

**Κλινικοεργαστηριακές
μελέτες**

Απώλεια της εγκράτειας σε αθλήτριες υψηλών επιδόσεων

Ε. Κωνσταντινίδου^{1,2}
Θ. Μίκος²
Σ. Παπαδοπούλου¹
Τ. Τσαλίκης²
Ι. Μπόντης²

Περίληψη

Τα τελευταία χρόνια πληθαίνουν τα δεδομένα που αναφέρουν δυσλειτουργία του πυελικού εδάφους και, κυρίως, ακράτεια ούρων και κοπράνων κατά την έντονη άσκηση. Σκοπός της παρούσας ανασκόπησης είναι να παρουσιάσει το σύνθετο χαρακτήρα και την παθοφυσιολογία του πυελικού εδάφους και να αναλύσει όλα τα χρήσιμα, για την κλινική πρακτική, στοιχεία που αφορούν στις αθλήτριες υψηλών επιδόσεων. Στην αιτιοπαθογένεια της ακράτειας των ούρων έχει ενοχοποιηθεί η επιβάρυνση του πυελικού εδάφους τόσο από τη συνεχή και έντονη άσκηση, όσο και από τη συχνή και παρατεταμένη αύξηση της ενδοκοιλιακής πίεσης. Άλλοι παράγοντες που συμβάλλουν στην εμφάνιση της ακράτειας είναι ορμονικές διαταραχές (όπως αμηνόρροια, που είναι συχνή στις αθλήτριες), νευρολογικοί παράγοντες (π.χ. δυσσύνεργια σφιγκτήρα ουρήθρας / εξωστήρα κύστης), καθώς και μορφολογικές μεταβολές, με κυριότερη τη διαταραχή της παραγωγής του κολλαγόνου και τη μείωση της μυϊκής μάζας. Η κριτική παρουσίαση των δεδομένων έγινε με βάση την υπάρχουσα βιβλιογραφία.

Όροι ευρετηρίου: Αθλήτριες υψηλών επιδόσεων, κολλαγόνο, ακράτεια ούρων, φυσικοθεραπεία πυελικού εδάφους.

Εισαγωγή / Ορισμοί

Ως ακράτεια ούρων ορίζεται «η ακούσια διαφυγή ούρων» και αποτελεί ένα σύνθετο πρόβλημα στις γυναίκες. Η συχνότητα του προβλήματος αυτού κυμαίνεται από 10%-55% σε γυναίκες ηλικίας από 15-64 ετών^{1,3}. Ο συχνότερος τύπος ακράτειας ούρων είναι η ακράτεια ούρων στην προσπάθεια, που ορίζεται ως «η ακούσια διαφυγή ούρων κατά την προσπάθεια, το βήχα ή το φτέρνισμα»^{1,4}. Η ακράτεια ούρων κατά την προσπάθεια συνιστά δυνητικό εμπόδιο στη συμμετοχή των γυναικών σε αθλήματα ή γυμναστικές δραστηριότητες, οπότε και δημιουργεί προβλήματα στην υγεία, τον αυτοσεβασμό και το καλώς έχειν της γυναίκας⁵. Η συχνότητα της ακράτειας ούρων κατά την προσπάθεια μεταξύ των διάφορων απόκων αθλητριών ποικίλλει μεταξύ 0% (αθλήτριες του γκολφ) και 80% (αθλήτριες του τραμπολίνου). Τα μεγαλύτερα ποσοστά ακράτειας παρατηρούνται σε αθλήματα με έντονη φυσική δραστηριότητα, όπως η ενόργανη γυμναστική, οι αποστάσεις και ορισμένα αθλήματα με μπάλα⁴. Η παρουσία ισχυρών και ανατομικά ακέραιων μυών στο πυελικό έδαφος αποτελεί σημαντικό παράγοντα εξουδετέρωσης των αυξημένων ενδοκοιλιακών πιέσεων που αναπτύσσονται κατά την έντονη άθληση.

¹Τμήμα Φυσικοθεραπείας,

A.T.E.I. Θεσσαλονίκης

²Τμήμα Ουρογυναικολογίας,

A' Μαιευτική-Γυναικολογική Κλινική,

Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο

Θεσσαλονίκης, Γενικό Νοσοκομείο

«Παπαγεωργίου», Θεσσαλονίκη

Αλληλογραφία:

Ελένη Κωνσταντινίδου

Φυσικοθεραπεύτρια MSc,

Specialist Phys "Continence" U.E.L

Εργαστηριακός συν. ΑΤΕΙΘ

τμήμα Φυσικοθεραπείας

Μητροπόλεως 89,

546 22 Θεσσαλονίκη

Τηλ.: 2310 220767

E-mail: elekon@otenet.gr



Σχήμα 1. Παράγοντες που συμμετέχουν στη διατήρηση της εγκράτειας ούρων στη γυναίκα. (Προσαρμογή από το Boston L, Dillon D, Emerson E, Southon L, Stephens G. Incontinence in the athletic woman. J Assoc Chart Physiother Wom Health 2005; 97: 15-21).

Μηχανισμοί εγκράτειας στη γυναίκα

Η εγκράτεια ούρων στη γυναίκα εξασφαλίζεται χάρη στο συνδυασμό πολλαπλών ανατομικών και λειτουργικών παραγόντων (σχήμα 1). Ο τόνος ηρεμίας των μυών του πυελικού εδάφους, η νεύρωση των νευρομυϊκών μονάδων της περιοχής, η παρουσία υψηλών επιπέδων οιστρογόνων, η ενδοκοιλιακή πίεση ηρεμίας, η αρχιτεκτονική του κολлагόνου στους ιστούς της πυέλου, η σωστή συνεργασία των μυών της περιοχής και η ουρήθρα, με τον τόνο του σφιγκτήρα της, είναι οι σημαντικότεροι παράγοντες που διαμορφώνουν το μηχανισμό εγκράτειας στη γυναίκα⁶⁻⁸.

Οι αθλήτριες με ακράτεια ούρων αποτελούν έναν ξεχωριστό, επιδημιολογικά, πληθυσμό, καθώς η πλειοψηφία τους δεν έχει εκτεθεί στους κλασικούς παράγοντες που ενοχοποιούνται για τη δημιουργία της ακράτειας ούρων και της πρόπτωσης του πυελικού εδάφους. Σήμερα αναγνωρίζεται πως η εγκυμοσύνη, ανεξάρτητα από τον τύπο του τοκετού, αποτελεί ανεξάρτητο παράγοντα εμφάνισης ακράτειας ούρων στην προοπάθεια (Λόγος Αναλογιών (Λ.Α.) 1,4, 95% Διάστημα Εμπιστοσύνης (Δ.Ε.) 1,0-2,0 για την κασαρική τομή και Λ.Α. 3,0, 95% Δ.Ε. 2,5-3,5 για τον κολπικό τοκετό) και μικτής ακράτειας ούρων (Λ.Α. 1,7, 95% Δ.Ε. 1,2-2,5 για την κασαρική τομή και Λ.Α. 2,1, 95% Δ.Ε. 1,7-2,6 για τον κολπικό τοκετό)⁹. Άλλοι παράγοντες που προδιαθέτουν σε ακράτεια ούρων στις γυναίκες είναι η υστερεκτομή (Λ.Α. 1,6, 95% Δ.Ε. 1,4-1,8 σε γυναίκες άνω των 60 ετών)¹⁰, η παρουσία πρόπτωσης (Λ.Α. 2,49, 95% Δ.Ε. 1,48-4,18), η παρουσία κυστεοκήλης¹¹ (Λ.Α. 4,11, 95% Δ.Ε. 2,15-7,86), η παρουσία πρόπτωσης μήτρας¹², οι υποτροπιάζουσες ουρολοιμώξεις (Λ.Α. 1,98, 95% Δ.Ε. 1,10-3,57¹³), το ιστορικό ενούρησης στην παιδική ηλικία (Λ.Α. 2,7, 95% Δ.Ε. 1,3-5,6¹⁴), η συνύπαρξη ακράτειας κοπράνων (Λ.Α. 10,4, 95% Δ.Ε. 1,40-20,2¹⁵), η λήψη διουρητικών, οιστρογόνων, βενζοδιαζεπινών, ηρεμιστικών, αντικαταθλιπτικών, καθώς και η καθημερινή κατανάλωση μεγάλων ποσοτήτων καφεΐνης (Λ.Α. 2,4,



