



«Η Επίδραση Δύο Διαφορετικών Μεθόδων Παροχής Πληροφοριών στην Μεταβολή των Ποιοτικών και Ποσοτικών Χαρακτηριστικών του Εμπρός Ψηλού Σέρβις της Αντιπέρσισης»

Παναγιώτης Καζάκας, Ευαγγελία Γκαντήραγα, & Χρήστος Παπαδόπουλος
Εργαστήριο Αθλητικής Βιομηχανικής
ΤΕΦΑΑ Σερρών, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης

Περίληψη

Σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η μελέτη της χρήσης της μάθησης με παρατήρηση και της επαυξημένης λεκτικής ανατροφοδότησης ως μεθόδων παροχής πληροφοριών κατά τη μάθηση του εμπρός ψηλού εναρκτήριου χτυπήματος της αντιπέρσισης, στη μεταβολή των κινηματικών και δυναμικών χαρακτηριστικών καθώς και της ευστοχίας της δεξιότητας. Στην εργασία συμμετείχαν 21 αρχάριοι αθλητές (ηλικία 11.4 ± 0.3 έτη, σωματική μάζα 46 ± 0.2 kg και ύψος 155 ± 2.75 cm). Δημιουργήθηκαν τρεις ομάδες των επτά ατόμων διασφαλίζοντας την ισοδυναμία στην ευστοχία του σέρβις: α) Ομάδα με εφαρμογή της Μάθησης με Παρατήρηση (ΜΜΠ), β) Ομάδα μόνο με Επαυξημένη Λεκτική Ανατροφοδότηση (ΕΛΑ) και γ) Ομάδα ελέγχου (ΟΕ) που δεν παρακολούθησε καμία μέθοδο παροχής πληροφοριών. Για την αξιολόγηση της ευστοχίας χρησιμοποιήθηκε το "French forehand clear service Test" (French, 1941). Οι αθλητές παρακολούθησαν μία προπονητική διαδικασία διάρκειας 8 εβδομάδων με συχνότητα δυο φορές την εβδομάδα διάρκειας 45 λεπτών. Μελετήθηκαν συνολικά 15 σημεία του κινητικού συστήματος. Αξιολογήθηκαν μεταβλητές που σχετίζονται με τη μετατόπιση, την ταχύτητα, τη μέγιστη κατακόρυφη δύναμη καθώς και την ευστοχία. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων προπόνησης και της ομάδας ελέγχου ως προς τον παράγοντα χρόνο καθώς και ως προς τον παράγοντα ομάδα. Η ΜΜΠ παρουσίασε μεταβολές στα κινηματικά χαρακτηριστικά της κίνησης: στη γραμμική μετατόπιση της ρακέτας κατά τον εγκάρσιο άξονα (y) στην τρίτη φάση της κίνησης ($D_{\text{PAK}y3}$), καθώς και στην γραμμική ταχύτητα της ρακέτας ($V_{\text{PAK}z2}$), στον κατακόρυφο άξονα (z) στη δεύτερη φάση της κίνησης, ενώ παράλληλα εμφάνισε και βελτίωση στην ευστοχία του συγκεκριμένου σέρβις.

Λέξεις κλειδιά: *αντιπέρσιση, κινηματική ανάλυση, δυναμική ανάλυση, ανατροφοδότηση, μάθηση με παρατήρηση.*

The Effect of Two Different Methods of Feedback in Qualitative and Quantitative Characteristics of Forehand Clear service in Badminton

Panagiotis Kazakas, Evaggelia Gantiraga, & Christos Papadopoulos
Laboratory of Biomechanics

Department of Physical Education & Sport Science, Aristotle University of Thessaloniki, Serres, Hellas

Abstract

The purpose of the present study was to investigate the changes in kinematic, and dynamic characteristics and also the accuracy of the service of forehand clear service, after the combined use of observational learning and verbal feedback during the skill acquisition. Twenty-one amateur badminton athletes participated in the study (age 11.4 ± 0.3 years, body mass: 46 ± 0.2 kg and height 155 ± 2.75 cm). They were separated in three groups comparable to number of participants and accuracy performance of service: Learning of Observation group with verbal instructions (L.O.G.), Verbal Feedback group (V.F.G.) and control group (C.G.). For the evaluation of accuracy the " French forehand clear service Test " (1941) was used. The athletes followed an 8-week program with 45 minutes sessions twice per week. Fifteen points in the kinetic system were

studied. Variables related to displacement, velocity, vertical max force and the accuracy was evaluated. The results showed that for some variables there were statistically significant differences between the experimental groups and the control group for the factor time and for the group factor. The L.O.G. group presented changes in the kinematic characteristics of the forehand clear service in the linear displacement of racket in the (y) axis in third phase of movement (D_{RAKY_3}), as well as in the linear speed of the racket (B_{RAKZ_2}) in the vertical axis (z) in the second phase of movement, while it also showed improvement in the accuracy of the particular service.

Key words: *badminton, kinematic analysis, dynamic analysis, feedback, observational learning*

Εισαγωγή

Η παροχή πληροφοριών και οδηγιών κατά τη διαδικασία μάθησης είναι σημαντική. Σύμφωνα με τον Adams (1971) η μάθηση των δεξιοτήτων φαίνεται ότι είναι ένα πρόβλημα που μπορεί να λυθεί, όταν κάποιος εκτελεί μία δεξιότητα και λαμβάνει γνώση του αποτελέσματος. Ο Bandura (1986), υποστήριξε ότι η επαυξημένη ανατροφοδότηση και η μάθηση με παρατήρηση σε συνδυασμό με την παροχή λεκτικών οδηγιών είναι ιδιαίτερα σημαντικές για τη μάθηση. Ο βασικός διαχωρισμός των πληροφοριών που δέχεται ένας ασκούμενος μπορεί να γίνει ως προς τη χρονική στιγμή που αυτές παρέχονται. Όταν εμφανιστούν πριν την εκτέλεση παρέχονται με την διαδικασία της μάθησης με παρατήρηση που μπορεί να περιλαμβάνει οπτικές πληροφορίες καθώς και λεκτικές οδηγίες. Εάν εμφανιστούν κατά τη διάρκεια ή μετά την εκτέλεση της δεξιότητας μπορεί να έχουν τη μορφή της Επαυξημένης Ανατροφοδότησης, δηλαδή πληροφορίες που παρέχονται στον ασκούμενο από μία εξωτερική πηγή σαν αποτέλεσμα της κίνησης που εκτελεί ή εκτέλεσε (Magill, 1993b). Η πληροφορία αυτή μπορεί να δοθεί κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης, στο τέλος της κίνησης ή ακόμα και μετά το τέλος της εκτέλεσης της δεξιότητας (Magill, 1993a). Σύμφωνα με τους Pollock και Lee (1992), η μάθηση παρατήρησης είναι μία αποτελεσματική διαδικασία μετάδοσης πληροφοριών, ειδικά σε διδασκόμενες κινητικές δεξιότητες, επειδή ενέργειες που είναι δύσκολο να εκφραστούν με λέξεις, μπορούν να παρουσιαστούν με αυτήν την μέθοδο λεκτικά ή οπτικά.

