνιση των επιδόσεων στον οπτικοκινητικό συντονισμό «ρίψη σακουλοφάσουλου», των τριών ομάδων στις τρεις μετρήσεις.

Οπτικοκινητικός συντονισμός 3 (στόχος τοίχου).

Ο Πίνακας 8 περιέχει τις διάμεσους των επιδόσεων στη ρίψη σε στόχο στον τοίχο, των τριών ομάδων στις τρεις μετρήσεις. Η ανάλυση Friedman έδειξε στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των μετρήσεων μόνο για την πειραματική ομάδα των ενηλίκων ($\chi^2_{(2)}=6,5$, $p<0,05$). Η πειραματική ομάδα των παρουσίασε μία βελτίωση της επίδοσής της μετά το παρεμβατικό πρόγραμμα η οποία διατηρήθηκε και κατά τη μέτρηση διατήρησης, η οποία όμως δεν ήταν στατιστικά σημαντική μαθητών ($\chi^2_{(2)}=3,714$, $p=0,156$). Διαφορετική ήταν η εικόνα των επιδόσεων της ομάδας ελέγχου κατά τις τρεις μετρήσεις, από αυτές των πειραματικών ομάδων. Αυτή παρουσίασε μείωση της επίδοσης από την πρώτη στη δεύτερη μέτρηση. Η επίδοση κατά την τρίτη μέτρηση κυμάνθηκε στα ίδια επίπεδα με αυτά της δεύτερης. Αξίζει να σημειωθεί ότι η διαφορά μεταξύ πρώτης και δεύτερης δεν ήταν στατιστικά σημαντική ($\chi^2_{(2)}=1,077$, $p=0,584$) (Σχήμα 7).

Πίνακας 8. Περιγραφική στατιστική στην παράμετρο του οπτικοκινητικού συντονισμού (ρίψη σε στόχο).

| Ομάδα | | 1 ^η Μέτρηση | 2 ^η Μέτρηση | 3 ^η Μέτρηση |
|----------------------|----------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Ομάδα Α: Παιδιά | M.O. | 3,00 | 5,50 | 4,00 |
| | N | 2 | 2 | 2 |
| | s | 1,414 | ,707 | ,000 |
| | Διάμεσος | 3,00 | 5,50 | 4,00 |
| | Ελάχιστο | 2 | 5 | 4 |
| | Μέγιστο | 4 | 6 | 4 |
| Ομάδα Β: Ενήλικες | M.O. | 2,00 | 5,75 | 3,25 |
| | N | 4 | 4 | 4 |
| | s | 1,155 | ,500 | 1,500 |
| | Διάμεσος | 2,00 | 6,00 | 3,00 |
| | Ελάχιστο | 1 | 5 | 2 |
| | Μέγιστο | 3 | 6 | 5 |
| Ομάδα Γ: Ελέγχου | M.O. | 4,25 | 4,50 | 4,25 |
| | N | 4 | 4 | 4 |
| | s | 2,217 | 1,000 | ,500 |
| | Διάμεσος | 5,00 | 4,00 | 4,00 |
| | Ελάχιστο | 1 | 4 | 4 |
| | Μέγιστο | 6 | 6 | 5 |

Για την εύρεση επιμέρους διαφορών μεταξύ των μετρήσεων της πειραματικής ομάδας διενεργήθηκαν αναλύσεις με το κριτήριο Wilcoxon Signed-Rank μετά από εφαρμογή διόρθωσης Bonferroni που είχε ως αποτέλεσμα συντελεστή σημαντικότητας $p=0,017$. Από την ανάλυση δε βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ της πρώτης και δεύτερης μέτρησης ($Z=-1,841$, $p=0,066$), μεταξύ δεύτερης και τρίτης μέτρησης ($Z=-1,826$, $p=0,068$) ούτε μεταξύ πρώτης και τρίτης μέτρησης ($Z=-1,289$, $p=0,197$).

Με το κριτήριο Kruskal-Wallis έγινε σύγκριση των επιδόσεων των τριών ομάδων για κάθε μέτρηση. Τα αποτελέσματα δεν έδειξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στην πρώτη ($\chi^2_{(2)}=2,774$, $p=0,250$), στη δεύτερη ($\chi^2_{(2)}=3,560$, $p=0,169$) και στην τρίτη μέτρηση ($\chi^2_{(2)}=1,125$, $p=0,570$).



Σχήμα 7. Γραφική απεικόνιση των διαμέσων του οπτικοκινητικού συντονισμού (ρίψη σε στόχο) των τριών ομάδων, στις τρεις μετρήσεις.

Στη συγκεκριμένη δοκιμασία παρατηρήθηκε βελτίωση της απόδοσης των συμμετεχόντων των πειραματικών ομάδων, αντίθετα με εκείνη της ελέγχου που εμφανίστηκε σταθερή ως και να έχει απώλειες. Πάντως οι post-hoc συγκρίσεις δεν έδειξαν καμία στατιστικά σημαντική διαφορά ακόμη και χωρίς την προσαρμογή Bonferroni ($p < 0,017$). Έτσι, αναδείχθηκε και πάλι το πρόβλημα του μικρού δείγματος που πιθανότατα επηρέασε τα δεδομένα.

Αερόβια ικανότητα

Στον Πίνακα 9 εμφανίζονται οι διάμεσοι των χρόνων βάρδισης των τριών ομάδων, στις τρεις μετρήσεις. Η ύπαρξη διαφορών στην αερόβια ικανότητα των δοκιμαζόμενων, η οποία αξιολογήθηκε με το χρόνο βάρδισης πάνω σε εργοδιάδρομο, εξετάστηκε με το κριτήριο Friedman. Δεν υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στην αερόβια ικανότητα μεταξύ των τριών μετρήσεων που πραγματοποιήθηκαν για την πειραματική των μαθητών ($\chi^2_{(2)}=4,000$, $p=0,135$), την πειραματική ομάδα των ενηλίκων ($\chi^2_{(2)}=3,500$, $p=0,174$) ενώ αντιθέτως βρέθηκαν για την ομάδα ελέγχου ($\chi^2_{(2)}=6,500$, $p < 0,05$). Για την εύρεση επιμέρους διαφορών μεταξύ των μετρήσεων διενεργήθηκαν αναλύσεις με το κριτήριο Wilcoxon Signed-Rank μετά από εφαρμογή διόρθωσης Bonferroni που είχε ως αποτέλεσμα συντελεστή σημαντικότητας $p=0,017$. Από την ανάλυση δε βρέθηκαν για την ομάδα ελέγχου στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ της πρώτης και δεύτερης μέτρησης ($Z=-1,826$, $p=0,068$), μεταξύ

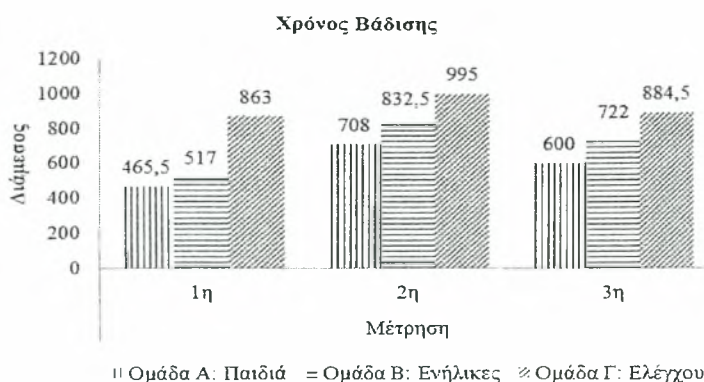
δεύτερης και τρίτης μέτρησης ($Z=-1,826$, $p=0,068$), ούτε μεταξύ πρώτης και τρίτης μέτρησης ($Z=-,730$, $p=0,465$).

Πίνακας 9. Περιγραφική στατιστική στην παράμετρο του χρόνου βάρδισης .

| Ομάδα | | 1 ^η Μέτρηση | 2 ^η Μέτρηση | 3 ^η Μέτρηση |
|----------------------|----------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Ομάδα Α: Παιδιών | M.O. | 465,50 | 708,00 | 600,00 |
| | N | 2 | 2 | 2 |
| | s | 33,234 | 16,971 | 28,284 |
| | Διάμεσος | 465,50 | 708,00 | 600,00 |
| | Ελάχιστο | 442 | 696 | 580 |
| | Μέγιστο | 489 | 720 | 620 |
| Ομάδα Β: Ενήλικες | M.O. | 531,75 | 804,75 | 775,25 |
| | N | 4 | 4 | 4 |
| | s | 321,048 | 274,612 | 237,287 |
| | Διάμεσος | 517,00 | 832,50 | 722,00 |
| | Ελάχιστο | 155 | 488 | 567 |
| | Μέγιστο | 938 | 1066 | 1090 |
| Ομάδα Γ: Ελέγχου | M.O. | 874,50 | 1105,00 | 987,00 |
| | N | 4 | 4 | 4 |
| | s | 158,681 | 331,989 | 382,587 |
| | Διάμεσος | 863,00 | 995,00 | 884,50 |
| | Ελάχιστο | 722 | 845 | 652 |
| | Μέγιστο | 1050 | 1585 | 1527 |

Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκε σύγκριση μεταξύ των επιδόσεων των ομάδων σε κάθε μέτρηση με τη χρήση του κριτηρίου Kruskal-Wallis. Δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των τριών ομάδων στην πρώτη ($\chi^2_{(2)}=4,773$, $p=0,092$), στη δεύτερη ($\chi^2_{(2)}=2,455$, $p=0,293$) και στην τρίτη μέτρηση ($\chi^2_{(2)}=3,066$, $p=0,216$).

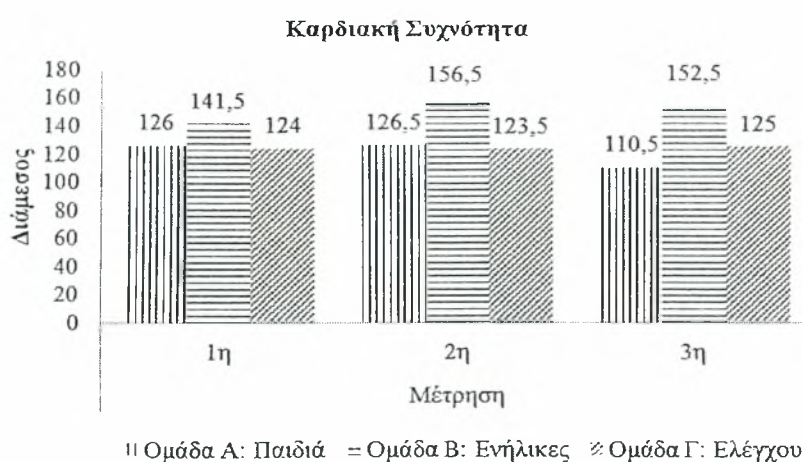
Τα δεδομένα των πειραματικών ομάδων παρουσίασαν και εδώ την επιθυμητή πορεία, με φαινομενικά μεγάλη βελτίωση μετά την εφαρμογή του παρεμβατικού προγράμματος και μείωση κατά την μέτρηση διατήρησης. Ωστόσο οι μεγάλες διαφοροποιήσεις στις επιδόσεις της ομάδας ελέγχου δεν μπορούν να ερμηνευθούν. Παρά ταύτα, οι μη σημαντικές διαφορές που διαπιστώθηκαν από την ανάλυση για τις πειραματικές ομάδες δηλώνουν ότι ίσως το παρεμβατικό πρόγραμμα επέδρασε θετικά στην αερόβια ικανότητα των συμμετεχόντων, αλλά αυτό δεν μπορεί να αποτυπωθεί στα αποτελέσματα λόγω μικρού αριθμού συμμετεχόντων.



Σχήμα 8. Γραφική απεικόνιση των διαμέσων του χρόνου βάδισης των τριών ομάδων στις τρεις μετρήσεις.

Καρδιακή συχνότητα

Στο Σχήμα 9 εμφανίζονται οι διάμεσοι της καρδιακής συχνότητας (ΚΣ) κατά τη λήξη της βάδισης στον εργοδιάδρομο, των τριών ομάδων, στις τρεις μετρήσεις. Τα δεδομένα της περιγραφικής στατιστικής της καρδιακής συχνότητας φαίνονται στον Πίνακα 10. Η ύπαρξη διαφορών στη μέτρηση της καρδιακής συχνότητας κατά τη λήξη της δοκιμασίας της αερόβιας ικανότητας εξετάστηκε με το κριτήριο Friedman. Διαπιστώθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των τριών μετρήσεων που πραγματοποιήθηκαν για την πειραματική ομάδα των ενηλίκων ($\chi^2_{(2)}=6,500, p<0,05$) ενώ αντίθετα δε βρέθηκαν για την πειραματική ομάδα των μαθητών ($\chi^2_{(2)}=3,000, p=0,223$), ούτε για την ομάδα ελέγχου ($\chi^2_{(2)}=,133, p=0,936$).



Σχήμα 9. Γραφική απεικόνιση διαμέσων της καρδιακής συχνότητας των τριών ομάδων στις τρεις μετρήσεις

Για την εύρεση επιμέρους διαφορών μεταξύ των μετρήσεων της πειραματικής ομάδας διενεργήθηκαν αναλύσεις με το κριτήριο Wilcoxon Signed-Rank μετά από εφαρμογή διόρθωσης Bonferroni που είχε ως αποτέλεσμα συντελεστή σημαντικότητας $p=0,017$. Από την ανάλυση δε βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ της πρώτης και δεύτερης μέτρησης ($Z=-1,826, p=0,068$), μεταξύ δεύτερης και τρίτης μέτρησης ($Z=-1,289, p=0,197$), ούτε μεταξύ πρώτης και τρίτης μέτρησης ($Z=-1,826, p=0,068$).

