

ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ REVIEW

Ρίκνωση οπίσθιου θυλάκου του ώμου Το πρόδρομο αίτιο σημαντικών παθήσεων του ώμου

Η ρίκνωση του οπίσθιου θυλάκου του ώμου αποτελεί πάθηση που συχνά διαλάθει της αρχικής διάγνωσης. Εκδηλώνεται με πόνο στην οπίσθια επιφάνεια του ώμου και συνοδεύεται από περιορισμό της έσω στροφής. Συχνά αποτελεί το πρωταρχικό αίτιο της υπακρωμιακής προστριβής και των παθήσεων της μακράς κεφαλής του τένοντα του δικέφαλου βραχιόνιου ή της ρήξης του επιχείλιου χόνδρου. Είναι αξιοσημείωτο ότι ορισμένες περιπτώσεις υπακρωμιακής προστριβής διορθώνονται με τη θεραπεία της ρίκνωσης του οπίσθιου θυλάκου του ώμου. Συνήθως η πάθηση ανταποκρίνεται στη συντηρητική θεραπεία με πρόγραμμα διατάσεων του οπίσθιου θυλάκου, ενώ σε επίμονες περιπτώσεις συστήνεται η αρθροσκοπική θυλακοτομή.

ΑΡΧΕΙΑ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ 2019, 36(5):606-610
ARCHIVES OF HELLENIC MEDICINE 2019, 36(5):606-610

Γ. Μουζόπουλος,
Α. Τσεμπελί

Ορθοπαιδική Κλινική, Γενικό Νοσοκομείο
Λακωνίας, Σπάρτη

Posterior shoulder capsule
contracture. The precursor of
significant shoulder disorders

Abstract at the end of the article

Λέξεις ευρετηρίου

Έσω στροφή ώμου
Οπίσθιος θύλακος
Ρίκνωση
Υπακρωμιακή προστριβή
Ωμος

Υποβλήθηκε 10.12.2018
Εγκρίθηκε 17.12.2018

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ρίκνωση του οπίσθιου θυλάκου του ώμου αποτελεί μια κλινική οντότητα που συχνά διαλάθει της διάγνωσης, γιατί αφ' ενός δεν είναι ιδιαίτερα γνωστή και αφ' ετέρου λόγω των δευτεροπαθών βλαβών που προκαλεί στον ώμο, όπως το σύνδρομο υπακρωμιακής προστριβής ή τη ρήξη του επιχείλιου χόνδρου, στρέφει την ιατρική ματιά στο τελικό θορυβώδες αποτέλεσμα και όχι στο πρωταρχικό αίτιο.¹ Είναι σημαντικό να γνωρίζουμε ότι η θεραπεία της ρίκνωσης του οπίσθιου θυλάκου του ώμου μπορεί να ανακουφίσει τον ασθενή από τη συμπτωματολογία της υπακρωμιακής προστριβής και να αποφευχθεί μια άσκοπη χειρουργική επέμβαση.^{2,3}

2. ΑΝΑΤΟΜΙΚΗ

Ο οπίσθιος θύλακος του ώμου εκτείνεται από το χείλος της ωμογλήνης προς τα έξω όπου συνεχεται με τον επιχείλιο χόνδρο, μέχρι τη βραχιόνια κεφαλή προς τα έξω και από την έκφυση της μακράς κεφαλής του τένοντα του δικέφαλου βραχιόνιου μυός προς τα άνω μέχρι τον κάτω γληνοβραχιόνιο σύνδεσμο (αποτελεί την κατώτερη μοίρα του οπίσθιου θυλάκου) προς τα κάτω.⁴

Συνέχεται στερεά με την οπίσθια μοίρα των τενόντων του στροφικού πετάλου και μαζί εμποδίζουν την οπίσθια μετατόπιση της βραχιόνιας κεφαλής όταν ο ώμος πραγματοποιεί πρόσθια κάμψη, προσαγωγή και έσω στροφή.⁵

