

Ακτινομορφολογία του μείζονος βραχιόνιου ογκώματος και παθολογικές διαδικασίες που σχετίζονται με το σύνδρομο υπακρωμιακής προστριβής

Κοτζιαμάνη Ν, Κωνσταντίνου Δ, Μπιντούδη Α, Δαυίδης Ι, Κυριάκου Β, Βαχτσεβάνος Ν, Τζίκος Φ, Μυλωνάς Β, Ροδοκαλάκης Γ.

• Ακτινολογικό Εργαστήριο Νοσοκομείου Γ.Ν.ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ, Θεσ/νίκης

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

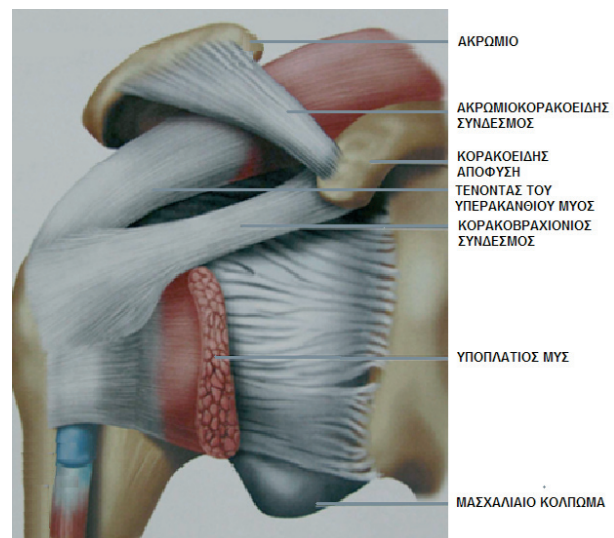
Το σύνδρομο υπακρωμιακής προστριβής οφείλεται σε παγίδευση των δομών κάτω από το κορακωμιακό τόξο και αποτελεί σημαντικό αίτιο δυσλειτουργίας της άρθρωσης του ώμου, καθώς οδηγεί προοδευτικά σε φλεγμονή, ίνωση και τελικά ρήξη των στροφών μυών της κατ' ώμου άρθρωσης. Οι παθολογικές διαδικασίες που σχετίζονται συχνά με το σύνδρομο υπακρωμιακής προστριβής ανήκουν κυρίως στην ομάδα των εκφυλιστικών αλλοιώσεων. Η καλή γνώση της ακτινοανατομικής και των παθολογικών καταστάσεων της περιοχής οδηγεί στην αναγνώριση και ακριβή διάγνωση του συνδρόμου και στον λεπτομερή έλεγχο μικρορρήξεων του τένοντα του υπερακανθίου μυός. Σημαντική θέση κατέχει η συνδυαστική εκτίμηση των ευρήματα της μαγνητικής τομογραφίας με τα ευρήματα των απλών ακτινογραφιών για την διάγνωση των αλλοιώσεων αυτών.

Λέξεις κλειδιά: Μείζον βραχιόνιο όγκωμα, σύνδρομο υπακρωμιακής προστριβής, απεικόνιση κατ' ώμου άρθρωσης.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ως υπακρωμιακός ορίζεται ο χώρος που αφορίζεται άνωθεν από την κεφαλή του βραχιόνιου οστού και κάτωθεν από το πρόσθιο τμήμα του ακρωμίου, τον ακρωμιοκορακοειδή σύνδεσμο και την ακρω-

μιοκλειδική άρθρωση (σχήμα1). Περιλαμβάνει τον τένοντα του υπερακανθίου μυός, τον υπακρωμιακό θύλακο, τον τένοντα της μακράς κεφαλής του δικεφάλου βραχιονίου μυός και την ινώδη κάψα της άρθρωσης του ώμου. Στο σύνδρομο υπακρωμιακής προστριβής ο χώρος αυτός στενεύει προκαλώντας χρόνια τριβή του τένοντα του υπερακανθίου μυός. Η τριβή είναι εντονότερη κατά την απαγωγή και έσω στροφή, οδηγεί λόγω μικροτραυματισμών σε εκφύλιση του τένοντα και σε προχωρημένα στάδια σε μερική ή ολική ρήξη του. Η αιτιοπαθογένεια



Σχήμα 1: Σχηματική απεικόνιση της ανατομίας του υπακρωμιακού χώρου.

της υπακρωμιακής προστριβής είναι πολυπαραγοντική και χωρίζεται σε δύο μεγάλες κατηγορίες, τα οργανικά και τα λειτουργικά αίτια. Στα οργανικά αίτια συμπεριλαμβάνονται οι παράγοντες που μεταβάλλουν τις διαστάσεις του υπακρωμιακού χώρου και σε αυτούς ανήκουν οι ανωμαλίες στο σχήμα και την κλίση του ακρωμίου, η οστεοαρθρίτιδα της ακρωμοκλειδικής άρθρωσης, η μη συννοστεοθείσα επίφυση του ακρωμίου (os acromiale), οι κακώσεις του μυοτενόντιου πετάλου και το σύνδρομο υπέρχρησης. Στα λειτουργικά αίτια ανήκουν παράγοντες που επηρεάζουν τη δυναμική των μυών που βρίσκονται υπό και πέριξ του ακρωμίου, γεγονός που επιτρέπει την εκδήλωση συμπτωμάτων χωρίς πραγματική βλάβη των οστών και των μαλακών μορίων της περιοχής. Λειτουργικά αίτια αποτελούν η απώλεια της σταθεροποιητικής δράσης των μυών του μυοτενόντιου πετάλου, όπως συμβαίνει σε ριζίτιδα A5-A6, παράλυση του υπερπλάτιου νεύρου ή ρήξη της μακράς κεφαλής του δικέφαλου και σε χαλάρωση των συνδέσμων της άρθρωσης κυρίως σε αθλητές.

Ένα από τα κυριότερα αίτια που σχετίζονται με το σύνδρομο υπακρωμιακής προστριβής είναι οι εκφυλιστικές αλλοιώσεις στην περιοχή του μείζονος βραχιονίου ογκώματος, στην περιοχή δηλαδή της κατάφυσης του τένοντα του υπερακανθίου μυός. Οι αλλοιώσεις αυτές περιλαμβάνουν κυρίως τις οστεοαρθριτικές αλλοιώσεις, τις αλλοιώσεις των ενθέσεων της κατάφυσης του τενόντιου πετάλου (ενθεσοπάθεια-ενθεσίτιδα), την ασβεστοποιό τενοντίτιδα στην περιοχή της κατάφυσης του τένοντα του υπερακανθίου μυός (περιαρθρίτιδα), καθώς και κατάγματα του μείζονος βραχιονίου ογκώματος, τα οποία έχουν πορωθεί με ελαφρά προς τα άνω παρεκτόπιση.

ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΣ

Μελετήθηκαν 54 ασθενείς που παρουσίασαν κλινικά σύνδρομο υπακρωμιακής προστριβής. Το εύρος ηλικίας των ασθενών που εξετάστηκαν ήταν από 43-79 έτη, με μέσο όρο ηλικίας τα 56 έτη. Σε όλους τους ασθενείς διενεργήθηκε μαγνητική τομογραφία και το πρωτόκολλο της εξέτασης περιελάμβανε ακολουθίες με επιβάρυνση της T1 και T2 παραμέτρου και STIR ακολουθίες σε εγκάρσιο και στεφανιαίο επίπεδο. Σε περιπτώσεις, που κρίθηκε απαραίτητο, έγιναν και ακολουθίες με επιβάρυνση

της T1 παραμέτρου μετά την χορήγηση παραμαγνητικής ουσίας. Στην παρούσα μελέτη εξαιρέθηκαν οι τραυματικές ρήξεις του τενόντιου πετάλου.

Οι παράγοντες που εκτιμήθηκαν και καταγράφηκαν ήταν ο σχηματισμός οστεοφύτων, οι υποχόνδρινες οστικές αλλοιώσεις, οι επασβεστώσεις και οι μικρορήξεις στην κατάφυση του τένοντα του υπερακανθίου μυός, η ανωμαλία της παρυφής του μείζονος βραχιονίου ογκώματος και το οίδημα του οστικού μυελού.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

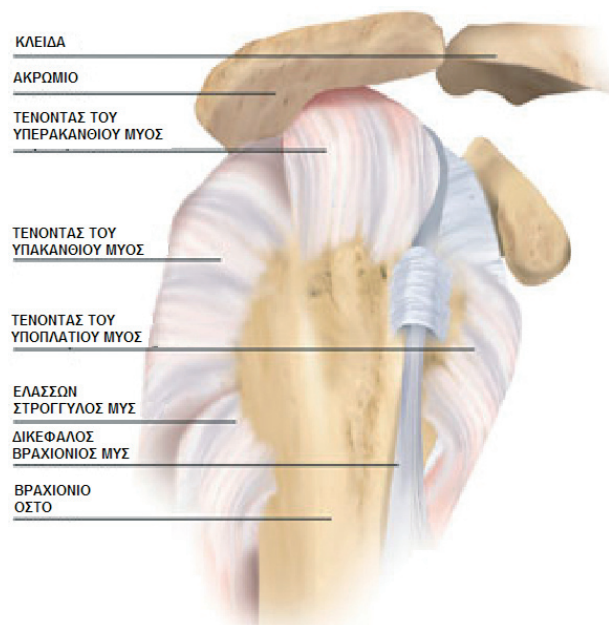
Οστεόφυτα στην περιοχή του μείζονος βραχιονίου ογκώματος παρατηρήθηκαν σε 15 περιπτώσεις ασθενών στα πλαίσια αρθρίτιδας. Σε 10 ασθενείς παρατηρήθηκαν μικροκύστες (μέση διάμετρος 3 χιλ.) στο σημείο κατάφυσης του τένοντα του υπερακανθίου στο άνω εντύπωμα του μείζονος βραχιονίου ογκώματος. Επασβεστώσεις στην κατάφυση του υπερακανθίου μυός (1,5 εκ. περίπου πάνω από το μείζον βραχιόνιο όγκωμα) ήταν το συχνότερο εύρημα (32 ασθενείς). Οι επασβεστώσεις ήταν κυρίως χρονίου τύπου (72%) και συνοδεύονταν από μικρορήξεις ή μερική ρήξη του τένοντα του υπερακανθίου μυός. Ανωμαλία παρυφής στην περιοχή του μείζονος βραχιονίου ογκώματος παρατηρήθηκε σε 7 περιπτώσεις. Οίδημα του οστικού μυελού και των πέριξ μαλακών μορίων παρατηρήθηκε σε 3 περιπτώσεις.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

ANATOMIA MEIZONOS BPAXIONIOY OΓKΩMATOS

Το εγγύς τμήμα του βραχιονίου οστού αποτελείται από την κεφαλή, ένα σφαιρικό οστέινο όγκωμα το οποίο συντάσσεται με την ωμογλήνη της ωμοπλάτης, το μείζον και έλασσον βραχιόνιο όγκωμα, στα οποία προσφύονται οι μυς που περιβάλλουν και κινούν την άρθρωση και τον ανατομικό αυχένα, οποίος διαχωρίζει την κεφαλή από τα βραχιόνια ογκώματα. Μεταξύ του μείζονος και ελάσσονος βραχιονίου ογκώματος βρίσκεται η αύλακα του δικεφάλου βραχιονίου μυός μέσα στην οποία πορεύεται ο τένοντας της μακράς κεφαλής του δικεφάλου βραχιονίου μυός. Στο σημείο της μετάπτωσης του εγγύς άκρου του βραχιονίου οστού στη διάφυση βρίσκεται ο χειρουργικός αυχένας¹.

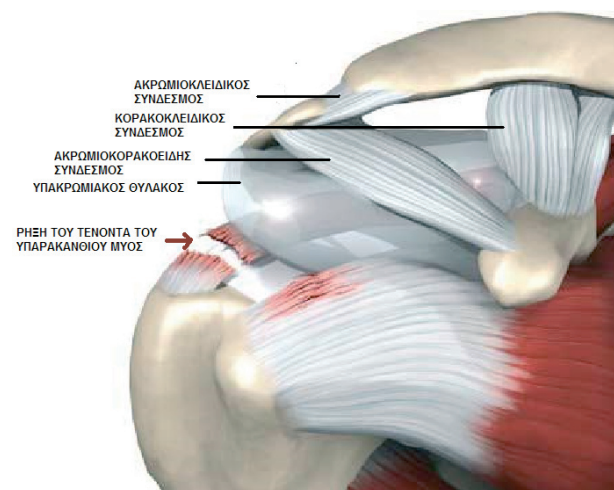
Τέσσερις μύες της ωμικής ζώνης (υπερακάνθιος, υπακάνθιος, έλασσον στρογγύλος, υποπλάτιος) έχουν ως κύρια λειτουργία τους τη στροφή της άρθρωσης και σχηματίζουν γύρω από αυτή μία μυοτενοντώδη “περιχειρίδα”, το τενόντιο ή στροφικό πέταλο του ώμου (rotator cuff) (σχήμα 2). Οι τένοντες των τεσσάρων αυτών μυών προσφύονται στον αρθρικό θύλακο της άρθρωσης του ώμου, σταθεροποιώντας την κεφαλή του βραχιονίου οστού μέσα στην ωμογλήνη και παρέχοντας προστασία και σταθερότητα στην άρθρωση του ώμου. Ορογόνοι θύλακες βρίσκονται μεταξύ των τενόντων του τενόντιου πετάλου του ώμου και του ινώδους θύλακου της άρθρωσης και χρησιμεύουν στη μείωση των αντιστάσεων στα σημεία προστριβής των τενόντων πάνω σε οστέινες ή άλλες επιφάνειες. Ο υπερακάνθιος μυς καταφύεται στο άνω εντύπωμα του μείζονος βραχιονίου ογκώματος και συνεργάζεται όχι μόνον με τους υπόλοιπους μύες του τενόντιου πετάλου για τη σταθεροποίηση της κεφαλής στην ωμογλήνη στη διάρκεια όλων των κινήσεων της άρθρωσης του ώμου, αλλά και με τον δελτοειδή μυ για την απαγωγή του βραχίονα. Ο υπακάνθιος μυς καταφύεται στο μέσο εντύπωμα και ο έλασσον στρογγύλος μυς στο κάτω εντύπωμα του μείζονος βραχιονίου ογκώματος. Οι μύες αυτοί συμ-



