

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Σημασία της έρευνας

Η αντιμετώπιση των ρήξεων του καταφυτικού τένοντα της μακράς κεφαλής του δικεφάλου βραχιονίου μυ έχει αποτελέσει αντικείμενο εκτεταμένης μελέτης τα τελευταία χρόνια στην ορθοπεδική κοινότητα. Οι αυξημένες ανάγκες και απαιτήσεις των ατόμων μέσης ηλικίας καθώς και τα μεγάλα άλματα στα υλικά αποκατάστασης και την χειρουργική τεχνική έχουν θέσει τα θεμέλια για την καλύτερη και ταχύτερη επαναφορά της λειτουργικότητας και αποκατάσταση της πλήρους ρήξης του καταφυτικού τένοντα του δικεφάλου βραχιονίου μυ. Επιπρόσθετα, νέες μέθοδοι αποκατάστασης συμβάλουν στον περιορισμό και την ελαχιστοποίηση κάποιων επιπλοκών που παρατηρούνται με τις παραδοσιακές μεθόδους - τεχνικές χειρουργικής αποκατάστασης. Πολλές από τις νεότερες χειρουργικές τεχνικές που προτείνονται από τη διεθνή βιβλιογραφία περιγράφουν πολύ μικρές τομές στην πρόσθια επιφάνεια του αντιβραχίου ή συνδυασμό δύο τομών στην πρόσθια και οπίσθια επιφάνεια του αντιβραχίου. Αν και η συντηρητική μέθοδος αποκατάστασης πλεονεκτεί ακόμα και σήμερα σε κάποιες κατηγορίες ασθενών με συγκεκριμένες ενδείξεις (κυρίως σε ασθενείς με μερική ρήξη και σε ασθενείς που δεν είναι σε σταθερή κατάσταση υγείας για

να υποβληθούν σε χειρουργική επέμβαση), έχει αποδειχθεί ότι η άμεση (μετά τον τραυματισμό) χειρουργική αποκατάσταση σε συνδυασμό με ένα πρόγραμμα αποκατάστασης που έχει ως σκοπό την γρήγορη κινητοποίηση του πάσχοντος μέλους σε πλήρες εύρος κίνησης πλεονεκτούν σημαντικά. Η βέλτιστη τεχνική αποκατάστασης είναι αυτή που παρέχει άρτια ανατομική αποκατάσταση σε συνδυασμό με μικρή πιθανότητα επιπλοκών και ταυτόχρονα επιτρέπει γρήγορη κινητοποίηση. Βέβαια, δεν πρέπει να παραλειφθεί το γεγονός ότι στην γρήγορη και έγκαιρη αντιμετώπιση των ρήξεων του δικεφάλου βραχιονίου μυ έχουν συμβάλει καθοριστικά πέραν της κλινικής εξέτασης, οι νέες απεικονιστικές μέθοδοι διάγνωσης.

Σκοπός της παρούσας μελέτης αποτελεί η επιμέλεια και ανάλυση μιας σειράς περιπτώσεων ρήξης του δικεφάλου βραχιονίου μυ σε Έλληνες αθλητές. Η μελέτη αυτή περιλαμβάνει την ανάλυση του είδους του τραυματισμού, τη διάγνωση της πάθησης, την επιλογή της χειρουργικής μεθόδου-τεχνικής αποκατάστασης και την περιγραφή αυτής και τέλος την τελική αποκατάσταση και παρακολούθηση των ασθενών για ένα χρονικό διάστημα που κυμαίνεται από δύο έως οκτώ έτη.

1.2 Ορισμός και διατύπωση του ερευνητικού προβλήματος

Το ερευνητικό πρόβλημα που τέθηκε προς διερεύνηση αποτέλεσε η μελέτη της επίδρασης της χειρουργικής μεθόδου - τεχνικής αποκατάστασης μιας περίπτωσης πλήρους ρήξεως του καταφυτικού τένοντα του δικεφάλου βραχιονίου μυ στην μετέπειτα αποκατάσταση του πάσχοντος μέλους (άνω άκρου) και στην επιστροφή του ατόμου στην προτέρα κατάσταση, όσον αφορά τις κινητικές δραστηριότητες του. Η διεθνής βιβλιογραφία χρησιμοποιεί μια σειρά από χρήσιμα εργαλεία (ποσοτικές μεταβλητές), με τη βοήθεια των οποίων μπορούν να αναλυθούν και να μελετηθούν καλύτερα τα αποτελέσματα μια θεραπευτικής παρέμβασης. Στην προκειμένη περίπτωση οι ποσοτικές μεταβλητές ήταν το εύρος τροχιάς της κίνησης του μελετώμενου μέλους στις διαστάσεις που αυτό κινείται στο χώρο καθώς επίσης και η μυική δύναμη που αυτό αναπτύσσει μετά το πέρας της θεραπευτικής παρέμβασης και του χρόνου που απαιτείται για την αποθεραπεία του. Στην παρούσα ερευνητική διαδικασία μελετήθηκαν οι κινήσεις κάμψης-έκτασης, πρηνισμού-υπτιασμού του αγκώνα του πάσχοντος μέλους και συσχετίστηκαν οι κινήσεις