Η κύρια λειτουργία του οπίσθιου θυλάκου είναι ο περιορισμός της μετακίνησης της βραχιόνιας κεφαλής προς τα πίσω.⁶ Η σύσπαση του θυλάκου αυξάνεται με την έσω στροφή και την οριζόντια προσαγωγή του ώμου.⁵

3. ΑΙΤΙΟΠΑΘΟΓΕΝΕΙΑ

Διακρίνονται τρία είδη ρίκνωσης του οπίσθιου θυλάκου:⁴ (α) Ο ιδιοπαθής τύπος ρίκνωσης όπου δεν αναφέρεται ιστορικό τραυματισμού, (β) η μετατραυματική ρίκνωση μετά από κάκωση χαμηλής βίας όπου αρχικά η διάγνωση μπορεί να διαλάθει ως θλάση του ώμου και (γ) η μετεγχειρητική ρίκνωση κυρίως μετά από επεμβάσεις ενίσχυσης με ραφές του οπίσθιου θυλάκου σε οπίσθια αστάθεια του ώμου ή μετά από επεμβάσεις ακρωμιοπλαστικής για σύνδρομο υπακρωμιακής πρόσκρουσης.

Ιδιαίτερη κλινική οντότητα αποτελεί η ρίκνωση της οπίσθιας και κατώτερης μοίρας του θυλάκου σε αθλητές ρίψεων (ακοντιστές, παίκτες baseball, τενίστες).⁷ Πρόκειται

ουσιαστικά για υπερτροφία του θυλάκου ως απάντηση στα αυξημένα φορτία που δέχεται αυτός, κατά τη ρίψη του ακόντιου ή της μπάλας. Συγκεκριμένα, κατά την απελευθέρωση της ρίψης αντικειμένου, η βραχιόνια κεφαλή μετακινείται προς τα εμπρός και ο ώμος βρίσκεται σε έσω στροφή. Ταυτόχρονα συμβαίνει σύσπαση του οπίσθιου θυλάκου έτσι ώστε να αντιστέκεται στην πρόσθια μετατόπιση του ώμου. Επικουρικά και οι μύες του ώμου εμποδίζουν την προς τα εμπρός μετακίνηση της βραχιόνιας κεφαλής. Όμως, λόγω των συνεχόμενων και επαναλαμβανόμενων φορτίων επέρχεται μυϊκή κόπωση και η προς τα εμπρός μετακίνηση της κεφαλής εμποδίζεται μόνο από τον αρθρικό θύλακο, με αποτέλεσμα την υπερτροφία της οπίσθιας και κατώτερης μοίρας του.⁸

4. ΕΜΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΑΛΛΑΓΕΣ ΤΟΥ ΩΜΟΥ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΡΙΚΝΩΣΗ ΤΟΥ ΟΠΙΣΘΙΟΥ ΘΥΛΑΚΟΥ

Όταν συμβαίνει ρίκνωση του οπίσθιου θυλάκου, το κέντρο της βραχιόνιας κεφαλής μετακινείται προς τα εμπρός και άνω κατά τη διάρκεια της κάμψης του ώμου, με αποτέλεσμα τον κίνδυνο της υπακρωμιακής προστριβής του στροφικού πετάλου.⁹ Συγχρόνως, το ίδιο συμβαίνει σε ρίκνωση της κατώτερης μοίρας του οπίσθιου θυλάκου, όπου η κεφαλή μετατοπίζεται προς τα πίσω και άνω κατά την απαγωγή και έξω στροφή.⁸ Αυτά έχουν ως συνέπεια την πιθανή μερική ρήξη του στροφικού πετάλου.¹