Πίνακας 10. Περιγραφική στατιστική της καρδιακής συχνότητας κατά τη λήξη της βάρδισης, των τριών ομάδων στις τρεις μετρήσεις.

| Ομάδα | | 1 ^η Μέτρηση | 2 ^η Μέτρηση | 3 ^η Μέτρηση |
|----------------------|----------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Ομάδα Α: Παιδιών | M.O. | 126,00 | 126,50 | 110,50 |
| | N | 2 | 2 | 2 |
| | <i>s</i> | 1,414 | 16,263 | 7,778 |
| | Διάμεσος | 126,00 | 126,50 | 110,50 |
| | Ελάχιστο | 125 | 115 | 105 |
| | Μέγιστο | 127 | 138 | 116 |
| Ομάδα Β: Ενηλίκων | M.O. | 131,00 | 144,75 | 141,00 |
| | N | 4 | 4 | 4 |
| | <i>s</i> | 24,833 | 28,721 | 28,460 |
| | Διάμεσος | 141,50 | 156,50 | 152,50 |
| | Ελάχιστο | 94 | 102 | 99 |
| | Μέγιστο | 147 | 164 | 160 |
| Ομάδα Γ: Ελέγχου | M.O. | 124,00 | 124,75 | 123,50 |
| | N | 4 | 4 | 4 |
| | <i>s</i> | ,816 | 6,946 | 6,952 |
| | Διάμεσος | 124,00 | 123,50 | 125,00 |
| | Ελάχιστο | 123 | 119 | 114 |
| | Μέγιστο | 125 | 133 | 130 |

Παρατηρώντας τις τιμές της ΚΣ και το χρόνο βάρδισης των ατόμων που συμμετείχαν στην έρευνα διαπιστώθηκε ότι ήταν θετική η επίδραση του παρεμβατικού προγράμματος στην πειραματική ομάδα των μαθητών καθώς αν και αύξησαν το χρόνο βάρδισής τους κατά την τελική μέτρηση, η ΚΣ κυμάνθηκε στα ίδια επίπεδα. Κατά τη μέτρηση διατήρησης, αν και παρατηρήθηκε μείωση στο χρόνο βάρδισης, ο οποίος βέβαια ήταν καλλίτερος από εκείνον της πρώτης μέτρησης η ΚΣ

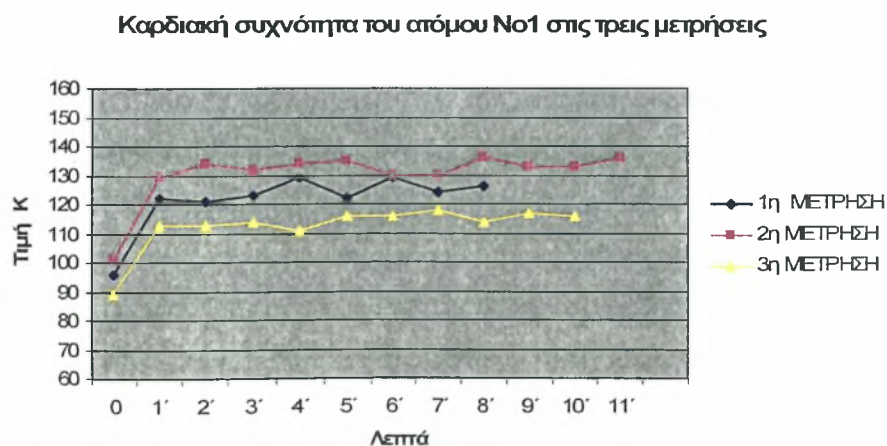
ήταν χαμηλότερη. Η ίδια σχέση παρατηρήθηκε και στην ομάδα ελέγχου. Αν και σημειώθηκε μία αύξηση στο χρόνο βάρδισης από την πρώτη στη δεύτερη μέτρηση και μείωση στην τρίτη μέτρηση σε σχέση με τη δεύτερη, η ΚΣ φαίνεται να παρέμεινε σταθερή.

Πραγματοποιήθηκε σύγκριση μεταξύ των επιδόσεων των ομάδων σε κάθε μέτρηση με τη χρήση του κριτηρίου Kruskal-Wallis. Δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των τριών ομάδων στην πρώτη ($\chi^2_{(2)}=2,671$, $p=0,263$), στη δεύτερη ($\chi^2_{(2)}=1,646$, $p=0,439$) και στην τρίτη μέτρηση ($\chi^2_{(2)}=2,373$, $p=0,305$).

Από τα αποτελέσματα δεν προέκυψε κάποιο συμπέρασμα, καθώς η μεγαλύτερη καρδιακή συχνότητα κατά τη δεύτερη μέτρηση μπορεί να ερμηνευτεί μάλλον ως επιδείνωση. Αυτή όμως επειδή καταγράφηκε όταν οι συμμετέχοντες βάρδισαν για μεγαλύτερο χρόνο δεν μπορεί να θεωρηθεί ως «επιδείνωση»..

Καταγραφή καρδιακής συχνότητας συμμετεχόντων

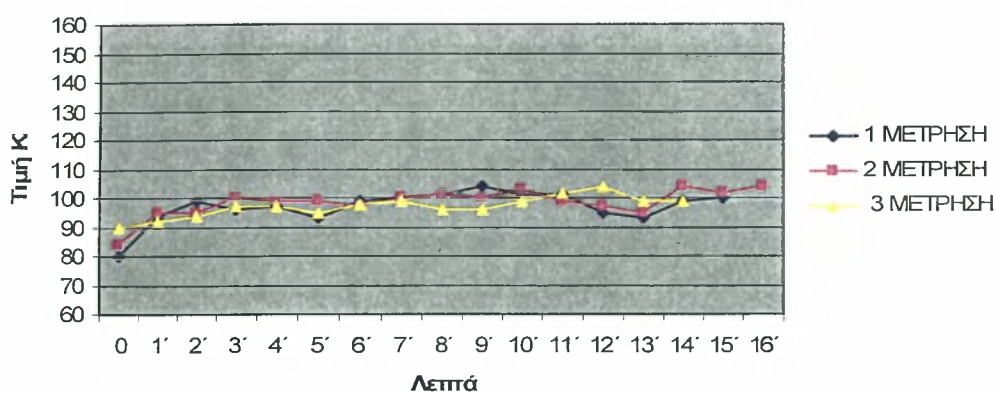
Αυτό που παρατηρήθηκε από την καταγραφή της ΚΣ των συμμετεχόντων ήταν ότι αυτοί παρουσίασαν μία διαφορετική εικόνα. Η ΚΣ ηρεμίας π.χ. του ατόμου Νο1 ήταν αρκετά μεγάλη. Το πρώτο λεπτό της άσκησης σημειώθηκε μία αρκετά μεγάλη αύξηση και στις τρεις μετρήσεις, ενώ στη συνέχεια η αύξηση ήταν μικρή. Μεγαλύτερες αυξομειώσεις παρατηρήθηκαν κατά την πρώτη μέτρηση ενώ στις άλλες δύο υπήρξε μια πιο ήπια εξέλιξη. Μικρότερες ήταν οι τιμές της ΚΣ κατά τη μέτρηση της διατήρησης, ενώ μεγαλύτερες κατά τη διάρκεια της τελικής μέτρησης.



Σχήμα 10. Διακύμανση της καρδιακής συχνότητας ενός συμμετέχοντα από την ομάδα Α.

Παρατηρώντας το γράφημα της καρδιακής συχνότητας του ατόμου Νο3 δεν παρατηρούμε μεγάλη αύξηση της καρδιακής συχνότητας κατά την διάρκεια των τριών μετρήσεων. Η ΚΣ ηρεμίας στην πρώτη μέτρηση δεν ήταν μεγάλη ενώ στα δύο πρώτα λεπτά παρουσιάζει αύξηση. Κατά την διάρκεια όλης της προσπάθειας παρουσιάζονται μικρές αυξομειώσεις. Στην δεύτερη μέτρηση η ΚΣ ηρεμίας είναι λίγο πιο υψηλή σε σχέση με την πρώτη μέτρηση και μέχρι το δωδέκατο λεπτό σημειώνεται μικρή αύξηση, η οποία διατηρείται μέχρι το τέλος της προσπάθειας. Στην τρίτη μέτρηση η ΚΣ ηρεμίας είναι υψηλή σε σχέση με τις δύο άλλες μετρήσεις ενώ παρουσιάζει μικρές αυξομειώσεις μέχρι το τέλος της προσπάθειας.

Καρδιακή συχνότητα του ατόμου Νο 3 στις τρεις μετρήσεις

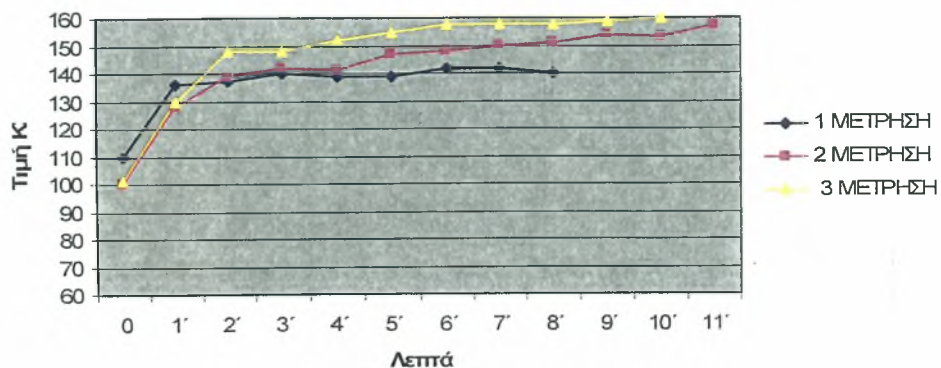


Σχήμα 11. Διακύμανση της καρδιακής συχνότητας ενός συμμετέχοντα από την ομάδα Β

Παρατηρώντας το γράφημα της καρδιακής συχνότητας του ατόμου Νο 8 βλέπουμε ότι η ΚΣ ηρεμίας και στις τρεις μετρήσεις είναι σε πολύ υψηλό επίπεδο. Στην πρώτη μέτρηση παρατηρείται μεγάλη αύξηση της καρδιακής συχνότητας μέχρι το πρώτο λεπτό και διατήρηση αυτής μέχρι το τέλος της προσπάθειας. Στην δεύτερη και τρίτη μέτρηση παρατηρείται συνεχή αύξηση της καρδιακής συχνότητας, η οποία αύξηση είναι πιο έντονη κατά τα δύο πρώτα λεπτά και μικρότερη στην συνέχεια.

Από τον Πίνακα 11, στον οποίο φαίνονται οι τιμές της καρδιακής συχνότητας των ατόμων που συμμετείχαν στην έρευνα, παρατηρείται ότι σχεδόν όλα τα άτομα παρουσιάζουν υψηλή ΚΣ ηρεμίας. Στα πέντε λεπτά παρατηρείται μεγάλη αύξηση της καρδιακής συχνότητας σχεδόν σε όλα τα άτομα, η οποία διατηρείται κατά τη διάρκεια της πρώτης μέτρησης.

Καρδιακή συχνότητα του ατόμου Νο 8 στις τρεις μετρήσεις



Σχήμα 12. Διακύμανση της καρδιακής συχνότητας ενός συμμετέχοντα από την ομάδα Γ

Πίνακας 11. Τιμές της καρδιακής συχνότητας των συμμετεχόντων ανά 5 min στην 1^η μέτρηση

| | | ΧΡΟΝΟΣ (min) | | | | | | |
|---------|--------|--------------|-----|-----|-----|-----|------------------|--|
| ΑΤΟΜΑ | ΗΡΕΜΙΑ | 1 | 6 | 11 | 16 | 21 | ΤΕΛΙΚΟΣ ΧΡΟΝΟΣ | |
| ΟΜΑΔΑ Α | 1 | 96 | 122 | 129 | - | - | 8' & 09'' / 127 | |
| | 2 | 112 | 120 | 129 | - | - | 7' & 22'' / 125 | |
| | 3 | 70 | 94 | 99 | 101 | - | 15' & 38'' / 94 | |
| ΟΜΑΔΑ Β | 4 | 126 | 139 | - | - | - | 2' & 30'' / 142 | |
| | 5 | 107 | 109 | 115 | 124 | - | 12' & 02'' / 124 | |
| | 6 | 110 | 136 | 142 | - | - | 8' & 07'' / 140 | |
| | 7 | 90 | 114 | 146 | 155 | - | 13' / 157 | |
| ΟΜΑΔΑ Γ | 8 | 102 | 123 | 109 | 121 | 123 | 6' & 06'' / 124 | |
| | 9 | 90 | 104 | 115 | 119 | 124 | 17' & 30'' / 125 | |
| | 10 | 85 | 110 | 117 | 112 | - | 12' & 40'' / 123 | |

Ευκαμψία (*chair sit & reach*)

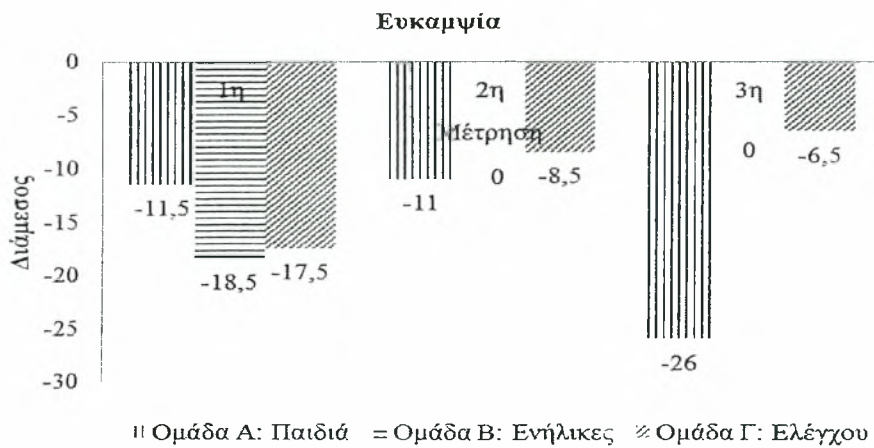
Στον Πίνακα 12 εμφανίζονται οι διάμεσοι των επιδόσεων των τριών ομάδων στις τρεις μετρήσεις. Η ύπαρξη διαφορών στη μέτρηση της ευκαμψίας μεταξύ των μετρήσεων εξετάστηκε με το κριτήριο Friedman. Δε βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των τριών μετρήσεων που πραγματοποιήθηκαν για την πειραματική ομάδα των μαθητών ($\chi^2_{(2)}=3,000, p=0,223$), ούτε την πειραματική ομάδα των ενηλίκων ($\chi^2_{(2)}=5,6, p=0,061$), αλλά ούτε και για την ομάδα ελέγχου ($\chi^2_{(2)}=3,818, p=0,148$).

