

ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ORIGINAL PAPER

Η επίδραση ενός προγράμματος ρυθμικής γυμναστικής στην ικανότητα της ισορροπίας γυναικών άνω των 65 ετών

ΣΚΟΠΟΣ Η διερεύνηση της επίδρασης ενός προγράμματος ρυθμικής γυμναστικής (ΡΓ), με και χωρίς τη χρήση φορητών οργάνων του αθλήματος, στην ικανότητα της ισορροπίας γυναικών 65 ετών και άνω. **ΥΛΙΚΟ-ΜΕΘΟΔΟΣ** Ενενήντα τέσσερις γυναίκες, ηλικίας >65 ετών ($68,57 \pm 0,36$), χωρίς σοβαρά κινητικά προβλήματα ή προβλήματα υγείας, και χωρίς προηγούμενη εμπειρία στη ΡΓ, χωρίστηκαν τυχαία σε δύο πειραματικές ομάδες και μία ομάδα ελέγχου. Κάθε πειραματική ομάδα ακολούθησε ένα παρεμβατικό πρόγραμμα 12 εβδομάδων (3 συνεδρίες/εβδομάδα, 1 ώρα η κάθε μία). Η πρώτη ομάδα (Α) ακολούθησε ένα πρόγραμμα ΡΓ με ασκήσεις σώματος του αθλήματος και τη χρήση τριών από τα πέντε φορητά όργανα της ΡΓ (μπάλα, στεφάνι, κορδέλα), ενώ η δεύτερη ομάδα (Β) ακολούθησε ένα πρόγραμμα ΡΓ χωρίς τη χρήση των φορητών οργάνων, αλλά μόνο με τις ασκήσεις σώματος του αθλήματος. Οι γυναίκες της ομάδας ελέγχου (Γ) συνέχισαν την καθημερινότητά τους. Η ισορροπία αξιολογήθηκε σε τρεις χρόνους (πριν από την παρέμβαση, αμέσως μετά και 20 εβδομάδες μετά το τέλος της παρέμβασης), χρησιμοποιώντας την κλίμακα Fullerton Advanced Balance (FAB). **ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ** Οι ομάδες Α και Β μετά το πέρας της παρέμβασης των 12 εβδομάδων εμφάνισαν στατιστικά σημαντική βελτίωση στην ισορροπία. Ένα σημαντικό ποσοστό της βελτίωσης διατηρήθηκε άλλες 20 εβδομάδες μετά το τέλος της παρέμβασης. Η ομάδα ελέγχου εμφάνισε στατιστικά σημαντική μείωση της επίδοσης μετά το πέρας των 12 εβδομάδων και μια επί πλέον μικρή μείωση μετά τις επόμενες εβδομάδες. **ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ** Η ΡΓ έχει σημαντική συσχέτιση με τη βελτίωση της ισορροπίας γυναικών ηλικίας 65 ετών και άνω. Το συγκεκριμένο πρόγραμμα μπορεί να αποτελέσει χρήσιμο εργαλείο βελτίωσης της ικανότητας της ισορροπίας ηλικιωμένων ατόμων και κατ' επέκταση της ποιότητας ζωής τους. Προτείνεται περαιτέρω έρευνα όσον αφορά σε ειδικά προσαρμοσμένα προγράμματα άσκησης ΡΓ για ηλικιωμένους, περιλαμβάνοντας στο δείγμα αφ' ενός άνδρες και αφ' ετέρου ευπαθή πληθυσμό.

Η ισορροπία είναι ένα βασικό χαρακτηριστικό της ανθρώπινης κινητικής συμπεριφοράς και αποτελεί μια θεμελιώδη ικανότητα της καθημερινότητας. Στατικά, μπορεί να οριστεί ως η ικανότητα ενός ατόμου να διατηρεί το κέντρο μάζας του σώματος πάνω σε μια βάση στήριξης με ελάχιστη κίνηση, και δυναμικά ως η ικανότητα εκτέλεσης μιας δοκιμασίας, διατηρώντας μια σταθερή θέση.¹ Αυτές οι ικανότητες επηρεάζονται από πολλούς παράγοντες, όπως από την ιδιοδεκτικότητα, το οπτικό και το αιθουσαίο σύστημα, τη μυϊκή δύναμη, το εύρος κίνησης των αρθρώσεων και τον χρόνο αντίδρασης.²⁻⁴

Με την αύξηση της ηλικίας παρατηρείται σταδιακή

έκπτωση της λειτουργίας των παραπάνω συστημάτων, γεγονός που μπορεί να οδηγήσει σε επιδείνωση της ισορροπίας. Έχει βρεθεί ότι η ταλάντωση κατά τη στάση αυξάνεται με την ηλικία και, ενώ όλες οι ηλικιακές ομάδες δυσκολεύονται να διατηρήσουν την ισορροπία τους με την αύξηση της πολυπλοκότητας των οπτικών ή και των σωματοαισθητικών ερεθισμάτων, οι ηλικιωμένοι είναι αυτοί που εμφανίζουν μεγαλύτερη δυσκολία.⁵ Σύμφωνα με έρευνα,⁶ η επιδείνωση της ισορροπίας αρχίζει ελαφρώς μετά την ηλικία των 30 ετών, αλλά επιταχύνεται αισθητά μετά τα 60 έτη. Οι διαταραχές της ισορροπίας επηρεάζουν άμεσα τόσο τους ίδιους τους ηλικιωμένους όσο και τους φορείς υγείας των κρατών, καθώς πρόκειται για έναν πολύ

ΑΡΧΕΙΑ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ 2026, 43(2):234–240
ARCHIVES OF HELLENIC MEDICINE 2026, 43(2):234–240

Δ. Μοσχά,¹
Ε. Γιαννιτσοπούλου,¹
Α. Λόλα,¹
Γ. Τζέτζης,¹
Β. Ζήση²

¹Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Θεσσαλονίκη

²Τμήμα Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τρίκαλα

The effect of a rhythmic gymnastics exercise program on the balance ability of women over 65 years old