Φυσιολογικά κατά την απαγωγή και έξω στροφή του ώμου, η έκφυση της μακράς κεφαλής του τένοντα του δικεφάλου μετατοπίζεται προς τα πίσω και υπόκειται σε στροφή στη βάση της. Η στροφική αυτή παραμόρφωση του τένοντα μεταφέρεται στον οπίσθιο και άνω επιχείλιο χόνδρο.⁴ Η μετάθεση της κεφαλής προς τα άνω και πίσω, που λαμβάνει χώρα στη ρίκνωση του οπίσθιου θυλάκου, έχει ως αποτέλεσμα τη μεγαλύτερη στροφική παραμόρφωση της έκφυσης της μακράς κεφαλής του δικεφάλου, η οποία με τη σειρά της ασκεί μεγαλύτερη δύναμη έλξης στον επιχείλιο χόνδρο.¹ Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε ρήξη της μακράς κεφαλής του δικεφάλου ή και του επιχείλιου χόνδρου, καθώς και στην εμφάνιση αστάθειας του ώμου.⁴ Επί πλέον, η συρρίκνωση του οπίσθιου θυλάκου δεν επιτρέπει την αύξηση του μήκους του κατά την έσω στροφή του ώμου με αποτέλεσμα τον περιορισμό της εν λόγω κίνησης.²

5. ΚΛΙΝΙΚΗ ΕΙΚΟΝΑ

Τα συμπτώματα περιλαμβάνουν άλγος της οπίσθιας επιφάνειας του ώμου που εκλύεται με τις ακόλουθες κινήσεις: Πρόσθια κάμψη του ώμου, έσω στροφή του ώμου

φέροντας το άνω άκρο πίσω στη ράχη και διασταυρούμενη προσαγωγή του ώμου ακουμπώντας τον αντίθετο ώμο.⁶

Οι ασθενείς παρουσιάζουν νυκτερινό άλγος κατά τον ύπνο λόγω της ακούσιας θέσης του ώμου σε έσω στροφή, ή όταν επιχειρούν να ακουμπήσουν με το χέρι την πλάτη τους.⁴ Συνήθως ο αθλητής με ρίκνωση της κατώτερης και οπίσθιας μοίρας του θυλάκου παραπονείται για αίσθημα δύσκαμπτου ώμου.⁵

6. ΚΛΙΝΙΚΑ ΕΥΡΗΜΑΤΑ

Υπάρχει περιορισμός του εύρους κίνησης του ώμου, ιδιαίτερα της έσω στροφής φέροντας την άκρα χείρα πίσω στη ράχη ή της έσω στροφής έχοντας τον ώμο σε απαγωγή 90° και της διασταυρούμενης προσαγωγής διατηρώντας τον ώμο σε ουδέτερη θέση από άποψη στροφής.¹⁰ Η ρίκνωση του οπίσθιου θυλάκου περιορίζει ακόμη περισσότερο την έσω στροφή όσο αυξάνεται η απαγωγή του ώμου.⁵ Το εύρος της έσω στροφής εκτιμάται με το πόσο ψηλά μπορεί να φέρει ο ασθενής τον αντίχειρα πίσω στην πλάτη και να ακουμπήσει τις ακανθώδεις αποφύσεις των θωρακικών σπονδύλων.^{1,10} Το εύρος της διασταυρούμενης προσαγωγής υπολογίζεται από την απόσταση της καμψής του αγκώνα από το ετερόπλευρο ακρώμιο. Σε μικρότερο βαθμό παρατηρείται περιορισμός της πρόσθιας κάμψης του ώμου.⁹ Αντίθετα, το εύρος της έξω στροφής διατηρείται εντός φυσιολογικών ορίων. Σημειώνεται ότι κατά την εξέταση του εύρους κίνησης απαιτείται προηγουμένως η σταθεροποίηση της ωμοπλάτης.

Συγχρόνως, το σημείο υπακρωμιακής προστριβής (Hawkins test) είναι θετικό γιατί η έσω στροφή προκαλεί άλγος λόγω ρίκνωσης του οπίσθιου θυλάκου.¹¹ Επί πλέον, όταν υπάρχει ρίκνωση του οπίσθιου θυλάκου, τότε συμβαίνει μετάθεση της κεφαλής προς τα άνω κατά την πρόσθια κάμψη του ώμου, οπότε το στροφικό πέταλο προσκρούει στο ακρώμιο.²

