



Αναζητήσεις στη Φυσική Αγωγή & τον Αθλητισμό  
Τόμος 12 (1), 52-61  
Δημοσιεύτηκε: Φεβρουάριος 2014



Inquiries in Sport & Physical Education  
Volume 12 (1), 52- 61  
Released: February 2014

www.pe.uth.gr/emag

ISSN 1790-3041

## Αθλητικοί Τραυματισμοί Ερασιτεχνών Παικτών Αντισφαίρισης

<sup>1</sup>Αργύρης Θεοδοσίου, & <sup>2</sup>Παναγιώτης Διονέλλης

<sup>1</sup>Καθηγητής Φυσικής Αγωγής, PhD

<sup>2</sup>Ιπποκράτειο Γενικό Νοσοκομείο Θεσσαλονίκης

### Περίληψη

Η αναγνώριση των πιο συχνών τραυματισμών που συμβαίνουν κατά τη διάρκεια της ενασχόλησης με ένα άθλημα μιας ομάδας αθλητών συγκεκριμένου επιπέδου είναι ουσιαστική για τους επιστήμονες που ενδιαφέρονται για τη δημιουργία μεθόδων προφύλαξης και την μεγιστοποίηση της ασφάλειας κατά την άσκηση. Ο σκοπός της παρούσης έρευνας ήταν η αναγνώριση των πιο συχνών τραυματισμών που συμβαίνουν σε ερασιτέχνες παίκτες και παίκτριες του τένις κατά τη διάρκεια της προπόνησης ή κατά τη διάρκεια αγώνων. Τα δεδομένα της έρευνας συλλέχθηκαν μέσω ενός ερωτηματολογίου στο οποίο απάντησαν 125 ( $N=125$ , 88: άνδρες, 37: γυναίκες) ερασιτέχνες παίκτες του τένις. Οι περισσότεροι από τους συμμετέχοντες (58.4%) ανέφεραν ότι είχαν τραυματιστεί κατά τη διάρκεια των δυο τελευταίων ετών και η ηλικία τους βρέθηκε ότι να είναι καθοριστικός παράγοντας του τραυματισμού τους. Όσον αφορά στη θέση και το είδος των τραυματισμών, τα αποτελέσματα της έρευνας ενισχύουν το υπάρχον προτεινόμενο μοντέλο τραυματισμών που βασίζεται σε δεδομένα που προέρχονται από παίκτες υψηλού επιπέδου, σύμφωνα με το οποίο οι περισσότεροι τραυματισμοί συμβαίνουν στα κάτω άκρα και πιο συχνά είναι οξείες κακώσεις, ενώ οι τραυματισμοί στα άνω άκρα είναι ως επί το πλείστον κακώσεις λόγω υπέρχρησης. Επιπλέον, στην έρευνα εξετάζεται η σχέση επιλεγμένων παραγόντων με τους τραυματισμούς που συμβαίνουν κατά τη διάρκεια του ερασιτεχνικού τένις.

Λέξεις κλειδιά: τένις, τραυματισμοί, ερασιτέχνες παίκτες

## Sports-Related Injuries of Recreational Tennis Players

<sup>1</sup>Argiris Theodosiou, & <sup>2</sup>Panagiotis Dionellis

<sup>1</sup>Physical Education Teacher, PhD

<sup>2</sup>Ippokratio General Hospital of Thessaloniki, Thessaloniki, Greece

### Abstract

The identification of the most common injuries which occur during a specific sport in a specific level-group, is essential for scientists who are interested in developing prevention strategies and in maximizing healthy participation. The aim of the present study was to identify the most common tennis-related injuries which occur in recreational players, during practice or competition. Research data were collected using a self-report questionnaire which was administered to 125 ( $N=125$ , 88: male, 37: female) recreational tennis players. More than half of the players (58.4%) reported that they had been injured during the last two years and their age was found to be determinant of injury incident. As with regard to the location and the type of injuries, the majority of the research findings supported the existing model of tennis-related injuries which is based on data coming from higher level players and suggests that there is a prevalence of injuries of the lower extremities with the majority of them to be acute injuries whereas the majority of the injuries of the upper extremities to be overuse injuries. Moreover the present study, examines the relationship of selected risk factors with the injuries which occur during recreational tennis.

Keywords: tennis, injuries, amateur players

## Εισαγωγή

Το τένις, ένα από τα πιο δημοφιλή αθλήματα παγκοσμίως, συχνά προτείνεται όπως και αρκετά άλλα αθλήματα ως μια ελκυστική δραστηριότητα για την βελτίωση και διατήρηση της φυσικής κατάστασης και γενικότερα της υγείας. Πράγματι, όπως είναι γνωστό από παλαιότερες και σύγχρονες έρευνες (Fernandez-Fernandez, et al, 2009; Ferrauti, Weber, & Struder, 1997; Friedman, Ramo, & Gray, 1984; Marks, 2006; Pluim, Staal, Marks, Miller, & Miley, 2007b) οι άνθρωποι που αθλούνται σχεδόν καθημερινά μέσω του τένις έχουν χαμηλά ποσοστά λίπους, ικανοποιητική αερόβια ικανότητα, υψηλότερη δύναμη λαβής, χαμηλότερη αρτηριακή πίεση και χαμηλότερη καρδιακή συχνότητα σε κατάσταση ηρεμίας.

Παρόλα αυτά, η ενασχόληση με το τένις, όπως κάθε ενασχόληση με κάποιο άθλημα, εμπεριέχει κινδύνους τραυματισμών. Ο όρος “τραυματισμός” αναφέρεται σε οποιαδήποτε μυοσκελετική βλάβη που συμβαίνει εξαιτίας κάποιας εξωτερικής αιτίας και “αθλητικός τραυματισμός” αυτός που συμβαίνει κατά διάρκεια ενός αθλήματος. Οι αθλητικοί τραυματισμοί μπορούν να συμβούν σε νεαρούς και ενήλικες αθλητές και αθλήτριες κάθε επιπέδου, προκαλώντας αρκετές φορές αποχή από την άθληση ή δυσκολίες στις καθημερινές δραστηριότητες για μικρά ή μεγάλα χρονικά διαστήματα.

Παρά το γεγονός ότι αρκετοί τραυματισμοί συμβαίνουν σε πολλά αθλήματα, σε κάθε άθλημα κάποιοι τραυματισμοί είναι πιο συχνόι εξαιτίας των μοναδικών σωματικών επιβαρύνσεων που το συγκεκριμένο προκαλεί. Κατά συνέπεια ο ακριβής προσδιορισμός των πιο συχνών τραυματισμών κάθε αθλήματος είναι πολύ σημαντικός για τους ερευνητές που ασχολούνται με τις μεθόδους πρόληψης τους ή με την βελτίωση του αθλητικού εξοπλισμού που χρησιμοποιείται.