Abstract at the end of the article

Λέξεις ευρετηρίου

Γήρανση
Κλίμακα Fullerton Advanced Balance
Ρυθμική γυμναστική

Υποβλήθηκε 30.1.2025
Εγκρίθηκε 15.3.2025

σημαντικό παράγοντα αύξησης του κινδύνου των πτώσεων και κατά συνέπεια της νοσηρότητας, της θνησιμότητας και του υγειονομικού κόστους περίθαλψης.^{6,7} Συγκεκριμένα, οι διαταραχές της ισορροπίας και της βάδισης είναι οι δύο πιο σημαντικοί παράγοντες κινδύνου για την εμφάνιση περιορισμένης κινητικότητας και πτώσεων στον ηλικιωμένο πληθυσμό.⁸ Κάθε χρόνο, περισσότερο από το ένα τρίτο των ατόμων ηλικίας >65 ετών εμφανίζει τουλάχιστον μία πτώση και περίπου το 10% αυτών των πτώσεων καταλήγει σε κάταγμα ή άλλο σοβαρό τραυματισμό.⁹ Η μέση διάρκεια νοσηλείας για ατυχήματα μετά από πτώση σε ηλικιωμένα άτομα είναι 5–20 ημέρες¹⁰ και εκτός από το ότι η εν λόγω νοσηλεία συνιστά ένα δαπανηρό κόστος, μπορεί επίσης να σηματοδοτήσει την αρχή μείωσης της λειτουργίας και της ανεξαρτησίας ενός ατόμου.⁴ Το 20–30% των ηλικιωμένων που πέφτουν, υποφέρουν από μέτριους έως σοβαρούς τραυματισμούς οι οποίοι περιορίζουν την κινητικότητα τους^{11,12} και κατά συνέπεια μειώνεται η ποιότητα της ζωής τους.¹³

Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (ΠΟΥ) προτείνει τη συμπερίληψη της εξάσκησης της ισορροπίας στα προγράμματα άσκησης για άτομα >65 ετών,¹⁴ καθώς η ικανότητα αυτή είναι υπεύθυνη για τη σωστή εκτέλεση σύνθετων κινήσεων αλλά και για την προστασία από τραυματισμούς.^{4,15} Τα προγράμματα άσκησης που περιλαμβάνουν ως συστατικό τους την εξάσκηση της ισορροπίας έχει βρεθεί ότι σχετίζονται με σημαντική μείωση της εμφάνισης πτώσεων στους ηλικιωμένους.^{16,17} Σε μια έρευνα που μελέτησε την επίδραση τριών διαφορετικών παρεμβατικών προγραμμάτων άσκησης 12 εβδομάδων στην ισορροπία ηλικιωμένων γυναικών, βρέθηκε ότι το καθένα από αυτά οδήγησε σε στατιστικά σημαντική βελτίωση της ικανότητας της ισορροπίας των συμμετεχουσών.¹⁸ Το ένα από τα εν λόγω προγράμματα γινόταν με τη χρήση μικρού τραμπολίνου, το δεύτερο ήταν γυμναστική μέσα στο νερό και το τρίτο ήταν γενική γυμναστική. Και τα τρία προγράμματα αποτελούνταν από καρδιοαναπνευστικές ασκήσεις, ασκήσεις μυϊκής ενδυνάμωσης, ασκήσεις ευκαμψίας και αισθητηριοκινητικές ασκήσεις.

Τα περισσότερα προγράμματα άσκησης που απευθύνονται σε ενήλικες μεγαλύτερης ηλικίας τόσο στα Κέντρα Ανοικτής Προστασίας Ηλικιωμένων (ΚΑΠΗ), όσο και σε κέντρα εκγύμνασης, εστιάζουν κυρίως στη μυϊκή ενδυνάμωση και στις καρδιοαναπνευστικές ασκήσεις, με την ορθοσωματική και το pilates να είναι τα πλέον διαδεδομένα τα τελευταία έτη. Η πλειοψηφία των προγραμμάτων δεν εστιάζει στην εξάσκηση της ισορροπίας, αλλά επιδιώκεται η βελτίωσή της μέσω της μυϊκής ενδυνάμωσης.

Η ρυθμική γυμναστική (ΡΓ) είναι ένα άθλημα ιδιαίτερα δημοφιλές και αγαπητό σε κορίτσια νηπιακής, παιδικής, προεφηβικής και εφηβικής ηλικίας. Συνδυάζει μπαλέτο,

γυμναστική, χορό και χειρισμό φορητών οργάνων (σχοινάκι, μπάλα, στεφάνι, κορύνες, κορδέλα). Οι αθλήτριες πρέπει να είναι δυνατές, ευλύγιστες, ευκίνητες, επιδέξιες και να έχουν πολύ καλό συντονισμό. Είναι τεκμηριωμένο ότι η ΡΓ μέσω της χρήσης ακουστικών, απτικών, οπτικών και αιθουσαίων ερεθισμάτων βελτιώνει τόσο τον συντονισμό ολόκληρου του σώματος όσο και την ικανότητα ισορροπίας,^{19–21} η οποία είναι ιδιαίτερα σημαντική για την επίδοση των αθλητριών, όλων των επιπέδων. Οι αθλήτριες της ΡΓ επιδεικνύουν ανώτερα επίπεδα ισορροπίας λόγω της ειδικής προπόνησης, η οποία προκαλεί διέγερση του αιθουσαίου συστήματος.^{19,22,23} Επίσης, το συγκεκριμένο άθλημα συνδυάζει τεχνικές που αφορούν στις κινήσεις του σώματος, στην ταυτόχρονη χρήση των φορητών οργάνων και στον ρυθμό, δημιουργώντας έτσι μια εμπλουτισμένη εμπειρία με έντονα οπτικά και κιναισθητικά ερεθίσματα.^{20,23} Ως μορφή άσκησης έχει χρησιμοποιηθεί και σε άτομα με αναπηρία, σε μια προσπάθεια βελτίωσης της ισορροπίας των συγκεκριμένων ατόμων. Σε έρευνα που διεξήχθη σε ενήλικες με νοητική αναπηρία βρέθηκε ότι ένα καλά σχεδιασμένο πρόγραμμα ΡΓ μπορεί να επιδράσει και να βελτιώσει την ικανότητα της ισορροπίας τους.²⁴ Σημαντική επίδραση ενός προγράμματος ΡΓ στη βελτίωση της δυναμικής ισορροπίας παρατηρήθηκε επίσης και σε παιδιά με κώφωση.²⁰