Πίνακας 12. Περιγραφική στατιστική στην παράμετρο της ευκαμψίας

| Ομάδα | | 1 ^η Μέτρηση | 2 ^η Μέτρηση | 3 ^η Μέτρηση |
|----------------------|----------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Ομάδα Α: Παιδιών | M.O. | -11,50 | -11,00 | -26,00 |
| | N | 2 | 2 | 2 |
| | s | 2,121 | 4,243 | 19,799 |
| | Διάμεσος | -11,50 | -11,00 | -26,00 |
| | Ελάχιστο | -13 | -14 | -40 |
| | Μέγιστο | -10 | -8 | -12 |
| Ομάδα Β: Ενηλίκων | M.O. | -20,50 | -4,50 | ,00 |
| | N | 4 | 4 | 4 |
| | s | 18,735 | 9,000 | ,000 |
| | Διάμεσος | -18,50 | ,00 | ,00 |
| | Ελάχιστο | -45 | -18 | 0 |
| | Μέγιστο | 0 | 0 | 0 |
| Ομάδα Γ: Ελέγχου | M.O. | -16,75 | -10,50 | -11,25 |
| | N | 4 | 4 | 4 |
| | s | 13,251 | 10,847 | 15,130 |
| | Διάμεσος | -17,50 | -8,50 | -6,50 |
| | Ελάχιστο | -32 | -25 | -32 |
| | Μέγιστο | 0 | 0 | 0 |

Για τη διερεύνηση της ύπαρξης διαφορών μεταξύ των επιδόσεων των ομάδων σε κάθε μέτρηση χρησιμοποιήθηκε Kruskal-Wallis τεστ. Δεν παρατηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των τριών ομάδων στην πρώτη ($\chi^2_{(2)}=1,160, p=0,560$), στη δεύτερη ($\chi^2_{(2)}=1,582, p=0,453$) και στην τρίτη μέτρηση ($\chi^2_{(2)}=4,846, p=0,089$).

Ούτε για την ευκαμψία δεν μπορεί να προκύψει κάποιο συμπέρασμα, καθώς η ομάδα ελέγχου είχε μεγάλη διαφορά από τις άλλες δύο ομάδες, ενώ οι δύο πειραματικές ομάδες ακολούθησαν διαφορετική πορεία χωρίς σαφείς ενδείξεις για την αιτιολογία. Πιθανότατα και αυτή είναι μία παράμετρος όπου θα παρατηρούνταν διαφορετικά αποτελέσματα αν το δείγμα θα ήταν μεγαλύτερο.



Σχήμα 13. Γραφική απεικόνιση των διαμέσων της ευκαμψίας των τριών ομάδων στις τρεις μετρήσεις.

Συμπερασματικά, το παρεμβατικό πρόγραμμα πιθανότατα είχε μία θετική επίδραση στις διάφορες ικανότητες των συμμετεχόντων. Αυτό όμως δεν μπορεί να εμφανιστεί στα αποτελέσματα κυρίως λόγω του μικρού μεγέθους του δείγματος. Ένα δεύτερο πρόβλημα το οποίο πιθανότατα επηρεάζει, είναι η κατανομή του δείγματος στις ομάδες οι οποίες φαίνεται να παρουσιάζουν διαφορές από την πρώτη μέτρηση, με αποτέλεσμα να μην αποδίδονται οι διαφορές αν υπάρχουν στο παρεμβατικό πρόγραμμα. Τέλος, σε κάποιες δοκιμασίες παρατηρήθηκε το “floor effect”. Αυτό υποδεικνύει ότι πιθανότατα οι δοκιμασίες πρέπει να ξανασχεδιαστούν για να αξιολογούν αποτελεσματικότερα και άτομα με διαφορετικές δεξιότητες και ικανότητες.

V. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Στην παρούσα έρευνα εξετάστηκε η επίδραση της ενεργούς συμμετοχής σε πρόγραμμα άσκησης ατόμων με νοητική υστέρηση (ΝΥ) διαφορετικών ηλικιών, στη λειτουργική ικανότητα και στη φυσική κατάσταση. Το πρόγραμμα ήταν διάρκειας 10 εβδομάδων. Στην έρευνα συμμετείχαν συνολικά 10 άτομα. Οι τομείς που διερευνήθηκαν ήταν η ισορροπία, ο οπτικοκινητικός συντονισμός, η ευκαμψία, η αερόβια ικανότητα και η λειτουργική ικανότητα.

Τα άτομα με ΝΥ παρουσιάζουν χαμηλότερη κινητική ανάπτυξη σε σχέση με τα άτομα με φυσιολογική νοημοσύνη, εξαιτίας κάποιων βλαβών που παρουσιάζουν στο κεντρικό νευρικό τους σύστημα (Πολυχρονοπούλου, 2003). Σύμφωνα με τους Sit, Linder και Sherill (2002) τα άτομα με ΝΥ ασκούνται σε μικρότερο ποσοστό σε σχέση με τα άτομα που έχουν άλλες αναπηρίες εξαιτίας του χαμηλού επιπέδου νοημοσύνης τους, της μεγάλης διάσπασης προσοχής τους και της φτωχής μνήμης. Αποτέλεσμα της υποκινητικότητάς τους και της κατανάλωσης μεγάλων ποσοτήτων τροφής είναι η εμφάνιση του προβλήματος της παχυσαρκίας. Σύμφωνα με τους Pitetti και Boneh (1995) η παχυσαρκία είναι αρκετά συνηθισμένη στα άτομα με ΝΥ και ιδιαίτερα στα άτομα με σύνδρομο Down. Αυτά παρουσιάζουν χαμηλότερο ύψος, μεγαλύτερο ποσοστό λίπους και μεγαλύτερο Δείκτη Μάζας Σώματος (ΔΜΣ) από τους συνομηλίκους τους με φυσιολογική νοημοσύνη.

Στην παρούσα έρευνα το πρόβλημα της παχυσαρκίας παρουσιάζεται έντονα στην πειραματική ομάδα των ενηλίκων. Πριν και μετά από την εφαρμογή του παρεμβατικού προγράμματος η σωματική μάζα των ενήλικων ατόμων της πειραματικής ομάδας ήταν σε υψηλά επίπεδα. Κατά τη δεύτερη μέτρηση παρουσίασε μία μικρή μείωση η οποία όμως δεν ήταν αρκετή. Κατά την τρίτη μέτρηση ο ΔΜΣ κυμάνθηκε στα αρχικά επίπεδα. Αυτός ήταν στα όρια της παχυσαρκίας και στις τρεις μετρήσεις. Το βάρος σώματος των παιδιών της πειραματικής ομάδας κυμάνθηκε σε φυσιολογικά επίπεδα κατά την αρχική μέτρηση ενώ παρουσίασε μία μικρή αύξηση κατά τη δεύτερη μέτρηση, η οποία διατηρήθηκε και στην τρίτη. Η ομάδα ελέγχου δεν είχε αλλαγές στο βάρος της και στον ΔΜΣ ανάμεσα στις τρεις μετρήσεις. Κυμάνθηκε στα αρχικά επίπεδα της παχυσαρκίας.

Στην έρευνα των Rimmer, Heller, Wang και Valerio (2004) παρατηρήθηκε μικρή μείωση του σωματικού βάρους 53 ατόμων με σύνδρομο Down, τα οποία ακολούθησαν ένα πρόγραμμα άσκησης, που συνδύαζε αερόβια άσκηση (εργοδιάδρομο και στατικό

ποδήλατο) και προπόνηση δύναμης. Η διάρκειά του ήταν 12 εβδομάδες και εκτός του σωματικού βάρους αξιολογήθηκε η μυϊκή δύναμη, η αντοχή και η καρδιακή υγεία. Η μεγαλύτερη διάρκεια του παρεμβατικού προγράμματος σε σχέση με την παρούσα έρευνα ίσως ήταν σημαντικός παράγοντας για την μείωση του σωματικού βάρους. Σε αντίθετα συμπεράσματα κατέληξαν οι Lewis και Fraga (2005), μετά από έρευνα που διεξήγαγαν, στην οποία συμμετείχε ένα κορίτσι, ηλικίας 10.5 χρόνων, σε ένα πρόγραμμα άσκησης στο σπίτι. Το πρόγραμμα συνδύαζε αερόβια άσκηση και ενδυνάμωση. Η μικρή διάρκεια του προγράμματος, 6 εβδομάδες, ίσως δεν ήταν αρκετή για να επιτευχθεί αλλαγή στο σωματικό βάρος της συμμετέχουσας αποτέλεσμα το οποίο παρατηρήθηκε και στην παρούσα έρευνα.

Η λειτουργική ικανότητα στην παρούσα έρευνα αξιολογήθηκε με τη δοκιμασία «Timed up and go». Από την επεξεργασία των δεδομένων προέκυψε ότι οι επιδόσεις της πειραματικής ομάδας των μικρών ήταν καλύτερες από τις αντίστοιχες των ενηλίκων και στις τρεις μετρήσεις. Κατά την αρχική μέτρηση η επίδοση της πειραματικής ομάδας των μικρών κυμάνθηκε σε υψηλό επίπεδο ενώ στη δεύτερη μέτρηση παρουσιάστηκε μικρή αύξηση του χρόνου ολοκλήρωσης της δοκιμασίας (επιδείνωση), η οποία διατηρήθηκε και κατά την τρίτη μέτρηση. Η πειραματική ομάδα των ενηλίκων παρουσίασε και εκείνη υψηλή επίδοση στην πρώτη μέτρηση, την οποία διατήρησε στη δεύτερη ενώ στη μέτρηση «διατήρησης» παρουσίασε αύξηση του χρόνου ολοκλήρωσης της δοκιμασίας. Οι επιδόσεις της ομάδας ελέγχου παρέμειναν σταθερές και στις τρεις μετρήσεις, στο ίδιο επίπεδο. Την ίδια δοκιμασία «Timed up and Go», χρησιμοποίησαν και οι Carmeli, Barchad, Lenger, και Coleman (2002), για να αξιολογήσουν τη λειτουργική ικανότητα 9 ατόμων με σύνδρομο Down και NY, ηλικίας 61 ετών και 16 άτομα με NY χωρίς σύνδρομο Down. Εκτός της λειτουργικής ικανότητας αξιολογήθηκε η ισοκινητική μυϊκή δύναμη των κάτω άκρων και η κινητική απόδοση. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η λειτουργική απόδοση των ηλικιωμένων ενηλίκων με NY και σύνδρομο Down ήταν σημαντικά μειωμένη σε σύγκριση με ενήλικες με N.Y. χωρίς σύνδρομο Down αν και δεν παρατηρήθηκαν διαφορές μεταξύ των δύο ομάδων στις δοκιμές ευελιξίας. Ως προς την ισοκινητική μυϊκή δύναμη των κάτω άκρων και τη κινητική απόδοση η ομάδα χωρίς σύνδρομο Down παρουσίασε σημαντικά υψηλότερες επιδόσεις από την ομάδα με NY και σύνδρομο Down.

Οι Cowley και συν., (2009), ασχολήθηκαν με τη λειτουργική ικανότητα των ατόμων με σύνδρομο Down. Συγκεκριμένα μελέτησαν τη σχέση ανάμεσα στο χρόνο εκτέλεσης των καθημερινών δεξιοτήτων, της ισομετρικής δύναμης του γόνατος και της μέγιστης αερόβιας ικανότητας. Από την επεξεργασία των αποτελεσμάτων τους προέκυψε

ότι το επίπεδο της φυσικής τους κατάστασης οριοθετεί την ικανότητα απόδοσής τους στις λειτουργικές δεξιότητες της καθημερινής τους ζωής.