Προηγούμενες έρευνες συνοψίζοντας ερευνητικά αποτελέσματα σχετικά με τους τραυματισμούς εξαιτίας της ενασχόλησης με το τένις (Kibler & Safran, 2005; Lees, 2003; Pluim, Staal, Windler, & Jayanthi, 2008; Vandervliet, et al., 2007), αναφέρουν ότι οι περισσότεροι τραυματισμοί παρατηρούνται στα κάτω άκρα, λιγότεροι στα άνω άκρα, ενώ πολύ σπάνιοι είναι οι τραυματισμοί που παρατηρούνται στον κορμό. Το μεγαλύτερο ποσοστό των τραυματισμών στα άνω άκρα είναι τραυματισμοί λόγω υπέρχρησης ειδικότερα στον αγκώνα και στον ώμο, ενώ το μεγαλύτερο ποσοστό των τραυματισμών στα κάτω άκρα είναι οξείες κακώσεις και ειδικότερα στο γόνατο και στον αστράγαλο (Bylak & Hutchinson, 1998; Young, Pain, & Pearce, 2007). Αναλόγως, οι περισσότεροι τραυματισμοί στον κορμό είναι τραυματισμοί λόγω υπέρχρησης και παρατηρούνται στην μέση.

Αρκετοί ερευνητές, πέραν της απλής καταγραφής της συχνότητας και του είδους των τραυματισμών που συμβαίνουν στο τένις, εστίασαν το ενδιαφέρον τους στη σχέση τους με διάφορους παράγοντες όπως η ηλικία των παικτών, το φύλο, το επίπεδο και η συχνότητα παιχνιδιού, ο αθλητικός εξοπλισμός και η επιφάνεια του γηπέδου (Lees, 2003; Pluim, et al., 2008). Συνοπτικά από τα αποτελέσματα αυτών των ερευνών έχει βρεθεί ότι υπάρχει βαθμιαία αύξηση της συχνότητας των τραυματισμών με το πέρασμα των παικτών από την παιδική, στη μέση και την μεγαλύτερη ηλικία. Αντιθέτως, η επίδραση του φύλου στον αριθμό των τραυματισμών φάνηκε ότι ήταν μικρής σημασίας. Πιο συγκεκριμένα, ο Pluim και οι συνεργάτες του (2008), σε μια εκτεταμένη μετά-ανάλυση των υπάρχοντων ερευνών αναφέρουν μόνο μια (Winge, Jorgensen, & Lassen Nielsen, 1989) στην οποία παρατηρήθηκε μεγαλύτερος αριθμός κακώσεων στους άνδρες. Όσον αφορά στην συχνότητα παιχνιδιού, από τις μέχρι τώρα ερευνητικές προσπάθειες έχει παρατηρηθεί ότι είχε επίδραση μόνο στην αύξηση της συχνότητας της έξω επικονδυλίτιδας (tennis elbow - αγκώνας των τενιστών) και μόνο σε ερασιτέχνες μεσήλικες παίκτες και παίκτριες (Carroll, 1981; Gruchow & Pelletier 1979). Για το λόγο αυτό, αν και οι αιτίες της συγκεκριμένης κακώσης παραμένουν αδιευκρίνιστες και είναι πιθανόν να συνδέονται με ανατομικούς παράγοντες (Bunata, Brown & Capelo, 2007), ο Hennig (2007, p. 62) χαρακτηριστικά αναφέρει ότι “ένας τυπικός ασθενής με επικονδυλίτιδα μπορεί είναι κάποιος ερασιτέχνης παίκτης του τένις άνω των 35 ετών που παίζει δυο με τρεις φορές την εβδομάδα”. Σχετικά με το επίπεδο παιχνιδιού, ο διαφορετικός ερευνητικός σχεδιασμός των περισσότερων ερευνών δεν επιτρέπει ασφαλείς συγκρίσεις μεταξύ παικτών διαφορετικού επιπέδου (Pluim, et al., 2008). Παρόλα αυτά, δεδομένου ότι το τένις είναι ένα τεχνικό άθλημα στο οποίο πολλές αρθρώσεις πρέπει να “συνεργαστούν” για την παραγωγή ενός χτυπήματος (Kibler, 2009) και ότι στις αθλητικές κακώσεις υπάρχει κυρίως μια μηχανική αιτία (Lee, 1995), πολλοί ερευνητές τονίζουν την σημασία της σωστής τεχνικής των χτυπημάτων όχι μόνο για την μεγιστοποίηση της απόδοσης αλλά και για την πρόληψη τραυματισμών (Elliot, 2006; Kibler & Safran, 2005; Knudson, 2007).

Επειδή στο τένις είναι προφανές ότι η απόδοση των αθλητών μπορεί να επηρεαστεί άμεσα από τον αθλητικό εξοπλισμό που χρησιμοποιείται (Miller, 2006), αρκετές έρευνες εστίασαν το ενδιαφέρον τους στη σχέση του με την απόδοση και τους τραυματισμούς. Είναι πράγματι αλήθεια ότι ο σύγχρονος εξοπλισμός του τένις είναι σε μεγάλο βαθμό υπεύθυνος για την σημερινή εξέλιξη του, αλλά θεωρείται και από πολλούς και ως ένας βασικός παράγοντας πρόκλησης αθλητικών τραυματισμών (Lees, 2003; Miller, 2006). Για παράδειγμα, πάντα υπήρχαν υποψίες ότι οι ρακέτες του τένις συνδέονται με τους τραυματισμούς που παρατηρούνται

στα άνω άκρα, επειδή παράγουν κραδασμούς και δονήσεις κατά το χτύπημα της μπάλας, οι οποίοι μεταφέρονται μέσω της λαβής στο χέρι των αθλητών. Η ακαμψία της ρακέτας, το λανθασμένο μέγεθος της λαβής, η τάση ή η ελαστικότητα των χορδών, η επίδραση των αντικραδασμικών και ο τρόπος πιασίματος της ρακέτας είναι ερευνητικές περιοχές για αρκετούς ερευνητές που προσπαθούν να μειώσουν τις πιθανότητες τραυματισμού των άνω άκρων (π.χ. Bor-Shong, Tsung-Wei, & Wen-Chen, 2008; Hatch, et al., 2006; Hennig, 2007; Hennig, Rosenbaum, & Milani, 1992; Iwatsubo, Kanemitsu, Sakagami, & Yamaguchi, 2000; Kawazoe, & Yoshinari, 2000; Li, Fewtrell, & Jenkins, 2004; Stroede, Noble, & Walker, 1999; Tagliafico, et al., 2009).

Σε σύγκριση με άλλα αθλήματα, το τένις μπορεί να διεξαχθεί επίσημα σε διαφορετικές επιφάνειες, όπως το χώμα, το χόρτο, το συνθετικό χόρτο ή η άσφαλτος. Κάθε επιφάνεια, εξαιτίας των διαφορετικών χαρακτηριστικών που έχει (Cross, 2001; Miller, 2006), παράγει διαφορετικές δυνάμεις που επιδρούν διαφορετικά στο ανθρώπινο σώμα (Girard, Eicher, Fourchet, Micallef, & Millet, 2007) και αναγκάζουν τους παίκτες να προσαρμόζουν ανάλογα τις κινήσεις των ποδιών τους (Stiles & Dixon, 2006). Παρά το γεγονός ότι από τα αποτελέσματα των μέχρι τώρα ερευνών δεν είναι δυνατόν να εξαχθούν ασφαλή συμπεράσματα σχετικά με τον ρόλο των επιφανειών των γηπέδων του τένις στους τραυματισμούς των (Miller, 2006), υπάρχουν ενδείξεις ότι η παρατεταμένη άθληση σε σκληρές επιφάνειες πιθανόν να συνδέεται με αύξηση τραυματισμών υπέρχρησης των κάτω άκρων (Barnett & Pollanrd, 2007; Nigg, Cole, & Stefanyszyn, 2003; Nigg & Yeadon, 1987). Παρόλα αυτά, δεν υπάρχουν αρκετές έρευνες σχετικά με την επίδραση των παπουτσιών που χρησιμοποιούν οι παίκτες του τένις στους τραυματισμούς που παρατηρούνται στα κάτω άκρα (Miller, 2006). Το κύριο συμπέρασμα των λίγων ερευνών που έχουν γίνει είναι το ότι τα παπούτσια του τένις πρέπει να παρέχουν πλευρική σταθερότητα για να αντισταθμίζονται οι δυνάμεις που αναπτύσσονται στην ποδοκνημική κατά τη διάρκεια των πλάγιων μετακινήσεων ή των απότομων αλλαγών κατεύθυνσης (Lees, 2003; Pluim, et al., 2008) και απόβρεση των κάθετων δυνάμεων αντίδρασης του εδάφους που μεταφέρονται στο σώμα (Miller, 2008).