Ένα επί πλέον χαρακτηριστικό του αθλήματος της ΡΓ είναι ότι το μεγαλύτερο μέρος του περιεχομένου της προπόνησης γίνεται με συνοδεία μουσικής. Η σωματική άσκηση με συνοδεία μουσικής έχει βρεθεί να παράγει περισσότερα θετικά αποτελέσματα στη γνωστική λειτουργία των ηλικιωμένων²⁵ και να οδηγεί σε λεπτές νευροανατομικές αλλαγές στους εγκεφάλους τους,²⁶ εύρημα το οποίο μπορεί επίσης να συμβάλλει στην καλύτερη ισορροπία του σώματος. Σε μια έρευνα που εκπονήθηκε με σκοπό τη διερεύνηση της επίδρασης της χρήσης μουσικής κατά τη διάρκεια προγράμματος εξάσκησης της ισορροπίας σε ηλικιωμένα άτομα, βρέθηκε ότι η χρήση της μουσικής κατά τη διάρκεια των εν λόγω προγραμμάτων είχε θετική επίδραση στην επίδοση της ισορροπίας των συμμετεχόντων.²⁷

Μέχρι σήμερα, η βιβλιογραφία σχετικά με τη ΡΓ παραμένει περιορισμένη. Αν και υπάρχουν λίγες μελέτες που αφορούν στην αγωνιστική διάσταση του αθλήματος, οι έρευνες που διερευνούν τη ΡΓ ως μέσο άσκησης και αναψυχής για το ευρύ κοινό είναι σπάνιες. Στην παρούσα ανασκόπηση δεν εντοπίστηκε κάποια μελέτη που να αφορά στη ρυθμική γυμναστική, με ή χωρίς τη χρήση φορητών οργάνων, σε ηλικιωμένα άτομα. Η παρούσα έρευνα σχεδιάστηκε με σκοπό τη διερεύνηση της επίδρασης ενός προγράμματος ρυθμικής γυμναστικής στην ικανότητα της ισορροπίας γυναικών >65 ετών. Επί μέρους στόχοι ήταν η διερεύνηση της συμβολής των φορητών οργάνων στη βελτίωση της

ισορροπίας, καθώς και η αξιολόγηση της διατήρησης των αποτελεσμάτων πέντε μήνες μετά την ολοκλήρωση της παρέμβασης. Σύμφωνα με την υπάρχουσα βιβλιογραφία, η πρώτη υπόθεση των συγγραφέων ήταν ότι οι παρεμβατικές ομάδες, μετά την ολοκλήρωση της παρέμβασης, θα παρουσίαζαν βελτιωμένη επίδοση στην ισορροπία. Η δεύτερη υπόθεσή τους ήταν ότι η ομάδα που χρησιμοποιήσε φορητά όργανα θα εμφάνιζε τη μεγαλύτερη βελτίωση.

ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΣ

Η μεθοδολογία έρευνας που επιλέχθηκε και διεξήχθη ήταν μια πολυκεντρική, παράλληλη, τυχαιοποιημένη, ελεγχόμενη και ανοικτή δοκιμή. Στην έρευνα συμμετείχαν ηλικιωμένες γυναίκες, οι οποίες ανταποκρίθηκαν θετικά σε ανάρτηση δημόσιας πρόσκλησης που διανεμήθηκε σε ΚΑΠΗ του νομού Θεσσαλονίκης και του δήμου Βέροιας. Το πρωτόκολλο έρευνας εγκρίθηκε από την Επιτροπή Έρευνας και Δεοντολογίας του Τμήματος Επιστήμης Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού (ΤΕΦΑΑ) του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης (ΑΠΘ), με αριθμό έγκρισης 152/2023, ακολουθώντας τις δεοντολογικές οδηγίες και τηρώντας τις αρχές της Διακήρυξης του Helsinki.

Ο σκοπός της έρευνας, οι πιθανοί κίνδυνοι, τα οφέλη και όλα τα στάδια της μελέτης εξηγήθηκαν με λεπτομέρεια σε όλες τις συμμετέχουσες, πριν διαβάσουν και υπογράψουν το έντυπο συγκατάθεσης για την εθελοντική τους συμμετοχή στην έρευνα. Η συλλογή δεδομένων, η οποία έλαβε χώρα σε τρεις χρονικές περιόδους, και οι παρεμβάσεις, που είχαν διάρκεια 12 εβδομάδων, πραγματοποιήθηκαν μεταξύ Ιανουαρίου 2023 και Μαΐου 2024.

Δείγμα

Η δειγματοληψία που ακολουθήθηκε ήταν η δειγματοληψία πολλών σταδίων. Στην έρευνα συμμετείχαν 120 γυναίκες, ηλικίας 65 ετών και άνω, οι οποίες ανταποκρίθηκαν θετικά στη δημόσια πρόσκληση. Τα κριτήρια ένταξης στη μελέτη ήταν: (α) Να είναι γυναίκες, (β) να είναι 65 ετών και άνω, (γ) να μην έχουν προηγούμενη εμπειρία στη ΡΓ, (δ) να δηλώνουν λειτουργικά ανεξάρτητες, (ε) να μην αναφέρουν σοβαρά προβλήματα υγείας ή κινητικότητας και (στ) να έχουν υπογράψει το έντυπο συγκατάθεσης μετά την ενημέρωση. Για τη συμμετοχή τους στο τελικό δείγμα θα έπρεπε επίσης να έχουν συμμετάσχει σε όλες τις αξιολογήσεις και να έχουν παρακολουθήσει τουλάχιστον το 70% των συνεδριών της παρέμβασης. Κριτήρια αποκλεισμού ήταν το ιστορικό μιας ασταθούς ιατρικής κατάστασης, η ύπαρξη σοβαρών ασθενειών ή τραυματισμών και η μη έγκριση του προσωπικού τους ιατρού για συμμετοχή στο συγκεκριμένο πρόγραμμα.

Κατόπιν κληρώσεων, οι 120 γυναίκες κατανεμήθηκαν ισόποσα σε δύο παρεμβατικές ομάδες (ομάδα Α, ομάδα Β) και μία ομάδα ελέγχου (ομάδα Γ), χωρίς αλληλεπίδραση μεταξύ τους. Οι γυναίκες της ομάδας ελέγχου και όσες δεν επιλέχθηκαν ενημερώθηκαν ότι θα μπορούσαν να συμμετάσχουν στο πρόγραμμα μετά τη λήξη της μελέτης.