Σχήμα 2. Αίτια ακράτειας κοπράνων στις αθλήτριες. (Προσαρμογή από το Simons SM and Kennedy RG. Gastrointestinal problems in runners. Current Sports Medicine Reports 2004; 3: 112-116).

95% Δ.Ε. 1,1-6,5 για ποσότητες >400 mg/ημέρα¹⁶). Στην ομάδα των αθλητριών που παρουσιάζουν ακράτεια ούρων σπανίως αναφέρεται κάποιος από τους παράγοντες αυτούς.

Η ακράτεια κοπράνων δεν είναι ασυνήθης μεταξύ των αθλητριών που κάνουν πρωταθλητισμό, ιδιαίτερα των δρομέων. Το 30-60% των αθλητριών-δρομέων μεγάλων αποστάσεων παραπονείται για συμπτώματα από το κατώτερο γαστρεντερικό σύστημα¹⁷. Η συχνότητα εμφάνισης συμπτωμάτων από το γαστρεντερικό σύστημα, όπως έπειξη για αφόδευση, αυξημένη κινητικότητα εντέρου ή και διάρροια πριν ή κατά τη διάρκεια ενός αγώνα δρόμου κυμαίνεται από 37-71%¹⁸. Οι ποδηλάτες/τισσες αναφέρουν, συνήθως, συμπτώματα και από το ανώτερο και από το κατώτερο γαστρεντερικό σύστημα. Οι αθλητές/τριες του τριάθλου επιβεβαιώνουν την εμφάνιση των συμπτωμάτων αυτών όταν αγωνίζονται σε αγώνες δρόμου και στην ποδηλασία αντίστοιχα¹⁹. Βεβαίως, είναι λογικό ότι οι καταστάσεις αυτές προκαλούν συχνά διακοπές στην προπόνηση, κοινωνική αμηχανία ή και απογοήτευση λόγω μείωσης της απόδοσης της αθλήτριας. Δεν είναι σπάνιες οι περιπτώσεις που παρατηρείται ακράτεια υγρών κοπράνων όταν οι αθλήτριες αυτές νοιώθουν την έπειξη για αφόδευση αλλά για λόγους ανταγωνισμού επιλέγουν να μην επισκεφθούν την τουαλέτα με αποτέλεσμα την ακράτεια¹⁸.

Υπάρχουν πολλά αίτια που ενοχοποιούνται για την εμφάνιση συμπτωμάτων από το γαστρεντερικό σύστημα στις αθλήτριες. Η αφυδάτωση, η ελάττωση της ροής του αίματος στα σπλάχνα κατά την άθληση, η μετακίνηση υγρών στον εξωκυττάριο χώρο, η αυξομείωση της ενδοκοιλιακής πίεσης, η αύξηση του τόνου του συμπαθητικού κατά την έντονη καταπόνηση, η γενικότερη παρασυμπαθητικοτονία που χαρακτηρίζει τους αθλητές, η αλλοίωση στην ποιότητα και ποσότητα της εντερικής βλέννας και οι μεταβολές στο ορμονικό προφίλ των αθλητριών είναι όλοι παράγοντες που συμβάλλουν στην εμφάνιση ακράτειας κοπράνων στις γυναίκες που κάνουν πρωταθλητισμό¹⁷

(σχήμα 2). Από την άλλη πλευρά, ακόμη δεν έχει προσδιορισθεί ποιος από όλους αυτούς τους παράγοντες είναι σημαντικότερος στην εμφάνιση συμπτωμάτων από το γαστροεντερικό σύστημα στις αθλήτριες επιδόσεων²⁰.

Ο ρόλος του συνδετικού ιστού

Ο συνδετικός ιστός της πυέλου αποτελείται από ίνες κολλαγόνου, ελαστίνης, λείες μυϊκές ίνες και μικροϊνίδια που περιβάλλονται και σταθεροποιούνται μέσα στην εξωκυττάρια θεμέλια ουσία με βασικό συστατικό τους πολυσακχαρίτες²¹. Η δομή και η σύνθεση του συνδετικού ιστού αποτελούν έναν ιδιαίτερα σημαντικό παράγοντα εγκράτειας, καθώς διαμορφώνουν την ικανότητα για εγκράτεια^{6,22}.

Ο συνδετικός ιστός του πυελικού εδάφους διαδραματίζει πολλαπλό ρόλο: συμμετέχει στην υποστήριξη των πυελικών οργάνων, βοηθά στη διασπορά δυνάμεων διά του πυελικού εδάφους και συμβάλλει στη μεταφορά ώσεων από τους γύρω ιστούς στην ουρήθρα²³. Κατά τη διάρκεια της άσκησης, ο συνδετικός ιστός της πυέλου επιφορτίζεται με την ταυτόχρονη διασπορά δυνάμεων τόσο από τα κατώτερα μέλη του σώματος όσο και προς την ουρήθρα. Η ακράτεια ούρων είναι το φυσικό επακόλουθο της όποιας ανεπάρκειας στη σύνθεση του πυελικού εδάφους. Υπάρχουν έρευνες που αποδεικνύουν πως οι διαταραχές στο συνδετικό ιστό, καθώς και στους μηχανισμούς αποκατάστασής του, ευθύνονται για την ανάπτυξη πρόπτωσης των γεννητικών οργάνων και ακράτειας ούρων²⁴⁻²⁵. Για παράδειγμα, έχει διαπιστωθεί πως οι γυναίκες με υπερκινητικότητα των αρθρώσεων έχουν μεγαλύτερη συχνότητα πρόπτωσης ή ακράτειας ούρων, ενώ το ίδιο ισχύει και για τα άτομα με διαταραχές του συνδετικού ιστού όπως είναι τα σύνδρομα Marfan και Ehlers-Danlos²⁴⁻²⁶.