Εξαιτίας της μεγάλης διάρκειας των αγώνων τένις και της διαλειμματικής φύσης του αθλήματος, οι παίκτες είναι αναγκαίο να διαθέτουν καλή αερόβια ικανότητα για να αντεπεξέρχονται στις απαιτήσεις της μεγάλης διάρκειας των αγώνων, των πολλών ανταλλαγών της μπάλας και για να ανακτούν γρήγορα τις δυνάμεις τους στις περιόδους ανάμεσα στους πόντους και στα games. Επιπλέον, εκτός της σωστής τεχνικής, οι παίκτες είναι απαραίτητο να διαθέτουν επαρκή μυϊκή δύναμη και ευλυγισία (Banzer, Thiel, Rosenhagen, & Vogt, 2008; Davey, Thorpe, & Williams, 2002; Fernandez, Mendez-Villanueva, & Pluim, 2006; Girard, Lattier, Micallef, & Millet, 2006; Kovacs, 2006b; Mendez-Villanueva, Fernandez-Fernandez, Bishop, Fernandez-Garcia, & Terrados, 2007). Κατά συνέπεια η καλή φυσική κατάσταση, που είναι χτισμένη όμως πάνω στις ιδιαίτερες απαιτήσεις του τένις, είναι σημαντική για την υψηλή απόδοση αλλά όπως σε κάθε άθλημα αποτελεί και μέσο πρόληψης τραυματισμών. Για το λόγο αυτό προπονητικές προτάσεις βασισμένες πάνω σε σύγχρονα ερευνητικά ευρήματα έχουν τελευταία σχεδιαστεί και είναι στη διάθεση των προπονητών που ασχολούνται με το τένις (π.χ. ITF, 2004; Kovacs, 2006b; Kraemer et al., 2000; Morante, 2006; Pearson, 2007; Price, 2007; Reid & Schneiker, 2008; Zois, Pearce, & Carlson, 2008).

Η Διεθνής Ομοσπονδία του Τένις (ITF), γνωρίζοντας την ιδιαίτερη σημασία που έχει η μείωση και η πρόληψη των τραυματισμών για την προώθηση του τένις ως εναλλακτικού τρόπου δια βίου άθλησης, έχει εδώ και καιρό συστήσει την Επιτροπή Αθλητικής Επιστήμης και Ιατρικής (SSMC: Sport Science and Medicine Commission), η οποία ασχολείται με αρκετά ερευνητικά αντικείμενα. Ένα από αυτά είναι η διαχρονική καταγραφή των τραυματισμών που συμβαίνουν κατά τη διάρκεια του τένις και η αναγνώριση των επιβαρυντικών παραγόντων που συνδέονται με αυτούς (Pluim, et al., 2007a). Ερευνητικά ευρήματα αυτού του είδους θα μπορούσαν να βοηθήσουν τις εθνικές ομοσπονδίες, τους προπονητές, τους παίκτες και τους επιστήμονες του κλάδου υγείας να ενημερωθούν γύρω από τις καταλληλότερες μεθόδους πρόληψης και να περάσουν από μια παθητική σε μια πιο ενεργητική αντιμετώπιση των τραυματισμών. Παρά το γεγονός ότι υπάρχουν αρκετά ερευνητικά δεδομένα αυτού του είδους από άλλες χώρες, υπάρχει έλλειψη δεδομένων από τον Ελληνικό χώρο. Για τον λόγο αυτό ο σκοπός της παρούσης έρευνας ήταν η αναγνώριση των πιο συχνών τραυματισμών που συμβαίνουν σε Έλληνες ερασιτέχνες παίκτες του τένις κατά τη διάρκεια της προπόνησης ή κατά τη διάρκεια αγώνων και η σχέση επιλεγμένων παραγόντων με αυτούς.

## Μεθοδολογία

### Δείγμα

Στην έρευνα συμμετείχαν οικειοθελώς 125 ( $N = 125$ , άνδρες: 88, γυναίκες: 37), ερασιτέχνες παίκτες και παίκτριες του τένις.

### Εργαλεία μέτρησης

Για τον σκοπό της έρευνας, μετά από ανασκόπηση της υπάρχουσας βιβλιογραφίας, δημιουργήθηκε ένα ερωτηματολόγιο που περιλάμβανε ερωτήσεις σχετικά τους τραυματισμούς που συνέβησαν στους συμμετέχοντες κατά το διάστημα των δυο τελευταίων ετών. Ως τραυματισμός ορίστηκε “οποιοδήποτε ατύχημα το οποίο συνέβη κατά τη διάρκεια της εξάσκησης-προπόνησης ή ενός αγώνα, το οποίο είχε ως αποτέλεσμα ένα ιατρικό πρόβλημα (πόνος, διάστρεμμα, θλάση, κλπ) που παρεμπόδισε τη συμμετοχή (σε εξάσκηση-προπόνηση ή σε αγώνα) για μια ημέρα τουλάχιστον από τότε που συνέβη” (Tsigilis & Hatzimanouil, 2005, σελ. 138). Από τους συμμετέχοντες ζητήθηκε να δοθούν πληροφορίες σχετικά με το τένις και άλλες προηγούμενες αθλητικές τους εμπειρίες, την συμμετοχή τους σε αγώνες ερασιτεχνών παικτών, την συχνότητα του παιχνιδιού τους, την συχνότητα και το είδος της προπόνησης φυσικής κατάστασης, την προθέρμανση και την αποθεραπεία που εφαρμόζουν και το είδος της επιφάνειας που συνήθως ασκούνται. Επιπλέον, τους ζητήθηκε να καταθέσουν τις απόψεις τους για τις τρεις πιο σημαντικές αιτίες των τραυματισμών που συμβαίνουν κατά τη διάρκεια του τένις.

### Στατιστική ανάλυση

Οι διαφορές ανάμεσα στους τραυματισμένους και μη τραυματισμένους παίκτες εξετάστηκαν μέσω *t*-test ανεξαρτητών δειγμάτων (στις περιπτώσεις συνεχών μεταβλητών) και μέσω αναλύσεων  $\chi^2$  (στις περιπτώσεις ποσοστών). Ο δείκτης Cramer's *V* χρησιμοποιήθηκε για να εκτιμηθεί η ισχύς των σημαντικών σχέσεων μεταξύ των μεταβλητών. Στις περιπτώσεις πινάκων διπλής εισόδου  $2 \times 2$ , όπου η αναμενόμενη τιμή ενός ή περισσότερων κελιών της διαδικασίας crosstabs ήταν μικρότερη του 5, χρησιμοποιήθηκε το τεστ του Fisher.