Ερευνητικά εργαλεία

Για την αξιολόγηση πολλών διαστάσεων της ισορροπίας, σε διαφορετικές αισθητηριακές συνθήκες, χρησιμοποιήθηκε η αξιόπιστη κλίμακα Fullerton Advanced Balance (FAB).²⁸ Η συγκεκριμένη κλίμακα σχεδιάστηκε για ηλικιωμένους που κινούνται ανεξάρτητα και χρησιμοποιείται κυρίως για τον εντοπισμό αυτών, οι οποίοι διατρέχουν αυξημένο κίνδυνο να υποστούν τραυματισμούς που σχετίζονται με πτώση λόγω αισθητηριακών διαταραχών. Αποτελείται από 10 δοκιμασίες οι οποίες αφορούν τόσο στη δυναμική όσο και στη στατική ισορροπία σε διαφορετικές συνθήκες. Κάθε δοκιμασία βαθμολογείται σε μια κλίμακα πέντε βαθμών από το 0–4, όπου οι υψηλότερες βαθμολογίες δείχνουν καλύτερη επίδοση. Η συνολική βαθμολογία της κλίμακας κυμαίνεται από το 0–40, και βαθμολογία ≤ 25 υποδηλώνει έναν υψηλό κίνδυνο πτώσεων.²⁹

Η αξιολόγηση της ισορροπίας πραγματοποιήθηκε πριν από την παρέμβαση και αμέσως μετά το τέλος αυτής (12 εβδομάδες), ενώ 20 εβδομάδες αργότερα (32 εβδομάδες) διενεργήθηκε μια επαναληπτική μέτρηση για να αξιολογηθεί η διατήρηση των αποτελεσμάτων με την πάροδο του χρόνου, χωρίς κάποια επί πλέον εξάσκηση. Όλες οι μετρήσεις έγιναν σε ειδικά διαμορφωμένους χώρους, από εκπαιδευμένο προσωπικό, πάντα με την ίδια σειρά δοκιμασιών και οι εξεταστές πριν από κάθε δοκιμασία παρείχαν λεπτομερείς εξηγήσεις για την εκτέλεση της κάθε δοκιμασίας.

Παρέμβαση

Οι γυναίκες της ομάδας Α συμμετείχαν σε ένα πρόγραμμα ΡΓ, το οποίο εμπριείχε ασκήσεις σώματος του αθλήματος, αλλά και τη χρήση τριών από τα πέντε φορητά όργανα αυτού. Οι γυναίκες της ομάδας Β ακολούθησαν ένα πρόγραμμα παρόμοιο με εκείνο της ομάδας Α, χωρίς όμως τη χρήση των φορητών οργάνων. Τέλος, οι γυναίκες που αποτέλεσαν την ομάδα ελέγχου συμμετείχαν μόνο στις μετρήσεις συνεχίζοντας τις υπόλοιπες ημέρες την καθημερινότητά τους. Η εφαρμογή των παρεμβατικών προγραμμάτων έγινε από το ίδιο άτομο και στις δύο ομάδες και η κάθε παρέμβαση διήρκεσε συνολικά 12 εβδομάδες, με τρεις συνεδρίες την εβδομάδα, διάρκειας μίας ώρας η κάθε μία.

Η δομή των συνεδριών και για τις δύο ομάδες ήταν η ακόλουθη: (α) Προθέρμανση τα πρώτα 10 min, (β) κυρίως μέρος τα επόμενα 42 min και (γ) αποθεραπεία τα τελευταία 8 min. Όλα τα μέρη συνοδεύονταν από προσεκτικά επιλεγμένη μουσική, η οποία ήταν η ίδια και για τις δύο ομάδες. Τα δύο προγράμματα παρέμβασης διέφεραν μόνο στο κυρίως μέρος.

Το πρόγραμμα παρέμβασης με τη χρήση των φορητών οργάνων (ομάδα Α) ήταν ένα αντίγραφο της προπόνησης των αθλητριών ΡΓ στο στάδιο εκμάθησης των χειρισμών των φορητών οργάνων, προσαρμοσμένο στις ιδιαιτερότητες των ενηλίκων μεγαλύτερης ηλικίας. Κύριος στόχος του προγράμματος ήταν η εκμάθηση των χειρισμών των οργάνων, η εκμάθηση απλών σωματικών ασκήσεων της ΡΓ και η εκτέλεση συνδυασμών μεταξύ τους. Τα τρία από τα πέντε όργανα που επιλέχθηκαν να διδαχθούν για λόγους ασφαλείας ήταν η μπάλα, το στεφάνι και η κορδέλα. Η εκμάθηση του

χειρισμού τους ήταν λεπτομερές, έχοντας πρωταγωνιστικό ρόλο στις συνεδρίες, ενώ οι ασκήσεις του σώματος, αλλά και οι χειρισμοί των οργάνων, εκτελούνταν και με τις δύο πλευρές του σώματος. Μεγάλος αριθμός ασκήσεων εκτελούνταν και χωρίς οπτική επαφή με το όργανο, ενισχύοντας την κιναισθηση. Ο χειρισμός των οργάνων γινόταν πρώτα από σταθερή θέση και μετά με μετακίνηση ή σε συνδυασμό με κάποια από τις ασκήσεις του σώματος. Επίσης, κατά τη διάρκεια των 12 εβδομάδων οι γυναίκες διδάχθηκαν τρεις χορογραφίες (μία για κάθε όργανο), οι οποίες κτίστηκαν σταδιακά.

Το πρόγραμμα παρέμβασης της ομάδας Β ήταν ένα αντίγραφο του προγράμματος της ομάδας Α, χωρίς όμως τη χρήση των φορητών οργάνων του αθλήματος. Οι γυναίκες της ομάδας Β διδάχθηκαν ακριβώς τις ίδιες ασκήσεις σώματος που διδάχθηκαν οι γυναίκες της ομάδας Α, καθώς και τρεις παρόμοιες χορογραφίες, με τα ίδια μουσικά κομμάτια και την ίδια χρονική διάρκεια με εκείνα του πρώτου παρεμβατικού προγράμματος.

Στατιστική ανάλυση

Για τη στατιστική ανάλυση χρησιμοποιήθηκε το λογισμικό πρόγραμμα Statistical Package for Social Sciences (SPSS), έκδοση 29.0. Αρχικά, πραγματοποιήθηκε περιγραφική στατιστική για την ανάλυση των ανθρωπομετρικών δεδομένων που συλλέχθηκαν, περιλαμβανομένου του υπολογισμού του μέσου όρου και της τυπικής απόκλισης της ηλικίας και του δείκτη μάζας σώματος (ΔΜΣ), καθώς και άλλων δημογραφικών χαρακτηριστικών που παρουσιάζονται στον πίνακα 1. Για τον έλεγχο των ερευνητικών υποθέσεων εφαρμόστηκε μικτή ανάλυση διακύμανσης μεταξύ ομάδων και εντός ομάδων (mixed between-within subjects factorial ANOVA) για επαναλαμβανόμενες μετρήσεις (3 ομάδες×3 μετρήσεις) στον τελευταίο παράγοντα και το test πολλαπλών συγκρίσεων Tukey για την ανάλυση των στατιστικά σημαντικών διαφορών μεταξύ των βαθμίδων του επαναλαμβανόμενου παράγοντα του χρόνου

Πίνακας 1. Δημογραφικά χαρακτηριστικά του δείγματος (n=94).