1.3.2 Μεταβλητές

1.3.3 Ανεξάρτητες μεταβλητές

Ως ανεξάρτητες μεταβλητές θεωρούνται το εύρος των κινήσεων κάμψης-έκτασης και πρηνισμού-υπτιασμού του αγκώνα του πάσχοντος μέλους, η

αυτές καθώς και οι δυνάμεις - ροπές που αναπτύσσονται κατά τη διάρκεια αυτών των κινήσεων με τις αντίστοιχες του άλλου (μη πάσχοντος) άνω άκρου.

1.3 Διατύπωση ερευνητικών ερωτημάτων

1.3.1 Ερευνητικά ερωτήματα

A) Υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στο εύρος των κινήσεων κάμψης-έκτασης και πρηνισμού-υπτιασμού του πάσχοντος μέλους μετά την χειρουργική αποκατάσταση συγκρινόμενες με τις αντίστοιχες κινήσεις του αντίστοιχου (υγιούς) μέλους?

B) Υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στη μυική δύναμη που μπορεί να αναπτύξει το πάσχον μέλος μετά τη χειρουργική αποκατάσταση στις κινήσεις κάμψης-έκτασης και πρηνισμού-υπτιασμού σε σχέση με τη μυική δύναμη του υγιούς μέλους στις αντίστοιχες κινήσεις?

Γ) Υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στον πόνο που αισθάνεται μετεγχειρητικά το άτομο σε σχέση με αυτόν που αισθάνεται προεγχειρητικά? Για τη μέτρηση-αξιολόγηση του πόνου θα χρησιμοποιηθεί η κλίμακα VAS (Visual Analog Scale). Ο λόγος είναι ότι η αίσθηση του πόνου είναι ένα καθαρά υποκειμενικό σύμπτωμα.

μυική δύναμη που μπορεί να αναπτύξει το πάσχον μέλος μετά τη χειρουργική αποκατάσταση στις κινήσεις κάμψης-έκτασης και πρηνισμού-υπτιασμού και τέλος ο πόνος που αισθάνεται ο ασθενής στο πάσχον μέλος.

1.3.4 Εξαρτημένες μεταβλητές

Στην παρούσα ερευνητική διαδικασία την κύρια εξαρτημένη μεταβλητή αποτέλεσε η συγκεκριμένη χειρουργική μέθοδος – τεχνική αποκατάστασης της ρήξης του καταφυτικού τένοντα του δικεφάλου βραχιονίου μυ που διενεργήθηκε από την ερευνητική ομάδα και η οποία θα περιγραφεί αναλυτικά σε επόμενο κεφάλαιο. Η συγκεκριμένη χειρουργική μέθοδος - τεχνική αποτελεί το κύριο αντικείμενο της παρούσας έρευνας.

1.3.5 Ερευνητικές και στατιστικές υποθέσεις

A) Υπάρχουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στο εύρος των κινήσεων κάμψης-έκτασης και πρηνισμού-υπτιασμού του αγκώνα του πάσχοντος μέλους μετά την χειρουργική αποκατάσταση συγκρινόμενες με τις αντίστοιχες κινήσεις του αντίστοιχου (υγιούς) μέλους.

B) Υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στη μυική δύναμη που μπορεί να αναπτύξει το πάσχον μέλος μετά τη χειρουργική αποκατάσταση στις κινήσεις κάμψης-έκτασης και πρηνισμού-υπτιασμού σε σχέση με τη δύναμη του υγιούς μέλους στις αντίστοιχες κινήσεις.

Γ) Υπάρχει στατιστικά σημαντική διαφορά στον πόνο που αισθάνεται μετεγχειρητικά το άτομο σε σχέση με προεγχειρητικά.

1.3.6 Οριοθετήσεις και περιορισμοί

1.3.7 Οριοθέτηση

Η παρούσα ερευνητική διαδικασία αφορά αθλούμενους του Ελληνικού χώρου, άνδρες, οι οποίοι ασχολούνται από μικρή ηλικία με αθλητικές δραστηριότητες. Το ηλικιακό εύρος του δείγματος κυμαίνεται από 22 έως 35 έτη. Οι αθλούμενοι που αποτέλεσαν το δείγμα μας προέρχονται όλοι τους από τον Ελληνικό χώρο με επαγγελματική ενασχόληση εντός διαφόρων περιοχών του Ελληνικού χώρου.

1.3.8 Περιορισμοί

Από το εξεταζόμενο δείγμα των αθλητών κανείς δεν έχει κάνει ποτέ χρήση αναβολικών ή εργογόνων ουσιών.