Πλήθος ερευνητών προσπάθησαν να μελετήσουν και να κατανοήσουν την αποτελεσματικότητα της κάθε διαδικασίας. Ο πρώτος ερευνητής που ασχολήθηκε συστηματικά με τη μάθηση που επέρχεται από την παρατήρηση ήταν ο Sheffield (1961) που προσπάθησε να αναλύσει και να εξηγήσει την αποτελεσματικότητα των έμπειρων μοντέλων στη μάθηση με παρατήρηση. Ασχολήθηκε κυρίως με τη διατύπωση θεωριών που σχετίζονται με το ρόλο του αντιληπτικού ίχνους και το πώς αυτό χρησιμοποιείται ως μέσο σύγκρισης και διόρθωσης από τους ασκούμενους, και ήταν ο πρώτος που προσέγγισε την εμπειρική επίδειξη με επιστημονικά κρι-

τήρια. Οι έρευνες του αποτέλεσαν το θεμελιώδη λίθο στην ανάπτυξη θεωρητικών προσεγγίσεων σχετικά με τη χρήση και την αποτελεσματικότητα των μοντέλων επίδειξης.

Αργότερα οι Weiss και Klint (1987) σε έρευνες τους, παρατήρησαν ότι η παροχή προφορικών πληροφοριών παράλληλα με την επίδειξη βελτιώνει τη μάθηση. Το γεγονός αυτό το επιβεβαίωσαν και οι έρευνες των McCullagh και Little (1989) καθώς και των McCullagh και Meyer (1997). Τη δεκαετία του '90 ερευνητές μελέτησαν τη μάθηση με παρατήρηση και την εξωτερική ανατροφοδότηση διεξοδικότερα ερευνώντας την αποτελεσματικότητα κάθε μεθόδου ξεχωριστά (Kernodle & Carlton, 1992; Magill, 1993b; McCullagh, Burch & Siegel, 1990) ή σε συνδυασμό με λεκτικές πληροφορίες όπως η Rose (1997) που μελέτησε τη σημασία της ακουστικής πληροφόρησης στην επίδειξη και τον τρόπο με τον οποίο επηρεάζει τη μάθηση. Το συμπέρασμα, στο οποίο κατέληξαν ήταν ότι κάθε φορά, ανεξάρτητα από τη μέθοδο και από το αν συνδυάζεται με προφορικές οδηγίες, υπάρχουν παράγοντες που επηρεάζουν θετικά ή αρνητικά την απόδοση. Οι απαιτήσεις της δεξιότητας, η διάρκεια εφαρμογής της διαδικασίας, το επίπεδο επιδεξιότητας των ασκούμενων, ο χώρος διεξαγωγής, το επίπεδο του προαγωνιστικού άγχους (Antoniou, Bebetos, & Kouli, 2003) κ.λ.π. διαφοροποιούν κάθε φορά το τελικό αποτέλεσμα της διαδικασίας μάθησης.

Μία άλλη παράμετρος που πιθανόν να έχει ενδιαφέρον, είναι ο τρόπος με τον οποίο επιδρά και αλλάζει κάθε φορά την συμπεριφορά του κινητικού συστήματος αυτή η διαφορετική διαδικασία παροχής πληροφοριών. Πώς μεταβάλλονται τα ποσοτικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά της κίνησης όταν αλλάζει ο τρόπος και η χρονική στιγμή παροχής πληροφοριών; Υπάρχουν σημαντικές διαφοροποιήσεις στον τρόπο εκτέλεσης μίας πολυαρθρικής δεξιότητας και στο αποτέλεσμα της κίνησης, όταν αλλάζει η μέθοδος παροχής πληροφοριών; Στα ερωτήματα αυτά προσπάθησε να απαντήσει η παρούσα έρευνα.

Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν να εξεταστούν οι μεταβολές των κινηματικών και δυναμικών χαρακτηριστικών του εμπρός ψηλού σέρβις (forehand clear service) της Αντιπέρσις καθώς

και της ευστοχίας, όταν εφαρμόζονται διαφορετικές μέθοδοι παροχής πληροφοριών όπως είναι α) η Μάθηση με Παρατήρηση συνοδευόμενη από λεκτικές πληροφορίες β) η Επαυξημένη Ανατροφοδότηση με λεκτικές πληροφορίες.

Μέθοδος και Διαδικασία

Δείγμα

Στην έρευνα συμμετείχαν εθελοντικά 21 αρχάριοι αθλητές της Αντιπέρσις (10 κορίτσια και 11 αγόρια). Η προπονητική τους εμπειρία στο συγκεκριμένο άθλημα ήταν 2 μήνες (8 με 10 προπονήσεις περίπου) με ικανότητα εκτέλεσης των πολύ βασικών δεξιοτήτων που περιλάμβανε: ανταλλαγή χτυπημάτων, κίνηση στο γήπεδο και τα βασικά χτυπήματα: ψηλά εμπρός (clear forehand-backhand), παράλληλα με το έδαφος (drive), χαμηλά κοντά στο δίχτυ (Drop), χωρίς επιπλέον γνώσεις τακτικής και γενικότερης στρατηγικής του παιχνιδιού. Το εμπρός ψηλό εναρκτήριο χτύπημα της αντιπέρσις είχε παρουσιαστεί ως δεξιότητα, αλλά δεν είχε χρησιμοποιηθεί ως το βασικό σέρβις έναρξης καθώς και συνέχισης του παιχνιδιού μετά από κάποια διακοπή.

Δεξιότητα

Το εμπρός ψηλό σέρβις της Αντιπέρσις είναι μία κλειστή διακεκομμένη κινητική δεξιότητα. Επιλέχθηκε να χρησιμοποιηθεί στην έρευνα επειδή είναι πολύ σημαντική, αφού αποτελεί το εναρκτήριο χτύπημα αλλά και το χτύπημα με το οποίο συνεχίζεται ο αγώνας μετά από κάθε διακοπή. Με μία τεχνικά καλή εκτέλεση ο αθλητής μπορεί να κερδίσει εύκολο πόντο, ειδικά αν καταφέρει να αιφνιδιάσει τον αντίπαλο του (Jarvis, 2001). Η έννοια του αιφνιδιασμού αναφέρεται κυρίως στο ότι ο αθλητής κάνοντας την ίδια κίνηση, μπορεί να ρίξει το φτερό εμπρός, δηλαδή κοντά στη γραμμή υποδοχής ή πίσω στην τελική γραμμή του γηπέδου, αναγκάζοντας τον αντίπαλο να είναι συνέχεια σε εγρήγορση προκειμένου να απαντήσει σωστά στο ερέθισμα που θα δεχθεί. Στην παρούσα έρευνα ζητήθηκε από τους εξεταζόμενους να εκτελούν μόνο το ψηλό σέρβις αφού αυτό είναι και το πλέον συνηθισμένο.