### Αποτελέσματα

Τα χαρακτηριστικά του δείγματος παρουσιάζονται στον πίνακα 1. Το 44.8 % ( $n = 56$ ) του δείγματος ανέφερε ότι έπαιζε τένις 1-2 φορές την εβδομάδα, το 43.2 % ( $n=52$ ) 3-4 φορές την εβδομάδα και το 12% ( $n=12$ ) πάνω από 4 φορές την εβδομάδα. Η πλειοψηφία (64.8%,  $n=81$ ) δήλωσε ότι συνήθως ασκούνταν σε μαλακές/ελαστικές επιφάνειες (χόμα, συνθετικό χόρτο), ενώ λιγότεροι (35.2%,  $n=44$ ) ήταν αυτοί που δήλωσαν ότι συνήθως έπαιζαν τένις σε γήπεδα με σκληρές επιφάνειες (greenset, quick, άσφαλτος). Επιπλέον, 71 παίκτες (56.8 %) ανέφεραν ότι είχαν προηγούμενη εμπειρία από άλλο άθλημα, 60 παίκτες (48%) δήλωσαν ότι εκτός από το τένις ακολουθούσαν ένα επιπλέον πρόγραμμα φυσικής κατάστασης και 75 (60%) ανέφεραν ότι συμμετείχαν σε αγώνες ερασιτεχνών παικτών.

**Πίνακας 1.** Προσωπικά χαρακτηριστικά του δείγματος

	Ανδρες ( $n = 88$ )	Γυναίκες ( $n = 37$ )	Σύνολο ( $N = 125$ )
Ηλικία (χρόνια)	41.67±12.34	30.49±8.9	38.36±12.49
Ύψος (μέτρα)	1.78±.07	1.67±.05	1.74±.08
Βάρος (κιλά)	82.87±10.13	60.73±8.15	76.21±13.96
BMI (kgr/m <sup>2</sup> )	26.25±3.09	21.8±2.87	24.91±3.65
Χρόνια ενασχόλησης με το τένις	9.36±9.66	3.78±3.29	7.64±8.61
Ποσοστό τραυματισμένων (%)	65.9	40.5	58.4

Το 58.4% ( $n = 73$ ) του δείγματος δήλωσε είχε τραυματιστεί τουλάχιστον μια φορά τα τελευταία δυο χρόνια και ο τραυματισμός αυτός το ανάγκασε να μείνει εκτός παιχνιδιού για περίπου τρεις εβδομάδες (18.19±37.99 ημέρες). Περισσότεροι από τους μισούς που τραυματίστηκαν (52.8%,  $n=38$ ), δήλωσαν ότι αναγκάστηκαν να σταματήσουν την άσκηση αμέσως μετά τον τραυματισμό τους και ανέφεραν ότι μετά είχαν επιπλοκές όπως πόνο, δυσκαμψία, δυσκολία στην βάρδια και στην λαβή (επιπλοκές: 58.9%,  $n=43$ , καθόλου επιπλοκές: 41.1%,  $n=30$ ). Σχεδόν όλοι οι τραυματισμένοι παίκτες ( $n=68$ ) αντιμετώπισαν τον τραυματισμό τους χρησιμοποιώντας συντηρητικές μεθόδους θεραπείας ενώ μόνο ένας ανέφερε ότι αναγκάστηκε να καταφύγει σε χειρουργική επέμβαση (4 παίκτες δεν απάντησαν στην συγκεκριμένη ερώτηση). Εξαιτίας του τραυματισμού τους το 35.6% των παικτών αποφάσισε να κάνει αλλαγές στις προπονητικές του συνήθειες παρόλα αυτά η περισσότερο προτιμώμενη αλλαγή (21.9%) βρέθηκε ότι ήταν η απλή μείωση του χρόνου εξάσκησης

στο τένις. Πολλοί λίγοι ήταν αυτοί που αποφάσισαν να αλλάξουν την επιφάνεια του γηπέδου που παίζουν ( $n=4$ ) ή να κάνουν κάποια αλλαγή στον εξοπλισμό τους ( $n=8$ ) π.χ. παπούτσια, ρακέτα, τύπο χορδής, τάση χορδής, ή πάχος λαβής.

Στον πίνακα 2 παρουσιάζονται τα προσωπικά χαρακτηριστικά και οι προπονητικές συνήθειες των τραυματισμένων και των μη τραυματισμένων παικτών μαζί με την περιοχή και την θέση των πιο σημαντικών κακώσεων. Στατιστικά σημαντικές διαφορές προέκυψαν ανάμεσα στους τραυματισμένους και στους μη τραυματισμένους παίκτες στην ηλικία, το ύψος, το βάρος και λόγω του φύλου, αλλά όχι στον δείκτη μάζας σώματος (BMI). Οι άνδρες που δήλωσαν τραυματισμό τα τελευταία 2 χρόνια ήταν περισσότεροι από τις γυναίκες (άνδρες: 79.5%,  $n=58$ , γυναίκες: 20.5,  $n=15$ ,  $\chi^2(1) = 6.9$ ,  $p < .05$ , Cramer's  $V = .235$ ) και μάλιστα ήταν μεγαλύτερης ηλικίας (άνδρες:  $43.45 \pm 12.56$ , γυναίκες:  $31.67 \pm 10.99$ ,  $p < .05$ ).

Δεν βρέθηκαν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των τραυματισμένων και των μη τραυματισμένων παικτών όσον αφορά στην προηγούμενη αθλητική τους εμπειρία, την συμμετοχή τους σε αγώνες ερασιτεχνών και τις συνήθειες τους σχετικά με την προθέρμανση πριν και την αποθεραπεία μετά την εξάσκηση ( $p > .05$ ). Παρομοίως δεν βρέθηκε κάποια σημαντική σχέση των τραυματισμών με την προπόνηση φυσικής κατάστασης και τις διατακτικές ασκήσεις ( $p > .05$ ). Οι περισσότεροι τραυματισμένοι παίκτες δήλωσαν ότι τραυματίστηκαν είτε κατά την διάρκεια προπόνησης είτε κατά τη διάρκεια αγώνα ( $n=37$ , 56.1% και  $n=27$ , 40.9% αντίστοιχα,  $p > .05$ ), ενώ λίγοι ( $n=2$ , 3%) ήταν αυτοί που δήλωσαν ότι τραυματίστηκαν και στις δυο δραστηριότητες.