Ένας ακόμα παράγοντας που χαρακτηρίζει το δείγμα μας είναι ότι κανένας από τους αθλητές δεν έχει υποστεί παρόμοιο ή άλλο τραυματισμό στο ίδιο ή και το αντίστοιχο μέλος του και δεν έχει υποστεί χειρουργική επέμβαση στο ίδιο ή το αντίστοιχο μέλος του στο παρελθόν.

Τέλος, κανείς από το δείγμα μας δεν είναι καπνιστής (συστηματικός) κατά δήλωσή του.

ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

Στην παρούσα βιβλιογραφική ανασκόπηση γίνεται εκτενής αναφορά στην ανατομική και τη λειτουργική αποστολή του δικεφάλου βραχιονίου μυ, στον μηχανισμό και την επιδημιολογία της κάκωσης, τη συχνότητα που έχει σε αθλητές, τους τρόπους διάγνωσης της βλάβης και τέλος στους ήδη υπάρχοντες τρόπους θεραπευτικής αντιμετώπισης της βλάβης.

2.1 Αιτιολογία της ρήξης:

Η παθοφυσιολογία που προηγείται της ρήξης του καταφυτικού τένοντα του δικεφάλου βραχιονίου μυ παραμένει ασαφής. Αν και κάποιοι ασθενείς αναφέρουν πόνο στην πρόσθια επιφάνεια του αντιβραχίου πριν από μια οξεία ρήξη, αρκετοί ασθενείς δεν παρουσιάζουν απολύτως κανένα σύμπτωμα πριν τον τραυματισμό. Παλαιότεροι συγγραφείς, όπως οι Davis & Yassine το 1956 υποστηρίζουν ότι μια οστική προπέτεια μπορεί να προκαλέσει βλάβη στην κατάφυση του μυ (Davis & Yassine, 1956), αλλά μπορεί να είναι μια φυσιολογική ανατομική παραλλαγή (Mazzocca, Cohen, Berkson, Nicholson, Carofino, & Arciero, 2007) (σχ 1, παράρτημα) ή ένα οστεόφυτο που σχηματίστηκε δευτερογενώς σε ένα προηγούμενο τραυματισμό της περιοχής. Ο Morrey το 2000 (Morrey, 2000) υπέθεσε ότι η ανωμαλία του κερκιδικού ογκώματος ή η υμενίτιδα μπορεί να συμβάλλουν σε εκφύλιση του τένοντα πριν από τη ρήξη του.

Άλλοι συγγραφείς υποστηρίζουν ότι η μηχανική πρόσκρουση ή η στάση αίματος (χαμηλή αρτηριακή ροή) στην περιοχή του τένοντα μπορεί να οδηγήσει στη ρήξη του (Balasubramaniam & Prathap, 1972). Μικροσκοπικές μελέτες σε τένοντες που έχουν ραγεί, περιλαμβανομένου και του τένοντα του δικεφάλου βραχιονίου, έχουν δείξει μικροσκοπικές εκφυλιστικές αλλοιώσεις (Ramsey, 1999), ενώ κάποιοι συγγραφείς αναφέρουν εκφυλιστικές αλλοιώσεις σχεδόν σε όλες τις περιπτώσεις ρήξεων της καταφυτικής μοίρας του δικεφάλου βραχιονίου (Balasubramaniam *et al.*, 1972). Ο κάποιου βαθμού συνδυασμός ανατομικών παραγόντων και κάποιου βαθμού τοπικών εκφυλιστικών αλλοιώσεων πιθανόν να συμβάλλει σε βλάβη της κατάφυσης του τένοντα, αν και αυτό δεν έχει παρουσιασθεί ξεκάθαρα. Το 1999 ο Ramsey και συνεργάτες διατύπωσαν ότι μηχανισμός της βλάβης είναι τις περισσότερες φορές ένα και μόνο τραυματικό γεγονός στο οποίο εφαρμόζεται δυναμική φόρτιση με το βραχίονα σε έκταση και τον αγκώνα σε κάμψη 90⁰ (Ramsey *et al.*, 1999). Ρήξεις στο μυοτενόντιο πέταλο του δικεφάλου βραχιονίου έχουν επίσης αναφερθεί (Balasubramaniam *et al.*, 1972), και πολλοί συγγραφείς αναφέρουν μερικές ρήξεις του τένοντα (Rokito, McLaughlin, Gallagher, & Zuckerman, 1996; Balasubramaniam *et al.*, 1972;