Οι Volman, Visser, και Leensvelt-Mulders (2007) στην έρευνά τους εξέτασαν τη σχέση μεταξύ των κινητικών ικανοτήτων, της απόδοσης σε νοητικές ικανότητες και το λειτουργικό επίπεδο 67 παιδιών με σύνδρομο Down. Το λειτουργικό επίπεδο εκτιμήθηκε με το Pediatric Evaluation Disability Inventory, η απόδοσή τους σε νοητικές ικανότητες από το Gross-Form Board Movement και οι κινητικές τους ικανότητες με το Movement Assessment Battery for Children. Μία από τις κινητικές ικανότητες που εξετάστηκε ήταν και ο οπτικοκινητικός συντονισμός, μέσα από δύο δοκιμασίες με μπάλες (ρίψη και κύλισμα μπάλας). Το συμπέρασμα ήταν ότι οι περιορισμοί στις λειτουργικές δραστηριότητες φαίνεται ότι σχετίζεται περισσότερο με τις κινητικές ικανότητες παρά με την νοητική τους απόδοση.

Τα άτομα με ΝΥ παρουσιάζουν χαμηλές επιδόσεις στον τομέα της ισορροπίας (Sherrill, 1998; Angelopoulou et al., 1999). Η Sherrill (1998) απέδωσε τα προβλήματα της ισορροπίας και κατ' επέκταση τα προβλήματα μετακίνησης στο μεγάλο ποσοστό των ατόμων με Ν.Υ. που παρουσιάζουν παχυσαρκία, στην μυϊκή υποτονία και στα μυοσκελετικά προβλήματα. Πριν από την εφαρμογή του παρεμβατικού προγράμματος της παρούσας έρευνας οι επιδόσεις των δύο πειραματικών ομάδων κυμάνθηκαν σε χαμηλά επίπεδα ενώ μετά την ολοκλήρωσή του δεν υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στον τομέα της στατικής και δυναμικής ισορροπίας των πειραματικών ομάδων. Πιο συγκεκριμένα η πειραματική ομάδα των παιδιών παρουσίασε μικρή βελτίωση στην επίδοσή της στη δεύτερη μέτρηση και μείωση στην επαναμέτρηση τόσο στη δυναμική όσο και στη στατική ισορροπία. Η ίδια σχέση παρατηρήθηκε και στην πειραματική ομάδα των ενηλίκων και στις δύο δοκιμασίες της ισορροπίας. Υπήρξε μικρή βελτίωση στη δεύτερη μέτρηση αλλά μείωση στην επαναμέτρηση και μάλιστα σε επίπεδα πιο κάτω και από την πρώτη μέτρηση. Η ομάδα ελέγχου ξεκίνησε από χαμηλό επίπεδο στις επιδόσεις της αλλά στη συνέχεια παρουσίασε μεγάλη βελτίωση στη δεύτερη μέτρηση και μικρή μείωση στην επαναμέτρηση και στις δύο δοκιμασίες. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το παρεμβατικό πρόγραμμα μπορεί να μην είχε στατιστικά σημαντική επίδραση στην ικανότητα της ισορροπίας αλλά υπήρξε μικρή βελτίωση η οποία όμως «χάθηκε» μετά την απομάκρυνση των ατόμων από το πρόγραμμα. Στην έρευνα της Τσικρίκη και συν. (2007) εξετάστηκε η επίδραση του προγράμματος εξάσκησης στις βασικές δεξιότητες της καλαθοσφαίρισης στις κινητικές δεξιότητες και παραμέτρους της φυσικής κατάστασης, 8 μαθητών με μέτρια νοητική υστέρηση. Από τη μελέτη των αποτελεσμάτων τους προέκυψε ότι οι

συμμετέχοντες δε βελτίωσαν την ικανότητά τους στην ισορροπία. Πιθανά για τη βελτίωση της ικανότητας της ισορροπίας να απαιτείται εξειδικευμένη άσκηση.

Στην έρευνα των Carmeli και συν. (2003), δεν παρατηρήθηκε βελτίωση της ικανότητας της ισορροπίας, αν και η διάρκεια της έρευνάς τους ήταν μεγαλύτερη (24 εβδομάδες) από της παρούσας όπως και ο αριθμός των συμμετεχόντων (17 άτομα). Ωστόσο υπάρχουν ερευνητές που υποστηρίζουν ότι βελτιώνεται η ικανότητα ισορροπίας των ατόμων με ΝΥ όταν αυτά συμμετέχουν σε πρόγραμμα άσκησης (Carmeli et al., 2004; Carmeli et al., 2002; Τσιμάρας & Φωτιάδου, 2004). Η διαφορά αυτή στα αποτελέσματα πιθανά να ερμηνεύεται από τη μεγαλύτερη χρονική διάρκεια των παρεμβατικών προγραμμάτων των παραπάνω ερευνών (6 μήνες, 25 και 12 εβδομάδες αντίστοιχα) αλλά και από τον τρόπο αξιολόγησης της ισορροπίας.

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία τα άτομα με ΝΥ μέσω της συμμετοχής τους σε φυσικές δραστηριότητες μπορούν να βελτιώσουν παραμέτρους της φυσικής τους κατάστασης όπως είναι ο οπτικοκινητικός συντονισμός. Οι Filfer, Herburn, Mankin και Rogers (2005) στην έρευνά τους ανέφεραν ότι τα παιδιά με σύνδρομο Down εμφανίζουν φτωχότερο συνολικό κινητικό και λειτουργικό επίπεδο από ότι τα παιδιά με αναπτυξιακές αναπηρίες. Οι Connolly και Michael (1985) αξιολόγησαν παιδιά με σύνδρομο Down, ηλικίας 7-11 χρόνων, με τη χρήση του Bruininks Oseretsky Test of Motor Proficiency. Από τη μελέτη των αποτελεσμάτων τους διαπίστωσαν ότι υπολείπονταν σε σχέση με τους συνομηλίκους τους με ΝΥ αγνώστου αιτιολογίας, στον οπτικοκινητικό συντονισμό, στην ισορροπία, στο χρόνο αντίδρασης, στην ταχύτητα και επιδεξιότητα χεριών και ποδιών. Στην παρούσα έρευνα η αξιολόγηση του οπτικοκινητικού συντονισμού έγινε με τρεις δοκιμασίες. Στις δύο πρώτες δοκιμασίες (κύλισμα της μπάλας και ρίψη σακουλοφάσουλο σε στόχο) δεν βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις τρεις ομάδες σε καμία από τις τρεις μετρήσεις.

Στην πρώτη δοκιμασία (κύλισμα της μπάλας) και οι τρεις ομάδες βελτίωσαν τις επιδόσεις τους μετά την ολοκλήρωση του παρεμβατικού προγράμματος και τις διατήρησαν κατά την τρίτη μέτρηση. Στην πρώτη μέτρηση η πειραματική ομάδα των παιδιών ξεκίνησε από χαμηλό επίπεδο και παρουσίασε βελτίωση κατά την δεύτερη μέτρηση. Η πειραματική ομάδα των ενηλίκων στην πρώτη μέτρηση ξεκίνησε και αυτή από μέτριο επίπεδο και βελτιώθηκε αρκετά στη δεύτερη μέτρηση. Στην επαναμέτρηση και οι δύο ομάδες διατηρήθηκαν στα επίπεδα της δεύτερης μέτρησης. Η επίδοση της ομάδας ελέγχου στην πρώτη μέτρηση ήταν υψηλή ενώ στη δεύτερη μέτρηση παρουσίασε μικρή βελτίωση, την οποία διατήρησε και στην τρίτη μέτρηση. Επειδή και οι τρεις ομάδες παρουσίασαν την

ίδια συμπεριφορά δεν μπορεί να θεωρηθεί ότι το πρόγραμμα είχε επίδραση στις επιδόσεις των συμμετεχόντων.

Στη δεύτερη δοκιμασία (ρίψη σακουλοφάσουλου) οι δύο πειραματικές ομάδες βελτιώθηκαν μετά την ολοκλήρωση του παρεμβατικού προγράμματος. Η επίδοση της πειραματικής ομάδας των ενηλίκων ήταν μέτρια και λίγο καλύτερη από την ομάδα των παιδιών στην πρώτη μέτρηση. Στη δεύτερη μέτρηση και οι δύο ομάδες παρουσίασαν μικρή βελτίωση με καλύτερη ομάδα πάλι την ομάδα των ενηλίκων. Στην τρίτη μέτρηση οι επιδόσεις και των δύο ομάδων μειώθηκαν. Η ομάδα ελέγχου ξεκίνησε από υψηλό επίπεδο στην πρώτη μέτρηση και το διατήρησε και στις δύο επόμενες μετρήσεις. Και για τη δοκιμασία αυτή διαπιστώθηκε ότι τα θετικά αποτελέσματα της άσκησης εξαφανίζονται μετά τη διακοπή της συμμετοχής των ατόμων με ΝΥ.

Αντίθετα στην τρίτη δοκιμασία (ρίψη σε στόχο στον τοίχο) βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ της αρχικής και της μέτρησης μετά τη λήξη του παρεμβατικού προγράμματος. Στην πρώτη μέτρηση οι δύο πειραματικές ομάδες παρουσίασαν χαμηλές επιδόσεις με λίγο καλύτερη την ομάδα των παιδιών. Στη δεύτερη μέτρηση και οι δύο ομάδες παρουσίασαν βελτίωση και είχαν σχεδόν την ίδια επίδοση. Στην τρίτη μέτρηση εμφάνισαν μείωση σε σχέση με τη δεύτερη μέτρηση με καλύτερη ομάδα πάλι την ομάδα των παιδιών. Η ομάδα ελέγχου ξεκίνησε με μέτρια επίδοση, στη δεύτερη μέτρηση είχε πολύ μικρή βελτίωση και στην επαναμέτρηση μικρή μείωση. Το αποτέλεσμα αυτό πιθανά να μπορεί να αποδοθεί στη μεγαλύτερη σχέση που είχε αυτή η δοκιμασία με το ασκησιολόγιο του παρεμβατικού προγράμματος. Μερικές από τις ασκήσεις του παρεμβατικού προγράμματος ήταν βολές μέσα σε στεφάνια και σε κουτιά, βολές σε στόχους στον τοίχο με διαφορετικά σχήματα, πέταγμα και πιάσιμο μπάλας ανά δύο ή και περισσότερα άτομα, πέταγμα μπαλονιού και κεφαλιές με αυτό, κύλισμα της μπάλας ανάμεσα από τα πόδια.

Οι Fernhall και συν. (1996) υποστήριξαν ότι τα άτομα με ΝΥ έχουν χαμηλά επίπεδα μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου και ως συνέπεια χαμηλά επίπεδα καρδιοαναπνευστικής υγείας. Τα άτομα με σύνδρομο Down μάλιστα παρουσιάζουν ακόμη χαμηλότερα επίπεδα μέγιστης πρόσληψης οξυγόνου σε σχέση με τα άτομα χωρίς σύνδρομο Down (Fernhall & Pitetti, 2001). Στην παρούσα έρευνα η αερόβια ικανότητα αξιολογήθηκε με την καταγραφή του χρόνου που τα άτομα περπάτησαν σε εργοδίαδρομο με ταχύτητα και κλίση. Οι επιδόσεις των δύο πειραματικών ομάδων είναι ήταν μέτριες κατά την πρώτη μέτρηση ενώ μετά την εφαρμογή του παρεμβατικού προγράμματος παρουσίασαν μεγάλη βελτίωση και θεωρήθηκε ικανοποιητικό το επίπεδό τους. Στη

μέτρηση διατήρησης όμως οι επιδόσεις επανήλθαν σε χαμηλό επίπεδο αλλά είναι καλύτερες από αυτές της πρώτης μέτρησης. Αυτό δείχνει ότι η βελτίωση που επιτεύχθηκε από την ενεργή συμμετοχή των ατόμων με ΝΥ στο πρόγραμμα εξάσκησης με το πέρασμα του χρόνου εξαφανίστηκε. Η πορεία της ομάδας ελέγχου είναι παρόμοια αλλά όχι στον ίδιο βαθμό. Η μικρή αυτή διαφορά μπορεί να αποδοθεί στη θετική επίδραση του προγράμματος. Το γεγονός ότι η διαφορά δεν ήταν σημαντική μπορεί να αποδοθεί στη μικρή διάρκεια της παρέμβασης (δέκα εβδομάδες), στη μικρή επιβάρυνση του καρδιοκυκλοφορικού συστήματος ή ακόμη και στο μικρό αριθμό των συμμετεχόντων. Στα ίδια συμπεράσματα κατέληξαν και οι Millar, Fernhall, και Burkett (1993) μετά από έρευνα που διεξήγαγαν. Οι ερευνητές που εφάρμοσαν ένα παρεμβατικό πρόγραμμα βάρδιας και τζόκινγκ, διάρκειας 10 εβδομάδων, σε 10 άτομα με σύνδρομο Down, δεν διαπίστωσαν αλλαγές στην αερόβια ικανότητα των συμμετεχόντων μετά τη λήξη του. Αντίθετα οι Rimmer και συν. (2004), διαπίστωσαν βελτίωση στην αερόβια ικανότητα, αύξηση της καρδιακής υγείας και αντοχής σε άτομα με ΝΥ και σύνδρομο Down. Το δείγμα που συμμετείχε στην έρευνά τους ήταν 28 άτομα και το αερόβιο παρεμβατικό πρόγραμμα περιλάμβανε άσκηση σε εργοδιάδρομο και στατικό ποδήλατο και είχε διάρκεια 12 εβδομάδες.