	Ομάδα Α (n=30)	Ομάδα Β (n=31)	Ομάδα ελέγχου (n=33)
Ηλικία	69,30±0,69	68,04±0,6	68,76±0,61
Δείκτης μάζας σώματος	28,45±0,67	27,24±0,57	26,39±0,68
Οικογενειακή κατάσταση			
Ανύπανδρη	0	0	1 (3%)
Παντρεμένη	20 (67%)	22 (71%)	21 (64%)
Διαζευγμένη	1 (3%)	1 (3%)	1 (3%)
Χήρα	9 (30%)	8 (26%)	10 (30%)
Επίπεδο εκπαίδευσης			
Δημοτικό	12 (40%)	8 (26%)	9 (27,5%)
Γυμνάσιο/Λύκειο	10 (33%)	12 (39%)	15 (45%)
Ανώτατη εκπαίδευση	8 (27%)	11 (35%)	9 (27,5%)

Ομάδα Α: Ρυθμική γυμναστική με τη χρήση φορητών οργάνων, Ομάδα Β: Ρυθμική γυμναστική χωρίς τη χρήση φορητών οργάνων

των μετρήσεων αλλά και των ομάδων. Το επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε σε $p<0,05$.

Λόγω παραβίασης της σφαιρικότητας (Mauchly's test, $p<0,05$) έγινε διόρθωση των βαθμών ελευθερίας κατά Huynh-Feldt.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Από τις 120 συμμετέχουσες που άρχισαν εθελοντικά το πρόγραμμα, 94 (ηλικίας $68,57\pm0,36$) ήταν εκείνες οι οποίες εκπλήρωσαν με επιτυχία όλα τα κριτήρια επιλογής και συμπεριλήφθηκαν στο τελικό δείγμα. Ανάμεσα στις ομάδες δεν βρέθηκαν σημαντικές διαφορές στα δημογραφικά χαρακτηριστικά τους (πίν. 1). Στον πίνακα 2 εμφανίζονται οι μέσοι όροι και οι τυπικές αποκλίσεις της βαθμολογίας της κλίμακας FAB, των τριών ομάδων, στις τρεις μετρήσεις, ενώ στην εικόνα 1 απεικονίζεται το γράφημα των μέσων όρων των βαθμολογιών, μεταξύ των τριών ομάδων και των τριών μετρήσεων.

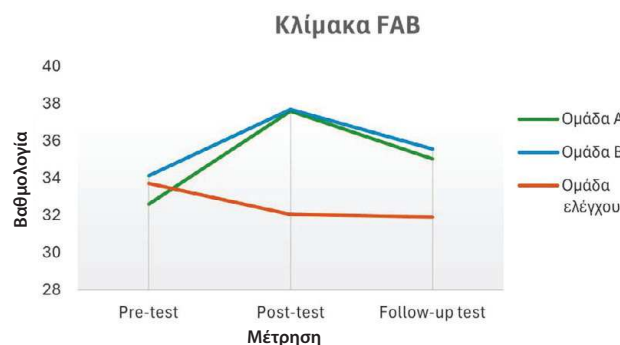
Από την ανάλυση διακύμανσης ως προς δύο παράγοντες διαπιστώθηκε στατιστικά σημαντική κύρια επίδραση του επαναλαμβανόμενου παράγοντα του χρόνου μέτρησης. Μετά την εφαρμογή της διόρθωσης Huynh-Feldt, τα αποτελέσματα του ελέγχου F προσαρμόστηκαν από $F_{(2,182)}=59,171$, $p<0,001$ σε $F_{(1,839, 167,386)}=42,736$, $p<0,001$, $\eta^2=0,394$. Διαπιστώθηκε, επίσης, στατιστικά σημαντική κύρια επίδραση του παράγοντα της ομάδας ($F_{(2,91)}=8,732$, $p<0,001$, $\eta^2=0,161$) και στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ των παραγόντων της ομάδας και του χρόνου μέτρησης, όπου μετά την εφαρμογή διόρθωσης Huynh-Feldt τα αποτελέσματα του ελέγχου F προσαρμόστηκαν από $F_{(4,182)}=45,299$ $p<0,001$ σε $F_{(3,679, 167,386)}=45,299$, $p<0,001$, $\eta^2=0,499$.

Η δοκιμασία Tukey έδειξε στατιστικά σημαντική βελτίωση της επίδοσης στις 12 εβδομάδες τόσο για την ομάδα Α ($p<0,001$) όσο και για την ομάδα Β ($p<0,001$) και στατιστικά

Πίνακας 2. Οι μέσοι όροι (M) και οι τυπικές αποκλίσεις (SD) της βαθμολογίας της κλίμακας ισορροπίας Fullerton Advanced Balance (FAB) Scale, των τριών ομάδων στις 3 μετρήσεις.

	Ομάδα Α (Α)		Ομάδα Β (Β)		Ομάδα ελέγχου (Γ)		Post hoc
	M	SD	M	SD	M	SD	
Pre-test (Pre)	32,60	3,60	34,13	3,85	33,70	4,21	A=B=Γ
Post-test (Post)	37,60	2,30	37,68	2,83	32,04	3,96	A=B>Γ
Follow-up (F)	35,03	2,71	35,55	3,29	31,91	3,93	A=B>Γ
Post hoc	Pre<F<Post		Pre<F<Post		Pre>Post=F		

Ομάδα Α: Ρυθμική γυμναστική με τη χρήση των φορητών οργάνων, Ομάδα Β: Ρυθμική γυμναστική χωρίς τη χρήση των φορητών οργάνων, Ομάδα Γ: Ομάδα ελέγχου, Pre-test: Αρχική μέτρηση, Post-test: Τελική μέτρηση (12 εβδομάδες), Follow-up: Μέτρηση διατήρησης (32 εβδομάδες)



Εικόνα 1. Μέσοι όροι των βαθμολογιών της κλίμακας Fullerton Advanced Balance (FAB) Scale, μεταξύ των τριών ομάδων και των 3 μετρήσεων. Pre-test: Αρχική μέτρηση, Post-test: Τελική μέτρηση (12 εβδομάδες), Follow-up test: Μέτρηση διατήρησης (32 εβδομάδες).