Συνολικά η κίνηση μπορεί να χωριστεί σε 3 φάσεις (Fadig et al., 1989) από την έναρξη μέχρι το τέλος της δεξιότητας. Η πρώτη φάση αρχίζει τη χρονική στιγμή που η ρακέτα κινείται εμπρός και ολοκληρώνεται τη στιγμή που το ΚΒΣ του αθλητή βρίσκεται στο κοντινότερο σημείο ως προς το έδαφος. Η δεύτερη φάση περιλαμβάνει το χρονικό διάστημα από την στιγμή που το ΚΒΣ αρχίζει να ανεβαίνει μέχρι τη στιγμή που η ρακέτα χτυπά το φτερό. Το τελευταίο μέρος της κίνησης περιλαμβάνει το χρονικό διάστημα από τη στιγμή της κρούσης του φτερού μέχρι τη στιγμή που η ρακέτα περάσει το ύψος των ώμων του αθλητή. Ο αθλητής που εκτελεί

το συγκεκριμένο σέρβις πρέπει να ρίξει το φτερό στην πίσω τελική γραμμή του αντίπαλου γηπέδου διαγράφοντας μία ψηλή τροχιά, έτσι ώστε να μην μπορέσει ο αντίπαλος παίκτης να αποκρούσει από τη θέση υποδοχής που βρίσκεται (Ming & Hong, 2001). Όσο μεγαλύτερη είναι η εξοκείωση με το εμπρός ψηλό σέρβις τόσο βελτιώνεται η τροχιά και η ακρίβεια του φτερού από τον αθλητή (Sung et al., 2001).

Πίνακας 1: Ανθρωπομετρικά χαρακτηριστικά των ομάδων προπόνησης και ελέγχου (Μ±SD).

Ομάδες Προπόνησης	N	Ανθρωπομετρικά Χαρακτηριστικά		
		Ηλικία (έτη)	Ύψος (cm)	Βάρος (Kg)
Μάθησης Παρατήρησης	7	11.3 ± 0.3	159 ± 0.3	48 ± 0.2
Λεκτικής Ανατροφοδότησης	7	11.4 ± 0.4	156 ± 0.2	44 ± 0.2
Ελέγχου	7	11.6 ± 0.2	153 ± 0.2	49 ± 0.1

Πειραματικό πρωτόκολλο

Σύμφωνα με το σχεδιασμό της πειραματικής διαδικασίας το δείγμα χωρίστηκε σε 3 ομάδες: α) Ομάδα Μάθησης με Παρατήρηση (ΜΠ), β) Ομάδα Επαυξημένης Λεκτικής Ανατροφοδότησης (ΕΛΑ) και Ομάδα Ελέγχου (ΟΕ). Ο διαχωρισμός έγινε με βάση την επίδοσή τους ως προς την ακρίβεια ρίψης του φτερού κατά την εκτέλεση της δεξιότητας του σερβίς, έτσι ώστε να διασφαλιστεί η ισοδυναμία στην ικανότητα στόχευσης μεταξύ των τριών ομάδων. Η ακρίβεια ρίψης σε ένα συγκεκριμένο στόχο αξιολογήθηκε με το "French Clear Forehand service Test" (French, 1941). Ο αθλητής εκτελεί 20 σέρβις προς τον χώρο προσγειώσης του φτερού που είναι διαβαθμισμένος με κλίμακες πόντων (3 έως 5). Το μέγιστο των πόντων που μπορεί να πετύχει είναι 100 (άριστα). Οι 7 αθλητές της ΜΜΠ, είχαν μέσο όρο 73.5 πόντους, οι 7 αθλητές της ΕΛΑ 72.9 και οι 7 αθλητές της ΟΕ 73.2 πόντους. Πρόκειται για ένα τεστ αξιολόγησης εγκεκριμένο από τη Διεθνή Ομοσπονδία Αντιπέρσις I.B.F. (International Badminton Federation) με συντελεστής αξιοπιστίας .85 και εγκυρότητας από .77 έως .98.

Οι δύο πειραματικές ομάδες παρακολούθησαν ένα συγκεκριμένο πρόγραμμα προπόνησης διάρκειας 45 λεπτών (δύο φορές την εβδομάδα) για ένα διάστημα οκτώ εβδομάδων. Η ομάδα ελέγχου συμμετείχε μόνο στη διαδικασία της αρχικής και τελικής μέτρησης. Η παροχή των πληροφοριών Ανατροφοδότησης, όσον αφορά τις λεκτικές πληροφορίες, γινόταν από τον προπονητή και όσον αφορά τις οπτικές πληροφορίες, από την προβολή της βιντεοσκοπημένης ταινίας στην οθόνη της τηλεόρασης. Εξωτερική παρέμβαση από τρίτους όπως κοινό, γονείς ή συναθλητές δεν υπήρξε.

Σύμφωνα με τον Magill (1993b), η παροχή περισσότερων από έξι ταυτόχρονων πληροφοριών-οδηγιών κατά την παροχή Ανατροφοδότησης δεν μπορεί να αφομοιωθεί αντιληπτικά. Για το λόγο αυτό, οι οδηγίες προς τους εξεταζόμενους αθλητές που χρησιμοποιήθηκαν ήταν συγκεκριμένες σε αριθμό και επιλέχθηκαν με βάση τους κανονισμούς που ισχύουν για την έγκυρη εκτέλεση του Forehand Clear Service (The Badminton Laws, 1987) και τις υποδείξεις των Fadig, Olinski και Sklorz (1989). Αναφέρονταν στην τοποθέτηση των ποδιών, την έναρξη του σέρβις, την αρχική θέση και κίνηση της ρακέτας στο χώρο, καθώς και την πτήση και κρούση του φτερού, όπως αυτοί περιγράφονται στο επίσημο εγχειρίδιο των κανονισμών της Αντιπέρσις (Χατζόπουλος, 1999). Η σειρά με την οποία δινόταν οι οδηγίες σχετιζόταν άμεσα με τη φυσική συνέχεια που είχαν οι κινήσεις, έτσι ώστε να μπορούν οι ασκούμενοι να τις θυμηθούν εύκολα.

Τα 6 αυτά σημεία προσοχής αναφέρονταν:

- 1) στην έγκυρη τοποθέτηση των ποδιών στη θέση αναμονής,
- 2) στην αρχική θέση που πρέπει να έχει το φτερό και η ρακέτα πριν την έναρξη του σέρβις,
- 3) στον τρόπο κίνησης του ελεύθερου χεριού που δεν κρατά τη ρακέτα μετά την απελευθέρωση του φτερού,
- 4) στην τροχιά που πρέπει να ακολουθήσει η ρακέτα,
- 5) στη μεταφορά του Κ.Β.Σ. από το πίσω πόδι στο εμπρός και
- 6) στην πτήση και το σημείο κρούσης του φτερού.

Η διαδικασία ξεκινούσε ως εξής: Κάθε ασκούμενος αθλητής έμπαινε στην αίθουσα προπόνησης μόνος του. Στον χώρο αυτό υπήρχε μία τηλεόραση έτοιμη για προβολή (14" τύπου Panasonic TC-14S1RF με τηλεχειρισμό) που ήταν συνδεδεμένη με μία συσκευή βίντεο (Sony Player SLV-SX110A smart Engine, 60 Hz).

Η ομάδα ΜΜΠ, είχε ως μοντέλο έναν καταξιωμένο αθλητή της αντιπέρσις (ένας πρωταθλητής που ήταν γνωστός στους ασκούμενους). Ο εντοπισμός των λαθών γινόταν από τον προπονητή που προσπαθούσε να εστιάσει την προσοχή των ασκούμενων στην παρατήρηση της σωστής εκτέλεσης όπως αυτή γίνεται από τον έμπειρο αθλητή-πρότυπο. Ακολουθήθηκε ένα πρωτόκολλο όπου παράλληλα με την προβολή των σέρβις του αθλητή-μοντέλου δίνονταν οδηγίες για τη διόρθωση των λαθών που γινόταν κατά την εκτέλεση του σέρβις.