Οι Tsimaras και συν. (2003) παρατήρησαν αύξηση της αερόβιας ικανότητας 15 ενηλίκων με ΝΥ μετά από την εφαρμογή ενός προγράμματος αερόβιας άσκησης με βάρδια και jogging, διάρκειας 12 εβδομάδων. Βελτίωση της αερόβιας ικανότητας διαπίστωσαν και οι Mendoca και Pereira (2009), οι οποίοι εφάρμοσαν ένα πρόγραμμα άσκησης 28 εβδομάδων. Το πρόγραμμα συνδύαζε βάρδια σε εργοδιάδρομο και προπόνηση με αντιστάσεις. Οι συμμετέχοντες ήταν 12 άτομα με σύνδρομο Down. Από τη μελέτη της βιβλιογραφίας προέκυψε ότι ο χρόνος εφαρμογής ενός παρεμβατικού προγράμματος αποτελεί καθοριστικό παράγοντα για τη βελτίωση της αερόβιας ικανότητας τόσο των ατόμων με ΝΥ όσο και των ατόμων χωρίς ΝΥ (Mendonca, Fernando & Fernhall, 2011).

Ως προς την καρδιακή συχνότητα η πειραματική ομάδα των παιδιών στις δύο πρώτες μετρήσεις παρέμεινε στο ίδιο επίπεδο ενώ στην τρίτη μέτρηση παρουσίασε μείωση, επομένως βελτίωση. Η πειραματική ομάδα των ενηλίκων παρουσίασε αύξηση της καρδιακής συχνότητας κατά τη δεύτερη μέτρηση η οποία όμως ήταν αποτέλεσμα του μεγαλύτερου χρόνου βάρδιας. Στην τρίτη μέτρηση παρατηρήθηκε μικρή μείωση στην ΚΣ ως αποτέλεσμα και του μικρότερου χρόνου βάρδιας σε σχέση με τη δεύτερη μέτρηση. Η ομάδα ελέγχου παρουσίασε σχεδόν την ίδια επίδοση και στις τρεις μετρήσεις χωρίς μεταβολές. Από τα αποτελέσματα διαπιστώθηκε βελτίωση της λειτουργίας του

καρδιακυκλοφορικού των συμμετεχόντων. Και οι Millar και συν. (1993) στην έρευνά τους δεν διαπίστωσαν βελτίωση στην καρδιακή συχνότητα 14 ατόμων με σύνδρομο Down που υποβλήθηκαν σε ένα πρόγραμμα άσκησης. Αυτό περιλάμβανε βάδιση και χαλαρό τρέξιμο και είχε διάρκεια 10 εβδομάδες. Αντίθετα οι Lewis και Fragala-Pinkham (2005) υποβάλλοντας ένα κορίτσι 10,5 χρόνων σε ένα πρόγραμμα που συνδύαζε αερόβια άσκηση και προπόνηση δύναμης, διαπίστωσαν βελτίωση της καρδιακής συχνότητας, της αναερόβιας και αερόβιας ικανότητας, της μυϊκής αντοχής και της ισορροπίας.

Σύμφωνα με τους Martin και Lehnertz (1995), ο όρος ευκαμψία περιγράφει το εύρος της κίνησης των αρθρώσεων και την ικανότητα διάτασης των μυών. Η ευκαμψία είναι μία παράμετρος της φυσικής κατάστασης που επηρεάζει σημαντικά την ισορροπία και την ομαλή κίνηση του σώματος καθώς και τις καθημερινές δραστηριότητες των ατόμων (Σταύρου, Σταύρου & Σαμουηλίδης, 2011). Στον τομέα της ευκαμψίας δεν βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στις επιδόσεις και των δύο πειραματικών ομάδων μετά το παρεμβατικό πρόγραμμα. Οι δύο ομάδες είχαν μέτριες επιδόσεις με χειρότερη την ομάδα των ενηλίκων. Σημειώθηκαν διαφορές μεταξύ τους στην πρώτη μέτρηση. Στη συνέχεια ακολούθησαν διαφορετικές πορείες στις δύο επόμενες μετρήσεις, με καλύτερη επίδοση της ομάδας των ενήλικων ατόμων. Πιο συγκεκριμένα η πειραματική ομάδα των μικρών είχε μέτρια επίδοση στην πρώτη μέτρηση, την οποία διατήρησε και στην δεύτερη ενώ κατά την τρίτη μέτρηση παρουσίασε μείωση δηλ. αύξηση της δυσκαμψίας. Αντίθετα η επίδοση της πειραματικής ομάδας των ενηλίκων κυμάνθηκε σε χαμηλά επίπεδα κατά την πρώτη μέτρηση, η οποία βελτιώθηκε κατά τη δεύτερη μέτρηση. Το καλύτερο επίπεδο της διατηρήθηκε και κατά την τρίτη μέτρηση. Η ομάδα ελέγχου παρουσίασε χαμηλή επίδοση στην ευκαμψία κατά την πρώτη μέτρηση ενώ αυτή βελτιώθηκε κατά τη δεύτερη και τρίτη μέτρηση. Το γεγονός αυτό δεν μπορεί να ερμηνευτεί από τη δραστηριότητα των συμμετεχόντων στις ομάδες ελέγχου κατά την περίοδο υλοποίησης της έρευνας. Αυτό που θα πρέπει ίσως να ερευνηθεί περισσότερο είναι η αξιοπιστία της μεθόδου αξιολόγησης.

Στην παρούσα έρευνα η αξιολόγηση της ευκαμψίας έγινε με την δοκιμασία «Chair sit and reach». Την ίδια δοκιμασία χρησιμοποίησαν και οι Guidetti, Franciosi, Gallota και Emerenziani (2010), οι οποίοι δεν παρατήρησαν βελτίωση στον τομέα της ευκαμψίας. Στην έρευνά τους συμμετείχαν 19 αθλητές, διαφόρων αθλημάτων με NY, ηλικίας 18-45 χρόνων. Το πρόγραμμα παρέμβασης που εφάρμοσαν διήρκεσε εννέα μήνες και περιλάμβανε ασκήσεις γενικής ικανότητας και ασκήσεις προσαρμοσμένες στο άθλημα

κάθε αθλητή. Από τη μελέτη των αποτελεσμάτων τους προέκυψε ότι οι συμμετέχοντες βελτίωσαν την καρδιοαναπνευστική τους αντοχή και την ισορροπία.

Συνοψίζοντας, από τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας προέκυψε ότι το παρεμβατικό πρόγραμμα που εφαρμόστηκε είχε σημαντικά θετική επίδραση σε μία από τις τρεις δοκιμασίες του οπτικοκινητικού συντονισμού και στις δύο πειραματικές ομάδες. Όμως και σε άλλες παραμέτρους (ισορροπία, αερόβια ικανότητα, ευκαμψία) υπήρξε βελτίωση, η οποία όμως ήταν στατιστικά μη σημαντική. Πιθανή αιτία να ήταν ο μικρός αριθμός του δείγματος, ο οποίος δημιουργεί στατιστικούς περιορισμούς αλλά και οι πολύ χαμηλές επιδόσεις των συμμετεχόντων, που τους δυσκολεύουν να εκτελέσουν αποτελεσματικά τις ασκήσεις.



VI. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα άτομα που συμμετείχαν στην έρευνα στην πλειονότητά τους ήταν παχύσαρκα. Μικρή μείωση του βάρους παρατηρήθηκε στην πειραματική ομάδα των ενηλίκων μετά από τη συμμετοχή τους στο παρεμβατικό πρόγραμμα. Οι επιδόσεις των ατόμων με ΝΥ που συμμετείχαν στην παρούσα έρευνα στον τομέα της δυναμικής ισορροπίας κυμάνθηκαν σε χαμηλά επίπεδα. Το παρεμβατικό πρόγραμμα επηρέασε σε μικρό βαθμό τις επιδόσεις των δύο παρεμβατικών ομάδων. Στον τομέα της στατικής ισορροπίας διαπιστώθηκε η ισχύ της αρχής της αντιστρεψιμότητας, δηλαδή οι επιδόσεις των δύο πειραματικών ομάδων βελτιώθηκαν μετά την ολοκλήρωση του παρεμβατικού προγράμματος αλλά μειώθηκαν κατά τον έλεγχο «διατήρησης». Η απομάκρυνση από το πρόγραμμα άσκησης οδηγεί σε μείωση των επιδόσεων των ατόμων με ΝΥ.

Από τις τρεις δοκιμασίες του οπτικοκινητικού συντονισμού βρέθηκε ότι μόνο τη ρίψη της μπάλας σε στόχο στον τοίχο επηρέασε το παρεμβατικό πρόγραμμα. Διαπιστώθηκε ότι κατά την άσκηση των ατόμων με ΝΥ ισχύει η αρχή της εξειδίκευσης, δηλ. το ασκησιολόγιο που επιλέγεται θα πρέπει να εξασκεί εκείνες τις μυϊκές ομάδες που χρησιμοποιούνται κατά την εκτέλεση συγκεκριμένων δραστηριοτήτων.

Στον τομέα της καρδιακής συχνότητας μόνο στην μεγάλη πειραματική ομάδα των ενηλίκων διαπιστώθηκε αύξηση της καρδιακής συχνότητας αλλά και παράλληλη αύξηση της διάρκειας της προσπάθειας, για αυτό δεν μπορούμε να πούμε ότι το πρόγραμμα επηρέασε τον συγκεκριμένο τομέα.

Γενικά στον τομέα της ευκαμψίας διαπιστώθηκε ότι υπάρχει πρόβλημα στον τομέα αυτό στα άτομα με ΝΥ και ιδιαίτερα στους ενήλικες. Το παρεμβατικό πρόγραμμα είχε θετική επίδραση.

Προτάσεις για μελλοντικές έρευνες

Τα άτομα με νοητική υστέρηση θα πρέπει να συμμετέχουν σε οργανωμένα προγράμματα άσκησης για να βελτιώσουν τις φυσικές τους ικανότητες και την ποιότητα ζωής τους. Ωστόσο απαιτούνται έρευνες οι οποίες θα πρέπει για τη γενίκευση των συμπερασμάτων τους:

1. να περιλαμβάνουν μεγάλο αριθμό ατόμων
2. ο σχεδιασμός τους να περιλαμβάνει παρεμβατικά προγράμματα μεγάλης διάρκειας.
3. η αξιολόγηση των ικανοτήτων τους να γίνεται με έγκυρες και αξιόπιστες δοκιμασίες

να ελέγχουν εάν παραμένουν τα οφέλη της άσκησης και για πόσο χρόνο μετά την απομάκρυνσή τους από το πρόγραμμα άσκησης

VII. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- American College of Sports Medicine Position Stand. Exercise and physical activity for older adults (1998). *Medicine and Science in Sports Exercise*, 30 (6), 992-1008.
- Angelopoulou, N., Tsimaras, V., Christoulas, K., Kokaridas, D., & Mandroukas, K (1999). Isokinetic knee muscle strength of individual with intellectual disability. A comparative study. *Perceptual Motor Skills*, 88, 849-855.
- Ασπιώτη, Ν. (1981). *Αθλητική Φυσιολογία*. Θεσσαλονίκη: Αυτοέκδοση.
- Baltaci, G., Un, N., Tunay, V., Besler, A. & Gerçeker, S. (2003). Comparison of three different sit and reach tests for measurement of hamstring flexibility in female university Students. *British Journal of Sports Medicine*. 37, 59-61.
- Baynard, T., Pitetti, K.H., Guerra, M., Unnithan, V.B. & Fernhall, B. (2008). Age-related changes in aerobic capacity in individuals with mental retardation: a 20-yr review. *Medicine and Science in Sports Exercise*, 40(11), 1984-9.
- Βασιλείου, Γ.Ε. (1998). *Τα εκπαιδεύσιμα νοητικά καθυστερημένα παιδιά και έφηβοι*. Αθήνα: Εκδόσεις Ελληνικά Γράμματα.
- Beasley, C. (1982). Effects of a jogging program on cardiovascular fitness and work performance of mentally retarded persons. *American Journal of Mental Deficiency*, 6, 609-613.
- Cambell, J. (1974). Improving the physical fitness of retarded boys. *Mental Retardation* , 12, 31-35.