σημαντική μείωση της επίδοσης για την ομάδα ελέγχου ($p < 0,001$). Παρατηρήθηκε επίσης στατιστικά σημαντική διαφορά ανάμεσα στην επαναληπτική (follow-up) μέτρηση διατήρησης των 32 εβδομάδων και την αρχική μέτρηση και για τις τρεις ομάδες, με τις ομάδες Α και Β να εμφανίζουν υψηλότερη επίδοση στις 32 εβδομάδες, ενώ η ομάδα ελέγχου χαμηλότερη ($p < 0,001$).

Όσον αφορά στις διαφορές ανάμεσα στις ομάδες, οι παρεμβατικές ομάδες είχαν στατιστικώς σημαντικά υψηλότερη βαθμολογία σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου τόσο στις 12 εβδομάδες (Α έναντι Γ και Β έναντι Γ, $p < 0,001$) όσο και στις 32 εβδομάδες (Α έναντι Γ, $p < 0,05$ και Β έναντι Γ, $p < 0,001$), ενώ δεν παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο παρεμβατικών ομάδων (Α έναντι Β) σε καμιά μέτρηση.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Τα αποτελέσματα της συγκεκριμένης έρευνας έδειξαν ότι η ΡΓ μπορεί να βελτιώσει την ισορροπία των ηλικιωμένων γυναικών. Τόσο η ομάδα που παρακολούθησε το πρόγραμμα ΡΓ με τα φορητά όργανα όσο και εκείνη που συμμετείχε στο πρόγραμμα ΡΓ χωρίς τα όργανα εμφάνισαν σημαντική αύξηση της συνολικής βαθμολογίας της κλίμακας FAB μετά την παρέμβαση των 12 εβδομάδων. Τα αποτελέσματα αυτά συνάδουν με τα αποτελέσματα άλλων προγραμμάτων άσκησης που είχαν ως στόχο την εξάσκηση της ισορροπίας,¹⁸ αλλά και με τα συμπεράσματα μιας συστηματικής ανασκόπησης και μετα-ανάλυσης,³⁰ στα οποία αναφέρεται ότι η εξάσκηση της ισορροπίας μπορεί να βελτιώσει σημαντικά τη στατική, τη δυναμική και την αντιδραστική ισορροπία ατόμων ηλικίας > 65 ετών. Στα αποτελέσματα της συγκεκριμένης ανασκόπησης αναφέρεται επίσης ότι από τα προγράμματα άσκησης που μελετήθηκαν, αυτά τα

οποία είχαν διάρκεια 11–12 εβδομάδων, με 3 συνεδρίες την εβδομάδα, διάρκειας 31–45 min η κάθε μία, ήταν τα πλέον αποτελεσματικά. Τόσο η διάρκεια της παρέμβασης όσο και ο αριθμός των συνεδριών ανά εβδομάδα συμφωνεί με τα χαρακτηριστικά του προγράμματος ΡΓ που εφαρμόστηκε στην παρούσα έρευνα. Διαφορά υπήρχε στη διάρκεια της κάθε συνεδρίας, η οποία ήταν μεγαλύτερη στο πρόγραμμα ΡΓ. Αυτό ενδεχομένως να οφείλεται στο γεγονός ότι στο πρόγραμμα ΡΓ, εκτός από την εξάσκηση της ισορροπίας και τις ασκήσεις του σώματος, υπήρχε επί πλέον η εκμάθηση χορογραφιών και για τις δύο ομάδες και επιπρόσθετα ο χειρισμός των φορητών οργάνων για την ομάδα Α.

Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας έδειξαν επίσης ότι παρ' όλο που και στις δύο πειραματικές ομάδες παρατηρήθηκε στατιστικά σημαντική βελτίωση της επίδοσής τους μετά το τέλος της παρέμβασης, η ομάδα Α ήταν αυτή που εμφάνισε μεγαλύτερη αύξηση στη βαθμολογία. Συμπερασματικά, θα μπορούσε να αναφερθεί ότι το πρόγραμμα ΡΓ με τη χρήση των οργάνων του αθλήματος ήταν πιο αποτελεσματικό. Στο μέτρο των γνώσεων των συγγραφέων της παρούσας μελέτης, αυτή είναι η πρώτη μελέτη που εξετάζει την επίδραση ενός προγράμματος ΡΓ, τόσο με όσο και χωρίς τη χρήση των οργάνων του αθλήματος, στην ισορροπία ηλικιωμένων γυναικών.

Όσον αφορά στην ομάδα ελέγχου, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι 12 εβδομάδες μετά την αρχική μέτρηση υπήρχε σημαντική μείωση στην επίδοσή της. Η εν λόγω παρατήρηση συμφωνεί με τη βιβλιογραφία και τις έρευνες, οι οποίες αναφέρουν στα ευρήματά τους ότι η επιδείνωση της ικανότητας της ισορροπίας επιταχύνεται αισθητά μετά τα 60 έτη.^{5,6,31} Η μείωση της επίδοσης της ομάδας ελέγχου, αλλά και τα ευρήματα που αναφέρονται παραπάνω για τις δύο παρεμβατικές ομάδες, επιβεβαιώνουν τις αρχικές ερευνητικές υποθέσεις των συγγραφέων.

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης της επαναληπτικής μέτρησης διατήρησης (32 εβδομάδες) έδειξαν στατιστικά σημαντική διατήρηση της βελτίωσης της ισορροπίας στο συγκεκριμένο διάστημα των 20 εβδομάδων για τις δύο παρεμβατικές ομάδες, με τη βαθμολογία στην επαναληπτική μέτρηση διατήρησης να είναι σημαντικά υψηλότερη από εκείνη της αρχικής μέτρησης. Τα εν λόγω αποτελέσματα συμφωνούν με εκείνα άλλης έρευνας, η οποία είχε ως στόχο την αξιολόγηση της επίδρασης ενός απλού προγράμματος σωματικής δραστηριότητας που επικεντρώνεται στη δύναμη, στην ευλυγισία, στην καρδιοαναπνευστική φυσική κατάσταση και στην ισορροπία σε ηλικιωμένους άνδρες και γυναίκες. Στη συγκεκριμένη έρευνα εφαρμόστηκε παρέμβαση διάρκειας 9 μηνών και η επαναληπτική μέτρηση διατήρησης πραγματοποιήθηκε 12 εβδομάδες μετά το

τέλος της παρέμβασης.³² Αξίζει να αναφερθεί ότι ενώ το δείγμα αποτέλεσαν τόσο γυναίκες όσο και άνδρες ηλικίας >65 ετών, η διατήρηση παρατηρήθηκε μόνο στις γυναίκες.