Το κολλαγόνο είναι η σημαντικότερη πρωτεΐνη ινικής του σώματος. Προσφέρει στους ιστούς ισχύ και ελαστικότητα. Υπάρχουν τέσσερις τύποι κολλαγόνου ανάλογα με τη μοριακή δομή. Στο σώμα, συνηθέστερο είναι το κολλαγόνο τύπου I και III, με το πρώτο να είναι το κυρίαρχο μόριο. Το κολλαγόνο τύπου I συγκροτείται σε καλά οργανωμένες ίνες και ανευρίσκεται κυρίως στους συνδέσμους της πυέλου. Το κολλαγόνο τύπου III ανευρίσκεται συχνότερα στο χαλαρό συνδετικό ιστό που περιβάλλει τον κόλπο και τα όργανα της πυέλου²¹. Στα άτομα που έχουν μεγάλη ελαστικότητα στις αρθρώσεις, το ποσοστό κολλαγόνου τύπου III είναι αυξημένο. Οι ίνες κολλαγόνου τύπου III είναι λιγότερο άκαμπτες προσφέροντας μεγαλύτερη ελαστικότητα στους ιστούς. Στις γυναίκες με αυξημένο ποσοστό κολλαγόνου τύπου III, η ουρήθρα έχει αυξημένη κινητικότητα και η μυϊκή δύναμη που καταβάλλεται για τη σύγκλιση της ουρήθρας στις γυναίκες με ακράτεια ούρων στην προσπάθεια είναι λιγότερο αποτελεσματική. Οι γυναίκες αυτές φαίνεται πως έχουν μειωμένο κολλαγόνο στους περιουρηθρικούς ιστούς²⁷.

Από την άλλη πλευρά, η μακρομοριακή δομή του κολ-

λαγόνου εξαρτάται από τις συνδέσεις μεταξύ των ινών που τις συγκροτούν ενωμένες και συγκροτούν τον τελικό συνδετικό ιστό, ενισχύοντας την αντοχή του. Όσο ωριμότερο είναι το κολλαγόνο τόσο περισσότερες είναι οι συνδέσεις που υπάρχουν μεταξύ των ινών του²⁸. Η θεμέλια ουσία του συνδετικού ιστού ανασυγκροτείται διαρκώς. Η διαδικασία αυτή επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες, μεταξύ άλλων από τα χαμηλά επίπεδα οιστρογόνων στον οργανισμό και τα χαμηλά επίπεδα ενζύμων που αναστέλλουν την άλφα-αντιθροψίνη. Κατά την έντονη άσκηση ασκούνται μεγάλες δυνάμεις στο πυελικό έδαφος που προκαλούν μικροτραυματισμούς των ιστών. Οι μικροτραυματισμοί αυτοί ακολουθούνται από μια διαδικασία επανόρθωσης και αποκατάστασης στην τοπική αρχιτεκτονική των ιστών, που έχει ως αποτέλεσμα ιστούς λειτουργικά χαμηλότερης ποιότητας λόγω της πτωχότερης ποιότητας κολλαγόνου στην περιτονία του πυελικού εδάφους. Κατά συνέπεια, οι πιέσεις που ασκούνται στην ουρήθρα ώστε να διατηρηθεί η εγκράτεια είναι χαμηλότερες, ενώ η απορρόφηση των δυνάμεων που δημιουργούνται από τα κάτω άκρα προς το πυελικό έδαφος κατά την έντονη άσκηση είναι μειωμένη. Τελικά, ο μηχανισμός εγκράτειας παραβλάπεται^{23,28}.

Οι γνώσεις αυτές προέρχονται από ερευνητικές εργασίες σε γυναίκες με υπερκινητικότητα της ουρήθρας, χαλάρωση του πυελικού εδάφους και ακράτεια ούρων στην προσπάθεια. Η έλλειψη αντίστοιχων ερευνών σε γυναίκες που ασχολούνται με πρωταθλητισμό εγείρει κάποιες επιφυλάξεις για την ερμηνεία της ακράτειας ούρων σε αθλήτριες με βάση τις διαταραχές στο μοριακό επίπεδο του κολλαγόνου, αν και το θεωρητικό μοντέλο εμφανίζεται να έχει σοβαρό βιολογικό υπόβαθρο.

Ο ρόλος των λείων μυϊκών ινών

Υπάρχουν λείες μυϊκές ίνες που συνδέουν το τοίχωμα του κόλπου με τους ανελκτήρες μύες του πρωκτού. Σε περιπτώσεις διαταραχών των λείων αυτών μυϊκών ινών παραβλάπεται η πρόσφυση του πλάγιου τοιχώματος του κόλπου στο πυελικό τοίχωμα³⁰. Άλλες μελέτες υποδεικνύουν πως το ποσοστό των λείων μυϊκών ινών που βρίσκεται στο απονευρωτικό πέταλο του πρόσθιου και του οπίσθιου κολπικού τοιχώματος, καθώς και στους στρογγύλους συνδέσμους γυναικών με πρόπτωση των γεννητικών οργάνων, είναι μειωμένο^{30,31}. Δεν είναι γνωστοί με ακρίβεια οι κυτταρικοί παθογενετικοί μηχανισμοί που ευθύνονται για τις αλλαγές αυτές. Πάντως, εκτός των άλλων, η μείωση του ποσοστού λείων μυϊκών ινών από τους παρακολπιούς ιστούς αποτελεί παράγοντα ελάττωσης του τόνου του κολεού.

Ο ρόλος των ορμονών

Η συχνότητα των διαταραχών περιόδου είναι πολύ υψηλή ανάμεσα στις αθλήτριες που κάνουν πρωταθλητισμό σε αθλήματα όπου απαιτείται λεπτός σωματότυπος

για καλύτερες επιδόσεις. Το ορμονικό προφίλ των ατόμων αυτών είναι, συνήθως, η υποθαλαμικής αιτιολογίας αμηνόρροια. Στις περιπτώσεις αυτές παρατηρείται μείωση των ώσεων έκκρισης της GnRH (gonadotrophin-releasing hormone) από τον υποθάλαμο, με συνέπεια τη μείωση της απελευθέρωσης ωοθυλακιοτρόπου (FSH) και ωχρινοποιητικής (LH) ορμόνης από την υπόφυση, γεγονός που καταστέλλει την ωοθηκική δράση της ωοθήκης³³.

Το ουροποιητικό σύστημα λειτουργεί υπό την επίδραση πολυάριθμων ορμονών. Το ίδιο ισχύει και για το μεταβολισμό του κολλαγόνου. Η πιο καλά μελετημένη δράση είναι αυτή των οιστρογόνων, αν και ο παθοφυσιολογικός μηχανισμός παραμένει ακόμη υπό διερεύνηση^{33,34}. Τα βασικά επίπεδα ρελαξίνης στις γυναίκες είναι υψηλότερα. Η ρελαξίνη ρυθμίζει την αναγέννηση της θεμέλιας ουσίας του συνδετικού ιστού. Κατά την εφηβεία, δηλαδή την περίοδο που γίνεται η επιλογή των νεαρών κοριτσιών για πρωταθλητισμό, τα επίπεδα ρελαξίνης είναι ακόμη υψηλότερα. Τα κορίτσια στην εφηβεία είναι περισσότερο ευλύγιστα και έχουν μια κλίση προς την ενόργανο γυμναστική³⁵. Η κλίση αυτή τα κατευθύνει στην άσκηση μιας αθλητικής δραστηριότητας, η οποία συνεπάγεται μεγάλες φορτίσεις, ενώ δεν έχει ακόμη ολοκληρωθεί η σύνθεση της δομής του πυελικού εδάφους. Οι εντατικές ασκήσεις είναι πιθανόν να προκαλέσουν πρόβλημα και η απώλεια ούρων είναι συνηθέστερη στα κορίτσια τα οποία προπονούνται περισσότερο και συχνότερα³⁶.

