



Η Επίδραση του Φύλου της Ηλικίας και της Ενόργανης Γυμναστικής στην Ικανότητα της Δυναμικής Ισορροπίας σε Παιδιά

Πασχάλης Κυριαλάνης,¹ Γιώργος Ντάλλας,² Μαρία Μιχαλοπούλου,¹ & Βασίλης Γούργουλης
¹ΤΕΦΑΑ, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης
²ΤΕΦΑΑ, Εθνικό Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Περίληψη

Σκοπός της μελέτης ήταν η αξιολόγηση της δυναμικής ισορροπίας αθλητών και αθλητριών της Ενόργανης Αγωνιστικής Γυμναστικής (ΕΑΓ) και παιδιών που δεν ασχολούνται με κάποιο συγκεκριμένο άθλημα για να διαπιστωθεί η επίδραση του φύλου, της ηλικίας και της άθλησης στην συγκεκριμένη ικανότητα. Στη μελέτη πήραν μέρος συνολικά 242 άτομα, εκ των οποίων 56 αθλητές και 56 αθλήτριες της ΕΑΓ αγωνιστικού επιπέδου και 65 αγόρια και 65 κορίτσια που δεν ασχολούνταν ιδιαίτερα με ένα άθλημα. Η μέτρηση και η αξιολόγηση της δυναμικής ισορροπίας πραγματοποιήθηκε με σταμπλόμετρο. Αξιολογήθηκαν: ο χρόνος ισορροπίας κατά την ηρεμία και μετά από διέγερση του κέντρου ελέγχου της ισορροπίας για 1 λεπτό. Η διέγερση του κέντρου ελέγχου της ισορροπίας πραγματοποιήθηκε με την καρέκλα Barany. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της ανάλυσης διακύμανσης με επαναλαμβανόμενες μετρήσεις βρέθηκε ότι οι αθλητές και οι αθλήτριες της ΕΑΓ επέτυχαν σημαντικά υψηλότερες επιδόσεις στον χρόνο ισορροπίας, απ' ό,τι τα αγόρια και τα κορίτσια της ομάδας ελέγχου ($p < .05$). Διαπιστώθηκε επίσης ότι δεν υπάρχουν σημαντικές διαφορές στην δυναμική ισορροπία κατά την ηρεμία και μετά από διέγερση ($p > .05$). Ως προς το φύλο διαπιστώθηκε ότι τα κορίτσια της ΕΑΓ πέτυχαν σημαντικά μεγαλύτερους χρόνους ισορροπίας ($p < .05$) απ' ό,τι τα αγόρια. Στην ομάδα ελέγχου δεν διαπιστώθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο φύλων ($p > .05$). Σημαντικές διαφορές μεταξύ των ηλικιών διαπιστώθηκαν μόνο στις αθλήτριες της ΕΑΓ ($p < .05$).

Λέξεις κλειδιά: *δυναμική ισορροπία, ηρεμία, διέγερση, κέντρο ελέγχου ισορροπίας, ενόργανη αγωνιστική γυμναστική*

The Influence of Gender, Age and Training on Children's Dynamic Balance

Paschalis Kirialanis¹, George Dallas², Maria Mihalopoulou¹, & Vasilis. Gourgoulis¹

¹Department of Physical Education and Sports Science, Democritus University of Thrace, Trikala, Hellas

²Department of Physical Education and Sports Science, National Kapodistrian University of Athens, Hellas

Abstract

The purpose of this study was to evaluate the influence of age, gender and training on the dynamic balance of male and female gymnasts and not gymnast. In this study 242 subjects participated, 112 male and female gymnasts aged 10.53 ± 1.69 years and 130 boys and girls that were not gymnasts aged 10.48 ± 1.69 years. The assessment of balance was done with the stabilometer (Lafayette Inc). The time that subjects retained their position on the stabilometer was recorded at the situation of composure and after the stimulation of the center of balance. The test lasted for 1 minute. The stimulation of the center of balance was carried out with the Barany system. Analysis of variance with repeated measures revealed that male gymnasts as well as female ones present better values in the time of balance in connection with the boys and girls of the control group ($p < .05$). It was also found out that there were not statistical differences at the time of balance between the situation of composure and after the stimulation of the sender of balance system ($p > .05$). The results showed that the female gymnasts presents better values than the male ones ($p < .05$). In opposite there were no differences in the time of balance between the boys and girls of the control group ($p > .05$). According to their age there were found statistical significant differences in the time of balance only between the female gymnasts ($p < .05$).

Keywords: *dynamic balance, composure, stimulation, gymnastics, sender of balance system*

Εισαγωγή

Οι βασικές κινητικές δεξιότητες όπως η ισορροπία είναι μία από τις δεξιότητες που πρέπει να αναπτύξουν σε μεγάλο βαθμό οι ασκούμενοι με αθλήματα της γυμναστικής (Cowell, 1992; Debu & Woolacott, 1998; Heeschen, 1992; Thomas & Nelson, 1985), καθώς η ενόργανη γυμναστική είναι ένα από τα αθλήματα όπου η εκτέλεση δύσκολων ασκήσεων από τεχνικής άποψης είναι απαραίτητη (Cabrera & Gutierrez, 1991; Denier, 1985). Βασικά στοιχεία της, όπως η κιναισθηση, το κέντρο ελέγχου ισορροπίας, η δυναμική αλλά και η στατική ισορροπία, είναι απαραίτητα για μια αθλήτρια αγωνιστικού επιπέδου (Cowell, 1992; Heeschen, 1992).

Ιδιαίτερα η ισορροπία είναι απαραίτητη στην ενόργανη γυμναστική, τόσο στη στατική της μορφή - ισορροπίες σε διάφορα όργανα όπως έδαφος, δίζυγο ανδρών, κρικοί που απαιτούνται από τον κώδικα βαθμολογίας της διεθνούς ομοσπονδίας γυμναστικής (Federation International Gymnastic - FIG, 2001) - όσο και στην δυναμική της μορφή η οποία συναντάται σε όλες σχεδόν τις ασκήσεις της ενόργανης γυμναστικής και ιδιαίτερα στην δοκό ισορροπίας και στις προσγειώσεις από όλα τα όργανα.