Σχήμα 2: Οι 4 μύες της ωμικής ζώνης (υπερακάνθιος, υπακάνθιος, έλασσον στρογγύλος, υποπλάτιος) που σχηματίζουν το τενόντιο ή στροφικό πέταλο του ώμου (rotator cuff).

μετέχουν στην συγκράτηση της κεφαλής στην ωμογλήνη και στην έξω στροφή του βραχίονα. Ο υποπλάτιος μυς καταφύεται στο έλασσον βραχιόνιο ογκώμα και εκτός από τη συνεργασία του με τους υπόλοιπους μύες του τενόντιου πετάλου συμμετέχει και στην έσω στροφή και προσαγωγή του βραχίονα^{1, 2, 3}.

Οι διαπλεκόμενες ίνες του συμπλέγματος του μυοτενοντώδους πετάλου είναι ισχυρές και ικανές να αντισταθούν σε έντονες στροφικές κινήσεις που τείνουν να μετατοπίσουν τη βραχιόνιο κεφαλή από τη ρηχή ωμογλήνη. Τα τρία τέταρτα περίπου της γληνοβραχιονίου αρθρώσεως περιβάλλονται από τη συνδυασμένη πρόσφυση του τενοντώδους πετάλου με τον κατά συνέχεια αρθρικό θύλακο. Το υπόλοιπο ένα τέταρτο περικλείεται μόνον από τον αρθρικό θύλακο⁴. Οι τένοντες του στροφικού πετάλου του ώμου δεν είναι απολύτως διακριτοί αλλά συνενώνονται και διαπλέκονται σχηματίζοντας ένα κοινό καταφυτικό πέταλο. Οι τένοντες του μυοτενοντώδους πετάλου, όπως και πολλοί άλλοι τένοντες του σώματος, περιλαμβάνουν τον κυρίως τένοντα και μια ζώνη πρόσφυσης ή κατάφυσης στο οστό. Ο κυρίως τένοντας αποτελείται από δεσμίδες ινών κολλαγόνου τύπου Ι αλλά το ενδοτενόντιο που περιβάλλει τις δεσμίδες αποτελείται πρωταρχικά από κολλαγόνο τύπου ΙΙΙ. Στη ζώνη πρόσφυσης, από την άλλη πλευρά, ο ινώδης χόνδρος αποτελείται κυρίως από ίνες κολλαγόνου τύπου ΙΙ⁵. Η αμιάτωση του μυοτε-



Σχήμα 3: Υποαγγειούμενη ζώνη (critical zone) του τένοντα του υπερακάνθιου μύος, η οποία είναι περισσότερο ευπαθής σε εκφυλιστικές αλλοιώσεις με την πάροδο της ηλικίας καθώς και σε ρήξεις μετά από τραυματισμό.

νοντώδους πετάλου γίνεται κυρίως από την πρόσθια περισπώμενη βραχιόνια, την εγκάρσια ωμοπλατιαία και την υποπλάτια αρτηρία. Το μυοτενόντιο πέταλο κοντά στην κατάφυση του παρουσιάζει μια υποαγγειούμενη ζώνη (**critical zone**) η οποία είναι περισσότερο ευπαθής σε εκφυλιστικές αλλοιώσεις με την πάροδο της ηλικίας καθώς και σε ρήξεις μετά από τραυματισμό (σχήμα 3)².

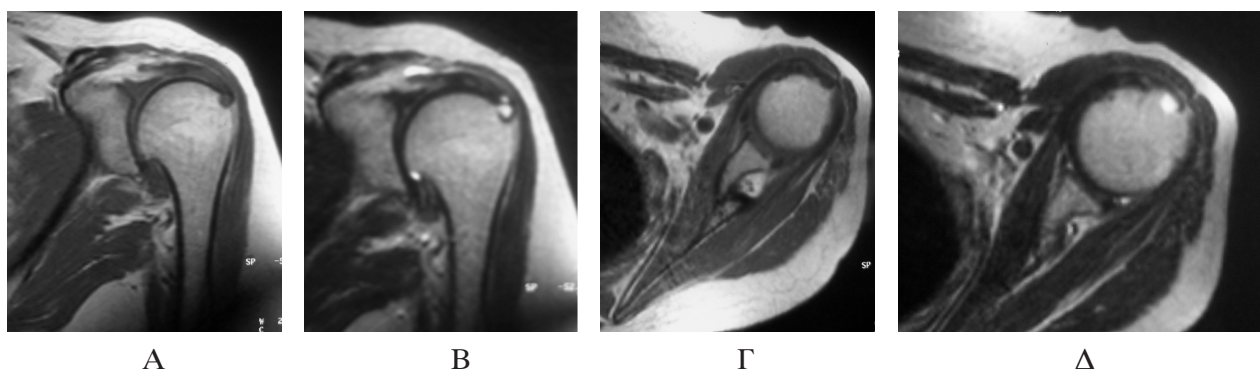
ΕΝΘΕΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΝΘΕΣΙΤΙΔΑ

Υπάρχουν δύο είδη ενθέσεων, οι ινώδεις ενθέσεις (ίνες του Sharpey) στα υμενογενή οστά και οι ινοχόνδρινες ενθέσεις στα χονδρογενή οστά. Ο όρος ενθεσοπάθεια περιλαμβάνει όλες τις παθολογικές διαδικασίες που αφορούν στις ενθέσεις (μικροτραυματισμοί, φλεγμονώδης αντίδραση, μεταβολικά αίτια, εκφυλιστικές αλλοιώσεις), ενώ ο όρος ενθεσίτιδα αναφέρεται κυρίως στις φλεγμονώδεις αλλοιώσεις των ενθέσεων.