Η συχνότητα της υποθαλαμικής αμηνόρροιας στις γυναίκες που κάνουν πρωταθλητισμό ανέρχεται έως και στο 80% ανάλογα με το άθλημα³⁴. Η κατάσταση αυτή μπορεί να είναι το αποτέλεσμα επίπονης άσκησης, διαταραχών σίτισης ή πλειάδας εξωγενών παραγόντων, συμπεριλαμβανομένων διάφορων ορμονικών διαταραχών. Τα επίπεδα οιστρογόνων στις γυναίκες που κάνουν πρωταθλητισμό είναι χαμηλά. Αυτό έχει αρνητική επίπτωση στην ποιότητα του συνδετικού ιστού και των κατώτερων ουροφόρων οδών. Οι Boos και συν. μελέτησαν τη συσχέτιση της αμηνόρροιας με τις διαταραχές σίτισης και τα συμπτώματα του ουροποιητικού συστήματος. Η συχνότητα των συμπτωμάτων ακράτειας (ακράτεια στην προσπάθεια ή/και ακράτεια από έπειξη) στις γυναίκες που είχαν διαταραχές σίτισης ανερχόταν στο 96% σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου στην οποία έφθανε μόλις στο 36%³³.

Οι Bo & Borgen (2001) περιέγραψαν πως οι αθλήτριες που παρουσιάζουν διαταραχές σίτισης έχουν μεγαλύτερη συχνότητα ακράτειας στην προσπάθεια και ακράτειας από έπειξη σε σύγκριση με τις αθλήτριες χωρίς διαταραχές σίτισης³⁴. Βασική επιφύλαξη ως προς τα αποτελέσματα της τελευταίας αυτής μελέτης συνιστά το γεγονός ότι δεν έγινε επιμέρους ανάλυση των περιπτώσεων με βάση το ορμονικό προφίλ, καθώς ένας μεγάλος αριθμός αθλητριών που συμμετείχαν λάμβαναν το αντιουλληπτικό χάπι.

Σε ό,τι αφορά τη φάση στην οποία παρατηρείται συνήθως η ακράτεια στις αθλήτριες, έχει βρεθεί πως το 95,2% των γυναικών που κάνουν πρωταθλητισμό παρουσιάζουν

επεισόδια ακράτειας κατά την προπόνηση, σε σύγκριση με το 51,2% που παρουσιάζουν επεισόδια ακράτειας κατά τον αγώνα. Η πιο αποδεκτή ερμηνεία για τη διαφορά αυτή είναι ότι η συμπαθητικοτονία που λαμβάνει χώρα κατά τον αγώνα και η οποία εκφράζεται με έκκριση των κατεχολαμινών από τα επινεφρίδια διεγείρει τους α-υποδοχείς του σώματος που με τη σειρά τους αυξάνουν τον τόνο και την ενδοαυλική πίεση της ουρήθρας³⁷.

Η επιβάρυνση του πυελικού εδάφους κατά τη διάρκεια της αθλητικής δραστηριότητας.

Από τις διάφορες περιγραφικές μελέτες ατόμων αθλητριών προκύπτει ότι η άθληση επηρεάζει την ικανότητα για εγκράτεια. Σε συγκριτική μελέτη φοιτητριών που αθλούσαν περισσότερο από 3 φορές εβδομαδιαίως με ομάδα ελέγχου φοιτητριών με περισσότερο καθιστικό τρόπο ζωής, αν και δεν υπήρχε διαφορά στο ποσοστό ακράτειας κατά το βήχα, το γέλιο ή το φτέρνισμα, η πρώτη ομάδα ανέφερε σημαντικά μεγαλύτερα ποσοστά ακράτειας κατά τα άλματα, τις προσγειώσεις και το τρέξιμο³⁸. Σε άλλες μελέτες γυναικών που παρακολουθούν μαθήματα αεροβικής γυμναστικής, βρέθηκε πως το 12,5% των ατόμων γυναικών ανέφερε συμπτώματα ακράτειας ούρων στην προσπάθεια³⁹.

Η έντονη προσπάθεια κατά τη διάρκεια της άσκησης φαίνεται να αποτελεί σημαντικό παράγοντα στην πρόκληση της ακράτειας³⁷.

Οι μύες του πυελικού εδάφους πρέπει να έχουν την ικανότητα να συσπαστούν με ισχύ και χρονική ακρίβεια ώστε να αναχαιτίσουν τη σταθερή κατ' επανάληψη δύναμη που ασκούν τα κοιλιακά σπλάγχνα προς το πυελικό έδαφος και που αναπτύσσεται κατά τα άλματα και τα αθλήματα δρόμου²³. Μελέτες έχουν αποδείξει ότι κατά την προσγείωση στις πτέρνες ύστερα από ένα μεγάλο άλμα, η δύναμη της φόρτισης που δέχεται ο/η αθλήτης/τρια είναι 16 φορές μεγαλύτερη του σωματικού του βάρους⁴⁰. Η αύξηση της ενδοκοιλιακής πίεσης σε συνδυασμό με την ανεπαρκή ανάπτυξη των ανελκτρήρων μυών του προκτού οδηγεί σε καταστάσεις ανισότιμης και μη καλά συντονισμένης άσκησης πίεσης μεταξύ ορθών κοιλιακών μυών και πυελικού εδάφους⁴¹. Μερικά αθλήματα, όπως οι πολεμικές τέχνες και η άρση βαρών, αυξάνουν την ενδοκοιλιακή πίεση. Η επιδίωξη υψηλών επιδόσεων σε άλλα αθλήματα, όπως ο αγώνας δρόμου και τα άλματα με τις προσγειώσεις τους, συνεπάγεται αυξημένη σωματική προσπάθεια που έχει ως αποτέλεσμα την επαναλαμβανόμενη κάθοδο των κοιλιακών σπλαγχνικών οργάνων στο πυελικό έδαφος⁶. Οι Nygaard και συν. παρατήρησαν μια σχέση μεταξύ των δυνάμεων απορρόφησης των κάτω άκρων με την εγκράτεια στις δραστηριότητες γυναίκες, καθώς οι δυνάμεις αυτές, όταν απορροφώνται, μεταδίδονται από τα κάτω άκρα στο πυελικό έδαφος⁵⁰. Η συνεχής αύξηση της ενδοκοιλιακής πίεσης χωρίς ταυτόχρονη ενδυνάμωση του ανελκτρήρα του προκτού μπορεί, εξάλλου, να οδηγήσει

σε μυϊκή ανισορροπία και σε έλλειψη συντονισμού. Αυτό συμβαίνει και όταν ο ηβοορθικός μυς και ο σφιγκτήρας του πρωκτού υπερφορτίζονται εξαιτίας των επαναλαμβανόμενων συσπάσεων του ορθού κοιλιακού, όταν η λεκάνη βρίσκεται σε οπίσθια κλίση. Τέτοια μη συντονισμένα πρότυπα οδηγούν σε δυσκολία κένωσης με αποτέλεσμα η συνεχής προσπάθεια να οδηγεί στο μέλλον σε τραυματισμό του μηχανισμού του πυελικού εδάφους⁴².