7. ΔΙΑΦΟΡΙΚΗ ΔΙΑΓΝΩΣΗ

Η ελάττωση του εύρους της έσω στροφής ή της διασταυρούμενης προσαγωγής του ώμου, εκτός από τη ρίκνωση του οπίσθιου θυλάκου, μπορεί να συμβαίνει και σε περιπτώσεις ρίκνωσης των μυών της οπίσθιας επιφάνειας του ώμου.² Δυστυχώς, ο διαχωρισμός των δύο καταστάσεων δεν είναι κλινικά εφικτός. Μερικοί συγγραφείς υποστηρίζουν ότι η ελάττωση της έσω στροφής σχετίζεται περισσότερο με τη ρίκνωση του θυλάκου, παρά η ελάττωση της διασταυρούμενης απαγωγής που πιθανόν να υπάρχει σε ρίκνωση της οπίσθιας μοίρας του δελτοειδή.¹²

Επίσης, η οπίσθια κλίση της βραχιόνιας κεφαλής μπορεί να επηρεάζει το εύρος κίνησης του ώμου. Αν υπάρχει αυξημένη οπίσθια κλίση της κεφαλής τότε ο ώμος βρίσκεται σε έσω στροφή προκαλώντας αύξηση της τάσης του οπίσθιου θυλάκου με αποτέλεσμα τον περιορισμό της κίνησης, που λανθασμένα μπορεί να αποδοθεί σε ρίκνωση του οπίσθιου θυλάκου.¹³

Η διαφορική διάγνωση ανάμεσα στη ρίκνωση του οπίσθιου θυλάκου και στη συμφυτική θυλακίτιδα στηρίζεται στο ότι η τελευταία συνοδεύεται από περιορισμό όλων των κινήσεων του ώμου, περιλαμβανομένης και της έξω στροφής.¹⁴ Επίσης, στη συμφυτική θυλακίτιδα η πρόσθια κάμψη περιορίζεται περισσότερο απ' ό,τι στη ρίκνωση του οπίσθιου θυλάκου. Ιδιαίτερη σημασία αποδίδεται στην πάχυνση της μοίρας του κορακοβραχιόνιου συνδέσμου ο οποίος εκτείνεται από τη βάση της κορακοειδούς απόφυσης μέχρι την άνω και έσω μοίρα του θυλάκου του ώμου, που υποστηρίζεται ότι μπορεί να αποτελεί αίτιο περιορισμού της έσω στροφής του ώμου.¹⁵ Αντίθετα, είναι γνωστό ότι η πάχυνση της μοίρας του κορακοβραχιόνιου συνδέσμου που καλύπτει το μεσοδιάστημα του στροφικού πετάλου (rotator interval) περιορίζει κυρίως την έξω στροφή.¹⁴

Στο σύνδρομο πρόσκρουσης του ώμου, ενώ εκλύεται άλγος κατά την πρόσθια ανύψωση του άνω άκρου, εν τούτοις δεν παρατηρείται περιορισμός της κινητικότητας και απώλεια του εύρους της έσω στροφής.²

Επί πλέον, ο πόνος στο σύνδρομο πρόσκρουσης εντοπίζεται στην πρόσθια ή στην προσθιοπλάγια επιφάνεια του ώμου, ενώ επί ρίκνωσης του οπίσθιου θυλάκου ο πόνος εντοπίζεται στην οπίσθια επιφάνεια του ώμου.³

8. ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ

Η βοήθεια του απεικονιστικού ελέγχου στη διάγνωση της πάθησης είναι μηδαμινή. Στο υπερηχογράφημα ή στη μαγνητική τομογραφία εκτιμάται η πάχυνση του οπίσθιου θυλάκου, αν και φυσιολογικά στο κυρίαρχο άκρο ο οπίσθιος θύλακος είναι παχύτερος.⁵

9. ΘΕΡΑΠΕΙΑ

9.1. Συντηρητική αντιμετώπιση

Η συντηρητική αντιμετώπιση ενδείκνυται στον ιδιοπαθή και στον μετατραυματικό τύπο ρίκνωσης του αρθρικού θυλάκου, καθώς και στις περιπτώσεις όπου δεν συνυπάρχει μυϊκή αδυναμία.¹ Ο ασθενής υποβάλλεται σε διατάσεις του οπίσθιου θυλάκου με μια σειρά ασκήσεων, που περιλαμβάνουν:¹⁶ (α) Πρόσθια κάμψη του άνω άκρου υποβοηθούμενη