Η ανάλυση των αποτελεσμάτων της ομάδας ελέγχου σε αυτή την τρίτη αξιολόγηση έδειξε ότι υπήρξε περαιτέρω μείωση της απόδοσης κατά την αξιολόγηση στις 32 εβδομάδες, χωρίς όμως αυτή να είναι στατιστικά σημαντική. Η σχετική μείωση συνάδει, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, με τη βιβλιογραφία, η οποία αναφέρει ότι η γήρανση επιφέρει επιδείνωση της ισορροπίας, που γίνεται εντονότερη με την πάροδο της ηλικίας.^{5,6,31}

Συμπερασματικά, τα ευρήματα της παρούσας μελέτης υποδεικνύουν ότι τα προγράμματα ΡΓ, και ιδιαίτερα το πρόγραμμα με τη χρήση των φορητών οργάνων, μπορούν να βελτιώσουν την ισορροπία ηλικιωμένων γυναικών. Η συστηματική εξάσκηση με τη ΡΓ πιθανολογείται ότι όχι μόνο μπορεί να βελτιώσει την ισορροπία των ασκούμενων αλλά είναι πιθανόν να έχει και θετική επίδραση στις καθημερινές δραστηριότητες και σε άλλους τομείς της ζωής τους. Τα αποτελέσματα μιας μικρής ανασκόπησης αναδεικνύουν τα πλεονεκτήματα ενός συνδυασμού ασκήσεων ισορροπίας και

συντονισμού στις συμπεριφορικές και στις νευροφυσιολογικές επιδράσεις σε ηλικιωμένα άτομα.³³ Στα συμπεράσματα της συγκεκριμένης μελέτης προτείνεται η συμμετοχή των ατόμων >65 ετών σε παρόμοια προγράμματα άσκησης για χρονικό διάστημα τουλάχιστον 8 εβδομάδων, με 2–3 συνεδρίες την εβδομάδα, ως ένα εργαλείο βελτίωσης της ποιότητας ζωής. Σύμφωνα με όλα τα παραπάνω, το πρόγραμμα ΡΓ συνιστάται για ένταξη σε προγράμματα άσκησης για ηλικιωμένους.

Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας περιορίζονται σε ηλικιωμένες γυναίκες που λειτουργούν ανεξάρτητα στην εκτέλεση καθημερινών δραστηριοτήτων. Τα παρεμβατικά προγράμματα της εν λόγω έρευνας είναι σημαντικό να δοκιμαστούν και σε άλλους πληθυσμούς, προκειμένου να υποστηριχθεί η γενίκευση των παραπάνω ευρημάτων. Λαμβάνοντας υπ' όψιν τους περιορισμούς της παρούσας μελέτης, μελλοντικές έρευνες θα πρέπει να συμπεριλάβουν επίσης άνδρες συμμετέχοντες και να διερευνήσουν τις επιδράσεις παρόμοιων προγραμμάτων στην ισορροπία ευπαθών ηλικιωμένων που παρουσιάζουν ήπια γνωστική εξασθένηση, άνοια ή άλλες διαταραχές.

ABSTRACT

The effect of a rhythmic gymnastics exercise program on the balance ability of women over 65 years old

D. MOSCHA,¹ E. GIANNITSOPOULOU,¹ A. LOLA,¹ G. TZETZIS,¹ V. ZISI²

¹Department of Physical Education & Sport Sciences, Aristotle University of Thessaloniki, Thessaloniki,

²Department of Physical Education and Sport Science, University of Thessaly, Trikala, Greece

Archives of Hellenic Medicine 2026, 43(2):234–240

OBJECTIVE The investigation of the effect of a rhythmic gymnastics (RG) program, with and without the use of the sports apparatus, on the balance ability of women aged 65 and older. **METHOD** Ninety-four women over the age of 65 (68.57 ± 0.36), without severe mobility issues or health problems and with no prior experience in RG, were randomly divided into two experimental groups and one control group. Each experimental group followed a 12-week intervention program (three sessions per week, one hour each). The first group (A) participated in an RG program that included body exercises specific to the sport along with three out of the five apparatus used in RG (ball, hoop, ribbon), while the second group (B) followed an RG program that included only the body exercises, without the use of the apparatus. The control group (C) continued their daily routine without any intervention. Balance was assessed at three times (before the intervention, immediately after, and 20 weeks post-intervention) using the Fullerton Advanced Balance (FAB) Scale. **RESULTS** After completing the 12-week intervention, groups A and B showed a statistically significant improvement in balance. A considerable portion of this improvement was maintained 20 weeks after the end of the intervention. In contrast, the control group exhibited a statistically significant decline in performance after 12 weeks, with a further slight reduction in the following weeks. **CONCLUSIONS** Rhythmic gymnastics is significantly associated with improved balance in women aged 65 and older. This specific program could serve as a valuable tool for enhancing balance ability in older adults, ultimately improving their quality of life. Further research is recommended on specially adapted RG exercise programs for the elderly, including male participants and vulnerable populations.