Η ομάδα ΕΛΑ λάμβανε Λεκτική Ανατροφοδότηση μετά την εκτέλεση του σέρβις. Στην ομάδα αυτή δεν έγινε κανενός είδους προβολή της δεξιότητας, ώστε να υπάρχουν οπτικές παραστάσεις της δεξιότητας. Η διαδικασία που ακολουθήθηκε σε αυτήν την ομάδα περιλάμβανε την εκτέλεση 6 σετ των 6 προσπαθειών, στον ίδιο χώρο όπως και οι άλλες πειραματικές ομάδες, όπου μετά από κάθε

σετ ο προπονητής έδινε οδηγίες σχετικά με βασικά λάθη που γινόταν σε θέματα τεχνικής εκτέλεσης του σέρβις για περίπου 2 min. Και σ' αυτήν την ομάδα η κύρια πηγή πληροφόρησης σχετικά τόσο με το αποτέλεσμα (Γνώση του Αποτελέσματος) όσο και με την απόδοση (Γνώση της Απόδοσης) ήταν ο προπονητής.

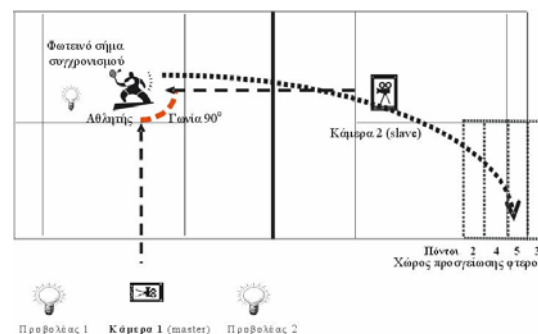
Η ΟΕ προέρχονταν από την ίδια αρχική ομάδα παιδιών όπως και οι πειραματικές ομάδες, δεν συμμετείχε καθόλου όμως στη συγκεκριμένη διαδικασία προπόνησης. Απλά ακολούθησε τη βασική προπόνηση του συλλόγου σε γενικές ασκήσεις φυσικής κατάστασης χωρίς όμως καμία εξάσκηση στο συγκεκριμένο σέρβις.

Όργανα μέτρησης

Στην παρούσα έρευνα χρησιμοποιήθηκαν 2 συστήματα καταγραφής δεδομένων: Ένα για τη συλλογή των κινηματικών και ένα για τη συλλογή των δυναμικών χαρακτηριστικών κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του σέρβις. Για την πραγματοποίηση της 3D-κινηματικής ανάλυσης χρησιμοποιήθηκε το APAS (Ariel Performance Analysis System).

Η καταγραφή της κίνησης του εμπρός ψηλού σέρβις έγινε με δυο (2) βιντεοκάμερες Super VHS (Panasonic AG-188, 60 Hz). Ο φακός τους ήταν διαμέτρου 0.75mm και η δυνατότητα εστίασης ήταν 1x14. Η ταχύτητα λειτουργίας του κλειστρου ήταν 1/2000 και ο κύβος διαβάθμισης είχε διαστάσεις 180x180 cm.

Οι δυο βιντεοκάμερες τοποθετήθηκαν κάθετα (90°) μεταξύ τους σε απόσταση 8m από τον εξεταζόμενο η κάθε μία. Η πρώτη βιντεοκάμερα (master) τοποθετήθηκε στην πλάγια γραμμή του γηπέδου στο ύψος του χώρου που έγινε το εναρκτήριο χτύπημα και η δεύτερη βιντεοκάμερα (slave) τοποθετήθηκε μπροστά από τον αθλητή μετά το δίχτυ, πριν από το χώρο προσγείωσης του φτερού.



Σχήμα 1. Η τοποθέτηση των μηχανών λήψης της δεξιότητας στο γήπεδο Αντιπέρσις.

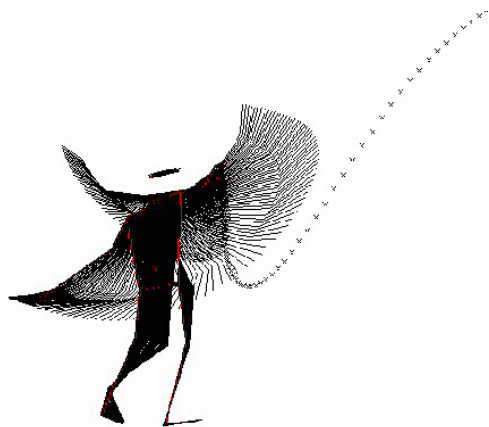
Τα δυναμικά χαρακτηριστικά της κίνησης κατά τη διάρκεια της στήριξης καταγράφηκαν με τη χρήση ενός δυναμοδαπέδου Kistler (9281CA) με συχνότητα δειγματοληψίας 1000 Hz και επεξεργάστηκαν με τη χρήση λογισμικού προγράμματος

που αναπτύχθηκε σε περιβάλλον Microsoft Excel.

Διαδικασία

Η ευστοχία των εξεταζομένων μετρήθηκε με το τεστ "French Clear Forehand service Test" σε τρεις διαφορετικές χρονικές στιγμές: α) πριν από την έναρξη της προπονητικής διαδικασίας (μέτρηση 1 - αρχική), β) μετά το πέρας της προπονητικής διαδικασίας των 8 εβδομάδων (μέτρηση 2 - τελική) και γ) δύο εβδομάδες μετά το τέλος της προπονητικής διαδικασίας (μέτρηση 3 - διατήρησης) για τον έλεγχο της διατήρησης της μάθησης. Σε κάθε μια από τις τρεις παραπάνω χρονικές στιγμές καταγράφηκαν τα κινηματικά χαρακτηριστικά της κίνησης και οι αντίστοιχες δυνάμεις αντίδρασης του εδάφους. Επισημαίνεται ότι, όπως προαναφέρθηκε, προηγήθηκε μια ακόμη μέτρηση της ευστοχίας των εξεταζομένων, η οποία όμως αποσκοπούσε μόνο στο διαχωρισμό του δείγματος σε ομάδες και δεν θα πρέπει να συγχέεται με τις τρεις παραπάνω μετρήσεις της πειραματικής διαδικασίας.