Πίνακας 2. Συγκρίσεις μεταξύ τραυματισμένων και μη τραυματισμένων παικτών του δείγματος

	Τραυματισμένοι ( $n = 73$ )	Μη τραυματισμένοι ( $n = 52$ )	Significance
Ηλικία (χρόνια)	41.03±13.09	34.62±10.64	* <sup>α</sup>
Ύψος (μέτρα)	1.76±.08	1.72±.08	* <sup>α</sup>
Βάρος (κιλά)	78.94±12.74	72.48±14.81	* <sup>α</sup>
BMI (kgr/m <sup>2</sup> )	25.38±3.35	24.26±3.95	ns <sup>α</sup>
Χρόνια ενασχόλησης με το τένις	8.9±9.1	6.07±7.77	ns <sup>α</sup>
Προηγούμενη αθλητική εμπειρία (%)	72.4 ( $n=42$ )	61.7 ( $n=29$ )	ns <sup>β</sup>
Συμμετοχή σε αγώνες (%)	57.5 ( $n=42$ )	63.5 ( $n=33$ )	ns <sup>β</sup>
Προθέρμανση (%)	71.2 ( $n=52$ )	69.2 ( $n=36$ )	ns <sup>β</sup>
Αποθεραπεία (%)	27.4 ( $n=20$ )	26.9 ( $n=14$ )	ns <sup>β</sup>
<i>Προπόνηση φυσικής κατάστασης</i>			
Αερόβια προπόνηση (%)	27.4 ( $n=20$ )	34.6 ( $n=38$ )	ns <sup>β</sup>
Προπόνηση δύναμης (%)	34.2 ( $n=25$ )	23.1 ( $n=12$ )	ns <sup>β</sup>
<i>Παθητικές Διατάσεις</i>			
Στην προθέρμανση (%)	59.7 ( $n=43$ )	54.9 ( $n=28$ )	ns <sup>β</sup>
Στην αποθεραπεία (%)	27.4 ( $n=20$ )	23.5 ( $n=12$ )	ns <sup>β</sup>
Στην προπόνηση ΦΚ (%)	30.1 ( $n=22$ )	17.3 ( $n=9$ )	ns <sup>β</sup>

ns: μη στατιστικά σημαντικές διαφορές (non-significant differences)

<sup>α</sup> Αποτελέσματα *t*-test ανεξαρτήτων δειγμάτων

<sup>β</sup> Αποτελέσματα ανάλυσης  $\chi^2$

\*  $p < .05$

## Συζήτηση

Όπως φάνηκε από τα χαρακτηριστικά του δείγματος, η πλειοψηφία των συμμετεχόντων ήταν παίκτες και παίκτριες μέσης ηλικίας με αποδεκτές τιμές δείκτη μάζας σώματος. Οι περισσότεροι από αυτούς δήλωσαν ότι έπαιζαν τένις αρκετά συχνά, συνήθως πάνω από τρεις φορές την εβδομάδα κυρίως σε μαλακές/αργές επιφάνειες γηπέδου. Οι συμμετέχοντες ήταν ενήμεροι για την αξία της καλής φυσικής κατάστασης και δεν

βασιζόνταν απλά και μόνο στο τένις για την διατήρηση της υγείας τους ή την βελτίωση της απόδοσης τους, αφού περίπου οι μισοί από αυτούς, παράλληλα με το τένις, δήλωσαν ότι ακολουθούσαν ένα πρόγραμμα φυσικής κατάστασης. Παρόλα αυτά από τα αποτελέσματα της έρευνας φάνηκε ότι το ποσοστό των τραυματισμένων παικτών ήταν σχετικά υψηλό. Ένα σημαντικό ποσοστό από αυτούς σταμάτησαν την άσκηση τους αμέσως μετά τον τραυματισμό, έμειναν εκτός παιχνιδιού για περίπου τρεις εβδομάδες και είχαν σημαντικές επιπλοκές όπως πόνο, δυσκαμψία και δυσκολίες στην βάρδια και στην λαβή ενισχύοντας την αντίληψη ότι το τένις εμπεριέχει κινδύνους τραυματισμού ακόμη και σε ερασιτεχνικό επίπεδο.

Σε γενικές γραμμές, τα αποτελέσματα της έρευνας ήταν σε συμφωνία με συμπεράσματα ερευνών από τον διεθνή χώρο που έγιναν σε μη ερασιτέχνες αθλητές (Kibler & Safran, 2005; Lees, 2003; Pluim, et al., 2008; Quirk, 2012; Vandervliet, et al., 2007), επιβεβαιώνοντας την άποψη ότι στο τένις οι τραυματισμοί που παρατηρούνται είναι περισσότεροι στα κάτω άκρα, πιο λίγοι στα άνω άκρα, και ελάχιστοι στον κορμό. Επιπλέον, σε απόλυτη συμφωνία με προηγούμενες έρευνες (Bylak & Hutchinson, 1998; Young, Pain, & Pearce, 2007), βρέθηκε ότι οι περισσότεροι τραυματισμοί των κάτω άκρων συμβαίνουν στον αστράγαλο και στο γόνατο, ενώ οι περισσότεροι τραυματισμοί των άνω άκρων συμβαίνουν στον ώμο και στον αγκώνα. Παρόλα αυτά, όσον αφορά στον τύπο των κακώσεων, τα ευρήματα συμφωνούν μερικώς με τις ήδη γνωστές απόψεις, αφού στην παρούσα έρευνα οι περισσότεροι τραυματισμοί στα κάτω άκρα ήταν όπως αναμενόταν οξείες κακώσεις, ενώ αντιθέτως, οι τραυματισμοί στα άνω άκρα ήταν σχεδόν στο ίδιο ποσοστό και οξείες κακώσεις και κακώσεις υπέρχρησης. Αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι καταγράφηκε επιπλέον ένας αξιοσημείωτος αριθμός κακώσεων στις γάμπες, εύρημα που δεν αναφέρεται σε έρευνες με αθλητές υψηλού επιπέδου, σύμφωνα όμως με τις “οδηγίες πρόληψης τραυματισμών της Διεθνούς Ομοσπονδίας Τένις” (ITF, 2004) συμβαίνει συχνά σε μεσήλικες ερασιτέχνες παίκτες.

Η ηλικία, όπως αναμενόταν από τα όσα είναι μέχρι τώρα γνωστά (Lees, 2003; Pluim, et al., 2008) φάνηκε ότι αποτελεί, και σε ερασιτεχνικό επίπεδο, ένα σημαντικό παράγοντα αύξησης της πιθανότητας τραυματισμού. Αντιθέτως, όσον αφορά στο φύλο, τα αποτελέσματα της έρευνας είναι σε συμφωνία μόνο με τα ευρήματα της έρευνας του Winge και των συνεργατών του (1989), όπου επίσης είχαν παρατηρηθεί περισσότεροι τραυματισμοί στους άνδρες (Pluim, et al., 2008). Το γεγονός αυτό πιθανόν μπορεί να ερμηνευτεί από την λιγότερο επιθετική τακτική που υιοθετούν στο παιχνίδι τους συνήθως οι γυναίκες, αλλά λαμβάνοντας υπόψη και την μεγαλύτερη ηλικία των τραυματισμένων ανδρών του δείγματος κάτι τέτοιο θα πρέπει να γίνει με επιφύλαξη επειδή πιθανόν το συγκεκριμένο εύρημα να αντανακλά μερικώς τις διαφορές λόγω της ηλικίας που προαναφέρθηκαν. Παρομοίως, δεν μπορούν να εξαχθούν ασφαλή συμπεράσματα από το γεγονός ότι οι τραυματισμένοι συμμετέχοντες ήταν ψηλότεροι και βαρύτεροι από τους μη τραυματισμένους, αφού δεν παρατηρήθηκαν σημαντικές διαφορές ανάμεσα τους στις τιμές του δείκτη μάζας σώματος.