Το 1994, οι Nygaard και συν. μελέτησαν 144 αθλήτριες 9 διαφορετικών αθλημάτων σε μεγάλο αμερικανικό Πανεπιστήμιο. Στο κάθε άθλημα μελετήθηκαν από 7 έως 36 αθλήτριες. Το 28% των συμμετεχόντων παραδέχθηκε πως παρουσίασε τουλάχιστον ένα επεισόδιο ακράτειας ούρων κατά την προπόνηση ή τους αγώνες, ενώ το 20% των αθλητριών θεώρησε την ακράτεια συχνό πρόβλημα. Στη μελέτη αυτή βρέθηκαν διαφορές στη συχνότητα της ακράτειας μεταξύ αθλητριών σε διαφορετικά αθλήματα, καθώς οι τένιστριες παραπονιούνται για ακράτεια συχνότερα, ενώ οι παίκτριες γκολφ δεν αναφέρουν ακράτεια ούρων ούτε κατά την άθληση αλλά ούτε και κατά την έντονη φυσική δραστηριότητα. Στην ίδια μελέτη, οι αθλήτριες ενόργανης γυμναστικής παρουσίασαν τη συχνότερη εμφάνιση ακράτειας ούρων, κυρίως κατά τα άλματα, την προσγείωση και την κατάβαση. Όλες οι αθλήτριες που παρουσίασαν ακράτεια ούρων μόνον κατά την άσκηση (το 7% του συνόλου) ήταν αθλήτριες ενόργανης, πλην μίας. Οι ερευνητές αυτοί διατύπωσαν τη θεωρία πως οι αθλήτριες με διαταραχή στη συγκέντρωση του κολλαγόνου και/ή υπερκινητικότητα των αρθρώσεων είναι εκείνες που παροτρύνονται συνήθως να εντρυφήσουν στα αθλήματα αυτά, καθώς έχουν μεγαλύτερες πιθανότητες να εκτελέσουν με επιτυχία τις ασκήσεις⁶.

Εξίσου μεγάλες δυνάμεις αναπτύσσονται στο πυελικό έδαφος κατά την άσκηση με τραμπολίνο. Οι Eliasson και συν. μελέτησαν Σουηδές αθλήτριες του τραμπολίνου με μέση ηλικία 15 έτη²³. Το 80% των αθλητριών αυτών ανέφερε ακράτεια ούρων κατά την προπόνηση, ιδιαίτερα κατά το τέλος της, κάτι που σημαίνει πως η κόπωση των μυών είναι ένας σημαντικός παράγοντας ο οποίος συμβάλλει στην ακράτεια. Οι ασκήσεις που ήταν καινούριες ή επίπονες συνήθως προκαλούσαν προβλήματα ακράτειας, ενώ η συχνότητα εμφάνισης της ακράτειας ήταν μεγαλύτερη στις αθλήτριες μεγαλύτερης ηλικίας που ακολουθούσαν συστηματικότερη και περισσότερο επίπονη προπόνηση. Οι αθλήτριες αυτές πραγματοποιούσαν ασκήσεις με υψηλότερα άλματα και, κατά συνέπεια, άσκηση μεγαλύτερων δυνάμεων στο πυελικό έδαφος, κάτι που, θεωρητικά, δικαιολογεί την αύξηση των επεισοδίων ακράτειας στην ομάδα αυτή.

Ο ρόλος της φυσικοθεραπείας στη διατήρηση της εγκράτειας στις αθλήτριες υψηλών επιδόσεων

• Η επανεκπαίδευση των μυών του πυελικού εδάφους

Η εγκράτεια κατά την αύξηση της ενδοκοιλιακής πίεσης εξασφαλίζεται από ένα σύστημα μυών, περιτονιών, συνδέσμων που λειτουργούν υπό νευρολογικό έλεγχο.

Σ' αυτόν το μηχανισμό, ο ανελκτήρας του πρωκτού παίζει κυρίαρχο ρόλο, αγγίζοντας κατά μήκος τις περιτονίες και πρόσθια τον κόλπο και το τόξο της πυελικής περιτονίας²⁹. Αυτή η σύνδεση του ανελκτήρα του πρωκτού με την ενδοπυελική περιτονία επιτρέπει τη σύσπαση των μυών του πυελικού εδάφους (ΠΕ) με αποτέλεσμα την ανύψωσή τους και τη στήριξη του πρόσθιου τοιχώματος του κόλπου. Είναι γνωστό ότι η εγκράτεια απαιτεί έναν ισχυρό σφιγκτήρα της ουρήθρας^{43,44}.

Η συνειδητή σύσπαση των μυών του ΠΕ προκαλεί την ανύψωσή του και συμβάλλει, έτσι, στη βελτίωση του μηχανισμού σύγκλισης της ουρήθρας δηλαδή, με άλλα λόγια, στη σταθεροποίησή της, εμποδίζοντας την κάθοδό της⁴⁵. Φυσιολογικά, οι μύες του πυελικού εδάφους και ο σφιγκτήρας της ουρήθρας συσπώνται αντανακλαστικά κατά τη διάρκεια της αύξησης της ενδοκοιλιακής πίεσης⁴⁶, ως τμήμα μιας αλυσίδας γεγονότων που συνεπάγονται συσπάσεις των μυών του κοιλιακού τοιχώματος και των μυών του διαφράγματος²⁹. Η ενδυνάμωση των μυών του ΠΕ μπορεί να ενισχύσει τη δομή της λεκάνης, ανυψώνοντας το πυελικό έδαφος μέσα στη λεκάνη και προκαλώντας υπερτροφία των μυών και ενίσχυση του συνδετικού ιστού^{45,47}. Με την αλλαγή της μορφολογίας των μυών επιτυγχάνουμε βελτίωση της νευρομυϊκής λειτουργίας και, κατά συνέπεια, η κάθοδος του ΠΕ παρεμποδίζεται όταν αυξάνεται η ενδοκοιλιακή πίεση⁴⁸.

Αποτελεί κοινή πεποίθηση ότι οι αθλήτριες έχουν ένα δυνατό πυελικό έδαφος. Εντούτοις, οι Βο και συν. που εξέτασαν τη δύναμη των μυών του πυελικού εδάφους σε 13 νεαρές άτοκες φοιτήτριες της Φυσικής Αγωγής και Αθλητισμού, εκ των οποίων οι 7 είχαν ακράτεια κατά την προσπάθεια, διαπίστωσαν ότι οι τέσσερις από τις επτά με ακράτεια κατά την προσπάθεια είχαν αδύναμους μύες⁴⁹. Αυτή ήταν βέβαια μια μελέτη μικρής κλίμακας που χρειάζεται να επαναληφθεί σε μεγαλύτερο δείγμα προκειμένου να έχουμε αξιόπιστα δεδομένα.

Δυστυχώς, δεν υπάρχουν τυχαίοποιημένες τυφλές μελέτες με ομάδα ελέγχου που να αξιολογούν την επίδραση της άσκησης των μυών του ΠΕ σε αθλήτριες επιδόσεων. Ωστόσο, έχουμε δεδομένα, που αφορούν γενικότερα στο γυναικείο πληθυσμό, της υποκειμενικής θεραπείας ή βελτίωσης από την εκπαίδευση των μυών του πυελικού εδάφους που αναφέρονται στις τυχαίες κλινικές δοκιμές και κυμαίνονται μεταξύ 44-70%^{50,51}.