Οι τένοντες και οι σύνδεσμοι που καταφύονται στα χονδρογενή οστά αρχικά συνδέονται στον αρχένογο χόνδρο (**primordial cartilage**). Το εσωτερικό τμήμα του αρχέγονου χόνδρου αντικαθίσταται προοδευτικά από οστίτη ιστό και στα σημεία πρόσφυσης των τενόντων αυτών διατηρείται χόνδρινος ιστός, ο οποίος κατά την ανάπτυξη προοδευτικά επασβεστώνεται και οστεοποιείται (**endochondral ossification**). Στο όριο μεταξύ του τένοντα και του επασβεστωμένου αρχέγονου χόνδρου, τα αρχέγονα-μεταπλαστικά χονδροκύτταρα πολλαπλασιάζονται για να δημιουργήσουν μία μεταβατική ινοχόνδρινη ζώνη στην περιοχή της κατάφυσης. Επομένως στον ενήλικα τελικά οι ινοχόνδρινες ενθέσεις αποτελούνται από τέσσερα μέρη: α) τον τένοντα

που αποτελείται από δεσμίδες συνδετικού ιστού β) μία μεταβατική ζώνη μη επασβεστωμένων ινοχόνδρινων ινών γ) τις επασβεστωμένες ινοχόνδρινες ίνες που συνδέονται σταθερά και δ) το οστό. Η μεταβατική αυτή ζώνη δημιουργεί ένα αγγειακό-κυτταρικό φραγμό που προστατεύει την κατάφυση του τένοντα από τη φθορά και τη ρήξη μετά από καταπόνηση, όπως περίπου λειτουργεί και ο αρθρικός χόνδρος. Στην περίπτωση του τενόντιου πετάλου του ώμου η κατάφυση στο μείζον βραχιόνιο όγκωμα γίνεται με ινοχόνδρινες ενθέσεις^{6,7}.

Ενθεσίτιδα ορίζεται η φλεγμονώδης διαδικασία (**inflammation**) που συμβαίνει στην περιοχή των ενθέσεων. Απαντάται συχνά στις οροαρθρικές αρθρίτιδες και την ρευματοειδή αρθρίτιδα αλλά και σε ηλικιωμένους ασθενείς σαν αποτέλεσμα εκφυλιστικών διεργασιών⁸. Έχει περιγραφεί σε πρόσφατες ανοσοϊστολογικές μελέτες, ότι στα αρχικά στάδια της ενθεσίτιδας παρατηρείται διαταραχή της φυσιολογικής αρχιτεκτονικής των ενθέσεων, δυσοργάνωση της φυσιολογικής δομής των ινών και αύξηση της αγγείωσης. Ο παρακείμενος οστικός μυελός παρουσιάζει οίδημα, αυξημένη αγγείωση και οστεοαραίωση. Σε τελικά στάδια η ενθεσίτιδα έχει σαν αποτέλεσμα την δημιουργία κοκκιωματώδους ιστού, ο οποίος προοδευτικά επασβεστώνεται, την δημιουργία επίσης μικρών κύστεων στα σημεία κατάφυσης των τενόντων, οι οποίες αποτελούν ψευδοκύστες που δημιουργούνται από μικρορήξεις ινών του τένοντα (εικόνα 1α, β, γ, δ), την αναδιαμόρφωση του παρακείμενου οστού με παρουσία διαβρώσεων, την ανωμαλία παρυφής στον οστικό φλοιό στην περιοχή της κατάφυσης (εικόνα 2α) και τέλος την σκλήρυνση και την υπερτροφία

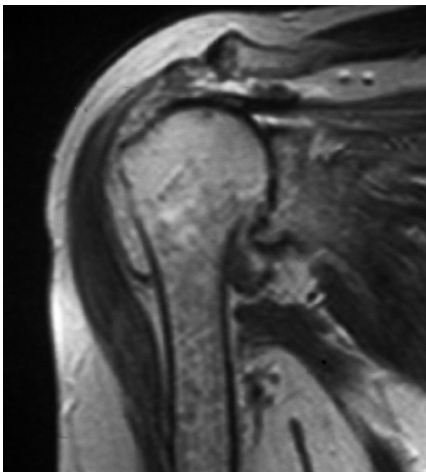


Εικ. 1 Παρουσία μικρής κύστης στο σημεία κατάφυσης του τένοντα του υπερακανθίου μύος στο μείζον βραχιόνιο όγκωμα από μικρορήξεις ινών του τένοντα. α,γ) ακολουθίες με επιβάρυνση της T1 παραμέτρου, β,δ) ακολουθίες με επιβάρυνση της T2 παραμέτρου.

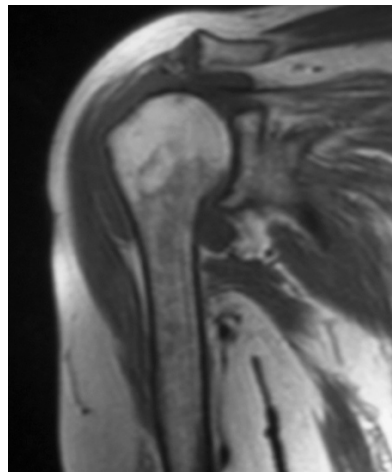


Α

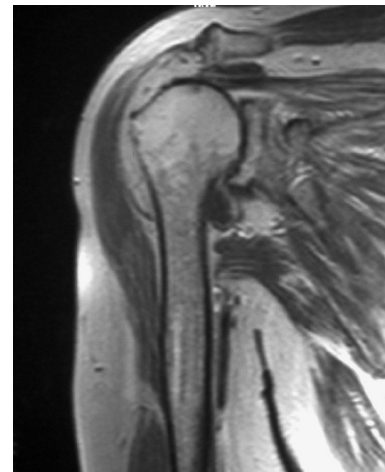
Εικ. 2 α) απλή ακτινογραφία της κατ'ώμον αρθρώσεως όπου παρατηρείται ανωμαλία παρυφής και διάβρωση του μείζονος βραχιονίου ογκώματος, στην κατάφυση του τένοντα του υπερακανθίου μυός, σε ασθενή με ρευματοειδή αρθρίτιδα, β) ακολουθίες με επιβάρυνση της T2 παραμέτρων και γ,δ) ακολουθίες με επιβάρυνση της T1 παραμέτρων πριν και μετά την χορήγηση σκιαστικού όπου παρατηρείται υπερτροφία και εμπλουτισμός του συνοβίου στον υποδελτοειδή θύλακα και στον αρθρικό θύλακα της κατ'ώμον αρθρώσεως, καθώς και παρουσία υγρού με ινώδη στοιχεία (χαμηλό σήμα) κυρίως στον υποδελτοειδή θύλακα. Οι αλλοιώσεις αυτές δημιουργούν συνθήκες στενού υπακρωμιακού χώρου και πίεση του τένοντα του υπερακανθίου μυός.