Οι απόψεις (Carroll, 1981; Gruchow & Pelletier 1979; Hennig, 2007) όσον αφορά στη σχέση της συχνότητας παιχνιδιού ή της ηλικίας, με την έξω επικονδυλίτιδα (tennis elbow - αγκώνας των τενιστών) δεν επιβεβαιώθηκαν. Κατά τον ίδιο τρόπο δεν βρέθηκε καμία επίδραση της συμμετοχής σε επίσημους αγώνες τένις. Πιο συγκεκριμένα πάνω σε αυτό, ενώ θα περίμενε κανείς ότι η επιπλέον σωματική πίεση που είναι λογικό να ασκείται στους αγώνες θα επηρέαζε την συχνότητα των τραυματισμών, οι περισσότεροι από τους τραυματισμένους παίκτες του δείγματος δήλωσαν ότι τραυματίστηκαν είτε σε προπόνηση είτε σε αγώνα, γεγονός που δηλώνει ότι σε ερασιτεχνικό επίπεδο η πιθανότητα τραυματισμού μάλλον είναι η ίδια και στις δυο δραστηριότητες.

Συνεχίζοντας, στην παρούσα έρευνα δεν βρέθηκαν διαφορές ανάμεσα στους τραυματισμένους και στους μη τραυματισμένους παίκτες στις συμπεριφορές που αφορούν στην αερόβια προπόνηση και στην προπόνηση μυϊκής ενδυνάμωσης εκτός του τένις. Δεδομένου ότι οι συμμετέχοντες στην έρευνα ήταν ερασιτέχνες παίκτες, το εύρημα αυτό θα μπορούσε να θεωρηθεί αναμενόμενο αφού, τουλάχιστο από όσο είναι γνωστό, οι ερασιτέχνες παίκτες στην χώρα μας δεν έχουν πολλές ευκαιρίες για να συμμετάσχουν σε προγράμματα βελτίωσης της φυσικής κατάστασης που λαμβάνουν υπόψη τις ιδιαίτερες απαιτήσεις του τένις. Έτσι πιθανόν να υπογραμμίζεται η ανάγκη ύπαρξης τέτοιου είδους προγραμμάτων αφού αρκετοί ερευνητές εδώ και καιρό (Kovacs, 2006; Morante, 2006; Reid & Schneiker, 2008; Zois, Pearce, & Carlson, 2008), υποστηρίζουν ότι για να είναι ένα τέτοιο πρόγραμμα αποδοτικό και να συνεισφέρει στην πρόληψη των τραυματισμών είναι απαραίτητο να είναι προσαρμοσμένο στις ιδιαίτερες επιβαρύνσεις που προκαλούνται μέσω του τένις. Οι όμιλοι στους οποίους ασκούνται ερασιτέχνες παίκτες ίσως θα πρέπει να φροντίσουν για την σωστή πληροφόρηση και εκπαίδευση των μελών τους σχετικά με τις μεθόδους της σωστής εκγύμνασης και για την ύπαρξη προγραμμάτων βελτίωσης της ειδικής φυσικής κατάστασης που απαιτείται στο τένις. Στην πράξη παραδείγματα λανθασμένης εκγύμνασης παρατηρούνται σε πολλούς χώρους εκγύμνασης. Ένα από αυτά αποτελούν οι παθητικές διατάξεις που χρησιμοποιούνται κατά τη διάρκεια της προθέρμανσης, τόσο από τους αθλητές όσο και από τους προπονητές όλων των αθλημάτων, ως ένα μέσο προετοιμασίας του σώματος και ως μέσο πρόληψης τραυματισμών. Παρόλα αυτά πρόσφατα ερευνητικά ευρήματα (Herbert, & Gabriel, 2002; Kovacs,

2006; Kovacs & Chandler, 2007; Zois, Pearce, & Carlson, 2008) δεν υποστηρίζουν αυτή την άποψη και παρέχουν αποδείξεις ότι οι παθητικές διατάσεις πριν την εκγύμναση δεν έχουν κανένα θετικό αποτέλεσμα στην πρόληψη των τραυματισμών, συνιστώντας ότι οι ασκούμενοι θα πρέπει να προτιμούν μια προθέρμανση που περιλαμβάνει κυρίως δυναμικές διατατικές ασκήσεις. Τα αποτελέσματα της έρευνας πράγματι επιβεβαιώνουν αυτή την άποψη εφόσον δεν βρέθηκε καμία επίδραση των παθητικών διατάσεων στους τραυματισμούς που αναφέρθηκαν και συμφωνούν με ανάλογα συμπεράσματα ερευνών που έχουν γίνει σε άλλα αθλήματα (Dirx, Bouter, & de Geus, 1992; Yeung & Yeung, 2001; Tsigilis & Hatzimanouil, 2005). Επιπλέον, δεν βρέθηκαν σημαντικές διαφορές ανάμεσα στους τραυματισμένους και στους μη τραυματισμένους παίκτες όσον αφορά στις συνήθειες τους σχετικά με την προθέρμανση και την αποθεραπεία μετά την εξάσκηση. Μια επιφανειακή προσέγγιση αυτού του ευρήματος θα μπορούσε εύκολα να οδηγήσει στο συμπέρασμα ότι η προθέρμανση και η αποθεραπεία δεν έχουν θετική επίδραση στην πρόληψη των τραυματισμών όταν πρόκειται για ερασιτέχνες παίκτες, αλλά λαμβάνοντας υπόψη και τα παραπάνω, σίγουρα γεννιούνται ερωτήματα σχετικά με την καταλληλότητα των δυο δραστηριοτήτων που χρησιμοποιούνται από τους ερασιτέχνες παίκτες για αυτό το σκοπό.

Καθώς το τένις είναι ένα από τα λίγα αθλήματα που μπορεί να διεξαχθεί επίσημα σε αρκετές επιφάνειες, αρκετοί ερευνητές (Barnett & Pollanrd, 2007; Nigg, Cole, & Sefanyshyn, 2003; Nigg & Yeadon, 1987) υποστηρίζουν ότι η συνεχής εξάσκηση σε σκληρές επιφάνειες συνδέεται άμεσα με αύξηση των τραυματισμών στα κάτω άκρα. Στην παρούσα έρευνα κάτι τέτοιο δεν επιβεβαιώθηκε αφού δεν βρέθηκαν σημαντικές διαφορές στον αριθμό των τραυματισμών των κάτω άκρων ανάμεσα στους παίκτες που ασκούνται συνήθως σε σκληρές επιφάνειες και στους παίκτες που συνήθως ασκούνται σε μαλακές επιφάνειες. Έτσι, φαίνεται ότι τουλάχιστον σε ερασιτεχνικό επίπεδο το τένις εμπεριέχει τις ίδιες πιθανότητες τραυματισμού σε όλες τις επιφάνειες και οι αιτίες τους θα πρέπει να ανιχνευτούν αλλού.