Ford & De Bender, 1979), αλλά τις περισσότερες φορές η ρήξη και εδώ είναι πλήρης. Η χρήση στεροειδών αναβολικών και άλλων ανδρογενών υποκατάστατων ουσιών έχουν επίσης ενοχοποιηθεί στην αιτιολογία της εκφύλισης και ρήξεως του καταφυτικού τένοντα του δικεφάλου βραχιονίου (Ford *et al.*, 1979; Middleton, Reinus, Totty, Melson, & Murphy, 1985; Michna, 1987). Ο Visuri και συνεργάτες το 1994 αναφέρουν ότι όταν χορηγούνται στεροειδή αναβολικά σε ποντίκια, η ηχογένεια του τένοντα του ποντικού μεταβάλλεται σημαντικά και γίνεται πιο έντονη με την άσκηση (Visuri & Lindholm, 1994). Υπάρχουν κλινικές αναφορές για ρήξεις του καταφυτικού τένοντα του δικεφάλου που αποδίδονται στη χρήση στεροειδών αναβολικών ουσιών (Morgenthaler & Weber, 1999; Bernstein, Breslow, & Jazrawi, 2001). Ο ρόλος των στεροειδών αναβολικών στην πάθηση αυτή παραμένει ακόμα ασαφής. Στην παρούσα μελέτη όλοι οι αθλητές που προσήλθαν για αποκατάσταση της ρήξης του δικεφάλου βραχιονίου δήλωσαν ότι ουδέποτε έκαναν χρήση αναβολικών στεροειδών ουσιών ή άλλων συγγενών ουσιών.

2.2 Ανατομική Θεώρηση του Δικεφάλου Βραχιονίου Μυ

Ο δικεφαλος βραχιόνιος μυς είναι ένας μακρύν μυς με ατρακτοειδές σχήμα ευρισκόμενος στην πρόσθια επιφάνεια του άνω άκρου και εκφυόμενος από δύο διαφορετικά ανατομικά σημεία μέσω δύο κεφαλών, της μακράς κεφαλής

και της βραχείας κεφαλής. Η μακρά κεφαλή του εκφύεται από το υπεργλήνιο φύμα της ωμοπλάτης ενώ η βραχεία κεφαλή εκφύεται από την κορακοειδή απόφυση της ωμοπλάτης. Στο σημείο αυτό πρέπει να επισημανθεί ότι μπορεί να ανευρεθεί και μια τρίτη κεφαλή του δικεφάλου βραχιονίου μυός, η οποία εκφύεται απευθείας από το βραχιόνιο οστό (Mazzocca *et al.*, 2007). Οι δύο (στις περισσότερες περιπτώσεις) κεφαλές συνενώνονται στο επίπεδο της δελτοειδούς ακρολοφίας για να σχηματίσουν μία και μόνο μυϊκή γαστέρα (Standring, 2005; Warner, Paletta, & Warren, 1992). Η μυϊκή αυτή γαστέρα καταλήγει σε έναν αποπεπλατυσμένο τένοντα ο οποίος διέρχεται βαθιά στην πρόσθια επιφάνεια του αγκώνα (antecubital fossa) και εισέρχεται στο κερκιδικό όγκωμα της εγγύς κερκίδας. Ο αποπεπλατυσμένος τένοντας στρέφεται γύρω από ένα τόξο περίπου 90⁰ πριν καταλήξει στο κερκιδικό όγκωμα. Καθώς ο παραπάνω τένοντας στρέφεται, το έξω χέιλος εισέρχεται σε πιο εγγύς τμήμα του κερκιδικού ογκώματος, ενώ το αντίστροφο συμβαίνει για το έσω χέιλος. Έτσι, ο καταφυτικός τένοντας του δικεφάλου βραχιονίου μυ εισέρχεται στο ωλένιο χέιλος του κερκιδικού ογκώματος αφήνοντας εντύπωμα δίκην κορδέλας (Hutchinson, Gloystein, & Gillespie, 2008; Forthman, Zimmerman, Sullivan, & Gabel, 2008; Karanjia & Stiles, 1988). Ο τένοντας αυτός συνήθως χωρίζεται από το πρόσθιο τμήμα του κερκιδικού