Η μελέτη του κέντρου ελέγχου ισορροπίας (ΚΕΙ), έχει μεγάλη σημασία για την επιλογή των αθλητών σε αθλήματα που επιβαρύνεται το σύστημα ισορροπίας όπως είναι η ενόργανη και ακροβατική γυμναστική, το τραμπολίνο καθώς επίσης και οι καταδύσεις. Υποστηρίζεται ότι για την επιλογή των αθλητών-αθλητριών στην Ενόργανη Αγωνιστική Γυμναστική (ΕΑΓ), πρέπει να ελεγχθεί και η κατάσταση του συστήματος ισορροπίας (Iordanof et al., 1990; Sotirova & Antonov, 1990). Σε άρθρο τους η Sotirova και Antonov (1990), υποστηρίζουν ότι τα τεστ για την μελέτη της ισορροπίας μπορούν να χρησιμοποιηθούν σαν κριτήρια για την επιλογή των αθλητών-τριών στην ΕΑΓ, καθώς επίσης για και για την αξιολόγηση της αθλητικής κατάστασης (φόρμας) των αθλητών υψηλών επιδόσεων στην ΕΑΓ

Αρκετές μελέτες διαπίστωσαν την ύπαρξη σχέσης μεταξύ του βαθμού προπόνησης του οργανισμού και της σταθερότητας του αιθουσαίου συστήματος, από το οποίο επηρεάζεται η ικανότητα ισορροπίας (Debu & Woolacott, 1988; Elliott & Jaeger, 1988; Kirialanis, Laparidis, & Sofiadis, 2002; Zlatev, Peeva, & Petrov, 1989). Το ίδιο σχεδόν υποστηρίζει και ο Zlatev (1985) ο οποίος αναφέρει ότι η σκόπιμη προπόνηση για επίδραση στο κέντρο ισορροπίας προκαλεί γρήγορη αύξηση του ρυθμού ανάπτυξης της ευστάθειας και ότι η ανάπτυξη της ισορροπίας εξαρτάται από την ηλικία και κυρίως από το

είδος της προπόνησης. Επίσης και άλλοι ερευνητές υποστηρίζουν ότι μέσω της προπόνησης αναπτύσσεται η ισορροπία (Hoffman, Matteniuk, Girouard, & Dugas, 1995; Kioumourtzoglou, Derri, Mertzaniδου, & Tzetzis, 1997; Sheth, Marteniuk, & Levesque, 1997), ενώ κάποιοι άλλοι υποστηρίζουν ότι η ανάπτυξη της ισορροπίας είναι αποτέλεσμα του είδους της προπόνησης αλλά και της ηλικίας (Christov & Mikon, 1989; Zlatev, 1984,1986).

Η επίδραση της ηλικίας στις ικανότητες ισορροπίας έχει διερευνηθεί από πολλούς ερευνητές (Du Pasquier et al., 2003; Ekdahl, Jarnlo, & Andersson, 1989; Matheson, Darlington, & Smith, 1999; Ryskind, Lykkegaard, Bliddal, & Danneskiold-Samsøe, 2003). Στις περισσότερες από τις μελέτες όπου υπάρχει σύγκριση των αποτελεσμάτων ως προς την σχέση της ηλικίας με τις ικανότητες ισορροπίας, υπάρχουν διφορούμενες απόψεις καθώς διαφέρει το εύρος της ηλικίας, η μέθοδος και η ενασχόληση του δείγματος.

Οι Hytönen, Pyykkö, Aalto, και Starck (1993) υποστηρίζουν ότι παιδιά ηλικίας κάτω των 10 ετών και τα άτομα που ξεπερνούν την ηλικία των 60 ετών έχουν μικρότερη δυνατότητα ως προς τη διατήρηση της ισορροπίας του σώματος. Αντίθετα οι Juntunen et al., (1987), διαπίστωσαν ότι δεν υπάρχει συσχέτιση της ηλικίας με την ικανότητα διατήρησης της ισορροπίας του σώματος. Μελέτες σχετικά με τη στατική και τη δυναμική ισορροπία συγκλίνουν στην άποψη ότι η ικανότητα αυτή αναπτύσσεται με γοργούς ρυθμούς στις ηλικίες 9-12 ετών (Dimitrova, 1991; Mikon, Dichgans, Guschlbauer, & Bacher, 1989). Σύμφωνα με τη Dimitrova (1991) και Zlatev (1986), η ικανότητα ισορροπίας μπορεί να βελτιωθεί πολύ περισσότερο σε μικρές ηλικίες. Η ανάπτυξη της ικανότητας ισορροπίας είναι απαραίτητη για τα παιδιά, τα οποία τη χρησιμοποιούν σχεδόν πάντα στο περιβάλλον τους. Προηγούμενες μελέτες έχουν δείξει ότι υπάρχει μια μεταβατική περίοδος μεταξύ 6 και 10 ετών κατά την οποία τα παιδιά πλησιάζουν την απόδοση των ενηλίκων (Fossberg et al., 1982, Samway et al., 1985). Σε έρευνά τους οι Panzer, Bandinelli, και Hallett (1995) δεν συμφωνούν με τα αποτελέσματα των προαναφερόμενων ερευνών, καθώς δεν διαπίστωσαν καμία συσχέτιση της χρονολογικής ηλικίας με την ικανότητα της ισορροπίας.