από το υγιές μέλος, (β) απαγωγή του πάσχοντος ώμου με τον αγκώνα σε 90° και τον πήχη με την άκρα χείρα να ακουμπούν σε τραπέζι. Ο ασθενής ανεβοκατεβάζοντας τον κορμό επιτυγχάνει απαγωγή του πάσχοντος μέλους και διάταση της κατώτερης μοίρας του οπίσθιου θυλάκου, (γ) έσω στροφή φέροντας το πάσχον χέρι πίσω από την πλάτη και τραβώντας με τη χρήση πετσέτας με το υγιές. Επί πλέον, σταθεροποιώντας την ωμοπλάτη στον τοίχο με τον ώμο και τον αγκώνα να εφάπτονται του τοίχου, διατηρώντας τον τελευταίο σε κάμψη 90° εκτελείται παθητική έσω στροφή υποβοηθούμενη από το υγιές. Συγχρόνως, το ίδιο επιτυγχάνεται με τον ασθενή ξαπλωμένο στο αντίθετο πλάγιο, έχοντας τον πάσχοντα ώμο σε κάμψη 90° και εκτελώντας έσω στροφή (θέση ύπνου) και (δ) διασταυρούμενη προσαγωγή στο ύψος του ώμου σπρώχνοντας τον αγκώνα με το υγιές άκρο.

Κάθε άσκηση εκτελείται μέχρι τα όρια του πόνου και η διάρκειά της είναι 1 min. Η σειρά των ασκήσεων επαναλαμβάνεται 5 φορές καθημερινά. Τα πρώτα αποτελέσματα είναι συνήθως ορατά έναν μήνα μετά την έναρξη των ασκήσεων, ενώ χρειάζονται 3 μήνες τουλάχιστον μέχρι να ιαθεί η κατάσταση πλήρως.¹⁴ Η διάταση του οπίσθιου θυλάκου μέσω της διασταυρούμενης προσαγωγής ή της έσω στροφής σε θέση ύπνου επιτυγχάνει αύξηση της έσω στροφής του ώμου σύμφωνα με διάφορες μελέτες.^{17,18}

Εκτός από τις προαναφερόμενες ασκήσεις διάτασης του οπίσθιου θυλάκου, γίνονται και χειρισμοί παθητικής κινητοποίησης του ώμου,⁵ τοποθετώντας τον ώμο αρχικά σε ουδέτερη θέση ή σε προσαγωγή και πιέζοντας τη βραχιόνια κεφαλή προς τα πίσω. Έπειτα κάνοντας απαγωγή του ώμου 90° και μέγιστη έσω στροφή ασκείται πίεση της κεφαλής προς τα πίσω ωθώντας τον αγκώνα.

Το 90% των ασθενών με ρίκνωση του κατώτερου και οπίσθιου θυλάκου ανταποκρίνεται ικανοποιητικά στο πρόγραμμα των διατάσεων.¹⁷ Οι ασθενείς που δεν ανταποκρίνονται στη φυσικοθεραπεία είναι υποψήφιοι για απελευθέρωση των συμφύσεων του θυλάκου αρθροσκοπικά.

9.2. Αρθροσκοπική θυλακοτομή

Ξεκινώντας πίσω από την έκφυση της μακράς κεφαλής του τένοντα του δικέφαλου βραχιόνιου, στην άνω μοίρα του επιχείλιου χόνδρου και, συγκεκριμένα, από την 11η έως την 8η ώρα, γίνεται θυλακοτομή με το ηλεκτροκαυτήρι. Ακολουθεί απομάκρυνση των ρακών και διεύρυνση των χειλέων της θυλακοτομής με το αρθροσκοπικό ξέστρο (shaver). Κατόπιν με χειρισμούς υπό αναισθησία γίνονται κινήσεις προς όλα τα επίπεδα (ιδίως κάμψη και έσω στροφή) για να λυθούν οι υπόλοιπες συμφύσεις. Στους αθλητές