ογκώματος με μια μεμβράνη (Congdon & Fish, 1953). Η μεμβράνη αυτή, που ονομάζεται απονεύρωση του δικεφάλου βραχιονίου μυ άρχεται (εκφύεται) από το έσω χείλος του τένοντα του δικεφάλου και εισέρχεται στο υποδόριο όριο της ωλένης, επικουρώντας στην κάμψη αλλά όχι στον υπτιασμό (Athwal, Steinmann, & Rispoli, 2007). Ο καταφυτικός τένοντας του δικεφάλου χωρίζεται σε επιπολής και εν τω βάθει τμήμα κοντά στην κατάφυσή του στο κερκιδικό όγκωμα. Ανατομικές περιγραφές από τον Eames και συνεργάτες το 2007 και τον Chew και συνεργάτες το 2005 αναδεικνύουν ότι η μακρά κεφαλή του καταφυτικού τένοντα εισέρχεται στο εγγύς τμήμα του κερκιδικού ογκώματος, ενώ η βραχεία κεφαλή εισέρχεται στο άπω τμήμα του ογκώματος (Eames, Bain, Fogg, & van Riet, 2007; Chew & Giuffrè, 2005). Κατά μέσο όρο η κατάφυση του τένοντα του δικεφάλου ξεκινάει 23χιλ άπω, προς το αρθρικό όριο της κεφαλής της κερκίδας. Η απονεύρωση του δικεφάλου βραχιονίου μυ παρεμβάλλεται μεταξύ του καταφυτικού τένοντα του δικεφάλου και της πρόσθιας επιφάνειας του κερκιδικού ογκώματος. Η ακριβής ανατομική της πορεία είναι: Άρχεται από το έσω όριο της μυϊκής γαστέρας και διέρχεται λοξά σε ωλένια κατεύθυνση, όπου ενώνεται με την περιτονία που καλύπτει την εγγύς καμπτική μάζα του αντιβραχίου (Bernstein *et al.*, 2001; Standring *et al.*, 2005; Eames, Bain, Fogg, & van Riet, 2007; Chew & Giuffrè, 2005; Ramsey, 1999).

Σύμφωνα με τον Ramsey και συνεργάτες το 1999 και τον Vidal και συνεργάτες το 2004 η γνώση της ανατομίας της τριγώνου περιοχής στην πρόσθια επιφάνεια του αγκώνα είναι σημαντική στη διαχείριση των τραυματισμών του καταφυτικού τένοντα του δικεφάλου βραχιονίου. Η τρίγωνος περιοχή στην πρόσθια επιφάνεια του αγκώνα σχηματίζεται μεταξύ του στρογγύλου πρηνιστή προς τα έσω και του βραχιονοκερκιδικού μυ προς τα έξω. Η οροφή του τρίγωνου χώρου σχηματίζεται από τον βραχιόνιο μυ και προς τα έξω από τον υπτιαστή. Περιέχει, από τα έξω προς τα έσω, τον τένοντα του δικεφάλου, την βραχιόνια αρτηρία και το μέσο νεύρο. Η βραχιόνια αρτηρία συνήθως διχάζεται στην τρίγωνη περιοχή σε κερκιδικούς και ωλένιους κλάδους της (Ramsey *et al.*, 1999; Vidal, Drakos, & Allen, 2004).

Ο δικέφαλος βραχιόνιος μυς δέχεται νεύρωση από το μυοδερματικό νεύρο (ρίζες A5-A6), που προέρχονται από το έξω τμήμα του βραχιονίου πλέγματος. Ο τελικός κλάδος, το έξω δερματικό νεύρο του αντιβραχίου, κατέρχεται προς την έξω πλευρά του τένοντα του δικεφάλου και εντός της επιπολής περιτονίας και είναι ευάλωτος σε ιατρογενείς τραυματισμούς (Dellaero & Mallon, 2006; Kelly, Morrey, & O'Driscoll, 2000; Bisson, Moyer, Lanighan, & Marzo, 2008). Το κερκιδικό νεύρο διαπερνά το έξω μεσομύιο διάφραγμα και πορεύεται μεταξύ του βραχιονίου και του βραχιονοκερκιδικού μυ έμπροσθεν του έξω επικονδύλου,

όπου διχάζεται σε ένα επιπολής και σε ένα εν' τω βάθει κλάδο. Ο επιπολής κλάδος συνεχίζει στο αντιβράχιο κάτω από τον βραχιονοκερκιδικό μυ και στην έξω πλευρά της κερκιδικής αρτηρίας. Ο εν τω βάθει κλάδος, που ονομάζεται οπίσθιο μεσόστεο νεύρο, πορεύεται γύρω από το έξω τμήμα του αυχένα της κερκίδας και εισέρχεται μεταξύ των δύο επιπέδων των μυϊκών ινών του υπτιαστή μυ. Στο σημείο αυτό υπάρχει αυξημένη πιθανότητα τραυματισμού του κατά τη διάρκεια χειρουργικής επέμβασης (McKee, Hirji, Schemitsch, Wild, & Waddell, 2005; Kelly *et al.*, 2000; Bisson *et al.*, 2008; Saldua, Carney, Dewing, & Thompson, 2008; Katzman, Caligiuri, Klein, & Gorup, 1997; Stearns, Sarris, & Sotereanos, 2004).