• Η σταθεροποίηση της οσφυοπυελικής ζώνης

Οι Richardson και συν. (1999) περιέγραψαν ένα μυϊκό σύστημα σταθεροποίησης της οσφυοπυελικής περιοχής που σχηματίζεται από το πυελικό έδαφος, τον εγκάρσιο κοιλιακό, τις βαθιές ίνες του πολυσχιδή και το διάφραγμα⁵². Αυτό το σύστημα συμβάλλει στη σωστή όρθια στάση του κορμού και δραστηριοποιείται ενεργικά πριν από κάθε επιβάρυνση.

Έχει αποδειχθεί ότι οι μύες του πυελικού εδάφους συ-

σπώνται ταυτόχρονα με τον εγκάρσιο κοιλιακό. Ο πολυσχιδής και οι μύες του πυελικού εδάφους μπορούν να εργασθούν σαν ζεύγος δύναμης για τη σταθεροποίηση του ιερού⁵³. Η αθλητική δραστηριότητα ενισχύει την έλλειψη συντονισμού στην περιοχή και η υπερδραστηριότητα του ορθού κοιλιακού οδηγεί σε αύξηση του μυϊκού τόνου του ηβοορθικού και του έξω σφιγκτήρα του πρωκτού. Αν η ανάπτυξη των πλάγιων τιμημάτων του ανελκτήρα του πρωκτού είναι ελλιπής, θα υπάρξει ανισορροπία και πιθανόν δυσλειτουργία του πυελικού εδάφους⁴². Επομένως, πυελικό έδαφος, εγκάρσιος κοιλιακός, πολυσχιδής και διάφραγμα αποτελούν ένα θεραπευτικό σχήμα αποκατάστασης των δυσλειτουργιών του πυελικού εδάφους⁵⁴.

• Βιοανάδραση

Η βιοανάδραση αποτελεί μια προσθήκη στο πρόγραμμα ασκήσεων η οποία μετρά την απάντηση από μια ενιαία σύσπαση των μυών του ΠΕ και βοηθά τους ασθενείς να ελέγξουν και να ενισχύσουν τη δύναμη των συσπάσεων. Η βιοανάδραση περιλαμβάνει τη χρήση οργάνων ελέγχου (κολπικών ή πρωκτικών αισθητήρων που χρησιμοποιούν την πίεση ή τους ηλεκτρομυογραφικούς αισθητήρες και προσφέρουν πληροφορίες σε οπτική ή/και ακουστική μορφή) που ανιχνεύουν και ενισχύουν τα διάφορα εσωτερικά φυσιολογικά γεγονότα ή τις καταστάσεις τις οποίες το άτομο συνήθως δεν αντιλαμβάνεται⁵⁵. Δεν υπάρχουν δεδομένα ότι η βιοανάδραση συνιστά αποτελεσματικότερη θεραπεία σε σύγκριση με την αποκλειστική εκπαίδευση των μυών του ΠΕ^{56,57}. Ωστόσο, αποτελεί χρήσιμη προσθήκη στη θεραπεία για σκοπούς διδασκαλίας, ενθάρρυνσης και συμμόρφωσης.

Συνεργασία με τους επαγγελματίες φυσικής αγωγής και τους προπονητές

Πολύ συχνά οι επαγγελματίες φυσικής αγωγής και οι προπονητές αγνοούν τα προβλήματα εγκράτειας. Το 1989 οι Βο και συν. αποκάλυψαν την έλλειψη γνώσης των ειδικών αυτών σε ζητήματα δυσλειτουργιών του πυελικού εδάφους και συνέστησαν την εκμάθηση του τρόπου εκπαίδευσης των μυών του πυελικού εδάφους⁵⁸. Οι φυσικοθεραπευτές πρέπει να συνεργάζονται με τους προπονητές όταν καθορίζεται το πρόγραμμα προπόνησης της αθλήτριας. Πολλές φορές μπορεί να είναι απαραίτητη η τροποποίηση του προπονητικού προγράμματος για να αποφευχθεί η κόπωση των μυών του πυελικού εδάφους. Τα υψηλά άλματα, που ενοχοποιούνται για την πρόκληση της ακράτειας, μπορούν να μην επαναλαμβάνονται αλλά να γίνονται σταδιακά. Έτσι, δίνουμε τη δυνατότητα προσαρμογής του πυελικού εδάφους. Επίσης, μπορεί να τροποποιηθούν τα χρησιμοποιούμενα αθλητικά υποδήματα. Οι Nygaard και συν. βρήκαν μια στατιστικά σημαντική σχέση μεταξύ της μειωμένης ελαστικότητας του ποδιού και της ακράτειας⁵⁹. Για το λόγο αυτό, προτείνονται αντικραδασικά υποδήματα τα οποία είναι ικανά να μειώσουν τη

μετάδοση δυνάμεων στο πυελικό έδαφος και, κατ' επέκταση, τα επεισόδια ακράτειας.

Γυναίκες με υπερκινητικότητα στις αρθρώσεις έχουν προδιάθεση για ακράτεια⁶. Οι Decoster και συν., σε μια μελέτη σε έφηβους αθλητές, αναφέρουν ποσοστό υπερκινητικότητας 22% στις γυναίκες και 6% στους άνδρες⁵⁹. Επομένως, ένα πρόγραμμα σταθεροποίησης της οσφυοπυελικής ζώνης πρέπει να προηγείται της εξειδικευμένης προπόνησης ή και να τη συνοδεύει.

Η μυοσκελετική αξιολόγηση της αθλήτριας, καθώς και η ενημέρωσή της για πιθανές βλάβες του πυελικού εδάφους, τη βοηθούν να συνειδητοποιήσει το πρόβλημα. Οι αθλήτριες θα πρέπει να έχουν στη διάθεσή τους περισσότερες πληροφορίες για την ακράτεια κατά την προσπάθεια, έτσι ώστε, σε περίπτωση προβλήματος, να ενθαρρύνονται να ζητούν βοήθεια από ειδικούς⁶⁰.

Ακράτεια κοπράνων

Μέχρι σήμερα δεν προτείνεται θεραπεία για αυτές τις καταστάσεις και, γι' αυτόν το λόγο, θα πρέπει να εστιάζουμε σε μεθόδους που θα μειώνουν τον κίνδυνο και, ταυτοχρόνως, θα αντιμετωπίζουν τα προβλήματα. Κάποιες από τις προτεινόμενες μεθόδους περιλαμβάνουν συμβουλές προς τις αθλούμενες όπως:

- Ποτέ να μη δοκιμάζετε νέο συμπλήρωμα ή ποτό για πρώτη φορά πριν τον αγώνα.
- Η ένταση της προπόνησης να αυξάνει σταδιακά.
- Η λήψη υγρών, κυρίως νερού, είναι απαραίτητη.
- Να προηγείται αφόδευση πριν την άσκηση.
- Επιφυλακτική χρήση αντι-διαρροϊκών φαρμάκων.
- Σωστή διατροφή.
- Δίαιτα φτωχή σε ίνες.
- Ελαχιστοποίηση προϊόντων με λακτόζη.
- Αύξηση των ιχνοστοιχείων.
- Αύξηση των διαστημάτων μεταξύ φαγητού και προπόνησης.

Η βελτίωση της φυσικής κατάστασης μέσω της προπόνησης μειώνει τη δραματική μεταφορά αίματος από τη γαστρεντερική οδό με αποτέλεσμα λιγότερες διαταραχές¹⁷.