Τα αποτελέσματα των μελετών ως προς την επίδραση του φύλου στην ικανότητα της ισορροπίας είναι αλληλοσυγκρουόμενα. Σε ορισμένες μελέτες αναφέρεται ότι ως προς το φύλο τα κορίτσια έχουν περισσότερο ανεπτυγμένη την ικανότητα ισορροπίας στο άθλημα της ΕΑΓ (Μερτζανίδου, Δέρρη, Μιχαλοπούλου, Τζέτζης, & Βερναδάκης, 1996; Kirialanis, Laparidis, & Sofiadis, 2002). Υπάρχουν επίσης μελέτες που δεν αφορούν το άθλημα της γυμναστικής και αναφέρουν ότι οι άν-

δρες έχουν περισσότερο ανεπτυγμένη την ικανότητα της ισορροπίας, (Ekdahl et al., 1989; Juntunen et al., 1987; Kollegger, Baumgartner, Wöber, Oder, & Deecke, 1992; Maki, Holliday, & Fernie, 1990; Matheson, Darlington, & Smith, 1999). Άλλοι δε μελετητές δεν διαπίστωσαν καμία συσχέτιση του φύλου με την ικανότητα ισορροπίας (Colledge et al., 1994; Ekdahl et al., 1989; Hageman, Leibowitz & Blanke, 1995; Ruygind et al., 2003).

Σκοπός της εργασίας αυτής ήταν να αξιολογηθεί η δυναμική ισορροπία κατά την ηρεμία αλλά και μετά από διέγερση του κέντρου ελέγχου της ισορροπίας, στους αθλητές και τις αθλήτριες της ενόργανης γυμναστικής. Παράλληλα σκοπός της έρευνας ήταν η διερεύνηση των παραγόντων της ηλικίας του φύλου και της εξάσκησης στην ικανότητα της ισορροπίας.

Μέθοδος και Διαδικασία

Συμμετέχοντες

Δείγμα της έρευνας αποτέλεσαν 242 συνολικά άτομα, εκ των οποίων ήταν 56 αθλητές και 56 αθλήτριες της ενόργανης γυμναστικής που αποτέλεσαν την ομάδα ενόργανης γυμναστικής και 65 αγόρια και 65 κορίτσια τα οποία δεν είχαν συμμετοχή σε οργανωμένη προπόνηση ενόργανης γυμναστικής που αποτέλεσαν την ομάδα ελέγχου.

Όργανα Μέτρησης

Η μέτρηση της δυναμικής ισορροπίας πραγματοποιήθηκε με την πλατφόρμα ισορροπίας - σταμπλόμετρο (Lafayette Inc.) η οποία ήταν συνδεδεμένη με δύο ηλεκτρονικά χρονόμετρα (msec, Lafayette Inc.) τα οποία κατέγραφαν το χρόνο της συνολικής διάρκειας της προσπάθειας (30sec) αλλά και το χρόνο που ο κάθε δοκιμαζόμενος παρέμενε σε θέση ισορροπίας ($\pm 15^\circ$), μέσα σε χρονικό διάστημα 30 δευτερόλεπτων (Καμπίτσας & Χαραχούσου, 1990).

Διαδικασία

Δυναμική ισορροπία κατά την ηρεμία. Η αξιολόγηση της δυναμικής ισορροπίας, κατά την ηρεμία πραγματοποιήθηκε με τον κάθε δοκιμαζόμενο να ανεβαίνει πάνω στη βάση της πλατφόρμας ισορροπίας και να προσπαθεί να πάρει θέση ισορροπίας. Ο χρόνος ισορροπίας άρχιζε να μετρά μετά το σύνθημα του ερευνητή και η δοκιμασία διαρκούσε 30 δευτερόλεπτα ενώ καταγραφόταν ηλεκτρονικά η χρονική περίοδος που ο δοκιμαζόμενος παρέμενε σε θέση ισορροπίας. Οι δοκιμαζόμενοι είχαν μία δοκιμαστική προσπάθεια 15 δευτερόλεπτων, πριν από κάθε μέτρηση.

Δυναμική ισορροπία με διέγερση. Η αξιολόγηση της δυναμικής ισορροπίας με διέγερση του εγκεφαλικού κέντρου ελέγχου ισορροπίας πραγματοποιή-

θηκε με τον κάθε δοκιμαζόμενο να βρίσκεται πάνω σε μία καρέκλα όπου περιστρέφεται 15 δευτερόλεπτα προς την μία πλευρά και 15 δευτερόλεπτα προς την αντίθετη πλευρά και συγχρόνως με την περιστροφή μαζί με την καρέκλα περιστρέφει και το κεφάλι κυκλικά (εμπρός-πλάγια αριστερά -πίσω -πλάγια δεξιά). Ο ερευνητής περιέστρεφε την καρέκλα με ταχύτητα περίπου 1 στροφή σε δύο δευτερόλεπτα, εκτελώντας συνολικά 14 περιστροφές με την καρέκλα (επτά περιστροφές σε κάθε πλευρά). Αμέσως μετά ο δοκιμαζόμενος ανέβαινε πάνω στην βάση της πλατφόρμας ισορροπίας - σταμπλόμετρου έτοιμος να ισορροπήσει μόλις του δοθεί το σύνθημα ότι αρχίζει να μετρά ο χρόνος. Η δοκιμασία διαρκούσε 30 δευτερόλεπτα.

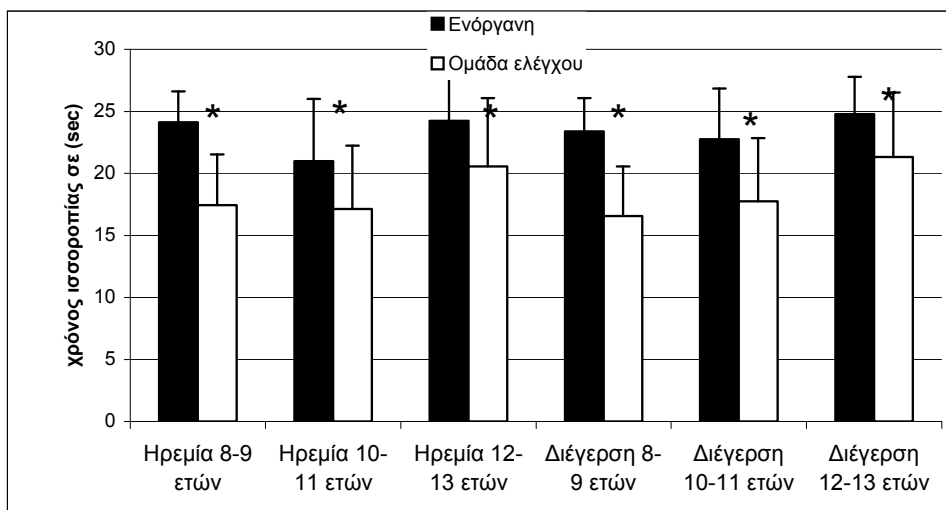
Σε κάθε μέτρηση το σταμπλόμετρο ήταν μακριά από τοίχο ή οτιδήποτε άλλο που θα μπορούσε να βοηθήσει τον αθλητή να κρατηθεί ώστε να μην χάσει την ισορροπία, ενώ ο αθλητής είναι ελεύθερος να κινεί τα άνω άκρα όπως αυτός θέλει.