Η απονεύρωση του δικεφάλου βραχιονίου έχει προστατευτικό ρόλο στο αγγειονευρώδες δεμάτιο της τριγώνου περιοχής. Η λειτουργική του σημασία όμως δεν έχει ακόμα περιγραφεί λεπτομερώς και αναλυτικά. Για τον σκοπό αυτό έχουν γίνει πολλές έρευνες, οι οποίες προσπαθούν να περιγράψουν την ακριβή ανατομική σχέση που υπάρχει με τη χρήση μικροσκοπίου ή ειδικών μεγενθυντικών γυαλιών, οι οποίες διεξάγονται σε πτωματικούς δότες. Σε μια σχετικά πρόσφατη έρευνα που δημοσιεύτηκε στο περιοδικό JBJS το 2007 (Eames *et al.*, 2007) εξετάστηκαν 17 πτωματικά δείγματα άνω άκρου. Αφού έγινε η κατάλληλη επεξεργασία των δειγμάτων διενεργήθηκαν τομές με τη χρήση μεγεθυντικών

γυαλιών και με μεγέθυνση 2,5 φορές. Για την καλύτερη περιγραφή των αποτελεσμάτων ο δικεφάλος βραχιόνιος μυς χωρίστηκε σε τρεις ζώνες:

A) Την προαπονεύρωση: Όλα τα δείγματα είχαν δύο μυϊκές γαστέρες, μια βραχεία κεφαλή που εκφύεται από την κορακοειδή απόφυση της ωμοπλάτης και μια μακρά κεφαλή εκφυόμενη από το υπεργλήνιο φύμα. Οι δύο μυϊκές γαστέρες περιβάλλονται από χαλαρό επιμύιο (Eames *et al.*, 2007).

B) Την απονεύρωση (Lacertus Fibrosus): Σε όλα τα δείγματα διαφάνηκε ότι η απονεύρωση αποτελείται από 3 στρώματα (επίπεδα). Τα επίπεδα αυτά έχουν μεγάλη σημασία στο να σταθεροποιούν τον καταφυτικό τένοντα. Το επιπολής στρώμα προέρχεται από το πρόσθιο κερκιδικό χείλος της μακράς κεφαλής του δικεφάλου ακριβώς στο σημείο που αρχίζει ο καταφυτικός τένοντας. Το επιπολής αυτό στρώμα μακροσκοπικά έχει την μεγαλύτερη πυκνότητα σε όλα τα δείγματα και διέρχεται στην πρόσθια και ωλένια πλευρά του μυοτενοντίου τμήματος της βραχείας κεφαλής. Σε μερικά δείγματα ήταν παρόν και ένα ενδιάμεσο τμήμα, το οποίο επικουρούσε τα υπόλοιπα. Ήταν το μόνο τμήμα που βρίσκονταν σε επαφή με τη βραχεία κεφαλή. Το μέσο στρώμα είχε ωλένια κατεύθυνση για να ενωθεί στην πρόσθια επιφάνεια με το επιπολής στρώμα. Το εν τω βάθει στρώμα προέρχεται από το εν τω βάθει κερκιδικό χείλος της μυοτενοντίου περιοχής της

μακράς κεφαλής του δικεφάλου. Το στρώμα αυτό πορεύεται σε ωλένια κατεύθυνση και εν τω βάθει του τένοντα της βραχείας κεφαλής για να συνενωθεί με τα άλλα 2 στρώματα. Τα 3 αυτά στρώματα συνενώνονται και συνεχίζουν προς την κατάφυση επιπολής στους ωλένιους καμπτήρες μυς του αντιβραχίου. Υπάρχουν πολλές προσκολλήσεις της περιτονίας στους ωλένιους καμπτήρες μυς, οι οποίοι προσκολλώνται στην απονεύρωση. Η απονεύρωση συνεχίζει κερκιδικά στους καμπτήρες μυς, όπως επίσης και στο μέσο νεύρο και τη βραχιόνια αρτηρία. Η απονεύρωση προσκολλάται στο κερκιδικό και στο ωλένιο χείλος του εγγύς τμήματος της ωλένης περιβάλλοντας πλήρως τους καμπτήρες μυς του αντιβραχίου. Η τελευταία εισέρχεται στην περιτονία του αντιβραχίου ενισχύοντάς την. Υπάρχουν πολλές διατιτραίνουσες οπές στην κερκιδική πλευρά της απονεύρωσεως που χρησιμεύουν για τα διατιτραίνοντα κερκιδικά αγγεία. Οι 2 καταφυτικοί τένοντες στην μεγάλη πλειονότητα των δειγμάτων είχαν τη δυνατότητα να ολισθαίνουν ο ένας σε σχέση με τον άλλον και να κινούνται ανεξάρτητα (Eames *et al.*, 2007).