εφαρμόζεται θυλακοτομή του κατώτερου οπίσθιου θυλάκου από την 9η έως την 6η ώρα και σε απόσταση 0,5 cm από τον επιχείλιο χόνδρο. Ταυτόχρονα, θεραπεύονται και οι συνοδές βλάβες του στροφικού πετάλου ή του επιχείλιου χόνδρου. Σύμφωνα με μια μελέτη υπήρξε βελτίωση του εύρους της έσω στροφής κατά 37° μετά από αρθροσκοπική θυλακοτομή.⁶ Παρομοίως, άλλη μελέτη έδειξε βελτίωση του εύρους της έσω στροφής κατά 21° μετά από επέμβαση αρθροσκόπησης.¹⁹

Μετά το χειρουργείο εφαρμόζονται ασκήσεις παθητικής κινησιοθεραπείας από την 1η μετεγχειρητική ημέρα τουλάχιστον για 6 εβδομάδες σε καθημερινή βάση.¹⁷ Οι ασθενείς ενθαρρύνονται να χρησιμοποιούν το άνω άκρο για καθημερινές δραστηριότητες και όταν ελαττωθεί ο πόνος αρχίζουν ασκήσεις ενδυνάμωσης. Η κολύμβηση επιτρέπεται από τη 2η–4η εβδομάδα.

10. ΠΡΟΛΗΨΗ

Η πρόληψη συνίσταται στην εφαρμογή διατάσεων του οπίσθιου θυλάκου σε αθλητές ρίψεων, διατηρώντας με τον τρόπο αυτόν ικανοποιητικό εύρος έσω στροφής.¹⁹

11. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η διάγνωση της ρίκνωσης του οπίσθιου θυλάκου είναι δύσκολη, αλλά θα πρέπει να υπάρχει πάντα στη σκέψη σε περιπτώσεις περιορισμού της έσω στροφής του ώμου, σε σύνδρομο υπακρωμιακής προστριβής ή σε παθήσεις του επιχείλιου χόνδρου και της μακράς κεφαλής του τένοντα του δικεφάλου. Συνήθως, η συντηρητική θεραπεία είναι αποτελεσματική και θα πρέπει να εφαρμόζονται προγράμματα διατάσεων του θυλάκου, ιδιαίτερα σε αθλητές.

ABSTRACT

Posterior shoulder capsule contracture. The precursor of significant shoulder disorders

G. MOUZOPOULOS, A. TSEMBELI

Department of Orthopedics, General Hospital of Laconia, Sparta, Greece

Archives of Hellenic Medicine 2019, 36(5):606–610

Posterior capsular contracture is a common cause of pain on the posterior aspect of the shoulder, associated with restriction of internal rotation. This condition often is misdiagnosed. It is sometimes associated with subacromial impingement, pathology of the biceps tendon or tears in the glenoid labrum. When the posterior capsular contracture is treated successfully, the impingement pathology often resolves. Initial management of posterior capsular contracture should be conservative. Stretching programmes usually restore the normal range of motion and eliminate the pain. In resistant cases, arthroscopic posterior capsule release is indicated.

Key words: Contracture, Posterior capsule, Shoulder, Shoulder internal rotation, Subacromial impingement