Στατιστική ανάλυση

Για την στατιστική επεξεργασία των δεδομένων εφαρμόστηκε ανάλυση διακύμανσης για εξαρτημένα δείγματα ως προς τέσσερις παράγοντες. Επαναλαμβανόμενος παράγοντας ήταν ο παράγοντας «συνθήκη μέτρησης» (κατά την ηρεμία - μετά από διέγερση) και ανεξάρτητοι παράγοντες ο παράγοντας «φύλο» (αγόρια-κορίτσια), «ομάδα» (ομάδα ενόργανης - ομάδα ελέγχου) και «ηλικία» (8-9 έτη, 10-11 έτη και 12-13 έτη). Για τον εντοπισμό των στατιστικά σημαντικών διαφορών μεταξύ των επιμέρους βαθμίδων του κάθε παράγοντα εφαρμόστηκε το τεστ πολλαπλών συγκρίσεων Bonferroni. Ο έλεγχος της κανονικής κατανομής πραγματοποιήθηκε μέσω του τεστ Kolmogorov - Smirnov και το επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε ως $p < 0.05$.

Αποτελέσματα

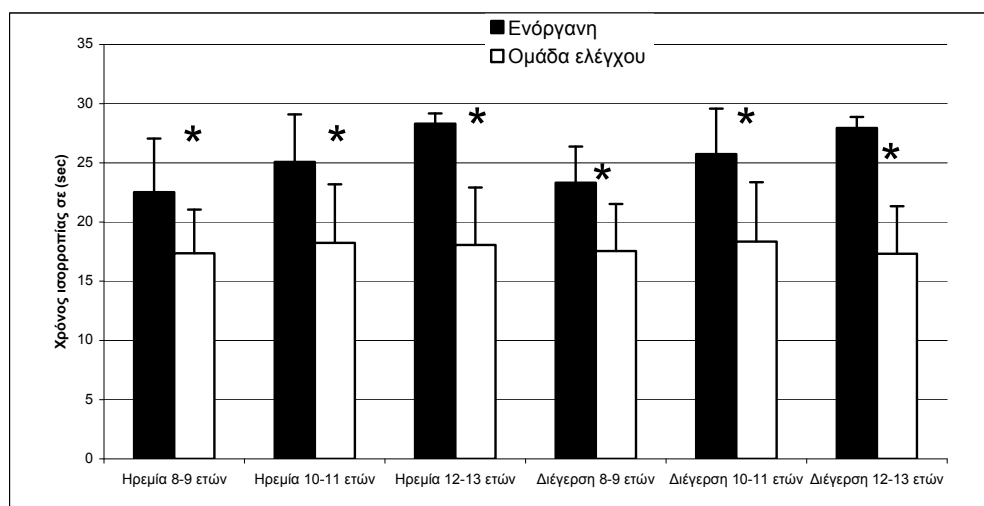
Από την ανάλυση διακύμανσης διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ των τεσσάρων παραγόντων ($F_{2,247} = 5.641, p < 0.05$). Αναλύοντας την αλληλεπίδραση και διερευνώντας την επίδραση του παράγοντα «ομάδα» σε κάθε ένα από τα δύο φύλα, διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική επίδραση τόσο στα αγόρια ($F_{1,115} = 42.723, p < 0.05$), όσο και στα κορίτσια ($F_{1,132} = 139.548, p < 0.05$). Επιπλέον, όπως προέκυψε από το τεστ πολλαπλών συγκρίσεων Bonferroni, διαπιστώθηκε ότι τόσο τα αγόρια όσο και τα κορίτσια της ενόργανης γυμναστικής επιτύχχαναν υψηλότερες τιμές στη δυναμική ισορροπία, κατά την ηρεμία και μετά από διέγερση του κέντρου ελέγχου ισορροπίας, απ' ό,τι τα αγόρια και τα κορίτσια της ομάδας ελέγχου (Σχήματα 1 και 2).



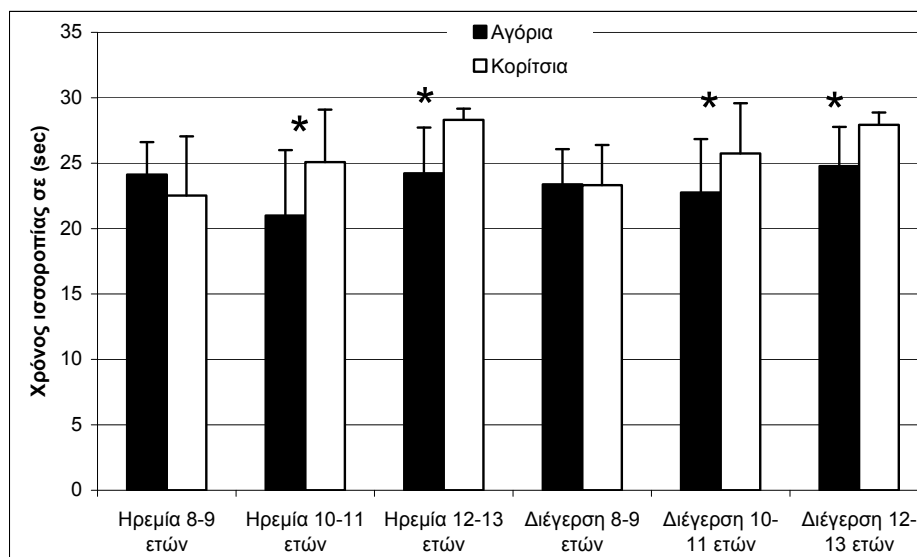
Σχήμα 1: Δυναμική ισορροπία (sec) κατά την ηρεμία και μετά από διέγερση του κέντρου ελέγχου ισορροπίας, (Κ.Ε.Ι.) στα αγόρια της ενόργανης γυμναστικής και της ομάδας ελέγχου, ανάλογα με την ηλικία (* $p < .05$).