Τα κινηματικά χαρακτηριστικά της κίνησης καταγράφηκαν (Εικόνα 1) χρησιμοποιώντας ένα μοντέλο που περιλάμβανε 15 ανατομικά σημεία. Τα σημεία που επιλέχθηκαν για τη δημιουργία του τρισδιάστατου μοντέλου και του φτερού ήταν τα εξής: 1) αριστερό μετατάρσιο, 2) αριστερό σφυρό, 3) αριστερό γόνατο, 4) αριστερό ισχίο, 5) αριστερός ώμος, 6) αριστερός αγκώνας, 7) αριστερός καρπός, 8) δεξιό μετατάρσιο, 9) δεξιό σφυρό, 10) δεξιό γόνατο, 11) δεξιό ισχίο, 12) δεξιός ώμος, 13) δεξιός αγκώνας, 14) δεξιός καρπός, 15) κεφάλι, 16) λαβή της ρακέτας, 17) κεφαλή της ρακέτας, 18) φτερό, 19) σταθερό σημείο αναφοράς στον χώρο της εκτέλεσης (Σχήμα 1). Η μετατόπιση και η ταχύτητα του ΚΒΣ υπολογίστηκαν από τα κινηματικά δεδομένα. Η μετατόπιση και η ταχύτητα της ρακέτας υπολογίστηκαν από τα κινηματικά δεδομένα με σημείο αναφοράς το σημείο όπου ενώνεται το στέλεχος της ρακέτας με την κεφαλή.



Εικόνα 1: «Κινησιόγραμμα του εμπρός ψηλού σέρβις (Forehand clear service) της Αντιπέρησης».

Για την ανάλυση της κίνησης επιλέχθηκαν μεταβλητές που σχετίζονται με τη μετατόπιση, την ταχύτητα, σε συμφωνία με άλλες έρευνες στον χώρο της Αντιπέρησης και αφορούσαν δυναμικά χτυπήματα (clear, Shiun, 2000; Tsai, Chenfu, Lin, & Chang, 2000). Για τη δυναμική ανάλυση επιλέχθηκαν μεταβλητές που σχετίζονται με τη μέγιστη κατακόρυφη δύναμη. Ο μετασχηματισμός των αρχικών δεδομένων πραγματοποιήθηκε με τη μέθοδο του άμεσου γραμμικού μετασχηματισμού (DLT). Η εξομάλυνση των συντεταγμένων έγινε με ψηφιακά καταωδιαβάτα φίλτρα του συστήματος APAS. Η συχνότητα αποκοπής ορίστηκε στα 5 Hz (Winter, 1990).



Σχήμα 1: Κινηματικό μοντέλο αποτελούμενο από 15 σημεία αναφοράς στο σώμα του αθλητή, 3 εξωτερικά σημεία και 1 σταθερό σημείο αναφοράς.

Ειδικότερα οι μεταβλητές που εξετάστηκαν ήταν οι εξής: 1) η μετατόπιση του κέντρου βάρους σώματος (ΚΒΣ) στους τρεις άξονες (x,y,z), 2) η μετατόπιση της ρακέτας στους τρεις άξονες (x,y,z), 3) η μεταβολή της ταχύτητας του ΚΒΣ, στους τρεις άξονες (x,y,z), 4) η μεταβολή της ταχύτητας της ρακέτας, στους τρεις άξονες (x,y,z), 5) Οι μέγιστες δυνάμεις αντίδρασης του εδάφους στον κατακόρυφο άξονα (z), 6) η ευστοχία του σέρβις (μέσος όρος 20 βολών). Όλες οι κινηματικές μεταβλητές υπολογίστηκαν σε τρεις διαφορετικές χρονικές στιγμές της κίνησης του σέρβις: α) στη χρονική στιγμή που το ΚΒΣ του αθλητή βρίσκονταν στο χαμηλότερο σημείο ως προς το έδαφος στο τέλος της πρώτης φάσης, β) στη χρονική στιγμή που η ρακέτα χτυπά το φτερό στο τέλος της δεύτερης φάσης και γ) στη χρονική στιγμή που η ρακέτα πέρασε το ύψος των ώμων του εξεταζόμενου αθλητή στο τέλος της τρίτης φάσης.

Στατιστική ανάλυση

Για τη στατιστική επεξεργασία των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε ανάλυση διακύμανσης για επαναλαμβανόμενες μετρήσεις (ANOVA repeated measures). Το μοντέλο της ανάλυσης ήταν 3×3 , με επαναλαμβανόμενο παράγοντα την «μέτρηση» (αρχική, τελική, διατήρησης) και ανεξάρτητο παράγοντα την «ομάδα» (ΜΜΠ, ΕΛΑ, ΟΕ) Για τον έλεγχο των διαφορών των μέσων όρων των τιμών.

Πίνακας 2: Μεταβλητές Μετατοπίσεων. Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις, $M \pm SD$, ΜΜΠ: Μάθηση Παρατήρησης με ειδικό μοντέλο Ανατροφοδότησης, ΕΛΑ: Επαυξημένη Λεκτική Ανατροφοδότηση, ΟΕ: Ομάδα Ελέγχου).

Μεταβλητές Μετατοπίσεων (cm)	Ομάδα 1 - ΜΜΠ			Ομάδα 2 - ΕΛΑ			Ομάδα 3 - Ελέγχου		
	Μέτρηση			Μέτρηση			Μέτρηση		
	1η	2η	3η	1η	2η	3η	1η	2η	3η
Διαφορά της γραμμικής μετατόπισης του Κ.Β.Σ. στον προσθοπίθιο άξονα (x) στην πρώτη φάση της κίνησης	5.22 ±3.0	8.74 ±4.1	7.52 ±1.7	4.26 ±3.6	6.90 ±2.3	7.5 5±1.4	4.26 ±2.2	6.22 ±3.4	6.07 ±3.9
Διαφορά της γραμμικής μετατόπισης της κεφαλής της ρακέτας στον κατακόρυφο άξονα (z) στην πρώτη φάση της κίνησης	23.69 ±12.8	54.15 ±3.4	47.48 ±3.5	39.82 ±4.9	50.68 ±3.3	42.88 ±2.2	31.95 ±2.2	39.20 ±4.4	45.31 ±2.2
Διαφορά της γραμμικής μετατόπισης της κεφαλής της ρακέτας κατά τον κατακόρυφο άξονα (z) στην τρίτη φάση	21.72 ±17.6	62.38 ±13.8**	23.28 ±14.2	19.02 ±10.4	16.77 ±11.1	18.79 ±14.4	21.55 ±9.6	22.36 ±7.1	25.75 ±10.7
Διαφορά της γραμμικής μετατόπισης της κεφαλής της ρακέτας στον εγκάρσιο άξονα (y) στην τρίτη φάση της κίνησης	46.38 ±9.5	72.2 ±6.0	54.79 ±12.5	40.99 ±16.5	47.06 ±11.5	43.99 ±11.3	42.76 ±15.7	46.50 ±9.8	46.39 ±6.9

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

στο συνδυασμό βαθμίδων των παραγόντων που αλληλεπιδρούν χρησιμοποιήθηκε το Tukey test. Για όλες τις αναλύσεις το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας ορίστηκε σε $p < .05$. Η ανάλυση έγινε με το στατιστικό πακέτο SPSS 10.0.

Αποτελέσματα

Κινηματικά χαρακτηριστικά

Μετατοπίσεις. Οι μεταβλητές της γραμμικής μετατόπισης στον προσθοπίθιο (x), τον κατακόρυφο (z) και τον εγκάρσιο άξονα (y), παρουσιάζονται στον Πίνακα 2. Από τα αποτελέσματα της ανάλυσης διακύμανσης διαπιστώθηκε ότι υπήρξε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση ($F_{2,18}=5.76$, $p < .05$) των παραγόντων «μέτρηση» και «ομάδα» στη γραμμική μετατόπιση της ρακέτας κατά τον εγκάρσιο άξονα (y) στην τρίτη φάση της κίνησης ($D_{\text{ΡΑΚΥ3}}$).