Key words: Aging, Fullerton Advanced Balance Scale, Rhythmic gymnastics

Βιβλιογραφία

1. WINTER DA, PATLA AE, FRANK JS. Assessment of balance control in humans. *Med Prog Technol* 1990, 16:31–51
2. GRIGG P. Peripheral neural mechanisms in proprioception. *J Sport Rehabil* 1994, 3:2–17
3. PALMIERI RM, INGERSOLL CD, STONE MB, KRAUSE BA. Center-of-pressure parameters used in the assessment of postural control. *J Sport Rehabil* 2002, 11:51–66
4. STURNIEKS DL, GEORGE RS, LORD SR. Balance disorders in the elderly. *Neurophysiol Clin* 2008, 38:467–478
5. LIAW MY, CHEN CL, PEI YC, LEONG CP, LAU YC. Comparison of the static and dynamic balance performance in young, middle-aged, and elderly healthy people. *Chang Gung Med J* 2009, 32:297–304
6. ERA P, SAINIO P, KOSKINEN S, HAAVISTO P, VAARA M, AROMAA A. Postural balance in a random sample of 7,979 subjects aged 30 years and over. *Gerontology* 2006, 52:204–213
7. ENGLANDER F, HODSON TJ, TERREGROSSA RA. Economic dimensions of slip and fall injuries. *J Forensic Sci* 1996, 41:733–746
8. TINETTI ME, SPEECHLEY M, GINTER SF. Risk factors for falls among elderly persons living in the community. *N Engl J Med* 1988, 319:1701–1707
9. DALEY MJ, SRINKS WL. Exercise, mobility and aging. *Sports Med* 2000, 29:1–12
10. CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). Self-reported falls and fall-related injuries among persons aged > or =65 years – United States, 2006. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2008, 57:225–229
11. NURMI I, LÜTHJE P. Incidence and costs of falls and fall injuries among elderly in institutional care. *Scand J Prim Health Care* 2002, 20:118–122
12. ALEXANDER BH, RIVARA FP, WOLF ME. The cost and frequency of hospitalization for fall-related injuries in older adults. *Am J Public Health* 1992, 82:1020–1023
13. HARTHOLT KA, VAN BEECK EF, POLINDER S, VAN DER VELDE N, VAN LIESHOUT EMM, PANNEMAN MJM ET AL. Societal consequences of falls in the older population: Injuries, healthcare costs, and long-term reduced quality of life. *J Trauma* 2011, 71:748–753
14. BULL FC, AL-ANSARI SS, BIDDLE S, BORODULIN K, BUMAN MP, CARDON G ET AL. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *Br J Sports Med* 2020, 54:1451–1462
15. RICOTTI L. Static and dynamic balance in young athletes. *J Hum Sport Exerc* 2012, 6:616–628
16. PAPALIA GF, PAPALIA R, BALZANI LAD, TORRE G, ZAMPOGNA B, VASTA S ET AL. The effects of physical exercise on balance and prevention of falls in older people: A systematic review and meta-analysis. *J Clin Med* 2020, 9:2595–2614
17. SHERRINGTON C, MICHALEFF ZA, FAIRHALL N, PAUL SS, TIEDEMANN A, WHITNEY J ET AL. Exercise to prevent falls in older adults: An updated systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med* 2017, 51:1750–1758
18. DE OLIVEIRA MR, DA SILVA RA, DASCAL JB, TEIXEIRA DC. Effect of different types of exercise on postural balance in elderly women: A randomized controlled trial. *Arch Gerontol Geriatr* 2014, 59:506–514
19. KIOUMOURTZOGLOU E, DERRI V, MERTZANIDOU O, TZETZIS G. Experience with perceptual and motor skills in rhythmic gymnastics. *Percept Mot Skills* 1997, 84:1363–1372
20. FOTIADOU E, GIAGKAZOGLU P, KOKARIDAS D, ANGELOPOULOU-SAKANTAMI N, TSIMARAS V, TSORBATZOU DIS C. Effect of rhythmic gymnastics on the dynamic balance of children with deafness. *Eur J Spec Needs Educ* 2002, 17:301–309
21. JASTRJEBSKAIA N, TITOV Y. *Rhythmic gymnastics*. Human Kinetics, Champaign, IL, 1998
22. ABATZIDIS G, TSALIGOPOULOS M. Vestibular function and its contribution to balance. *Galenus* 1995, 37:141–155
23. TSIGILIS N, DOUDA H, SOFIANIDIS N, MERTZANIDOU O. The effect of the induced stimulation of the vestibular system on the ability of balance of rhythmic sports gymnasts and female basketball players aged 9 to 11. *Exercise and Society Journal of Sport Science* 1998, 19:69–77
24. FOTIADOU EG, NEOFOTISTOU KH, SIDIROPOULOU MP, TSIMARAS V, MANDROUKAS AK, ANGELOPOULOU NA. The effect of a rhythmic gymnastics program on the dynamic balance ability of individuals with intellectual disability. *J Strength Cond Res* 2009, 23:2102–2106
25. SATOH M, OGAWA JI, TOKITA T, NAKAGUCHI N, NAKAO K, KIDA H ET AL. The effects of physical exercise with music on cognitive function of elderly people: Mihama-Kiho project. *PLoS One* 2014, 9:e95230
26. TABEI KI, SATOH M, OGAWA JI, TOKITA T, NAKAGUCHI N, NAKAO K ET AL. Physical exercise with music reduces gray and white matter loss in the frontal cortex of elderly people: The Mihama-Kiho scan project. *Front Aging Neurosci* 2017, 9:174
27. KIM NJ, CHOI JH, AN HJ, KIM JS, CHOI YR, WANG JS ET AL. The effects of music during balance training for six weeks on elderly persons' balancing ability. *J Int Acad Phys Ther Res* 2015, 6:833–839
28. ROSE DJ, LUCCHESI N, WIERSMA LD. Development of a multidimensional balance scale for use with functionally independent older adults. *Arch Phys Med Rehabil* 2006, 87:1478–1485
29. HERNANDEZ D, ROSE DJ. Predicting which older adults will or will not fall using the Fullerton Advanced Balance scale. *Arch Phys Med Rehabil* 2008, 89:2309–2315
30. LESINKI M, HORTOBÁGYI T, MUEHLBAUER T, GOLLHOFFER A, GRANACHER U. Effects of balance training on balance performance in healthy older adults: A systematic review and meta-analysis. *Sports Med* 2015, 45:1721–1738
31. NOLAN M, NITZ J, CHOY NL, ILLING S. Age-related changes in musculoskeletal function, balance and mobility measures in men aged 30–80 years. *Aging Male* 2010, 13:194–201
32. SECO J, ABECIA LC, ECHEVARRÍA E, BARBERO I, TORRES-UNDA J, RODRIGUEZ V ET AL. A long-term physical activity training program increases strength and flexibility, and improves balance in older adults. *Rehabil Nurs* 2013, 38:37–47
33. The effect of balance and coordination exercises on quality of life in older adults: A mini-review. *Front Aging Neurosci* 2019, 11:318

Corresponding author:

D. Moscha, 7 Agiou Dimitriou street, 591 32 Veroia, Greece
e-mail: dtmoscha@phed.auth.gr