Σ' ότι αφορά τη σύγκριση μεταξύ των δύο συνθηκών μέτρησης (δυναμική ισορροπία κατά την ηρεμία και μετά από διέγερση), δεν διαπιστώθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές τόσο στα αγόρια, όσο και στα κορίτσια της ενόργανης γυμναστικής ($F_{1,117} = 3.748, p = .055$). Παρόλα αυτά, αν και οριακά μη στατιστικά σημαντικά ($p = .053$), ο χρόνος της δυναμικής ισορροπίας είναι μεγαλύτερος μετά την διέγερση του κέντρου ελέγχου ισορροπίας. Επίσης, διαπιστώθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των δύο φύλων ($F_{1,113} = 12.756, p < .05$), τόσο κατά την ηρεμία, όσο και μετά από διέγερση. Επιπλέον, διαπιστώθηκε αλληλεπίδραση της ηλικίας με το φύλο ($F_{2,113} = 6.148, p < .05$). Αναλύοντας την αλληλεπίδραση για κάθε βαθμίδα του παράγοντα «φύλο», στα αγόρια της ενόργανης δεν διαπιστώθηκαν στατιστικά σημα-

ντικές διαφορές μεταξύ των διαφόρων ηλικιών ($F_{2,53} = 3.099, p = .05$). Αντίθετα στα κορίτσια διαπιστώθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές ($F_{2,60} = 14.186, p < .05$) και από το τεστ πολλαπλών συγκρίσεων Bonferroni προέκυψε ότι οι αθλήτριες της ενόργανης γυμναστικής στην ηλικία των 8-9 ετών επιτυγχάνουν στατιστικά σημαντικά μικρότερο χρόνο ισορροπίας σε σχέση με τις ηλικίες 12-13 κατά την ηρεμία και μετά από διέγερση με τις ηλικίες 10-11 και 12-13. Επιπλέον, σε όλες τις ηλικίες εκτός από την ηλικία 8-10 ετών, όπου δεν υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές, οι αθλητές της ενόργανης γυμναστικής, επιτόχχαναν στατιστικά σημαντικά μικρότερες τιμές στην δυναμική ισορροπία, τόσο κατά την ηρεμία όσο και μετά από διέγερση του ΚΕΙ, απ' ότι τα κορίτσια της ενόργανης γυμναστικής (Σχήμα 3).



Σχήμα 2: Δυναμική ισορροπία κατά την ηρεμία και μετά από διέγερση του κέντρου ελέγχου ισορροπίας, (ΚΕΙ) στα κορίτσια της ενόργανης γυμναστικής και της ομάδας ελέγχου, ανάλογα με την ηλικία (* $p < .05$).



Σχήμα 3: Δυναμική ισορροπία κατά την ηρεμία και μετά από διέγερση του κέντρου ελέγχου ισορροπίας, (ΚΕΙ) στα αγόρια και τα κορίτσια της ενόργανης γυμναστικής, ανάλογα με την ηλικία (* $p < .05$).

Στην ομάδα ελέγχου δεν διαπιστώθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές τόσο μεταξύ των δύο φύλων ($F_{1, 134} = 0.731$, $p = .394$) όσο και μεταξύ των διαφόρων ηλικιών ($F_{2, 134} = 2.617$, $p = .77$). Επίσης δεν διαπιστώθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στον παράγοντα δυναμική ισορροπία, μεταξύ ηρεμίας και διέγερσης ($F_{1, 134} = 0.000$, $p = .993$).

Συζήτηση

Όπως διαπιστώθηκε από τα αποτελέσματα, τόσο τα αγόρια όσο και τα κορίτσια της ενόργανης γυμναστικής, παρουσίασαν πολύ καλύτερους χρόνους στην δυναμική ισορροπία από ότι τα αγόρια και τα κορίτσια της ομάδας Β, γεγονός το οποίο ενισχύει την άποψη ότι οι αθλητές και οι αθλήτριες της ενόργανης γυμναστικής είναι απαραίτητο να έχουν σε πολύ υψηλό επίπεδο την ικανότητα της δυναμικής ισορροπίας (Cowell, 1992; Debu & Woolcott, 1998; Heeschen, 1992; Thomas & Nelson, 1985).

Το γεγονός ότι από τα αποτελέσματα διαπιστώθηκε πως μεταξύ των δύο φύλων στην ομάδα ελέγχου δεν υπάρχουν διαφορές στην ικανότητα της δυναμικής ισορροπίας ενισχύει την άποψη με την οποία είναι σύμφωνα και τα αποτελέσματα των (Ekdaahl et al., 1989; Hageman et al., 1995; Rwigind et al., 2003), ότι το φύλο δεν επιδρά στην ικανότητα της δυναμικής ισορροπίας. Αντίθετα πολλοί ερευνητές υποστηρίζουν ότι τα κορίτσια έχουν περισσότερο ανεπτυγμένη την παραπάνω ικανότητα αλλά τα αποτελέσματα αφορούν κυρίως αθλητές και αθλήτριες (Kirialanis et al., 2002; Μερτζανίδου κ.ά., 1996), γεγονός που διαπιστώνεται και από τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας εφόσον τα

αποτελέσματα έδειξαν ότι οι αθλήτριες της ενόργανης γυμναστικής επιτυγχάνουν πολύ καλύτερους χρόνους στην δυναμική ισορροπία.