Συμπέρασμα

Η ακράτεια ούρων στις αθλήτριες υψηλών επιδόσεων είναι μία κατάσταση που δεν έχει ακόμη μελετηθεί επαρκώς, καθώς απουσιάζουν από τη διεθνή βιβλιογραφία τυχαίοποιημένες τυφλές μελέτες για την αποτελεσματικότητα των διάφορων τρόπων αντιμετώπισης του προβλήματος. Ωστόσο, η λειτουργική εκπαίδευση των μυών του ΠΕ μπορεί να είναι η πρώτη προτεινόμενη θεραπεία. Το γεγονός, πάντως, ότι η ακράτεια δεν εμφανίζεται σε όλες τις αθλήτριες αποδεικνύει ότι η εγκράτεια μπορεί να διατηρηθεί, εφόσον εξαρχής ληφθούν μέτρα για την προστασία της, τόσο σε επίπεδο προγράμματος άσκησης, όσο και σε επίπεδο ιατρικής παρακολούθησης και φυσικοθεραπευτικής παρέμβασης. Αυτές οι παρατηρήσεις

αποδεικνύουν ότι το πυελικό έδαφος αποτελεί μία σημαντική λειτουργική μονάδα για τις αθλήτριες και κάνουν τη στενή συνεργασία εξειδικευμένων φυσικοθεραπευτών, ιατρών και επαγγελματιών φυσικής αγωγής επιτακτική.

Είναι επιβεβλημένη η διενέργεια περαιτέρω μελετών που θα αναλύουν με συγκεκριμένο τρόπο τη λειτουργία των μυών του πυελικού εδάφους κατά την έντονη άσκηση, καθώς και την αποτελεσματικότητα των ασκήσεων των μυών του πυελικού εδάφους σε ό,τι αφορά τη βελτίωση / θεραπεία της ακράτειας στις αθλήτριες υψηλών επιδόσεων.

Summary

Konstandinidou E, Mikos T, Papadopoulou S, Tsalikis T, Bontis I.

Urinary incontinence in sportswomen

Helen Obstet Gynecol 19(1):33-41, 2007

The published literature regarding pelvic floor malfunction, i.e. urinary and/or faecal incontinence during intense training has dramatically increased during the past decade. The aim of this review is to present the multifactorial pathophysiology of pelvic floor disorders and to analyze important clinical features involved in the incontinence of the athletic woman. Continuous and strenuous exercise, as well as the frequent and prolonged increase of the intraperitoneal pressure, holds the predominant role in the development of urinary incontinence. Other significant factors are hormonal changes (mostly athletic amenorrhoea), neurological disorders (detrusor-sphincter dyssynergia) and collagen disorders, along with the weakening of the muscle's strength. This article is a critical review of the literature available in the field of incontinence in high profile athletes.

Key words: athlete, collagen, continence, incontinence, biofeedback, pelvic floor muscle training.

Βιβλιογραφία

- Abrams P, Cardozo L, Fall M, Griffiths D, Rosier P, Ulmsten U et al. The standardisation of terminology in lower urinary tract function: report from the standardisation sub-committee of the International Continence Society. *Urology* 2003; 61:37-49.
- Thom D. Variation in estimates of urinary incontinence prevalence in the community: effects of differences in definition, population characteristics and study type. *J Am Geriatr Soc*. 1998; 46:473-480.
- Herzog AR, Fultz NH. Prevalence and incidence of urinary incontinence in community-dwelling populations. *J Am Geriatr Soc* 1990; 38:273-281.
- Bo K. Urinary incontinence, pelvic floor dysfunction, exercise and sport. *Sports Med* 2004; 34:451-64.
- Nygaard I, Girts T, Fultz NH, Kinchen K, Pohl G, Sternfeld B. Is urinary incontinence a barrier to exercise in women? *Obstet Gynecol* 2005; 106:307-14.
- Nygaard IE, Thompson FL, Svengalis SL, Albright JP. Urinary incontinence in elite nulliparous athletes. *Obstet Gynecol* 1994; 84:183-7.
- DeLancey JO. The pathophysiology of stress urinary incontinence in women and its implications for surgical treatment. *World J Urol* 1997; 15:268-74.
- DeLancey JO, Ashton-Miller JA. Pathophysiology of adult urinary incontinence. *Gastroenterology* 2004; 126:S23-32.
- Rortveit G, Daltveit AK, Hannestad YS, Hunskaar S. Norwegian EPINCONT Study. Urinary incontinence after vaginal delivery or cesarean section. *N Engl J Med* 2003; 348:900-7.
- Brown JS, Sawaya G, Thom DH, Grady D. Hysterectomy and urinary incontinence: a systematic review. *Lancet* 2000; 356:535-9.
- Samuelsson E, Victor A, Svardsudd K. Determinants of urinary incontinence in a population of young and middle-aged women. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2000; 79:208-215.
- Van Oyen H, Van Oyen P. Urinary incontinence in Belgium; prevalence, correlates and psychosocial consequences. *Acta Clin Belg* 2002; 57:207-218.
- Brown JS, Grady D, Ouslander JG, Herzog AR, Varner RE, Posner SF. Prevalence of urinary incontinence and associated risk factors in postmenopausal women. Heart & Estrogen/Progestin Replacement Study (HERS) Research Group. *Obstet Gynecol* 1999; 94:66-70.
- Kuh D, Cardozo L, Hardy R. Urinary incontinence in middle aged women: childhood enuresis and other lifetime risk factors in a British prospective cohort. *J Epidemiol Community Health* 1999; 53:453-8.
- Aggazzotti G, Pesce F, Grassi D, Fantuzzi G, Righi E, De Vita D et al. Prevalence of urinary incontinence among institutionalized patients: a cross-sectional epidemiologic study in a mid-sized city in northern Italy. *Urology* 2000; 56:245-9.
- Arya LA, Myers DL, Jackson ND. Dietary caffeine intake and the risk for detrusor instability: a case-control study. *Obstet Gynecol* 2000; 96:85-9.
- Simons SM, Kennedy RG. Gastrointestinal problems in runners. *Curr Sports Med Rep*. 2004; 3:112-6.
- Boston L, Dillon D, Emerson E, Southon L, Stephens G. Incontinence in the athletic woman. *J Assoc Chart Physiother Wom Health* 2005; 97:15-21.
- Peters HP, Bos M, Seebregts L, Akkermans LM, van Berge Henegouwen GP, Bol E et al. Gastrointestinal symptoms in long-distance runners, cyclists and triathletes: prevalence, medication and etiology. *Am J Gastroenterol* 1999; 94:1570-81.
- Rao KA, Yazaki E, Evans DF, Carbon R. Objective