Β



Γ



Δ

του παρακείμενου οστού με αντιδραστική δημιουργία ενθεσοφύτων-οστεοφύτων στα σημεία κατάφυσης των ενθέσεων⁹. Παρατηρείται επίσης φλεγμονώδης αντίδραση, ίνωση και υπερτροφία του συνοβίου της αρθρικής κοιλότητας καθώς και των θυλάκων της άρθρωσης. Εντός των θυλάκων είναι δυνατόν να συνυπάρχουν ινώδη στοιχεία του συνοβίου που αποκολλήθηκαν και τα οποία απεικονίζονται με χαμηλό σήμα στις T2WI, εντός του υγρού που παρουσιάζει υψηλό σήμα στις ίδιες ακολουθίες (εικόνα 2β, γ, δ). Η περιοστική αντίδραση στις περιπτώσεις αυτές μπορεί να συνυπάρχει και χρήζει διαφορικής διάγνωσης από νεοπλάσματα της περιοχής¹⁰. Οι ψευδοκύστες που δημιουργούνται στην περιοχή της κατάφυσης μπορεί να είναι

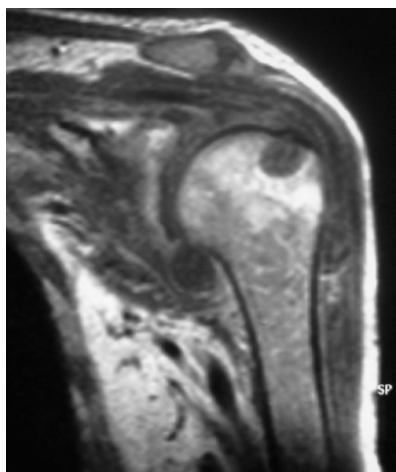
αποτέλεσμα εναπόθεσης αλάτων ασβεστίου εντός του μυελού με επακόλουθο ενεργοποίηση του μηχανισμού επούλωσης ή δημιουργούνται λόγω καταστροφής του φλοιού τοπικά και είσοδο υγρού από την αρθρική κοιλότητα. Η αιτιολογία τους παραμένει άγνωστη¹¹.

Οι δομές που συνιστούν τις ενθέσεις (πυκνός ινώδης συνδετικός ιστός, ινοχόνδρινες ίνες, επασβεστωμένες ίνες και οστίτης ιστός) αναδεικνύουν χαμηλό ή καθόλου σήμα (signal voids) στις ακολουθίες με επιβάρυνση της T2 παραμέτρου. Αντιθέτως σε περίπτωση ενθεσίτιδας έχουμε υψηλό σήμα λόγω αύξηση της περιεκτικότητας σε νερό, κυτταρική διήθηση και παρουσία μικροκύστεων⁷.

Με το σύνδρομο υπακρωμιακής προστριβής



A



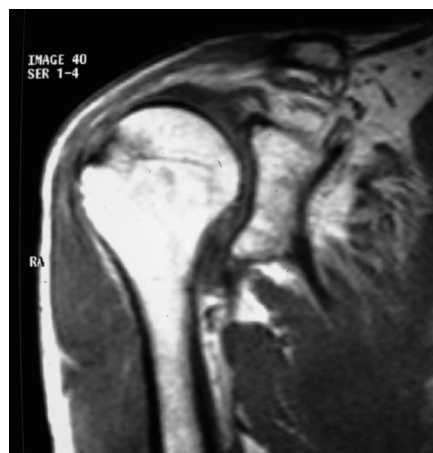
B

Εικ. 3 Υποχόνδρινη κύστη (geodes), στην περιοχή του μείζονος βραχιονίου ογκώματος με α) υψηλό σήμα σε T2WI και β) χαμηλό σήμα σε T1WI.

ενοχοποιούνται κυρίως ο σχηματισμός ενθεσοφύτων που προκαλούν στένωση του υπακρωμιακού χώρου.

ΟΣΤΕΟΑΡΘΡΙΤΙΔΑ

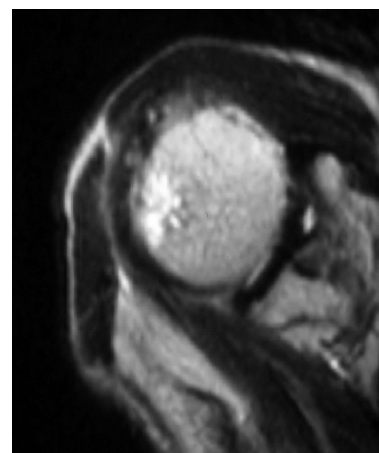
Οι οστεοαρθριτικές αλλοιώσεις που συμβαίνουν στην περιοχή του μείζονος βραχιονίου ογκώματος και περιλαμβάνουν την παρουσία υποχόνδρινων κύστεων (geodes) (εικόνα 3α,β), την ανωμαλία παρυφής και την ανάπτυξη οστεοφύτων στο μείζον βραχιόνιο όγκωμα φαίνεται να σχετίζονται με το σύνδρομο υπακρωμιακής προστριβής και κατ' επέκταση με αυξημένο κίνδυνο ρήξης του στροφικού πετάλου (εικόνα 4α, β, γ)^{12, 13}. Σε ορισμένες μελέτες έχει τεκμηριωθεί η σχέση των πρόσθιων κύστεων στο μείζον βραχιόνιο όγκωμα με τις αλλοιώσεις στο τενόντιο πέταλο, ενώ αντίθετα οι οπίσθιες κύστες του μείζονος βραχιονίου ογκώματος δεν σχετίζονται με αλλοιώσεις του στροφικού πετάλου και πιστεύεται ότι αποτελούν ενδοοστικές συνοβιακές κύστες που επικοινωνούν με την αρθρική κοιλότητα, για τον λόγο ότι στο σημείο αυτό ο φλοιός δεν προστατεύεται από αρθρικό χόνδρο^{14,15,16}. Οι υποχόνδρινες αυτές κύστες (geodes), περιέχουν είτε πρωτεϊνικό, είτε ινομυξοειδές υλικό και δεν επαλείφονται από επιθήλιο. Στη μαγνητική τομογραφία παρουσιάζουν χαμηλό σήμα στις T1WI και υψηλό σήμα στις T2WI και έχουν σαφή όρια. Κατά κανόνα δεν εμπλουτίζονται, αλλά μπο-