Το ότι οι αθλητές και οι αθλήτριες της ενόργανης γυμναστικής παρουσίασαν στατιστικά σημαντικά καλύτερα αποτελέσματα στην δυναμική ισορροπία, καθώς και το ότι τα αγόρια της ενόργανης γυμναστικής πέτυχαν στατιστικά σημαντικά μικρότερους χρόνους ως προς την δυναμική ισορροπία απ' ότι τα κορίτσια της ενόργανης γυμναστικής και σε συνδυασμό με τα αποτελέσματα μεταξύ των δύο φύλων της ομάδας ελέγχου όπου δεν διαπιστώθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές, ενισχύει την άποψη ότι η προπόνηση και το είδος της προπόνησης επιδρά στην ανάπτυξη της ισορροπίας (Christov & Mikov, 1989; Zlatev, 1984, 1986). Οι Sheth et al. (1997) και οι Hoffman et al. (1995) αναφέρουν ότι η προπόνηση ισορροπίας έχει ως αποτέλεσμα την ανάπτυξή της και βοηθάει στη πρόληψη της εκτεταμένης χαλάρωσης. Επίσης από τους Cohen et al. (2002) υποστηρίζεται ότι το παρεμβατικό πρόγραμμα εξάσκησης της ισορροπίας το οποίο θα χρησιμοποιηθεί στη καριέρα των αθλητών είναι απαραίτητο για την ανάπτυξη της ισορροπίας και της στρατηγικής των ασκήσεων.

Όπως είναι γνωστό οι αθλητές και αθλήτριες της ενόργανης γυμναστικής παρουσιάζουν ασκήσεις στα προγράμματά τους, που απαιτούν, ένα καλό επίπεδο ισορροπίας (κατακόρυφος ανεστραμμένη στήριξη στο έδαφος και στα άλλα όργανα, προσγειώσεις) με επακόλουθο να αφιερώσουν χρόνο στην προπόνησή τους στην ανάπτυξη της ισορροπίας. Οι αθλήτριες όμως της ενόργανης γυμναστικής, παρουσιάζουν επιπλέον προγράμματα στο

όργανο της δοκού ισορροπίας σε αντίθεση με τους αθλητές οι οποίοι δεν συμμετέχουν σε αυτό το όργανο. Ως εκ τούτου πρέπει να δώσουν ιδιαίτερη βαρύτητα στην ανάπτυξη της ισορροπίας, διότι όπως και το ίδιο το όργανο ονομάζεται *δοκός ισορροπίας* απαιτείται πολύς χρόνος προπόνησης, καθημερινά στο όργανο αυτό. Με την άποψη ότι τα κορίτσια έχουν περισσότερο ανεπτυγμένη την ικανότητα ισορροπίας στο άθλημα της ενόργανης γυμναστικής συμφωνούν και τα ευρήματα των Μερτζανίδου και συνεργατών (1996) και του Kirialanis και των συνεργατών (2002).

Ως προς την επίδραση της ηλικίας από τα αποτελέσματα της παρούσης μελέτης δεν διαπιστώθηκαν διαφορές στην ομάδα ελέγχου τόσο στα αγόρια όσο και τα κορίτσια και ως εκ τούτου θα μπορούσε να υποστηριχθεί ότι η ικανότητα της ισορροπίας δεν αυξάνεται ανάλογα με την ηλικία κατά τις ηλικίες 8-13 ετών. Οι Dimitrova και συνεργάτες (1991) και Μίκον και συνεργάτες (1989) υποστηρίζουν ότι η ικανότητα αυτή αναπτύσσεται με γοργούς ρυθμούς στις ηλικίες 9-12 ετών. Σε αντίθεση με τα αποτελέσματα της παρούσης μελέτης, οι Δέρρη, Μερτζανίδου και Τζέτζης, (2000) διαπίστωσαν ότι υπήρχε επίδραση της ηλικίας στα κορίτσια 9-10 και 11-12 ετών. Σε άλλες μελέτες υποστηρίζεται ότι την περίοδο μεταξύ 6 και 10 ετών τα παιδιά πλησιάζουν την απόδοση των ενηλίκων (Fossberg, Nashner, Horak, & Nashner, L, 1982; Samway, Dichgans, Bacher & Guschlbauer, 1985), γεγονός που τεκμηριώνεται εν μέρει από τα αποτελέσματα της παρούσης μελέτης, καθώς διαπιστώθηκε ότι δεν υπάρχουν σημαντικές διαφορές μεταξύ των ηλικιών 10-11 και 12-13 ετών. Πιθανόν να υπάρχει επίδραση της ηλικίας στις μικρότερες ηλικίες όπου είναι προς διερεύνηση αν η δυναμική ισορροπία αναπτύσσεται γοργά μέχρι την ηλικία των 8 ετών. Όπως αναφέρεται και στα αποτελέσματα των Dimitrova και συνεργατών (1991) και Zlatev (1986), η ικανότητα ισορροπίας μπορεί να βελτιωθεί πολύ περισσότερο σε μικρές ηλικίες.

Το ότι υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των διαφόρων ηλικιών στις αθλήτριες της ενόργανης γυμναστικής πιθανόν να οφείλεται εκτός από το είδος της προπόνησης και στην διάρκεια του χρόνου προπόνησης. Οι αθλήτριες γυμνάζονται γύρω στις 2,5 ώρες ημερησίως στην ηλικία των 8 ετών και στην ηλικία των 13 ετών πρέπει να προπονούνται τουλάχιστον 5 ώρες ημερησίως. Φαίνεται λοιπόν ότι μέσω της προπόνησης αναπτύσσεται η ισορροπία όπως υποστηρίζουν και οι Sheth και συνεργάτες (1997), οι Hoffman και συνεργάτες (1995), και οι Κιουμουρτζογλου και συνεργάτες (1997).