Γ) **Την μεταπονεύρωση:** Οι 2 καταφυτικοί τένοντες συνεχίζουν προς την κατάφυση τους και εισέρχονται στο εγγύς τμήμα της κερκίδας. Σε όλες τις παρατηρήσεις ο τένοντας της μακράς κεφαλής διαπερνούσε εν τω βάθει του τένοντα της βραχείας κεφαλής και εισερχόταν στην κερκίδα εγγύτερα. Η

κατάφυση του τένοντα της μακράς κεφαλής είχε οβάλ σχήμα καταλαμβάνοντας τον περισσότερο χώρο από το κερκιδικό όγκωμα. Ο τένοντας της βραχείας κεφαλής καμπύλωνε στην πρόσθια επιφάνεια του τένοντα της μακράς κεφαλής για να εισέλθει στο άπω τμήμα του κερκιδικού ογκώματος επεκτεινόμενος προς το περιφερικό του τμήμα. Οι καταφύσεις των 2 τενόντων περιβάλλονται από περιτονία του δικεφάλου-κερκιδικού χείλους. Η περιτονία αυτή περιβάλλει κυκλοτερώς τους καταφυτικούς τένοντες και προσφύεται εγγύς του τένοντα του δικεφάλου στο κερκιδικό του χείλος. Από το σημείο αυτό περιβάλλει δίκηνη ρούχου τους 2 τένοντες, προσκολλώντας τους στο ωλένιο χείλος. Τέλος η κατάφυση της μακράς κεφαλής ήταν κατά τι μακρύτερη από το σημείο περιστροφής της κερκίδας παρέχοντας έτσι ένα εν δυνάμει καλύτερο εύρος της δύναμης υπτιασμού. Το σχήμα 2 (Παράρτημα, Α και Β) δείχνει την πορεία και τη συστροφή του καταφυτικού τένοντα του δικεφάλου βραχιονίου μυ. Επίσης στο ίδιο σχήμα φαίνεται το εντύπωμα της κατάφυσης του μυ αυτού στο κερκιδικό όγκωμα (Eames *et al.*, 2007).

Η ανατομία του καταφυτικού τένοντα του δικεφάλου βραχιονίου και της περιοχής του κερκιδικού ογκώματος έχουν σημασία στη χειρουργική αποκατάσταση που έπεται. Σε έρευνα που έγινε το 2007 από τον Mazzocca και συνεργάτες και στην οποία εξετάστηκαν 178 δείγματα-υποκείμενα

(αποξηραμένες πτωματικές κερκίδες) αξιολογήθηκαν και μετρήθηκαν οι παρακάτω παράμετροι: το μήκος της κερκίδας, το μήκος και το πλάτος του κερκιδικού ογκώματος, η διάμετρος της κερκίδας στο όριο του κερκιδικού ογκώματος, η απόσταση της κεφαλής της κερκίδας με το κερκιδικό όγκωμα, η διάμετρος της κεφαλής της κερκίδας, το πλάτος της κερκίδας στο κερκιδικό όγκωμα, η γωνία του αυχένα και της διάφυσης της κερκίδας και τέλος η γωνία της στυλοειδούς απόφυσης. Από τα παραπάνω δείγματα- υποκείμενα, στα 48 εξ'αυτών έγινε περαιτέρω ανάλυση με τη μέθοδο της υπολογιστικής τομογραφίας στο επίπεδο του κερκιδικού ογκώματος για την εξακρίβωση της απόστασης που διασχίζουν ο πρόσθιος και ο οπίσθιος φλοιός μαζί καθώς και ο οπίσθιος φλοιός μόνος του (Mazzocca *et al.*, 2007). Συμπερασματικά, η παραπάνω μελέτη έδειξε ότι η ανατομική του καταφυτικού τένοντα του δικεφάλου και του κερκιδικού ογκώματος σχετίζεται με τις ρήξεις καθώς και με την αποκατάστασή τους. Σύμφωνα με τους Kannus & Jozsa το 1991 και Koch & Tillmann το 1995, σε μικροσκοπικό επίπεδο ο καταφυτικός τένοντας του δικεφάλου αποτελείται από δύο τμήματα. Υπάρχει ένα ελκτικού τύπου τμήμα στην ωλένια πλευρά του τένοντα και ένα τμήμα ολίσθησης στην κερκιδική πλευρά, το οποίο εφάπτεται στην περιτονία (Kannus & Jozsa, 1991; Koch & Tillmann, 1995). Οι Davis & Yassine το 1956 (Davis *et al.*, 1956)