A

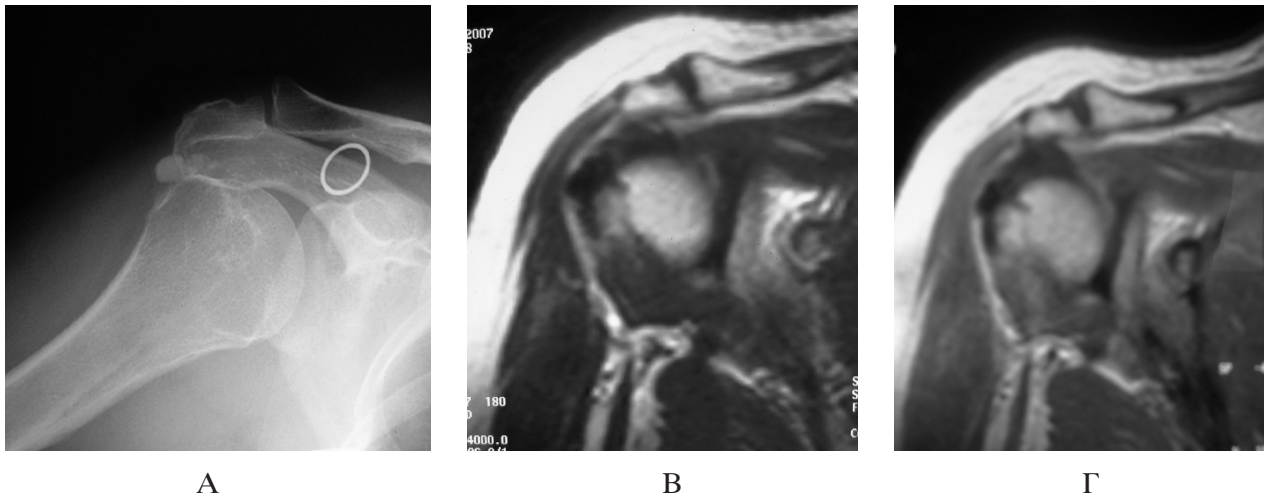


B



Γ

Εικ. 4 Ρήξη του τένοντα του υπερακανθίου μύος και παρουσία υποχόνδρινων κύστεων στην περιοχή του μείζονος βραχιονίου ογκώματος, α) ακολουθείς με επιβάρυνση της T1 παραμέτρων και β, γ) ακολουθείς με επιβάρυνση της T2 παραμέτρων.



Εικ. 5 Ασβεστοποιός τενοντίτιδα στην περιοχή της κατάφυσης του τένοντα του υπερακανθίου μυός στο μείζον βραχιόνιο όγκωμα. α) απλή ακτινογραφία όπου φαίνονται οι επασβεστώσεις παρά το μείζον βραχιόνιο όγκωμα, β) ακολουθίες με επιβάρυνση της T2 παραμέτρου, γ) ακολουθίες με επιβάρυνση της T1 παραμέτρου.

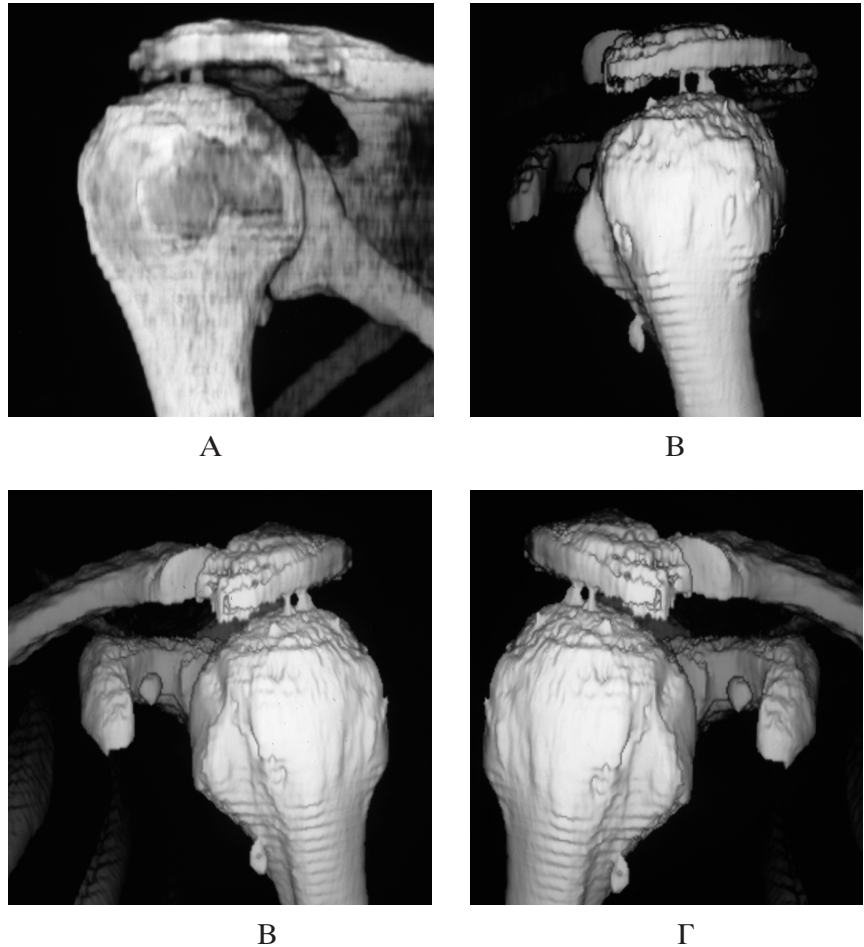
ρεί να παρατηρηθεί ήπιος εμπλουτισμός του οστικού μυελού που γειτνιάζει. Η διαφορική διάγνωση στις περιπτώσεις αυτές γίνεται κυρίως με το ενδοοστικό γάγγλιο που έχει την ίδια απεικόνιση και θέση αλλά δεν συνοδεύεται από οστεοαρθριτικές αλλοιώσεις¹⁶.