Παρότι δεν διαπιστώθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στην δυναμική ισορροπία κατά την ηρεμία και μετά από διέγερση, από τα αποτελέσματα φαίνεται ότι υπάρχει η τάση, τα κορίτσια της ενόργανης γυμναστικής να επιτυγχάνουν καλύτερους χρόνους στην δυναμική ισορροπία μετά από διέγερση σε σχέση με την δυναμική ισορροπία κατά την ηρεμία. Το γεγονός αυτό ενισχύει ακόμη περισσότερο την άποψη ότι η ενασχόληση των κοριτσιών με το άθλημα της ενόργανης γυμναστικής αυξάνει την ικανότητα του κέντρου ελέγχου της ισορροπίας. Οι Τσιγγίλης, Δούδα, Σοφιάδης και Μερτζανίδου (1998) εξετάζοντας την επίδραση της διέγερσης του κέντρου ελέγχου ισορροπίας σε αθλήτριες της ρυθμικής γυμναστικής και της καλαθοσφαίρισης, διαπίστωσαν ότι επηρεάζει αρνητικά την ικανότητα τους στη στατική ισορροπία.

Τα αποτελέσματα της παρούσης μελέτης ως προς την επίδραση της διέγερσης του αιθουσαίου συστήματος στην δυναμική ισορροπία πιθανόν να υποδηλώνουν ότι η διέγερση του κέντρου ελέγχου της ισορροπίας πριν την εκτέλεση ασκήσεων στις οποίες απαιτείται η ικανότητα της ισορροπίας, αυξάνει την επίδοση των αθλητών και ιδιαίτερα των αθλητριών της ενόργανης γυμναστικής στην δυναμική ισορροπία, γεγονός που χρίζει περαιτέρω διερεύνησης.

Σημασία για τον Αγωνιστικό Αθλητισμό

Συμπερασματικά θα μπορούσε να υποστηριχθεί από την παρούσα μελέτη ότι οι αθλητές και ιδιαίτερα οι αθλήτριες της ενόργανης γυμναστικής έχουν ανεπτυγμένη την ικανότητα της δυναμικής ισορροπίας, σαν αποτέλεσμα της διάρκειας και του είδους της προπόνησης. Η ηλικία και το φύλο δεν έχουν επίδραση στην ικανότητα της δυναμικής ισορροπίας στην συγκεκριμένη ηλικία των 8-13 ετών. Υπάρχουν ενδείξεις ότι η σκόπιμη διέγερση του κέντρου ελέγχου ισορροπίας σε αθλητές και αθλήτριες, με αυξημένες ικανότητες ισορροπίας (κορίτσια ενόργανης γυμναστικής), μπορεί να φέρει αλλαγές στα αποτελέσματα της δυναμικής ισορροπίας. Ως εκ τούτου προτείνεται η διερεύνηση της επίδρασης της διέγερσης του Κ.Ε.Ι., στην δυναμική ισορροπία, η οποία αν αποδειχθεί θα αλλάξει τα δεδομένα της προπόνησης στην ενόργανη γυμναστική αλλά και σε άλλα αθλήματα στα οποία κυρίαρχο ρόλο παίζει η ισορροπία.

Βιβλιογραφία

- Cabrera, N., Gutierrez, L., (1991). Spatial ability in classic dancers and their perceptual style. *Perceptual and Motor Skills*, 72, 399-402.
- Christov, G., & Mikov, H. (1989). An analysis of the components of tests of semicircular canal function & of static and dynamic balance. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 10, 33-52.
- Cohen, B., Whiting, W., & Laine, A. (2002). Implementation of balance training in a gymnast's conditioning program. *Strength & Conditioning Journal*, 24, 60 - 67.
- C Colledge, N.R., Cantley, P., Peaston, I., Brash H., Lewis S. & Wilson J.A. (1994). Ageing and balance: The measurement of spontaneous sway by posturography. *Gerontology* 40, 273-278.
- Cowell, C. (1992). A new criterion for the assessment of balance items. *Proceedings of The Annual Meeting of the NCPEA*, 66, 61 - 66.
- Debu, B., & Woolacott, M. (1998). Effects of gymnastics training on postural responses to stance perturbations. *Journal of Motor Behavior*, 20(3), 273-300.
- Denier, L. (1985). Plasticity in gymnasts sensorimotor control. *Science*, 6, 390-403.
- Δέρρη, Β., Μερτζανίδου, Ο., & Τζέτζης, Γ. (2000). Αξιολόγηση της δυναμικής ισορροπίας και του συντονισμού όλου του σώματος σε αθλήτριες ρυθμικής και ενόργανης γυμναστικής, 9 έως 15 ετών. *Άθληση και κοινωνία*, 26, 55-61.
- Dimitrova, C. (1991). *Psixologopedagogichni podxodi pri vuzstovo razvitie na podrastxachtite*. Sofia, Bulgaria: National Sports Academy.
- Dimitrova, H. C., Ackermann, H., Dichgans, J., & Guschlbauer, B. (1991). Medium and long latency responses to displacements of the ankle joint in patients with spinal and central lesions. *Electroencephalography Clinical Neurophysiology*, 60, 407-417.
- Du Pasquier, R.A., Blanc, Y., Sinnreich, M., Landis, T., Burkhard, P., & Vingerhoets, F.J. (2003). The effect of aging on postural stability: A cross sectional and longitudinal study. *Clinical Neurophysiology*, 333, 213-218.
- Elliott, D., & Jaeger, M. (1988). Practice and the visual control of manual aiming movements. *Journal of Human Movement Studies*, 14, 279-291.
- Ekdahl, C., Jarnlo, G.B., & Andersson, S.I. (1989). Standing balance in healthy subjects: evaluation of a quantitative test battery on a force platform. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine*. 221, 187-195.
- Federation International Gymnastic. (2001). *Code of Points*. Lucerne, Switzerland: Raeber.
- Fossberg, B., & Nashner, H.C., Horak, F., & Nashner, L. (1982). Influence of stimulus parameters on human postural responses. *Journal of Neurophysiology*, 3, 90-101.
- Hageman, P.A., Leibowitz, J.M. and Blanke, D. (1995) Age and sex effects on postural control measures. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 76, 961-965.
- Heeschen, R. (1992). A comparison of the balancing to the Illinois progressive balance team test, the bass stick test and the Springfield beam walking test. *Perceptual and Motor Skills*, 61, 203-210.
- Hoffman, L., Matteniuk, R.G., Girouard, Y., & Dugas, C. (1995). On the type of information used to control and learn an aiming movement after moderate and extensive training. *Human Movement Science*, 6,181-199.
- Hytfnen, M., Pyykkf, I., Aalto, H., & Starck, J. (1993) Postural control and age. *Acta Otolaryngologica*, 1113, 119-122.
- Iordanof, D., Radulof, V., Mikof, T.S., Miler, N., Grigorof, I., Padezof, Z. et al. (1990). *Enviaia προπονητικά προγράμματα Ενόργανης Αγωνιστικής γυμναστικής αρρένων*, Σ. Ε. Γ. Α. Σ. (Επιτροπή Γυμναστικής), - Μετάφραση- Επιμέλεια: Ταγ-τελανίδης Σ. Θεσ/νίκη: Σ.Ε.Γ.Α.Σ.
- Juntunen, J., Matikainen, E., Ylikoski, J., Ylikoski, M., Ojala, M., & Vaheri, E. (1987) Postural body sway exposure to high- energy impulse noise. *Lancet*, 2, 261-264.
- Καμπίτης, Χ., & Χαραχούσου, Υ. (1990). *Μέθοδοι Έρευνας στον Αθλητισμό. Στατιστική Ανάλυση - Αξιολόγηση*. Θεσσαλονίκη: SALTO.
- Kiourmourtzoglou, E., Derri, V., Mertzanidou, O., & Tzetzis, G. (1997). Experience with perceptual and motor skills in rhythmic gymnastics. *Perceptual and Motor Skills*, 84, 1363-1372.
- Kirialanis, P., Lapidis, K., & Sofiadis N. (2002). Evaluation of kardiovascular system reaction after imitation of balance system in male and female gymnasts. *Theoria I Practica Fizicheskoy Kourtoury*, 24, 20-23.
- Kollegger, H., Baumgartner, C., Wøber, C., Oder, W., & Deecke, L. (1992) Spontaneous body sway as a function of sex, age, and vision: Posturographic study in 30 healthy adults. *European Neurology*, 332, 253-259.
- Maki, B.E., Holliday, P.J., & Fernie, G.R. (1990) Aging and postural control. A comparison of spontaneous- and induced-sway balance tests. *Journal of the American Geriatrics Society*, 338, 1-9.
- Matheson, A.J., Darlington, C.L., & Smith, P.F. (1999) Further evidence for age-related deficits in human postural function. *Journal of Vestibular Research: Equilibrium & Orientation*, 99, 261-264.