- Carmeli, E., Kessel, S., Coleman, R. & Ayalon, M. (2002). Effects of a treadmill walking program on muscle strength and balance in elderly people with Down syndrome. *Journal of Gerontology Medicine Science*, 57, 106-110.
- Carmeli, E., Barchad, S., Lenger, R., & Coleman, R. (2002). Muscle strength locomotor performance and flexibility in aging mentally – retarded adults with or with Down's Syndrome. *Journal Musculoskeletal Neuron Interact*, 2, 457-462.
- Carmeli, E., Ayalon, M., Barchad, S., Sheklow, S.L. & Reznick, A.Z. (2002). Isokinetick leg strength of institutionalized older adults with mental retardation with and without Down's syndrome. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 16, 316-320.
- Carmeli, E., Barchad, S., Lotan, M. & Coleman, R. (2003). Five clinicals test to assess balance following ball exercise and treadmill training in adult persons with intellectual disability. *Journal of Gerontology Medicine Science*, 58, 767-772.
- Carmeli, E., Merrick, J., Kessel, S., Masharawi, Y. & Carmeli, V. (2003). Elderly persons with intellectual disability: a study of clinical characteristics, functional status and sensory capacity. *Scientific World Journal*, 3, 298-307.
- Carmeli, E., Zinger-Vackin, T., Morad, M. & Merrick, J. (2005). Can physical training have an effect on well being in adults with mild intellectual disability? *Mechanical Age Development*, 126, 299-304.
- Carvalho, R.L. & Almeida, G. L. (2009). Assessment of postural adjustments I persons with intellectual disability during balance on the seesaw. *Journal of Intellectual Disability Research* ,53(4), 389-395.
- Climstein, M., Pitetti, K.H., Barrett, P.J. & Cambell, K.D. (1993). The accuracy of predicting treadmill VO₂max for adults with mental retardation, with and with out Down's syndrome using ACSM gender-and activity- specific regression equations. *Journal of Intellectual Disability Research*, 37, 521-531.

- Connolly, B. & Michael, B. (1985). Performance of retarded children, with and without Down syndrome, on the Bruininks Oseretsky Test of Motor Proficiency. *US Public Health Service Grants*, 66 (3), 344-348.
- Connolly, B.H., Morgan, S.B., Russell, F.F. & Fultion, W.L. (1992). A longitudinal study of children with Down syndrome who experienced early intervention programming. *Physical Therapy*, 73, 758-764.
- Cowley, P., Ploutz-Snyder, L., Baynard, T., Heffernan, K., Jae, S.Y., Hsu, S., Lee, M., Pitetti, K., Reiman, M. & Fernhall, B. (2010). Physical fitness predicts tasks in individuals with Down syndrome. *Medical Science in Sports Exercise*, 42, 388-393.
- Fernhall, B.O, Pitetti, K.H., Pimmer, J.H., McCubbin J.A., Rintala, P.M., & Lynnn,K.J.,Burkett, L.N. (1996). Cardio respiratory capacity of individuals with mental retardation including Down syndrome. *Medicine and Science in Sports Exercise*, 20(3), 366-371.
- Fernhall, B. & Pitetti, K. (2000). Limitations to physical work in individual with mental retardation. *Clinical Exercise Physiology*, 3, 176-185.
- Filder, D.J., Hepburn, S.L., Mankin, G. & Rogers, S.J. (2005). Praxis skills in young children with Down syndrome, other development disabilities and typically developing children. *American Journal of Occupational Therapy*, 59, 129-138.
- Folin, M., Baiguera, S., Conconi, M.T., Pati, T., Grandi, C., Parnigotto, P.P. & Nussdorfer, G.G. (2003). The impact of risk factors of Alzheimer's disease in the Down syndrome. *International Journal of Modecularn Medicine*, 11(2), 267-270.
- Franciosi, E., Guidetti, L., Gallotta, M.C., Emerenziani, G.P. & Baldari, C. (2010). Contributions of selected fundamental factors to basketball performance in adult players with mental retardation (2010). *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(8), 2166-2171.

- Guidetti, L., Franciosi, E., Gallotta, M.C. & Emerenziani, G.P. (2010). Contributions of selected fundamental factors to basketball performance in adult players with mental retardation. *Journal of strength and Conditioning Research*, 24 (8), 2166-2171.
- Grossman, H.J. (1983). *Classification in mental retardation*, American Association on Mental Deficiency. Washington: DC.
- Hageman, P.A., Leibowitz, J.M. & Blanke, T. (1995). Age and gender effects on postural control measures. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 76, 961-965.
- Henderson, S.E. & Sugden, D.A. (1992). *Movement assessment battery for children manual*. London: Psychological Corporation.
- Hoge, G. & Dattilo, J. (1995). Recreation participation patterns of adults with and without mental retardation. *Education & Training in Mental Retardation & Developmental Disabilities*. 30(4), 283-298.
- Horvat, M., Pitetti, K.H. & Croce, R. (1997). Isokinetic torque, average power and flexion/extension ratios in nondisabled adults and adults with mental retardation. *Journal Orthopedic Sports Physical Therapy*, 25:395-399.
- Jone, J.C, Rikli, E.R, Max, J. & Nofall, G. (1998). The reliability and validity of a chair Sit-and-Reach Test as a measure of hamstring flexibility in older adults. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 69 (4), 338-343.
- Kane, R.L. & Kane, R.A. (2000). Assessment in long term care. *Annual Review of Public Health*, 21, 659-686.
- Καστανιάς, Θ & Τοκμακίδης, Σ. (2010). Στοιχεία παθοφυσιολογίας ατόμων με νοητική υστέρηση και η σημασία της συστηματικής άσκησης στην προαγωγή της υγείας τους. *Αρχεία Ελληνικής Ιατρικής*, 27 (5), 753-766.

- Khalili, M.A., & Elkins, M.R. (2009). Aerobic exercise improves lung function in children with intellectual disability: a randomized trial. *The Australian Journal of Physiotherapy*, 55, 171-175.
- Kober, R. & Eggleton, I.R. (2005). The effect of different types of employment on quality of life. *Journal of Intellectual Disability Research*, 49, 756-760.
- Lee, I. & Paffenbarger, R.S. (2000). Associations of light, moderate and vigorous intensity physical activity with longevity. The Harvard Alumni health study. *Medicine and Science in Sport and Exercise*, 33, 456-471.
- Lejcarova, A. (2008). Level of selected fitness abilities of pupils at practical elementary schools in relation to the aetiology of their intellectual disability. *Acta University Palacki Olomuc. Gymn.*, 38,(3), 45-54.
- Lewis, C.L. & Fragala-Pinkham, M.A. (2005). Effects of aerobic conditioning and strength training on a child with Down syndrome: a case study. *Pediatric Physical Therapy*, 17, 30-36.
- Lotan, M., Yalon-Chamovitz, S. & Weiss, P.L. (2009). Improving physical fitness of individuals with intellectual and developmental disability through a virtual reality intervention program. *Mental Retardation and Developmental Disabilities*, 30, 229-239.
- Luke, A., Sutton, M., Schoeller, D.A. & Roizen, N.J. (1996). Nutrient intake and obesity in prepubescent children with Down syndrome. *Journal of the American Dietetic Association*, 96: 1262-1267.
- Martin, D.C. & Lehnertz, K. (1995). Εγχειρίδιο προπονητικής. Επιστημονική Επιμέλεια Δεύτερης Ελληνικής Έκδοσης: Ταξιδάρης Κ. και Γούργουλης Β. Γ Έκδοση, Κομοτηνή.
- McArdle D., Katch, I. & Katch, L. (2001). *Φυσιολογία της άσκησης* (επιμ. Κλεισούρας, Β.). Αθήνα: Συμμετρία.

- Meinel, K. & Schnabel, G. (1998). *Bewegungslehre sportmotorik*. Berlin: Sportverlag.
- Mendoca, G.V., & Pereira, F.D.(2009). Influence of long term exercise training on submaximal and peak aerobic capacity and locomotor economy in adults males with Down's Syndrome. *Medical Science Monitor*, 15, 33-39.
- Mendoca, G.V., Fernando, D.P. & Fernhall, B. (2011). Effects of combined aerobic and resistance exercise training in adults with and without Down syndrome. *American Congress of Rehabilitation Medicine*, 92, 37-45.
- Millar, A.L., Fernhall, B. & Burkett, L.N. (1993). Effects of aerobic training in adolescents with Down syndrome. *Medical Science of Sports Exercise*, 25(2), 270-274.
- Onder, G., Pennix, B.W., Lapuerta, P., Fried, L., Ostir, G.V., Guralnik, J.M. & Pahor, M. (2002). Change in physical performance over time in older women: the women's health and aging study. *Journal of Gerontology* , 57, 289-293.
- Pitetti, K.H. & Tan, D.M. (1990). Cardio respiratory responses of mentally retarded adults to air brake ergometry and treadmill exercise. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* ,71, 318-321.
- Pitetti, K.H. & Boneh S. (1995). Cardiovascular fitness as related to leg strength in adults with mental retardation. *Medical Science of Sports Exercise*, 27, 423-428.
- Pitetti, K.H., Millar, A.L., & Fernhall, B. (2000). Reliability of a peak performance treadmill test for children and adolescents with and without mental retardation. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 17, 322-332.
- Podsiadlo, D., & Richardson, S. (1991). The "timed up & go": A test of basic functional mobility for frail elderly persons, *Journal of the American Geriatrics Society*, 39(2), 142-148.

- Πολυχρονοπούλου, Σ. (2001). *Παιδιά και έφηβοι με ειδικές ανάγκες και δυνατότητες. Σύγχρονες τάσεις εκπαίδευσης και ειδικής υποστήριξης. Τόμος Α'.* Αθήνα: Εκδόσεις Άτροπος.
- Πολυχρονοπούλου, Σ. (2003). *Παιδιά και έφηβοι με ειδικές ανάγκες και δυνατότητες. Νοητική υστέρηση, ψυχολογική κοινωνιολογική και παιδαγωγική προσέγγιση. Τόμος Β'.* Αθήνα: Εκδόσεις Άτροπος.
- Rimmer, J.K., Heller T., Wang E. & Valerio I.(2004). Improvements in physical fitness in adults with Down syndrome. *American Journal on Mental Retardation*, 109, 165-174.
- Sherrill, C. (1998) *Adapted Physical Activity., Recreation and Sport, Cross disciplinary and Lifespan.* New York: WCB McGraw-Hill.
- Sit, C., Linder, K. & Sherrill, C. (2002). Sport participation of Hong Kong Chinese children with disabilities in special schools. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 19, 453-471.
- Spano, M., Mercuri, E., Rando, T., Panto, T., Gagliano, A., Henderson S. & Guzzetta, F. (1999). Motor and perceptual- motor competence in children with Down syndrome: variation in performance with age. *European Journal of Pediatric Neurology*, 3, 7 - 14.
- Σταύρου, Β. & Σταύρου, Σ. (2011). Αξιολόγηση της ευλυγισίας της ποδοκνημικής άρθρωσης σε μικρούς μαθητές δημοτικού με νοητική υστέρηση. *Interscientific Health Care*, 3, (10), 24-29.
- Steffen, M.T, Hacker, A.T & Mollinger L. (2002). Age-and Gender-Related Test Performance in Community-Dwelling Elderly People: Six-Minute Walk Test, Berg Balance Scale, Timed Up & Go Test, and Gait Speeds. *Physical Therapy*, 82 (2), 128-137.

- Tsimaras V., Giagazoglou P., Fotiadou E., Christoulas K., & Angelopoulou N. (2003). Jog – walking training in cardio respiratory fitness of adults with Down syndrome. *Perceptual Motor Skills*, 96, 1239-1251.
- Tsimaras, V.K. & Fotiadou, E.G. (2004). Effect of training on the muscle strength and dynamic balance ability of adults with Down syndrome. *Journal of Strength & Conditioning Research*, 18(2), 123-131.
- Τσικρίκη, Γ. Μπάτσιου, Σ. Δούδα, Ε. & Αντωνίου, Π. (2007). Η επίδραση ενός πιλοτικού προγράμματος εξάσκησης βασικών δεξιοτήτων καλαθοσφαίρισης σε άτομα με μέτρια νοητική υστέρηση. *Αναζητήσεις στη Φυσική Αγωγή και τον Αθλητισμό*, 5(3), 352-362.
- U.S. Department of Health & Human Services (1996). *Physical activity and health: A report of the surgeon General Atlanta, G.A.*: U.S. Department of Health and Human Services; Centers for Disease Control and Prevention (pp. 11-57).
- Varela, A.M., Sardinha ,L.B., Morad, M. & Merrick, J.(2001). Effects of an aerobic rowing training regimen in young adults with Down syndrome. *American Journal on Mental Retardation*, 106, 135-144.
- Vermmeer, A. & Puttern, M. (1990). Sport of the mentally retarded: A system of rules. Motor development adapted physical activity and mental retardation. *Medical and Sport Science*, 30, 125-133.
- Volman, J.M.M., Visser, J.W.J. & Lensvelt-Mulders, J.L.M. Gerty (2007). Functional status in 5 to 7-years-old children with Down syndrome in relation to motor ability. *Disability and Rehabilitation*, 29, (1),25-31.
- Walkey, J., Temple, V., Simmons, K., Grennway, K. & Klein, R. (2003). Effects of a 30-week minimally supervised exercise program for adults with intellectual disability. *Medicine Science of Sport Exercise*, 35, 76-82.

Wang, W.Y. & Chang, J.J. (1997). Effects of jumping skill training on walking balance for children with mental retardation and Down syndrome. *Journal of Medicine Science*, 13, 487-495.

Wang, W. Y. & J & Huei Ju, Y. (2002). Promoting balance and jumping skills in children with Down syndrome. *Perceptual and Motor Skills*, 94 ,443-448.

Φωτιάδου, Ε, Γ., Νεοφωτίστου, Κ.Η., Σιδιροπούλου, Μ.Π., Τσιμάρας, Β,Κ., Μανδρούκας, Α.Κ. & Αγγελούπουλου, Ν.Α .(2009). Η επίδραση ενός παρεμβατικού προγράμματος ρυθμικής γυμναστικής στην ικανότητα ισορροπίας ατόμων με νοητική υστέρηση. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23, 2102

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α.