Βιβλιογραφία

- MURAKI T, YAMAMOTO N, ZHAO KD, SPERLING JW, STEINMANN SP, COFIELD RH ET AL. Effects of posterior capsule tightness on subacromial contact behavior during shoulder motions. *J Shoulder Elbow Surg* 2012, 21:1160–1167
- TYLER TF, NICHOLAS SJ, LEE SJ, MULLANEY M, McHUGH MP. Correction of posterior shoulder tightness is associated with symptom resolution in patients with internal impingement. *Am J Sports Med* 2010, 38:114–119
- MAENHOUT A, VAN EESSEL V, VAN DYCK L, VANRAES A, COOLS A. Quantifying acromiohumeral distance in overhead athletes with glenohumeral internal rotation loss and the influence of a stretching program. *Am J Sports Med* 2012, 40:2105–2112
- ARMSTRONG A. Diagnosis and clinical assessment of a stiff shoulder. *Shoulder Elbow* 2015, 7:128–134
- DASHOTTAR A, BORSTAD J. Posterior glenohumeral joint capsule contracture. *Shoulder Elbow* 2012, 4; doi 10.1111/j.1758-5740.2012.00180.x
- TICKER JB, BEIM GM, WARNER JJ. Recognition and treatment of refractory posterior capsular contracture of the shoulder. *Arthroscopy* 2000, 16:27–34
- BURKHART SS, MORGAN CD, KIBLER WB. The disabled throwing shoulder: Spectrum of pathology. Part I: Pathoanatomy and biomechanics. *Arthroscopy* 2003, 19:404–420
- MYERS JB, LAUDNER KG, PASQUALE MR, BRADLEY JP, LEPHART SM. Glenohumeral range of motion deficits and posterior shoulder tightness in throwers with pathologic internal impingement. *Am J Sports Med* 2006, 34:385–391
- FITZPATRICK MJ, TIBONE JE, GROSSMAN M, McGARRY MH, LEE TQ.

- Development of cadaveric models of a thrower's shoulder. *J Shoulder Elbow Surg* 2005, 14(Suppl 1):49S–57S
10. LAUDNER KG, STANEK JM, MEISTER K. Assessing posterior shoulder contracture: The reliability and validity of measuring glenohumeral joint horizontal adduction. *J Athl Train* 2006, 41:375–380
 11. MYERS JB, OYAMA S, WASSINGER CA, RICCI RD, ABT JP, CONLEY KM ET AL. Reliability, precision, accuracy, and validity of posterior shoulder tightness assessment in overhead athletes. *Am J Sports Med* 2007, 35:1922–1930
 12. POSER A, CASONATO O. Posterior glenohumeral stiffness: Capsular or muscular problem? A case report. *Man Ther* 2008, 13:165–170
 13. THOMAS SJ, SWANIK CB, KAMINSKI TW, HIGGINSON JS, SWANIK KA, BARTOLOZZI AR ET AL. Humeral retroversion and its association with posterior capsule thickness in collegiate baseball players. *J Shoulder Elbow Surg* 2012, 21:910–916
 14. TEHRANZADEH AD, FRONEK J, RESNICK D. Posterior capsular fibrosis in professional baseball pitchers: case series of MR arthrographic findings in six patients with glenohumeral internal rotational deficit. *Clin Imaging* 2007, 31:343–348
 15. CLARK J, SIDLES JA, MATSEN FA. The relationship of the glenohumeral joint capsule to the rotator cuff. *Clin Orthop Relat Res* 1990, 254:29–34
 16. McCLURE P, BALAICUIS J, HEILAND D, BROERSMA ME, THORNDIKE CK, WOOD A. A randomized controlled comparison of stretching procedures for posterior shoulder tightness. *J Orthop Sports Phys Ther* 2007, 37:108–114
 17. MOORE SD, LAUDNER KG, McLODA TA, SHAFFER MA. The immediate effects of muscle energy techniques on posterior shoulder tightness: A randomized controlled trial. *J Orthop Sports Phys Ther* 2011, 41:400–407
 18. LAUDNER KG, SIPES RC, WILSON JT. The acute effects of sleeper stretch on shoulder range of motion. *J Athl Train* 2008, 43:359–363
 19. YONEDA M, NAKAGAWA S, MIZUNO N, FUKUSHIMA S, HAYASHIDA K, MAE T ET AL. Arthroscopic capsular release for painful throwing shoulder with posterior capsular tightness. *Arthroscopy* 2006, 22:801.e1–e5
- Corresponding author:*
G. Mouzopoulos, General Hospital of Laconia, 231 00 Sparta, Greece
e-mail: gmouzopoulos@yahoo.gr