- Μερτζανίδου, Ο., Δέρρη, Β., Μιχαλοπούλου, Μ., Τζέτζης, Γ., & Βερναδάκης, Ν. (1996). Διαφορές αθλητών και αθλητριών της Ενόργανης Γυμναστικής στις αντληπτικές και κινητικές ικανότητες [περίληψη]. *4ο Διεθνές Συνέδριο Φυσικής Αγωγής & Αθλητισμού*, Κομοτηνή.
- Mikov, H. C., Dichgans, J., Guschlbauer, B., & Bacher, M. (1989). Role of visual and static vestibular influences of dynamic posture control. *Journal of Motor Behavior*, 29 (2), 208-216.
- Panzer, V.P., Bandinelli, S., & Hallett, M. (1995). Biomechanical assessment of quiet standing and changes associated with aging. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 76, 151-157.
- Rydgind, H., Lykkegaard, J.J., Bliddal, H., & Daneskiold-Samsøe, B. (2003). Postural sway in normal subjects aged 20-70 years. *Clinical Physiology and Functional Imaging*, 23, 171-176.
- Samway, H. C., Dichgans, J., Bacher, M., & Guschlbauer, B. (1985). Characteristic alterations of long-loop "reflexes" in patients with Friedreich's disease and late atrophy of the cerebellar anterior lobe. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, 47, 679-685.
- Sheth, L., Marteniuk, R.G., & Levesque, L. (1997). A sensorimotor basis for motor learning indicating specificity of practice. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 44A, 557-575.
- Sotirova, L., & Antonov, K. (1990). Razshirivane na adaptatsionite vuzmojnosti na gimnastitsi tshrer dopulnitelna vesttibylarna I stresova trenirovka. In Τσιγγίλης, Ν., Δούδα, Ε., Σοφιάδης, Ν., & Μερτζανίδου, Ο. (1998). Επίδραση της προκαλούμενης διέγερσης του αιθουσαίου συστήματος στην ικανότητα ισορροπίας σε αθλήτριες Ρυθμικής Αγωνιστικής Γυμναστικής και καλαθοσφαίρισης ηλικίας 9-11 ετών. *Αθληση και Κοινωνία*, 19, 69-77.
- Thomas, R., & Nelson, K. (1985): *Measuring movement. Introduction to research in health, physical education recreation and dance*. Champaign IL: Human Kinetics.
- Τσιγγίλης, Ν., Δούδα, Ε., Σοφιάδης, Ν., & Μερτζανίδου, Ο. (1998). Επίδραση της προκαλούμενης διέγερσης του αιθουσαίου συστήματος στην ικανότητα ισορροπίας σε αθλήτριες Ρυθμικής Αγωνιστικής Γυμναστικής και καλαθοσφαίρισης ηλικίας 9-11 ετών. *Αθληση και Κοινωνία*, 19, 69-77.
- Zlatev, K. (1984). Ravnobesnata ustichivost kato pokazatel za ranen podbor. *Treniorska Misu*, 2, 43-46.
- Zlatev, K. (1985). Vivaneto na trenirovkata berhu razvitiето na ravnovestnata ustoichivost. *J. Trenorska misl*, 11, 21-28.
- Zlatev, K. (1986). Rarvivane na ravnonestata ystoitchivost ymladi gimnastitsi nod vliianie na tselena sotsena trenirovka. *Vuprosi na Fizicheskata Kultura*, 4, 46-52
- Zlatev, K., Peeva, P., & Petrov, V. (1989). Zavisimost mejdy postijenja v Sportnata gimnastika I tynktsionalna ytsoichvost na vestibylarnia aparat *Vuprosi na Fizicheskata Kultura*, 3, 22-25.