Πίνακας 13. Περιγραφική στατιστική στην παράμετρο του βάρους

| Ομάδα | | 1 ^η Μέτρηση | 2 ^η Μέτρηση | 3 ^η Μέτρηση |
|----------------------|----------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Ομάδα Α: Παιδιά | M.O. | 49,500 | 51,350 | 51,250 |
| | N | 2 | 2 | 2 |
| | s | 17,8191 | 18,5969 | 18,7383 |
| | Διάμεσος | 49,500 | 51,350 | 51,250 |
| | Ελάχιστο | 36,9 | 38,2 | 38,0 |
| | Μέγιστο | 62,1 | 64,5 | 64,5 |
| Ομάδα Β: Ενήλικες | M.O. | 92,500 | 90,625 | 92,250 |
| | N | 4 | 4 | 4 |
| | s | 38,8973 | 41,0130 | 40,4695 |
| | Διάμεσος | 92,000 | 88,500 | 91,100 |
| | Ελάχιστο | 56,0 | 55,0 | 55,5 |
| | Μέγιστο | 130,0 | 130,5 | 131,3 |
| Ομάδα Γ: Ελέγχου | M.O. | 63,750 | 64,125 | 65,700 |
| | N | 4 | 4 | 4 |
| | s | 12,3390 | 13,4428 | 12,7533 |
| | Διάμεσος | 67,000 | 66,700 | 67,850 |
| | Ελάχιστο | 47,0 | 46,0 | 48,6 |
| | Μέγιστο | 74,0 | 77,1 | 78,5 |

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β.

ΠΛΑΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ 1

Προθέρμανση: άσκηση στον εργοδιάδρομο ή ζέσταμα με μορφή χαλαρού τρεξίματος ή παιχνίδι κνηγητού με την προτροπή του ερευνητή. Στην συνέχεια ακολουθούσαν ασκήσεις γενικής κινητοποίησης όλου του σώματος (σωματογνωσία).

Κυρίως μέρος: Βάδιση – Ρίψη

- βάδιση προς τα εμπρός πάνω σε ευθεία γραμμή που είχε σχηματιστεί με χοντρή χρωματιστή ταινία
- βάδιση προς τα πίσω πάνω σε ευθεία γραμμή που είχε σχηματιστεί με χοντρή χρωματιστή ταινία ακουμπώντας
- βάδιση στο πλάι πάνω σε ευθεία γραμμή
- βάδιση πάνω σε τεθλασμένες γραμμές που είχαν σχηματιστεί με πλατιά χρωματιστή ταινία ακουμπώντας εναλλάξ κάθε πόδι
- αλματάκια δεξιά και αριστερά από την γραμμή, προσπαθώντας να μην την ακουμπήσουν
- σε ομάδες των δύο ατόμων, πέταγμα ελαφριάς μπάλας με τα δύο χέρια μπροστά (σε απόσταση)
- σε ομάδες των δύο ατόμων, που βρίσκονταν σε αρκετά μεγάλη απόσταση, πέταγμα ελαφριάς μπάλας με τα δύο χέρια πίσω από το κεφάλι
- σε ομάδες των δύο ατόμων πέταγμα ελαφριάς μπάλας με τα δύο χέρια σε στόχο(στεφάνι)

Αποθεραπεία: διατάσεις για όλα τα μέρη του σώματος (σωματογνωσία).

ΠΛΑΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ 2

Προθέρμανση: άσκηση στον εργοδιάδρομο ή ζέσταμα με μορφή χαλαρού τρεξίματος ή παιχνίδι κυνηγητού με την προτροπή του ερευνητή. Στην συνέχεια ακολουθούσαν ασκήσεις γενικής κινητοποίησης όλου του σώματος (σωματογνωσία).

Κυρίως μέρος: Στατική ισορροπία – Κύλισμα μπάλας

- στήριξη στα δύο πόδια με τα χέρια σε διάφορες θέσεις(στην μέση, τεντωμένα μπροστά, τεντωμένα πάνω από το κεφάλι)
- στήριξη με το ένα πόδι τεντωμένο και το άλλο λυγισμένο στο ύψος του γόνατου του άλλου, με βοήθεια
- στήριξη στα δύο χέρια και τα δύο πόδια
- στήριξη στα δύο χέρια και το ένα πόδι
- μιμήσεις ζώων ή επαγγελματιών από όρθια ή καθιστή ή γονατιστή θέση (πελαργός, αεροπλανάκι, αετός, σκύλος κ.α.)
- σε ομάδες των δύο που βρίσκονται αντικριστά σε μικρή απόσταση, από καθιστή θέση με τα πόδια ανοιχτά, κύλισμα μεγάλης μπάλας με τα δύο χέρια
- σε ομάδες των δύο που βρίσκονται αντικριστά σε μικρή απόσταση, από καθιστή θέση με τα πόδια ανοιχτά, κύλισμα μεγάλης μπάλας με το ένα χέρι
- σε ομάδες των δύο που βρίσκονται αντικριστά σε μεγάλη απόσταση, από καθιστή θέση με τα πόδια ανοιχτά, κύλισμα μεγάλης μπάλας με τα δύο χέρια
- σε ομάδες των δύο που βρίσκονται αντικριστά σε μεγάλη απόσταση, από καθιστή θέση με τα πόδια ανοιχτά, κύλισμα μεγάλης μπάλας με το ένα χέρι

Αποθεραπεία: "μπόουλινγκ" με κορίνες

ΠΛΑΝΟ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ 3

Προθέρμανση: άσκηση στον εργοδιάδρομο ή ζέσταμα με μορφή χαλαρού τρεξίματος ή παιχνίδι κυνηγητού με την προτροπή του ερευνητή. Στην συνέχεια ακολουθούσαν ασκήσεις γενικής κινητοποίησης όλου του σώματος (σωματογνωσία).

Κυρίως μέρος: Δυναμική ισορροπία – Ρίψη

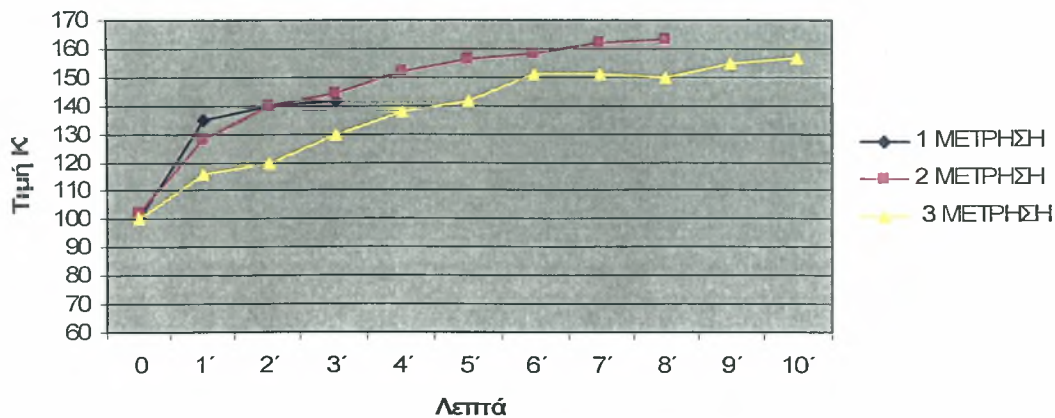
- βάδιση πάνω σε πατούσες ισορροπίας
- βάδιση προς τα εμπρός πάνω σε τουβλάκια ισορροπίας
- βάδιση με πλάγια βήματα πάνω σε τουβλάκια ισορροπίας
- βάδιση πάνω σε τουβλάκια ισορροπίας σε κύκλο
- βάδιση πάνω σε τουβλάκια ισορροπίας σε γωνία
- διαδρομές πάνω σε τουβλάκια ισορροπίας σε συνδυασμό με στεφάνια και ράβδους
- βάδιση με μπαλόνι
- ανά ομάδες των δύο ρίψη μπαλονιού
- ανά ομάδες των δύο ρίψη μπαλονιού μέσα από στεφάνι

Αποθεραπεία: ασκήσεις αναπνοής και διατάσεις για όλα τα μέρη του σώματος (σωματογνωσία).

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ.

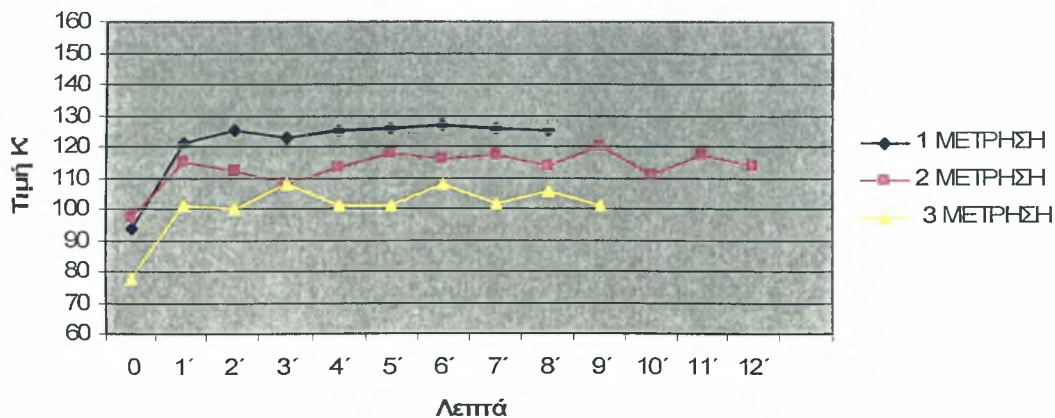
Διακύμανση της καρδιακής συχνότητας των συμμετεχόντων κατά την διάρκεια των τριών μετρήσεων.

Καρδιακή συχνότητα του ατόμου Νο 10 στις τρεις μετρήσεις



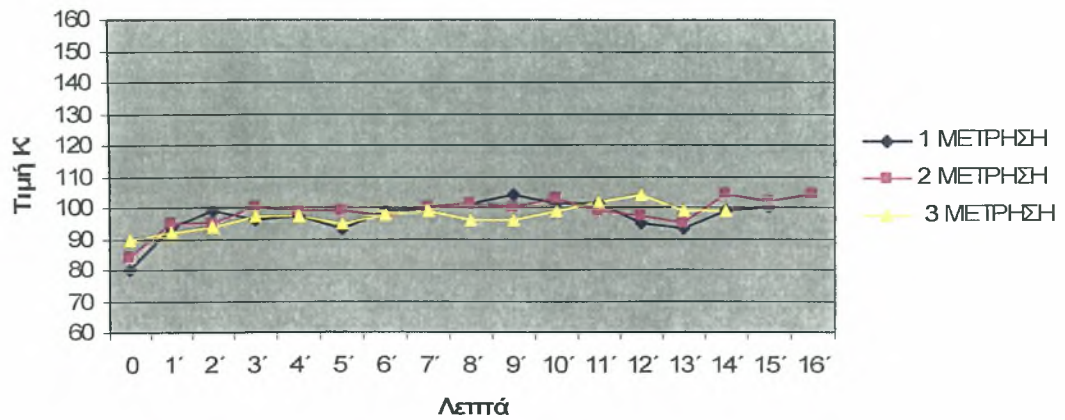
Σχήμα 14. Διακύμανση της καρδιακής συχνότητας του ατόμου Νο 1 στις τρεις μετρήσεις

Καρδιακή Συχνότητα του ατόμου Νο2 στις τρεις μετρήσεις



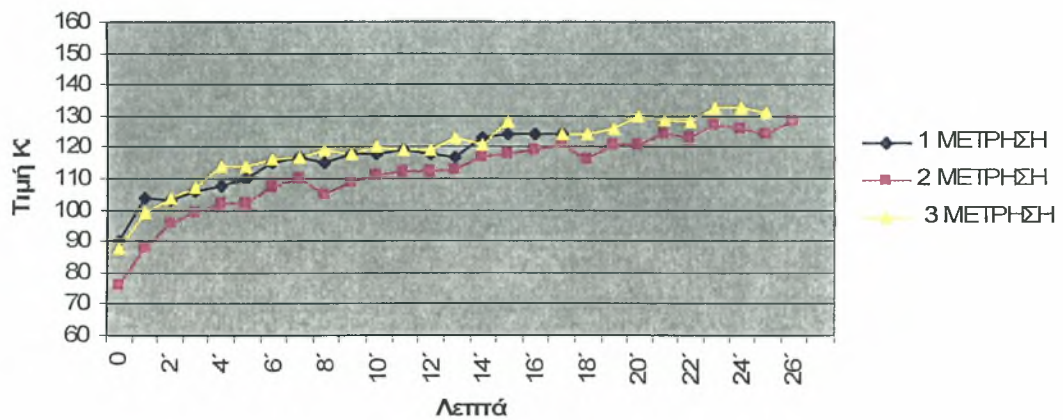
Σχήμα 15. Διακύμανση της καρδιακής συχνότητας του ατόμου Νο 2 στις τρεις μετρήσεις