Από την εφαρμογή του τεστ πολλαπλών συγκρίσεων Tukey ($F_{\text{κριση}}=3.49$ για $\alpha=0.05$ και βαθμούς ελευθερίας,18) διαπιστώθηκε ότι η γραμμική μετατόπιση στον εγκάρσιο άξονα (y) της κεφαλής της

ρακέτας ήταν, κατά τη δεύτερη μέτρηση σημαντικά μεγαλύτερη στην ομάδα ΜΜΠ σε σχέση με τις ομάδες ΕΛΑ και Ο.Ε και στην ομάδα ΕΛΑ σε σχέση με την Ο.Ε.

Ταχύτητες. Από τα αποτελέσματα διαπιστώθηκε ότι δεν υπήρξε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ των παραγόντων «μέτρηση» και «ομάδα» ($F_{2,18}=1.205$ και $p < .05$) για την γραμμική ταχύτητα του κέντρου βάρους σώματος στον κατακόρυφο άξονα (z) στη δεύτερη φάση της κίνησης ($V_{\text{ΚΒΖ2}}$). Διαπιστώθηκε όμως στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση των παραγόντων «μέτρηση» και «ομάδα» για τη γραμμική ταχύτητα της ρακέτας ($V_{\text{ΡΑΚΖ2}}$) στον κατακόρυφο άξονα (z) στη δεύτερη φάση της κίνησης ($F_{2,18}=3.667$ και $p < .05$). Επιπλέον, το τεστ Tukey ($F_{\text{κριση}}=3.49$ για $\alpha=0.05$ και βαθμούς ελευθερίας,18), έδειξε ότι οι σημαντικές διαφορές εντοπιζόνταν μεταξύ των τριών ομάδων στη δεύτερη μέτρηση, όπου η ομάδα ΜΠ είχε σημαντικά μεγαλύτερη ταχύτητα από τις ομάδες ΕΛΑ και Ελέγχου και η ομάδα ΕΛΑ είχε σημαντικά μεγαλύτερη ταχύτητα από την ελέγχου.

Πίνακας 3: Μεταβλητές Ταχυτήτων. Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις ($M \pm SD$, ΜΜΠ: Μάθηση Παρατήρησης με ειδικό μοντέλο Ανατροφοδότησης, ΕΛΑ: Επαυξημένη Λεκτική Ανατροφοδότηση, ΟΕ Ομάδα Ελέγχου).

Μεταβλητές Ταχυτήτων (m·sec ⁻¹)	Ομάδα 1 - ΜΜΠ			Ομάδα 2 - ΕΛΑ			Ομάδα 3 - Ελέγχου		
	Μέτρηση			Μέτρηση			Μέτρηση		
	1η	2η	3η	1η	2η	3η	1η	2η	3η
Γραμμική ταχύτητα του κέντρου βάρους στον κατακόρυφο άξονα (z) στην δεύτερη φάση της κίνησης	0.346 ±0.19	0.217 ±0.27	0.330 ±0.10	0.457 ±0.29	0.307 ±0.12	0.302 ±0.13	0.378 ±21.2	0.330 ±0.16	0.327 ±0.78
Γραμμική ταχύτητα της κεφαλής της ρακέτας στον κατακόρυφο άξονα (z) στην δεύτερη φάση της κίνησης	2.16 ±0.92	6.15 ±2.89*	4.27 ±2.20	3.26 ±2.72	2.92 ±2.00	3.09 ±1.95	1.90 ±2.08	1.38 ±1.44	2.03 ±1.98
Γραμμική ταχύτητα της κεφαλής της ρακέτας στον κατακόρυφο άξονα (z) στην τρίτη φάση της κίνησης	6.76 ±1.87	10.25 ±2.28	9.03 ±1.84	9.49 ±3.48	10.59 ±1.72	10.09 ±2.45	8.86 ±3.47	9.99 ±2.08	9.13 ±2.54

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

Δυναμικά χαρακτηριστικά

Κατά την εξέταση των μεταβλητών που σχετίζονται με τη μέγιστη κατακόρυφη δύναμη αντίδρασης του εδάφους στους τρεις άξονες (x,y,z), δεν εντοπίστηκε στατιστικά σημαντική διαφορά ($p < .05$) μεταξύ των τριών μετρήσεων.

Πίνακας 4: Μεταβλητή ευστοχίας. Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις ($M \pm SD$, ΜΜΠ: Μάθηση Παρατήρησης με ειδικό μοντέλο Ανατροφοδότησης, ΕΛΑ: Επαυξημένη Λεκτική Ανατροφοδότηση, ΟΕ Ομάδα Ελέγχου).

Μεταβλητή Ευστοχίας (Σύνολο πόντων)	Ομάδα 1 - ΜΜΠ			Ομάδα 2 - ΕΛΑ			Ομάδα 3 - Ελέγχου		
	Μέτρηση			Μέτρηση			Μέτρηση		
	1 ^η	2 ^η	3 ^η	1 ^η	2 ^η	3 ^η	1 ^η	2 ^η	3 ^η
Πόντοι με άριστα το 100	73.14 ± 12.07	83.00* ± 5.83	82.57 ± 4.42	72.14 ± 9.70	77.28 ± 6.12	79.57 ± 4.99	73.42 ± 18.28	73.85 ± 18.27	73.00 ± 16.51

* $p < .05$

Συζήτηση

Στην παρούσα έρευνα μελετήθηκε η επίδραση που είχε στο κινητικό σύστημα η εφαρμογή δυο διαφορετικών μορφών παροχής πληροφοριών κατά τη μάθηση μιας κινητικής δεξιότητας. Η βασική επιδίωξη της παροχής πληροφοριών ήταν να μάθουν οι εξεταζόμενοι το επιτρεπόμενο εύρος κάθε επιμέρους κίνησης όπως αυτό ορίζεται από τους κανονισμούς, καθώς και τον συγχρονισμό όλων των μελών στην τελική εκτέλεση, στοιχεία δηλαδή που αναφέρονται στην τεχνική εκτέλεση της συγκεκριμένης αθλητικής δεξιότητας. Ταυτόχρονα όμως εξετάστηκε και το αποτέλεσμα της εκτέλεσης που ήταν η ευστοχία του συγκεκριμένου σέρβις. Σε κάθε κατηγορία μεταβλητών που αναλύθηκε, υπήρξε μία συγκεκριμένη φιλοσοφία προσέγγισης Wadell, (2000), έτσι ώστε τα αποτελέσματα να χρήζουν πρακτικής εφαρμογής και σύνδεσης με το σύνολο της κίνησης.