Τέλος, σύμφωνα με την γνώμη των ερωτηθέντων, οι πιο σημαντικές αιτίες τραυματισμού των ερασιτεχνών παικτών είναι η απουσία και η ποιότητα της προθέρμανσης και η λανθασμένη τεχνική των χτυπημάτων. Παρόλα αυτά οι περισσότεροι από αυτούς που τραυματίστηκαν προτίμησαν απλώς να μειώσουν το τένις μετά από την αποκατάσταση της κάκωσης τους και όχι να κάνουν αλλαγές στην προθέρμανση τους ή στην τεχνική των χτυπημάτων τους, γεγονός που πιθανόν δηλώνει έλλειψη ενημέρωσης γύρω από τα σύγχρονα ερευνητικά ευρήματα.

Συμπερασματικά, όσον αφορά στην περιοχή και στον τύπο των κακώσεων, από τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας επιβεβαιώθηκε σε μεγάλο βαθμό το υπάρχον μοντέλο τραυματισμών που προέρχεται από δεδομένα μη ερασιτεχνών παικτών. Επιπλέον έρευνα σε ερασιτεχνικό επίπεδο είναι απαραίτητη για τον ακριβή καθορισμό του ρόλου των παραγόντων που σύμφωνα με την υπάρχουσα βιβλιογραφία συνεισφέρουν στην εμφάνιση των τραυματισμών στο τένις. Τέλος, ιδιαίτερη φροντίδα χρειάζεται να δοθεί στην ενημέρωση και εκπαίδευση των ερασιτεχνών παικτών σχετικά με τις δραστηριότητες που χρησιμοποιούν και αφορούν στην προθέρμανση, στην αποθεραπεία και στην προπόνηση εκτός γηπέδου, έτσι ώστε αυτές να προσεγγίζουν όσο το δυνατόν περισσότερο τις απαιτήσεις του αθλήματος.

### Σημασία για τον Ερασιτεχνικό Αθλητισμό

Η καταγραφή των συχνότερων τραυματισμών που συμβαίνουν κατά τη διάρκεια ενός αθλήματος παρέχει χρήσιμες πληροφορίες για τους επιστήμονες που ασχολούνται με την ασφάλεια των ασκούμενων. Ο ακριβής προσδιορισμός των παραγόντων που συνεισφέρουν επιβαρυντικά βοηθάει όλους τους εμπλεκόμενους με τον αθλητισμό να περάσουν από την θεραπεία στην πρόληψη και βελτιώσουν την ποιότητα της άσκησης. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε για να καλύψει την έλλειψη μελετών καταγραφής κατά τη διάρκεια του τένις σε ερασιτεχνικό επίπεδο στον Ελληνικό χώρο. Η σημασία της στον ερασιτεχνικό αθλητισμό είναι ότι επιβεβαιώνει σε ερασιτεχνικό επίπεδο συμπεράσματα και προτάσεις που προέρχονται από έρευνες που έχουν γίνει σε αγωνιστικό επίπεδο, σύμφωνα με το οποίο οι περισσότεροι τραυματισμοί συμβαίνουν στα κάτω άκρα και πιο συχνά είναι οξείες κακώσεις ενώ οι τραυματισμοί στα άνω άκρα είναι ως επί το πλείστον κακώσεις λόγω υπέρχρησης. Επίσης, τα ευρήματα της προσφέρουν χρήσιμες πληροφορίες σε όσους ασχολούνται με το ερασιτεχνικό τένις, σχετικά με τους πιο σημαντικούς παράγοντες που αυξάνουν τις πιθανότητες

### Ευχαριστίες

Οι συγγραφείς ευχαριστούν την Μαρούσα Φιλήρη και την Μαριτίνα Παυλίδου για την συλλογή μέρους των δεδομένων της έρευνας.

## Βιβλιογραφία

- Banzer, W., Thiel, C., Rosenhagen, & Vogt, L. (2008). Tennis ranking related to exercise capacity. *British Journal of Sports Medicine*, 42, 152-154.
- Barnett, T., & Pollard, G. (2007). How the tennis court surface affects player performance and injuries. *Medicine and Science in Tennis*, 12(1), 34-37.
- Bor-Shong, L., Tsung-Wei, C., & Wen-Chen, T. (2008). Effects of handle diameters and vibration dampener on postures and performance during tennis volley. In *Proceedings of The 9th Asia Pasific Industrial Engineering & Management Systems Conference*, pp. 87-92.
- Bunata, R.E., Brown, D.S. & Capelo, R. (2007). Anatomic factors related to the cause of tennis elbow. *The Journal of Bone and Joint Surgery (American)*, 89, 1955-1963.
- Bylak, J., & Hutchinson, M.R. (1998). Common sports injuries in young tennis players. *Sports Medicine*, 26, 119-132.
- Carroll, R. (1981). Tennis elbow: incidence in local league players. *British Journal of Sports Medicine*, 15, 250-256.
- Cross, R. (2001). The dual function of sand on a clay tennis court. *The Physics Teacher*, 39, 330-331.
- Davey, P.R., Thorpe, R D., & Williams, C. (2002). Fatigue decreases skilled tennis performance. *Journal of Sports Sciences*, 20, 311-318.
- Dirx, M., Bouter, L.M., & de Geus, H. (1992). An etiology of handball: A case control study. *British Journal of Sports Medicine*, 26, 121-124.
- Elliot, B. (2006). Biomechanics and tennis. *British Journal of Sports Medicine*, 40, 392-396.
- Fernandez-Fernandez, J., Mendez-Villanueva, A., & Pluim, B.M. (2006). Intensity of tennis match play. *British Journal of Sports Medicine*, 40, 387-391.
- Fernandez-Fernandez, J., Sanz-Rivas, D., Sanchez-Mupoz, C., Pluim, B. M., Tiemessen, I., Ruiz-Cotorro, A., Estruch, A., & Mendez-Villanueva, A. (2009). Health benefits of tennis in adult population. *ITF Coaching and Sport Science Review*, 16 (47), 13 - 16.
- Ferrauti, A., Weber, K., & Struder, H.K. (1997). Effects of tennis training on lipid metabolism and lipoproteins in recreational players. *British Journal of Sports Medicine*, 31, 322-327.
- Friedman, D.B., Ramo, B.W., & Gray, G.J. (1984). Tennis and cardiovascular fitness in middle-aged men. *The Physician and Sportsmedicine*, 12, 87-91.
- Girard, O., Lattier, G., Micallef, J-P., & Millet, G.P. (2006). Changes in exercise characteristics, maximal voluntary contraction, and explosive strength during prolonged tennis playing. *British Journal of Sports Medicine*, 40, 521-526.
- Girard, O., Eicher, F., Fourchet, F., Micallef, J.P., & Millet, G.P. (2007). Effects of the playing surface on plantar pressures and potential injuries in tennis. *British Journal of Sports Medicine*, 41, 733-738.
- Gruchow, H.W., & Pelletier, D. (1979). An epidemiologic study of tennis elbow: incidence, recurrence, and effectiveness of prevention strategies. *American Journal of Sports Medicine*, 7, 234-238.
- Hatch, G.F., Pink, M.M., Mohr, K.J., Sethi, P.M., & Jobe, F.W. (2006). The effect of tennis racket grip size on forearm muscle firing patterns. *The American Journal of Sports Medicine*, 34(12).
- Hennig, E.M. (2007). Influence of racket properties on injuries and performance in tennis. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 35, 62-66.
- Hennig, E.M., Rosenbaum, D. & Milani, T.L. (1992). Transfer of tennis racket vibrations onto the human forearm. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 24, 1134-1140.
- Herbert, R., & Gabriel, M. (2002). Effects of stretching before and after exercising on muscle soreness and risk of injury: systematic review. *British Journal of Sports Medicine*, 325, 468 - 470.
- ITF (2004). *Injury Prevention Guidelines*. Available at [http://www.itftennis.com/shared/medialibrary/pdf/original/IO\\_2705\\_original.PDF](http://www.itftennis.com/shared/medialibrary/pdf/original/IO_2705_original.PDF)
- Iwatsubo, T., Kanemitsu, Y., Sakagami, S. & Yamaguchi, T. (2000) Development of a racket with an "Impact Shock Protection System". In: Haake, S. J. & Coe, A. ed. *Tennis Science and Technology*, London, Blackwell Science, pp.101-108.
- Kawazoe, Y., & Yoshinari, K. (2000). Predictions of impact shock of the players wrist: comparisons between two super large sized rackets with different frame mass distribution. In: Haake, S.J. & Coe, A. ed. *Tennis Science and Technology*. London, Blackwell Press, pp.91-99.
- Kibler, B. W. & Safran, M. (2005). Tennis injuries. *Individual Sports. Medicine and Sport Science*, 48, 120-137.
- Kibler, B. W. (2009). "The 4000-watt tennis player: power development for tennis". *Medicine and Science in Tennis*, 14(1), 5-8.