Απεικονιστικά στις απλές ακτινογραφίες, τα ευρήματα που αφορούν το μείζον βραχιόνιο όγκωμα και θέτουν την υπόνοια των αλλοιώσεων στο μυοτενόντιο στροφικό πέταλο είναι η σκλήρυνση και η ανωμαλία της παρυφής ή η επιπέδωση του φλοιού, η παρουσία οστεοφυτών καθώς και η παρουσία κύστεων στην περιοχή κατάφυσης του τένοντα του υπερακανθίου μυός. Στην οστεοαρθρίτιδα προσβάλλεται συχνά και η ακρωμοκλειδική άρθρωση. Στη μαγνητική τομογραφία η σκλήρυνση και ο σχηματισμός οστεοφυτών απεικονίζονται με χαμηλό σήμα στις ακολουθίες με επιβάρυνση της T1 και T2 παραμέτρου. Οι ακολουθίες με επιβάρυνση της T2 παραμέτρου αποτελούν την πλέον ευαίσθητη μέθοδο απεικόνισης των κύστεων στην περιοχή του μείζονος βραχιονίου ογκώματος. Ο συνδυασμός των δύο μεθόδων αυξάνει την διαγνωστική ακρίβεια των ευρημάτων¹⁷.

ΑΣΒΕΣΤΟΠΟΙΟΣ ΤΕΝΟΝΤΙΤΙΔΑ (calcific tendinitis)

Αποτελεί οξεία ή χρόνια επώδυνη κατάσταση που οφείλεται σε φλεγμονώδη αντίδραση ή εκφύλιση του τένοντα με εναπόθεση κρυστάλλων υδρο-

ξυαπατίτη στην περιοχή της κατάφυσης του τένοντα του υπερακανθίου μυός στο μείζον βραχιόνιο όγκωμα (εικόνα 5α, β, γ)¹⁸. Έχουν ενοχοποιηθεί εκτός από τη φλεγμονώδη αντίδραση και την εκφύλιση, μικροτραυματισμοί και καταστάσεις υποξίας που οδηγούν σε μεταπλασία με σχηματισμό ινοχόνδρινων ινών που στη συνέχεια επασβεστώνονται^{10, 19, 20}. Οι επασβεστώσεις αυτές μπορεί να αυξηθούν ή να μειωθούν σε μέγεθος, να διασκορπιστούν κατά μήκος των ινών του τένοντα ή να απορροφηθούν. Διαχωρίζονται έτσι σε 3 στάδια: α) το στάδιο πριν την επασβεστώση (precalfic), όπου γίνεται μετατροπή των ινών του τένοντα σε ινοχόνδρινες ίνες, β) το στάδιο της εναπόθεσης των επασβεστώσεων (calcific), που διακρίνεται στη φάση του σχηματισμού των επασβεστώσεων, στη φάση ολοκλήρωσης και τη φάση απορρόφησης και γ) το στάδιο μετά την απορρόφηση (postcalcific) όπου γίνεται η επούλωση^{10, 20}. Στον ώμο οι επασβεστώσεις αυτές αφορούν συχνότερα την κατάφυση του τένοντα του υπερακανθίου μυός, όχι σπάνια αμφοτερόπλευρα. Όταν αυξάνονται σε μέγεθος δημιουργούν συνθήκες στενού υπακρωμιακού χώρου με επακόλουθο την προστριβή των υποκείμενων δομών, ενώ έχουν ενοχοποιηθεί και για εξάρθρημα του ώμου λόγω πίεσης (εικόνα 6α, β, γ, δ)²¹. Σπανιότερα αφορούν τον υποπλάτιο τένοντα προκαλώντας στένωση στον υποκορακοειδή χώρο με επακόλουθο επίσης προστριβή των υποκείμενων δομών²². Στην αρχική φάση σχηματισμού σπά-



Εικ. 6 α, β, γ, δ) Ανασύνθεση τομών από αξονικό τομογράφο όπου αναδεικνύονται οι επασβεστώσεις παρά το μείζον βραχιόνιο όγκωμα.

να προκαλούν συμπτώματα. Τα οξέα συμπτώματα συνήθως σχετίζονται με τη φάση απορρόφησης όπου το οίδημα που δημιουργείται αυξάνει την πίεση εντός του τένοντα. Οι οστεολυτικές αλλοιώσεις του μείζονος βραχιονίου ογκώματος επηρεάζουν την κλινική πορεία της περιαρθρίτιδας με παραμονή των συμπτωμάτων παρά τη συντηρητική αγωγή, λόγω παρουσίας επασβεστώσεων και εντός του οστού¹⁹. Οι ασθενείς με σακχαρώδη διαβήτη που έχουν περιαρθρίτιδα είναι πιθανόν να είναι ασυμπτωματικοί¹⁰.

Οι επασβεστώσεις απεικονιστικά μπορεί να είναι είτε άμορφες χωρίς σχήμα είτε σχηματισμένες σαφώς και ομοιογενείς (εικόνα 4). Στην πρώτη περίπτωση συνοδεύονται από πιο οξέα συμπτώματα, ενώ στη δεύτερη τα συμπτώματα είναι κυρίως χρονίου τύπου. Υπερηχογραφικά έχουν περιγραφεί και κυστικές επασβεστώσεις οι οποίες δεν αναδεικνύονται στις απλές ακτινογραφίες. Ανάλογα με το σχήμα των επασβεστώσεων και τη σύστασή τους, όπως αυτές απεικονίζονται με τις διάφορες απεικονιστικές μεθόδους, οδηγούμαστε σε

συμπεράσματα όσον αφορά τη φάση της περιαρθρίτιδας²³.

Στη μαγνητική τομογραφία οι επασβεστώσεις αυτές απεικονίζονται με χαμηλό ή ενδιάμεσο σήμα στις ακολουθίες με επιβάρυνση της T1 και T2 παραμέτρου. Η συνεκτίμηση παρόλα αυτά με τις απλές ακτινογραφίες είναι σε πολλές περιπτώσεις επιβεβλημένη λόγω του γεγονότος ότι σε αρκετές περιπτώσεις το σήμα τους είναι ίσο με το σήμα του τένοντα με αποτέλεσμα να μην απεικονίζονται ευκρινώς^{17, 24}.

Συμπερασματικά πιστεύουμε ότι η παρουσία μικροκύστεων στην περιοχή του μείζονος βραχιονίου ογκώματος είτε σαν απότοκο ενθεσίτιδας είτε εκφυλιστικής αιτιολογίας σχετίζονται συχνά με συνοδές αλλοιώσεις του τενόντιου πετάλου συμπεριλαμβανομένης της μερικής ρήξης. Η παρουσία τους ενισχύει την διάγνωση των ρήξεων στο τενόντιο πέταλο και όταν αυτές δεν είναι ορατές πρέπει να τίθεται η υποψία μικρορήξεων ώστε να αναζητούνται. Η παρουσία οστεοφύτων στην περιοχή του μείζονος βραχιονίου ογκώματος είναι σημαντικό

να αναφέρεται γιατί μπορεί να αλλάξει την θεραπευτική αντιμετώπιση. Είναι σημαντικό να διαφοροδιαγνώσουμε στις περιπτώσεις περιαρθρίτιδας, εάν ο πόνος προέρχεται από τις επασβεστώσεις σε φάση απορρόφησης ή από ρήξη του τένοντα του υπερακανθίου μυός καθότι οι δύο αυτές οντότητες συχνά συνυπάρχουν και συνδέονται²⁵. Η μαγνητική τομογραφία αποτελεί μέθοδο εκλογής για την ανάδειξη των αλλοιώσεων στην περιοχή του μείζονος βραχιονίου ογκώματος αλλά θα πρέπει πάντα να συνεκτιμάται με τις απλές ακτινογραφίες.