Καρδιακή συχνότητα του ατόμου Νο 3 στις τρεις μετρήσεις



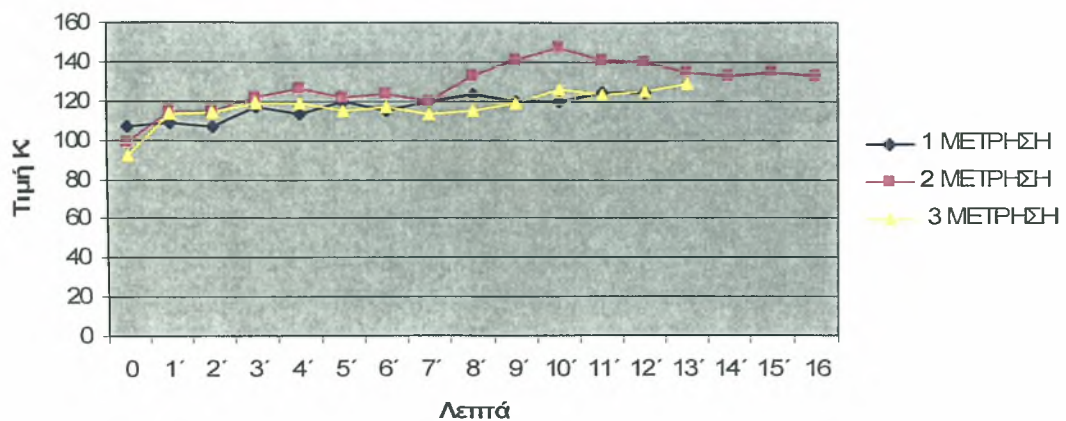
Σχήμα 16. Διακύμανση της καρδιακής συχνότητας του ατόμου Νο 3 στις τρεις μετρήσεις

Καρδιακή συχνότητα του ατόμου Νο 4 στις τρεις μετρήσεις



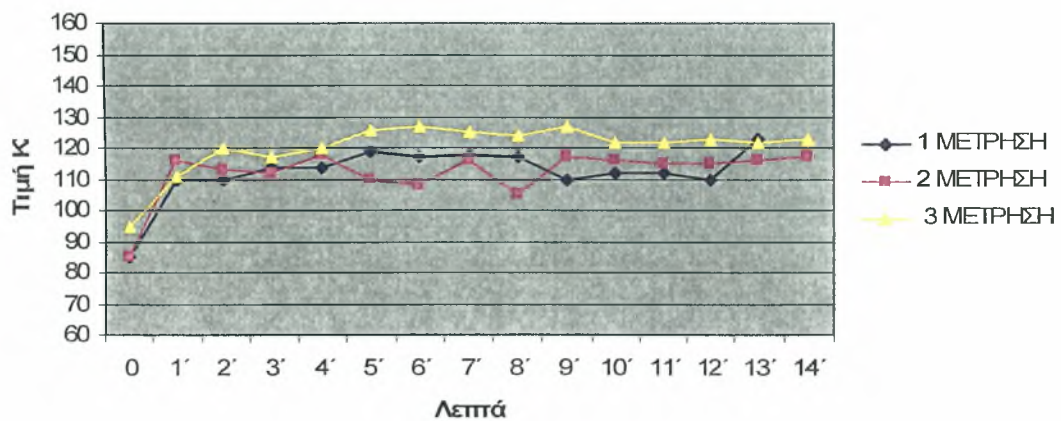
Σχήμα 17. Διακύμανση της καρδιακής συχνότητας του ατόμου Νο 4 στις τρεις μετρήσεις

Καρδιακή συχνότητα του ατόμου Νο 5 στις τρεις μετρήσεις



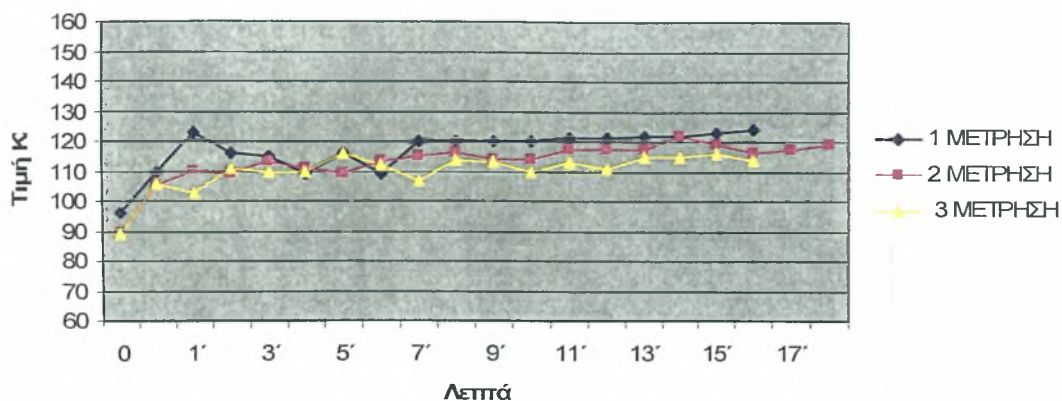
Σχήμα 18. Διακύμανση της καρδιακής συχνότητας του ατόμου Νο 5 στις τρεις μετρήσεις

Καρδιακή συχνότητα του ατόμου Νο 6 στις τρεις μετρήσεις



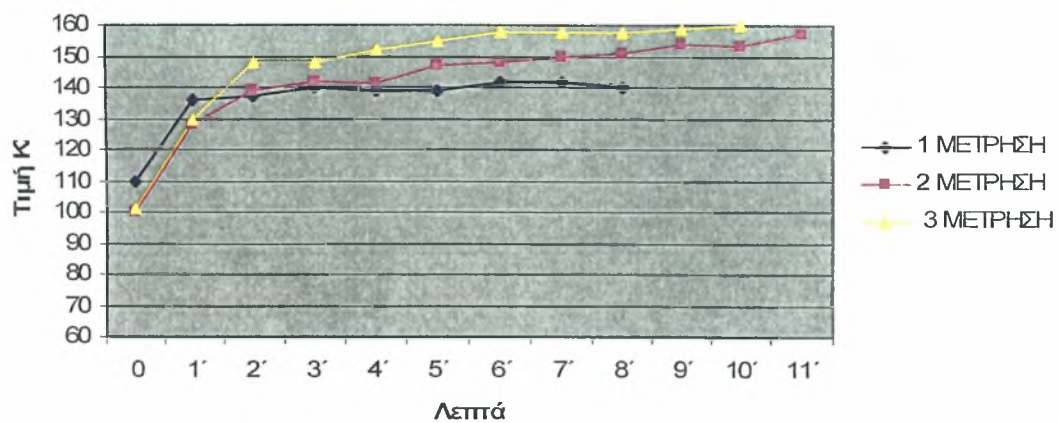
Σχήμα 19. Διακύμανση της καρδιακής συχνότητας του ατόμου Νο 6 στις τρεις μετρήσεις

Καρδιακή συχνότητα του ατόμου Νο 7 στις τρεις μετρήσεις



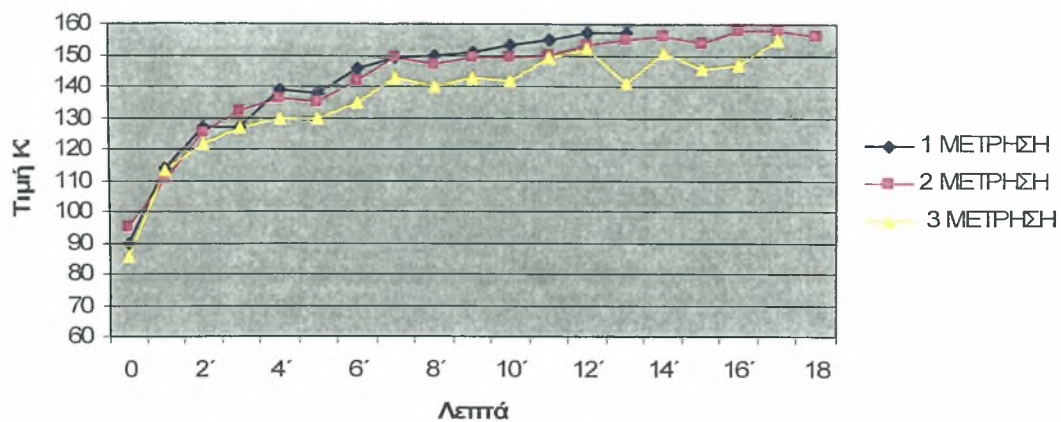
Σχήμα 20. Διακύμανση της καρδιακής συχνότητας του ατόμου Νο 7 στις τρεις μετρήσεις

Καρδιακή συχνότητα του ατόμου Νο 8 στις τρεις μετρήσεις



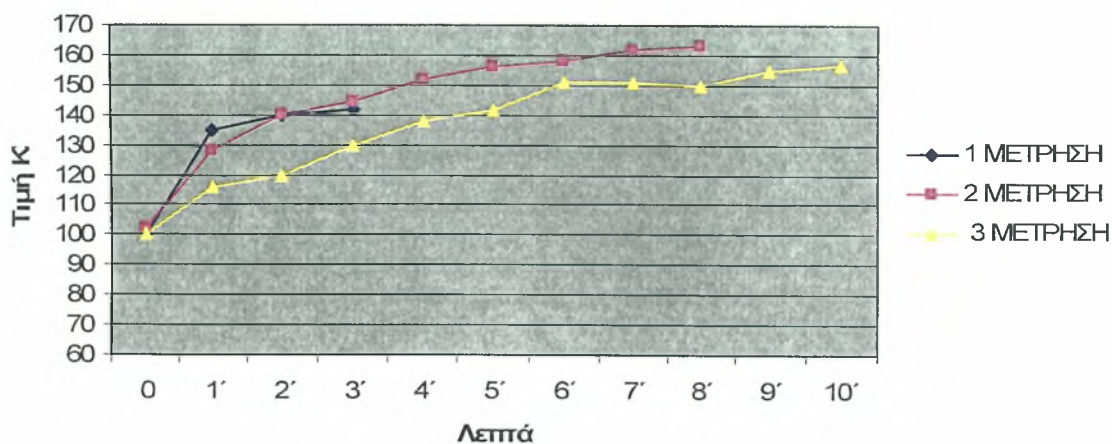
Σχήμα 21. Διακύμανση της καρδιακής συχνότητας του ατόμου Νο 8 στις τρεις μετρήσεις

Καρδιακή συχνότητα του ατόμου Νο 9 στις τρεις μετρήσεις



Σχήμα 22. Διακύμανση της καρδιακής συχνότητας του ατόμου Νο 9 στις τρεις μετρήσεις

Καρδιακή συχνότητα του ατόμου Νο 10 στις τρεις μετρήσεις



Σχήμα 23. Διακύμανση της καρδιακής συχνότητας του ατόμου Νο 10 στις τρεις μετρήσεις

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ.

Πίνακας 14. Τιμές της καρδιακής συχνότητας των συμμετεχόντων ανά 5 min στη 2^η μέτρηση

| ΑΤΟΜΑ | | ΧΡΟΝΟΣ (min) | | | | | | ΤΕΛΙΚΟΣ ΧΡΟΝΟΣ |
|---------|----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|------------------|
| | | ΗΡΕΜΙΑ | 1 | 6 | 11 | 16 | 21 | |
| ΟΜΑΔΑ Α | 1 | 101 | 129 | 130 | 136 | – | – | 11' & 36'' / 138 |
| | 2 | 97 | 115 | 116 | 117 | – | – | 12' & 30'' / 115 |
| | 3 | 84 | 95 | 97 | 99 | 104 | – | 16' & 10'' / 102 |
| ΟΜΑΔΑ Β | 4 | 106 | 128 | 158 | – | – | – | 8' & 08'' / 164 |
| | 5 | 99 | 114 | 123 | 141 | – | – | 15' & 50'' / 133 |
| | 6 | 100 | 128 | 148 | 156 | – | – | 11' & 55'' / 157 |
| | 7 | 95 | 110 | 142 | 150 | 150 | – | 17' & 47'' / 156 |
| ΟΜΑΔΑ Γ | 8 | 89 | 110 | 113 | 117 | 119 | – | 17' & 40'' / 119 |
| | 9 | 76 | 88 | 107 | 112 | 118 | 124 | 26' & 25'' / 128 |
| | 10 | 85 | 116 | 108 | 115 | – | – | 14' & 5'' / 114 |

Πίνακας 15. Τιμές της καρδιακής συχνότητας των συμμετεχόντων ανά 5 min στη 3^η μέτρηση

| ΑΤΟΜΑ | | ΧΡΟΝΟΣ (min) | | | | | | ΤΕΛΙΚΟΣ ΧΡΟΝΟΣ |
|---------|----|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|------------------|
| | | ΗΡΕΜΙΑ | 1 | 6 | 11 | 16 | 21 | |
| ΟΜΑΔΑ Α | 1 | 89 | 113 | 116 | – | – | – | 10' & 20'' / 116 |
| | 2 | 78 | 101 | 108 | – | – | – | 9' & 40'' / 105 |
| | 3 | 90 | 92 | 98 | 102 | – | – | 14' / 99 |
| ΟΜΑΔΑ Β | 4 | 100 | 116 | 148 | – | – | – | 9' & 27'' / 157 |
| | 5 | 92 | 113 | 117 | 123 | – | – | 13' & 20'' / 127 |
| | 6 | 101 | 130 | 158 | – | – | – | 10' & 20'' / 160 |
| | 7 | 86 | 105 | 137 | 142 | 147 | – | 18' & 10'' / 148 |
| ΟΜΑΔΑ Γ | 8 | 89 | 103 | 112 | 113 | 113 | – | 16' & 09'' / 114 |
| | 9 | 88 | 99 | 116 | 119 | 125 | 130 | 25' & 27'' / 130 |
| | 10 | 95 | 111 | 127 | 122 | – | – | 14' & 12'' / 123 |