- Knudson, D. (2007). Qualitative biomechanical principals for application in coaching. *Sports Biomechanics*, 6, 109-118.
- Kovacs, M.S. (2006). Applied physiology of tennis performance. *British Journal of Sports Medicine*, 40, 381-386.
- Kovacs, M.S. (2006). Is static stretching for tennis beneficial? A brief review. *Medicine and Science in Tennis*, 11(2), 14-16.
- Kovacs, M.S., & Chandler, T.J. (2007). Pre-tennis stretching. *ITF coaching and sport science review*, 43, 3-5.
- Kraemer, W.J., Ratamess, N., Fry, A.C., Triplett-McBride, T., Koziris, P.L., Bauer, J.A., Lynch, J.M., & Fleck, S. J. (2000). Influence of resistance training volume and periodization on physiological performance adaptations in collegiate women tennis players. *The American Journal of Sports Medicine*, 28(5), 629-633.
- Lee, W.M. (1995). Mechanisms of neck and shoulder injuries in tennis players. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical therapy*, 21(1), 28-37.
- Lees, A. (2003). Science and the major racket sports: a review. *Journal of Sport Sciences*, 21, 707-732.
- Li, F.-X., Fewtrell, D., & Jenkins, M. (2004). String vibration dampers do not reduce racket frame vibration transfer to the forearm. *Journal of Sports Sciences*, 22, 1041-1052.
- Marks, B.L. (2006). Health benefits for veteran (senior) tennis players. *British Journal of Sports Medicine*, 40, 469-476.
- Mendez-Villanueva, A., Fernandez-Fernandez, J., Bishop, D., Fernandez-Garcia, B., & Terrados, N. (2007). Activity patterns, blood lactate concentrations and ratings of perceived exertion during a professional singles tennis tournament. *British Journal of Sports Medicine*, 41, 291-300.
- Miller, S. (2006). Modern tennis rackets, balls, and surfaces. *British Journal of Sports Medicine*, 40, 401-405.
- Morante, S. (2006) Training recommendations based in match characteristics of professional single tennis. *Medicine and Science in Tennis*, 11(3), 10-12.
- Nigg, B.M., Cole, G.K., & Stefanyshyn, D.J. (2003). Impact forces during exercise and sport activities. In B.M. Nigg, G.K. Cole, & D.J. Stefanyshyn, *Sport surfaces: Biomechanics, injuries, performance, testing, installation* (pp. 13-29). Calgary: University of Calgary.
- Nigg, B.N., & Yeadon, M.R. (1987). Biomechanical aspects of playing surfaces. *Journal of Sports Sciences*, 5, 117-145.
- Pearson, A. (2007). *Ultimate conditioning for tennis*. Berkeley, Ulysses Press.
- Pluim, B.M., Miller, S., Dines, D., Renstrom, P.A. H.F., Windler, G., Norris, B., Stroia, K., Donaldson, A., & Martin, K. (2007). Sport science and medicine in tennis. *British Journal of Sports Medicine*, 41, 703-704.
- Pluim, B.M., Staal, B.J., Marks, B.L., Miller, S. & Miley, D. (2007). Health benefits of tennis. *British Journal of Sports Medicine*, 41, 760-768.
- Pluim, B. M., Staal, J. B., Windler, G. E., & Jayanthi, N. (2008). Tennis injuries: occurrence, aetiology, and prevention. *British Journal of Sports Medicine*, 40, 415-423.
- Price, R.G. (2007). *The Ultimate guide to weight training for tennis*. Chicago, IL, Price World Enterprises.
- Quirk, J.T. (2012). Tennis injuries treated in United States emergency departments. *Journal of medicine and science in tennis*, 17(1), 31-33
- Reid, M., & Schneiker, K. (2008). Strength and conditioning in tennis: current research and practice. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 11, 248-256.
- Reid, M., & Schneiker, K. (2008). Strength and conditioning in tennis: Current research and practice. *Journal of science and medicine in sport*, 11, 248-256.
- Stiles, V.H., & Dixon, S.J. (2006). The influence of different playing surfaces on the biomechanics of a tennis running forehand foot plant. *Journal of Applied Biomechanics*, 22, 14-24.
- Stroede, C. L., Noble, L., & Walker, H. (1999). The effect of tennis racket string vibration dampers on racket handle vibrations and discomfort following impacts. *Journal of Sports Sciences*, 17, 379-385.
- Tagliafico, A. S., Ameri, P., Michaud, J., Derchi, L. E., Pia Sormani, M., & Martinoli, C. (2009). Wrist injuries in nonprofessional tennis players : relationships with different grips. *The American Journal of Sports Medicine*, 37(4), 760-767.
- Tsigilis, N., & Hatzimanuil, D. (2005). Injuries in handball: Examination of the risk factors. *European Journal of Sport Science*, 5(3), 137-142.
- Vandervliet, E.J.M., Vanhoenacker, F.M., Snoeckx, A., Gielen, G.L., Van Dyck, P., & Parizel, P.M. (2007). Sports-related acute and chronic avulsion injuries in children and adolescents with special emphasis on tennis. *British Journal of Sports Medicine*, 41, 827-831.
- Winge, S., Jorgensen, U., & Lassen Nielsen, A. (1989). Epidemiology of injuries in Danish championship tennis. *International Journal of Sports Medicine*, 21, 150-153.
- Yeung, E.W. & Yeung, S.S. (2001). A systematic review of interventions to prevent lower limb soft tissue running injuries. *British Journal of Sports Medicine*, 35(6), 383-389.

- Young, J.A., Pain, M.D., & Pearce, A.J. (2007). Experiences of Australian professional female tennis players returning to competition from injury. *British Journal of Sports Medicine*, 41, 806-811.
- Zois, J., Pearce, A.J., & Carlson, S. (2008). Warming up and stretching for athletes: A meta-analysis of the research literature from 2000 to 2006 in light of current athletic practice. *Medicine and Science in Tennis*, 13(1), 10-14.