ABSTRACT

IMAGING MORPHOLOGY OF THE GREATER TUBEROSITY OF HUMERUS AND PATHOLOGIC PROCESSES RELATED WITH THE IMPINGEMENT SYNDROME

Kotziamani N, Konstantinou D, Bintoudi A, Davidis I, Kyriacou V, Vachtsevanos N, Tzikos F, Mylonas B, Rodokalakis G.

Impingement syndrome is an important cause of shoulder dysfunction. The underlying pathophysiologic mechanism is entrapment of the soft tissue structures under the coracoacromial arc. With time rotator cuff tendinitis develops, which may progress to fibrosis and rupture. Degenerative changes in greater tuberosity of the humerus are closely related to shoulder impingement syndrome. Good knowledge of anatomical imaging and pathologic situations of this region leads to the identification and accurate diagnosis of impingement syndrome and to closer scrutiny of the supraspinatus tendon for subtle tear. Combining evaluation of MR imaging findings with the radiographic findings is important for diagnosis.

Key words: Greater tuberosity of humerus, shoulder impingement syndrome, imaging of shoulder.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Gray's Anatomy: The anatomical Basis of Clinical Practice. 39th edition. Elsevier Churchill Livingstone 2005;49:817-849.

1. Prescher A. Anatomical basics, variations,

- and degenerative changes of the shoulder joint and shoulder girdle. Eur J Radiol 2000;35:88-102.
2. Minagawa H, Itoi E, Konno N, Kido T, Sano A, Urayama M, Sato K. Humeral attachment of the supraspinatus and infraspinatus tendons: an anatomic study. Arthroscopy 1998;14:302-306.
3. Fallon J, Blevins FT, Vogel K, Trotter J. Functional morphology of the supraspinatus tendon. J Orthop Res 2002;20:920-926.
4. Kannus P. Structure of the tendon connective tissue. Scand J Med Sci Sports 2000;10:312-320.
5. François RJ, Braun J, Khan MA. Entheses and enthesitis: a histopathologic review and relevance to spondyloarthritides. Curr Opin Rheumatol 2001;13:255-264.
6. Benjamin M, Ralphs JR. Entheses--the bony attachments of tendons and ligaments. Ital J Anat Embryol 2001;106:151-157.
7. Slobodin G, Rozenbaum M, Boulman N, Rosner I. Varied presentations of enthesopathy. Semin Arthritis Rheum 2007;37:119-126.
8. Falsetti P, Acciai C, Lenzi L, Frediani B. Ultrasound of enthesopathy in rheumatic diseases. Mod Rheumatol 2009;19:103-113.
9. Chan R, Kim DH, Millett PJ, Weissman BN. Calcifying tendinitis of the rotator cuff with cortical bone erosion. Skelet Radiol 2004;33:596-599.
10. Flemming DJ, Murphey MD, Shekitka KM, Temple HT, Jelinek JJ, Kransdorf MJ. Osseous involvement in calcific tendinitis: a retrospective review of 50 cases. AJR 2003;181:965-972.
11. Huang LF, Rubin DA, Britton CA. Greater tuberosity changes as revealed by radiography: lack of clinical usefulness in patients with rotator cuff disease. AJR 1999;172:1381-1388.
12. Newhouse KE, el-Khoury GY, Nepola JV, Montgomery WJ. The shoulder impingement view: a fluoroscopic technique for the detection of subacromial spurs. AJR 1988;151:539-541.
13. Sano A, Itoi E, Konno N, Kido T, Uraya-

- ma M, Sato K. Cystic changes of the humeral head on MR imaging. *Acta Orthop Scand* 1998;69:397-400.
14. Fritz LB, Ouellette HA, O'Hanley TA, Kasarjian A, Palmer WE. Cystic changes at supraspinatus and infraspinatus tendon insertion sites: association with age and rotator cuff disorders in 238 patients. *Radiology* 2007;244:239-248.
15. Stenen P, Mayers. *MRI of Bone and Soft Tissue Tumors and Tumorlike Lesions*.
16. Burk DL Jr, Karasick D, Mitchell DG, Rifkin MD. MR imaging of the shoulder: correlation with plain radiography. *AJR* 1990;154:549-553.
17. Hamada J, Ono W, Tamai K, Saotome K, Hoshino T. Analysis of calcium deposits in calcific periarthritis. *J Rheumatol* 2001;28:809-813.
18. Porcellini G, Paladini P, Campi F, Pegrefi F. Osteolytic lesion of greater tuberosity in calcific tendinitis of the shoulder. *J Shoulder Elbow Surg* 2009;18:210-215.
19. Hurt G, Baker CL Jr. Calcific tendinitis of the shoulder. *Orthop Clin North Am*. 2003;34:567-575.
20. Prato N, Banderali A, Neumaier CE, Dahmane M, Martinoli C, Derchi LE. Calcific tendinitis of the rotator cuff as a cause of drooping shoulder. *Skeletal Radiol* 2003;32:82-85.
21. Arrigoni P, Brady PC, Burkhart SS. Calcific tendonitis of the subscapularis tendon causing subcoracoid stenosis and coracoid impingement. *Arthroscopy* 2006;22:1139.
22. Chiou HJ, Chou YH, Wu JJ, Hsu CC, Huang DY, Chang CY. Evaluation of calcific tendonitis of the rotator cuff: role of color Doppler ultrasonography. *J Ultrasound Med* 2002;21:289-295.
23. Zubler C, Mengiardi B, Schmid MR, Hodler J, Jost B, Pfirrmann CW. MR arthrography in calcific tendinitis of the shoulder: diagnostic performance and pitfalls. *Eur Radiol* 2007;17:1603-1610.
24. Cho NS, Lee BG, Rhee YG. Radiologic course of the calcific deposits in calcific tendinitis of the shoulder: does the initial radiologic aspect affect the final results? *Shoulder Elbow Surg* 2010;19:267-272.