Εφαρμόζοντας μια βιομηχανική προσέγγιση στα αποτελέσματα, είναι εμφανές ότι υπήρξαν κινηματικές μεταβλητές που παρουσίασαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μετά την εφαρμογή των συγκεκριμένων μεθόδων παροχής πληροφοριών. Στις μετατοπίσεις κατά τον εγκάρσιο άξονα (y) στην τελική φάση της δεξιότητας, υπήρξε στατιστικά σημαντική διαφορά, όπου η μετατόπιση της κεφαλής της ρακέτας σε σχέση με την αρχική της θέση, ήταν μεγαλύτερη για την ομάδα ΜΜΠ κατά 25.82 cm, της ομάδας ΕΛΑ κατά 6.07 cm και της ΟΕ κατά 3.74 cm. Στις μεταβλητές της ταχύτητας που εξετάστηκαν, υπήρξαν στατιστικά σημαντικές μεταβολές στη γραμμική ταχύτητα της ρακέτας στον κατακόρυφο άξονα (z). Παρατηρήθηκε μία αύξηση στην έναρξη καθώς και στο τέλος της κίνησης, δηλαδή στην πρώτη και τρίτη φάση, σημεία όπου η αιώρηση της ρακέτας παρουσιάζει το μεγαλύτερο εύρος κίνησης. Μεταβολές σε αυτή τη μεταβλητή κατά τη

Ευστοχία.

Από τα αποτελέσματα διαπιστώθηκε ότι δεν υπήρξε στατιστικά σημαντική αλληλεπίδραση των παραγόντων «μέτρηση» και «ομάδα» στην ευστοχία των παικτών ($F_{2,18} = 2.374$ και $p < .05$). Η ευστοχία των παικτών ανά ομάδα και μέτρηση παρουσιάζεται στον Πίνακα 4.

δεύτερη φάση παρουσίασαν η ομάδα που χρησιμοποίησε τη Μάθηση με Παρατήρηση. Στις δυναμικές μεταβλητές, οι αθλητές έλαβαν οδηγίες για εκρηκτική άνοδο του κορμού μετά την κρούση του φτερού. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι υπήρξε μία αύξηση της μέγιστης δύναμης (F_{max}) ως προς τον κατακόρυφο άξονα (z) μετά την δεύτερη φάση χωρίς όμως να υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά σε αυτές τις μεταβλητές.

Η ύπαρξη στατιστικά σημαντικών διαφορών μόνο στις κινηματικές μεταβλητές και όχι στις δυναμικές, πιθανόν να εξηγείται από το γεγονός ότι οι εξεταζόμενοι κατά την διάρκεια της προπόνησης τους εστίασαν την προσοχή τους σε οδηγίες που βασιζόνταν σε οπτικοποιημένες παραστάσεις πχ το κράτημα της ρακέτας ψηλά, παρά σε οδηγίες που απαιτούσαν εσωτερική διεργασία πχ τη μεταφορά του ΚΒΣ από το πίσω πόδι στο εμπρός.

Μετά την εκτέλεση του προπονητικού προγράμματος με τις δυο διαφορετικές μορφές παροχής πληροφοριών η ευστοχία των αθλητών βελτιώθηκε σε σχέση με την ομάδα ελέγχου. Και σ' αυτή τη μεταβλητή παρόλο που υπήρξε στατιστικά σημαντική διαφορά μόνο ως προς τον παράγοντα χρόνο εντοπίζεται μία τάση να ξεχωρίσει η ομάδα που χρησιμοποίησε τη Μάθηση με Παρατήρηση ως μέθοδο παροχής πληροφοριών βελτιώνοντας την ευστοχία της κατά 10 πόντους από 73 σε 83, ενώ η ομάδα με τη Επαυξημένη Λεκτική Ανατροφοδότηση βελτίωσε την απόδοση της κατά 5 πόντους. Η ομάδα ελέγχου δεν παρουσίασε μεταβολές και παρέμεινε σταθερή στους 73 πόντους.

Ανακεφαλαιώνοντας η διερεύνηση των επιλεγμένων μεταβλητών έδειξε ότι μεταξύ των κινηματικών χαρακτηριστικών υπήρξαν διαφορές που εντοπίζονται τόσο ως προς τον παράγοντα χρόνο (πριν, μετά την προπόνηση και κατά τον έλεγχο διατήρησης) όσο και ως προς την μέθοδο προπόνησης που εφαρμόστηκε, ενώ στις δυναμικές μεταβλητές δεν παρα-

τηρήθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές. Από τη μελέτη των μεταβλητών που εξετάστηκαν, μπορούν να εντοπιστούν διαφοροποιήσεις που παραπέμπουν σε μία τάση να ξεχωρίζει η ομάδα που εφάρμοσε την Μάθηση με Παρατήρηση συνδυασμένη με προφορικές οδηγίες, ως μέθοδο παροχής πληροφοριών.

Τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν με τις έρευνες των Michiyoshi et al. (1999), Smith και Loschner (2002) και των Wulf, McConnel, Gartner και Schwarz (2002). Οι ερευνητές χρησιμοποίησαν μεθόδους παροχής πληροφοριών προκειμένου να βελτιώσουν κάποια βιομηχανικά χαρακτηριστικά κινήσεων σε πολυαρθρικές κινητικές δεξιότητες ατομικών αθλημάτων και κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η Μάθηση με Παρατήρηση είναι ικανή να μεταβάλλει συγκεκριμένες κινητικές ομάδες με την κατάλληλη καθοδήγηση. Στο ίδιο συμπέρασμα κατέληξε και η έρευνα των Wiese, Bjornstal και Weiss, (1992) που μελέτησε την επίδραση της παρατήρησης μοντέλου σε συνδυασμό με προφορικές οδηγίες στην τεχνική, στο αποτέλεσμα της εκτέλεσης και στην γνωστική αναγνώριση μιας αθλητικής δεξιότητας σε παιδιά. Τα παιδιά που παρατηρούσαν το οπτικό μοντέλο σε περισσότερα μπλοκ απέδωσαν καλύτερα την τεχνική της κίνησης, ενώ δεν υπήρξαν διαφορές μεταξύ των ομάδων στο αποτέλεσμα της κίνησης. Στην παρούσα έρευνα το σημείο αυτό διαφοροποι-

είται από την παραπάνω έρευνα αφού υπήρξαν διαφορές στο αποτέλεσμα που ήταν η ευστοχία.

Οι Tzetzis, Mantis, Zachoroulou και Κιουμουρτζογλου (1999) μελέτησαν την επίδραση που έχουν οι διαφορετικές μέθοδοι παροχής πληροφοριών στην τεχνική και δεν εντόπισαν σημαντικές διαφορές μεταξύ των μεθόδων παροχής πληροφοριών όσον αφορά την τεχνική εκτέλεση. Σε έρευνες όμως όπου αξιολογήθηκε πέρα από την τεχνική εκτέλεση και το αποτέλεσμα (Ζέτου, Βερναδάκης, Τζέτζης, & Κιουμουρτζόγλου, 2000) τα αποτελέσματα διαφέρουν ως προς την βελτίωση της τεχνικής, συμφωνούν όμως ως προς το αποτέλεσμα αφού και εκεί η μάθηση με παρατήρηση συνδυασμένη με προφορικές οδηγίες είχε τα καλύτερα αποτελέσματα.

Η συγκεκριμένη έρευνα αναφέρεται σε αρχάριους αθλητές που βρίσκονται στην αρχή της εφηβείας, με μικρή εμπειρία στο χώρο της Αντιπέρσις. Μελετήθηκε ένα μέρος των κινηματικών χαρακτηριστικών της δεξιότητας χωρίς να γίνει έρευνα όλων των μεταβλητών που την προσδιορίζουν (μετατοπίσεις, ταχύτητες, γωνίες κτλ). Περαιτέρω έρευνες με μεγαλύτερο αριθμό κινηματικών μεταβλητών, με πληθυσμούς που θα έχουν διαφορετική ηλικία και αθλητική εμπειρία, ίσως αποδείξουν με σαφήνεια ποια μέθοδος παροχής πληροφοριών είναι κατάλληλη για κάθε περίπτωση.