- evaluation of small bowel and colonic transit time using pH telemetry in athletes with gastrointestinal symptoms. *Br J Sports Med* 2004; 38:482-7.
21. Schaffer JI, Wai CY, Boreham MK. Etiology of Pelvic Organ Prolapse. *Clin Obstet Gynecol* 2005; 48; 639-47.
 22. Ulmsten U, Falconer C. Connective tissue in female urinary incontinence. *Curr Opin Obstet Gynecol* 1999; 11:509-15.
 23. Eliasson K, Larsson T, Mattsson E. Prevalence of stress incontinence in nulliparous elite trampolinists. *Scand J Med Sci Sports* 2002; 12:106-10.
 24. Norton PA, Baker JE, Sharp HC, Warenski JC. Genitourinary prolapse and joint hypermobility in women. *Obstet Gynecol* 1995; 85:225-8.
 25. Smith AR, Hosker GL, Warrell DW. The role of partial denervation of the pelvic floor in the aetiology of genitourinary prolapse and stress incontinence of urine. A neurophysiological study. *Br J Obstet Gynaecol*. 1989; 96:24-8.
 26. Carley M, Schaffer J. Urinary incontinence and pelvic organ prolapse in women with Marfan or Ehlers Danlos syndrome. *Am J Obstet Gynecol*. 2000; 182:1021-3.
 27. Keane DP, Sims TJ, Abrams P, Bailey AJ. Analysis of collagen status in premenopausal nulliparous women with genuine stress incontinence. *Br J Obstet Gynaecol* 1997; 104:994-8.
 28. Chen Y, DeSautel M, Anderson A, Badlani G, Kushner L. Collagen synthesis is not altered in women with stress urinary incontinence. *Neurourol Urodyn*. 2004; 23:367-73.
 29. DeLancey JOL, Starr RA. Histology of the connection between the vagina and levator ani muscles. Implications for urinary tract function. *J Reprod Med*. 1990; 35:765-71.
 30. Weber AM, Walters MD. Anterior vagina wall prolapse: review of anatomy and techniques of surgical repair. *Obstet Gynecol*. 1997; 89:311-8.
 31. Ozdegirmenci O, Karslioglu Y, Dede S, Karadeniz S, Haberal A, Gunhan O et al. Smooth muscle fraction of the round ligament in women with pelvic organ prolapse: a computer-based morphometric analysis. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct* 2005; 16:39-43.
 32. Warren MP, Shantha S. The female athlete. *Baillieres Best Pract Res Clin Endocrinol Metab* 2000; 14:37-53.
 33. Boos K, Hextall A, Cardozo L, Toozs-Hobson P, Anders K, Treasure J. Lower urinary tract symptoms and their impact on women with anorexia nervosa. *Br J Obstet Gynaecol* 1999; 106:501-4.
 34. Bo K, Borgen JS. Prevalence of stress and urge urinary incontinence in elite athletes and controls. *Med Sci Sports Exerc* 2001; 33:1797-802.
 35. Carbon RJ. The female athlete. In: *Textbook of Science and Medicine in Sport* (eds J Bloomfield, PA Fricker & KD Fitch), pp. 467-487. Blackwell Scientific Publication, Oxford, 1992.
 36. Sapsford R. The pelvic floor – a clinical model for function and rehabilitation. *Physiotherapy* 2001; 87:620-630.
 37. Thyssen H, Clevin L, Olesen S, Lose G. Urinary incontinence in elite female athletes and dancers. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct* 2002; 13:15-7.
 38. Bo K, Hagen R, Kvarstein B, Larsen S. Female stress urinary incontinence and participation in different sports and social activities. *Scand J Sports Science* 1989; 11:117-121.
 39. Marwick E, Mitchell C, Muir D, Nichol J, Watson J. The incidence of stress incontinence in women attending keep fit and aerobics classes in Fife. *J Assoc Chart Physiother Womens Health* 1993; 7:19-20.
 40. Hay JG. Citius, altius, longius (faster, higher, longer): the biomechanics of jumping for distance. *J Biomech*. 1993; 26 (Suppl 1):7-21.
 41. Savage A, Barton S. The “serious” sportswoman and her pelvic floor: A challenge to the women’s health physiotherapist? *J Assoc Chart Physiother Womens Health* 2002; 90:54-58.
 42. Markwell S (1998). Functional disorders of the anorectum and pain syndromes. In: *Women’s Health: A Textbook for Physiotherapists* (eds R. Sapsford, J Bullock-Saxton & S. Markwell), pp. 357-82. W. B Saunders, Philadelphia, PA.
 43. McGuire EJ, Lytton B, Pepe V, Kohorn EI. Stress Urinary Incontinence. *Obstet Gynecol* 1976; 47:255-64.
 44. Blavais JG, Olsson CA. Stress incontinence: Classification and Surgical Approach. *J Urol* 1988; 139:727-31.
 45. Bo K. Pelvic floor muscle training is effective in treatment of female stress urinary incontinence, but how does it work? *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct* 2004; 15:76-84.
 46. Constantinou CE, Govan DE. Spatial distribution and timing of transmitted and reflexly generated urethral pressures in healthy women. *J Urol* 1982; 127:964-9.
 47. Stone MH. Implications for connective tissue and bone alterations resulting from resistance exercise training. *Med Sci Sports Exerc* 1988; 20(5 Suppl):S162-8.
 48. DiNubile NA. Strength training. *Clin Sports Med* 1991; 10:33-62.
 49. Bo K, Stien R, Kulseng-Hanssen S, Kristofferson M. Clinical and urodynamic assessment of nulliparous young women with and without stress incontinence symptoms: a case-control study. *Obstet Gynecol* 1994; 84:1028-32.
 50. Nygaard IE, Kreder KJ, Lopic MM, Fountain KA, Rhomberg AT. Efficacy of pelvic floor muscle exercises in women with stress, urge and mixed urinary

- incontinence. *Am J Obstet Gynecol* 1996; 174 (1 Pt 1):120-5.
51. Cammu H, Van Nylen M, Amy JJ. A 10-year follow-up after Kegel pelvic floor muscle exercises for genuine stress incontinence. *BJU Int* 2000; 85 :655-8.
52. Richardson C, Jull G, Hodges P & Hides J. (1999) Therapeutic exercises for Spinal Segment Stabilization in Low Back Pain. Churchill Livingstone, Edinburgh.
53. Sapsford RR, Hodges PW, Richardson CA, Cooper DH, Markwell SJ, Jull GA. Co-activation of the abdominal and pelvic floor muscles during voluntary exercises. *Neurourol Urodyn* 2001; 20:31-42.
54. Jones Da, Round JM (1990). *Skeletal Muscle in Health And Disease*. Manchester University Press, Manchester, UK, pp. 66-8.
55. Elia G, Bergman A. Pelvic muscle exercises: when do they work? *Obstet Gynecol* 1993; 81:283-6.
56. Berghmans LC, Hendriks HJ, Bo K, Hay-Smith EJ, de Bie RA, van Waalwijk van Doorn ES. Conservative treatment of stress urinary incontinence in women: a systematic review of randomized clinical trials. *Br J Urol* 1998; 82:181-91.
57. Pages IH, Jahr S, Schaufele MK, Conradi E. Comparative analysis of biofeedback and physical therapy for treatment of urinary stress incontinence in women. *Am J Phys Med Rehabil* 2001; 80:494-502.
58. Bo K, Hagen R, Kvarstein B, Larsen S. Female stress urinary incontinence and participation in different sports and social activities. *Scand J Sports Science* 1989; 11:113-6.
59. Decoster LC, Vailas JC, Lindsay RH, Williams GR. Prevalence and features of joint hypermobility among adolescent athletes. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 1997; 151:989-92.
60. Brown WJ, Miller YD. Too wet to exercise? Leaking urine as a barrier to physical activity in women. *J Sci Med Sport* 2001; 4:373-8.
61. Gil SM, Yazaki E, Evans DF. Aetiology of running-related gastrointestinal dysfunction. How far is the finishing line? *Sports Med* 1998; 26:365-78.