Σημασία για την Ποιότητα Ζωής

Η παροχή πληροφοριών αποτελεί μία διαδικασία που παίζει σημαντικό ρόλο στη διαδικασία της μάθησης. Η μάθηση με παρατήρηση και η επαυξημένη ανατροφοδότηση σε συνδυασμό με την παροχή λεκτικών πληροφοριών αποτελούν τις δυο πιο συνηθισμένες διαδικασίες που συμβάλουν στη μάθηση. Η παρούσα εργασία συγκρίνει την αποτελεσματικότητα κάθε μεθόδου ως προς την τεχνική βελτίωση και ως προς το αποτέλεσμα που είναι η ευστοχία, προσεγγίζοντας το θέμα από μία βιομηχανική σκοπιά με ποσοτικές και ποιοτικές αναλύσεις. Οι εκπαιδευτικοί που θέλουν να διδάξουν πολυαρθρικές δεξιότητες σε νεαρούς αθλητές μπορούν να μελετήσουν τα αποτελέσματα της παρούσης έρευνας και λαμβάνοντας υπόψη το σημαντικό ρόλο των παραμέτρων που επηρεάζουν τη διαδικασία μάθησης, όπως είναι η ηλικία των ασκούμενων, το φύλο, το επίπεδο κατάρτισης κτλ θα μπορέσουν να προσδιορίσουν ευκολότερα την καταλληλότερη μέθοδο για την εκμάθηση κινητικών δεξιοτήτων.

Βιβλιογραφία

- Adams, J.A. (1971). A closed-loop theory of motor learning. *Journal of Motor Behavior*, 3, 111-150.
- Antoniou, P., Bebetos, E., & Kouli, O. (2003). Revalidation of sport competition anxiety test on Greek junior badminton athletes (abstract). *Proceedings of 8th Annual Congress of the European College of Sport Science, Salzburg*.
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Fadig, R., Olinski, K., & Sklorz, M. (1989). "Richtig Badmintonspielen". *Guide book for Athletes*. DLV Sportpraxis
- French, J., Scott, M., & Carpenter, G. (1941) Achievement examinations in badminton. *Research Quarterly*, 12, 242-253.
- Jarvis, H. (2001). Badminton coaching. *British Journal of Teaching Physical Education*, 32, 17-19.
- Kernodle, W.M., & Carlton, G.,L. (1992). Information feedback and the learning of a multiple-degree-of freedom activities. *Journal of Motor Behavior*, 2, 187-196.
- Magill, R. A. (1993b). Augmented Feedback in Skill Acquisition. *Journal of Motor Behavior*, 23, 13-24.
- McCullagh, P., & Little, W.S. (1989). A comparison of modalities in modeling. *Human Performance*, 2, 101-111.
- McCullagh, P., & Meyer, K.N. (1997). Learning versus

- correct models: Influence of model type on the learning of a free-weight squat lift. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 68, 56-61.
- McCullagh, P., Burch, C.D., & Siegel, D.I. (1990). Correct and self modeling and the role of feedback in motor skill acquisition. *Paper presented at the annual meeting of the North American Society for the Psychology of Sport and Physical Activity*. Houston, TX.
- McGullagh, P. (1993). Modeling: Learning, developmental, and social psychological considerations. In R.N. Singer, M. Murphey, & L.K., Tennant (Eds.), *Handbook of research on sport psychology* (pp. 106-126). New York: Macmillan.
- Michiyoshi, A., Nobuyuki, I., Hirofumi, K., & Takao, S. (1999). Feedback of Biomechanical Information for Japanese Elite Athletes Online magazine: Coaches' Information Service
- Ming, T., & Hong, Y. (2001). The playing pattern of world's top single badminton players. *International Journal of Applied Sports Sciences*, 13, 81-94.
- Pollock, B.J. & Lee, T.D. (1992). Effects of the model's skill level on observational motor learning. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 63, 25-29.
- Rose, J.D. (1997). A Multilevel approach to the study of motor control and learning. Needham Heights, MA: Allyn and Bacon.
- Smith, R.M., & Loschner, C. (2002). Biomechanics feedback for rowing. *Journal of Sports Sciences*, 10, 783-791.
- Sheffield, R.N. (1961). Theoretical considerations in the learning of complex sequential tasks from demonstration and practice. In A. A. Lumsdaine (Ed.), *Students respond in programmed instruction*, National Research Council Publ. 943 pp. 13-22. Washington, DC: National Academy of Sciences.
- Shiun, C. (2000). Biomechanical analysis of the upper extremity in three different badminton overhead strokes. *ISBS 2000 Hong Kong*. pp 831-835.
- Sung, H.K., & Kim, Y.J. (2001). Stroke directions of domestic and foreign top athletes in men's single badminton. *International Journal of Applied Sports Sciences*, 13, 81-94.
- Tsal, C., Chenfu, H., Lin, D., & Chang S.S. (2000). Biomechanical analysis of the upper extremity in three different badminton overhead strokes. *ISBS 2000 Hong Kong*, pp 831-835.
- Tzetzis, G., Mantis, K., Zachopoulou, E., & Kioumourtzoglou, E. (1999). The effect of modeling and verbal feedback on skill learning. *Journal of Human Movement Studies*, 36, 137-151.
- The Badminton Laws (1987). The Badminton Unipires Association of England. London, Manual Handbook. England
- Wadell, D.B. (2000). *Badminton adapted for children. Badminton for children based on biomechanical and physiological principles*. Ontario, Canada: Bryson Spoil Consultants.
- Wiese-Bjornstal, D. M., & Weiss, M. (1992). Modeling effects on children's form kinematics, performance outcome and cognitive recognition of a sport skill: An integrated perspective. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 63, 67-75.
- Weiss, M. (1983). Modeling and motor performance: A developmental perspective. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 54, 190-197.
- Weiss, M., & Klint, K. (1987). "Show and tell" in the gymnasium: An investigation of developmental differences in modeling and verbal rehearsal of motor skills. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 58, 234-241.
- Winter, D. (1990). Biomechanics and motor control of human movement. New York: John Wiley & Sons.
- Wulf, G., McConnel, N., Gartner, M., & Schwarz, A. (2002) Enhancing the learning of sport skills through external-focus feedback. *Journal of Motor Behavior*, 34, 171-182.
- Χατζόπουλος, Ι. (1999). *Ελληνική έκδοση των διεθνών κανονισμών Αντιπέρησης*. Ε.Φ.Ο.Α. Αθήνα
- Ζέτου, Ε., Βερναδάκης, Ν., Τζέτζης, Γ., & Κιουμourtzoglou, Ε. (2000). Η επίδραση της ανατροφοδότησης με παρατήρηση στην απόδοση και τη μάθηση δεξιοτήτων της πετοσφαίρισης σε παιδιά. *Αθλητική Απόδοση και υγεία*, 2, 34-48.