υποστηρίζουν ότι υπάρχει ένα κοφτερό δίκην μαχαιριού όριο του κερκιδικού ογκώματος, το οποίο προκαλεί διάβρωση του καταφυτικού τένοντα κατά τη διάρκεια στροφικών κινήσεων του αντιβραχίου. Την υπόθεση αυτή έρχεται να ενισχύσει το γεγονός ότι σε πολλές μελέτες που έγιναν από το 1956 έως το 2000 από τον Davis και συνεργάτες, τον Morrey, και τον Seiler και συνεργάτες διαπιστώθηκε ότι ο διαθέσιμος χώρος για τον τένοντα μεταξύ κερκίδας και ωλένης μειώνεται κατά περίπου 50% κατά τη διάρκεια του πρητισμού καθώς και το γεγονός ότι η ανωμαλία του ογκώματος ανευρίσκεται σε ασθενείς, οι οποίοι υφίστανται ρήξη. Ένα ακόμη σημαντικό εύρημα από τις παραπάνω μελέτες που έχει άμεση συνάρτηση και με τη χειρουργική μέθοδο αποκατάστασης της ρήξης είναι ότι ο τένοντας του δικεφάλου διέρχεται πάνω από το χείλος του κερκιδικού ογκώματος για να εισέλθει στην ωλένια πλευρά. Το εντύπωμα της κατάφυσης δεν περιλαμβάνει το χείλος. Η απόσταση που διανύεται από τον τένοντα πάνω από το υπερυψωμένο χείλος δρα σαν έλυτρο, το οποίο αυξάνει το μηχανικό πλεονέκτημα της μυοτενοντίου ομάδας (Davis *et al.*, 1956; Morrey, 2000; Seiler, Parker, Chamberland, Sherbourne, & Carpenter, 1995). Σύγχρονες τεχνικές αποκατάστασης της ρήξεως του τένοντα περιλαμβάνουν βράχυνση του τένοντα και καθήλωσή του μέσα σε οστική αύλακα. Παρόλα αυτά πρέπει να σημειωθεί ότι σύγχρονη μελέτη

το 2003 δεν έχει δείξει μείωση της καμπτικής δύναμης ή της δύναμης υπτιασμού που να σχετίζεται με την βράχυνση και καθήλωση της μυοτενοντίου μονάδας σε οστική αύλακα (El-Hawary, Macdermid, Faber, Patterson, & King, 2003). Έχοντας υπόψη όλα τα παραπάνω, η καλύτερη μέθοδος αποκατάστασης είναι αυτή που επιτυγχάνει ανατομική αποκατάσταση του τένοντα στην αρχική του μορφή ή όσο το δυνατόν πλησιέστερα σε αυτή.

2.3 Λειτουργία του Δικεφάλου Βραχιονίου μυ

Από την καθημερινή εμπειρία όλοι έχουμε σχηματίσει άποψη αναφορικά με τη λειτουργία των μυών στο σώμα μας. Ειδικά στην περίπτωση των μυών της πρόσθιας επιφάνειας του βραχιονίου δεν υπάρχει αμφιβολία ότι όλοι μας γνωρίζουμε αδρά τη λειτουργική σημασία του δικεφάλου βραχιονίου μυ. Παρόλα αυτά αξίζει να σημειωθούν δύο σημεία : Το πρώτο είναι ότι ο δικεφαλος βραχιόνιος δεν δρα μόνος του αλλά σε συνδυασμό με μια σειρά από άλλους μύς όπως είναι ο βραχιόνιος και ο βραχιονοκερκιδικός μυς, το δεύτερο είναι το γεγονός ότι υπάρχει γενικότερη σύγχυση όσον αφορά την ακριβή λειτουργική σημασία του δικεφάλου βραχιονίου καθώς και των συνεργικών δράσεων των προαναφερθεισών μυών. Αν και αυτοί οι μύς έχουν συνδεθεί στο μυαλό μας με τη λειτουργία της κάμψης του αντιβραχίου, έχουν διατυπωθεί πολλές θεωρίες για τον ακριβή ρόλο που

διαδραματίζουν κατά την κάμψη και τις υπόλοιπες κινήσεις του αντιβραχίου. Για την ακριβή κατανόηση της λειτουργίας όλων των προαναφερθεισών μυών έχουν γίνει αρκετές μελέτες. Το 1957 οι Basmajian & Latif (Basmajian & Latif, 1957), μελέτησαν ηλεκτρομυογραφικά είκοσι υγιείς ενήλικες που ασχολούνται με κλάδους επιστημών υγείας και εκ των οποίων δώδεκα ήσαν άνδρες και οκτώ γυναίκες. Το άνω άκρο προς μελέτη επιλέχθηκε με τυχαίο τρόπο σε κάθε περίπτωση.

Αναφορικά με τη μακρά κεφαλή του δικεφάλου, παρατηρήθηκε ότι κατά τη διάρκεια της αργής κάμψης του αντιβραχίου χωρίς φορτίο έκαμπτε το υπτιασμένο αντιβράχιο, αλλά είχε μικρή μόνο συμμετοχή στο ημιπρητισμένο και καθόλου συμμετοχή στην κάμψη του αντιβραχίου, όντας το τελευταίο σε πρητισμό.

Ο δικεφαλος βραχιόνιος στη μελέτη αυτή περιγράφεται γενικότερα ως υπτιαστής του αντιβραχίου, αν και ο συγκεκριμένος μυς δεν εμφάνισε δραστηριότητα κατά τον υπτιασμό του αντιβραχίου σε έκταση καθ' όλο το εύρος των κινήσεων, εφόσον βέβαια δεν υπήρχε αντίσταση στον υπτιασμό. Αντίθετα, υπήρχε μεγάλη δραστηριότητα του μυ κατά τη διάρκεια του υπτιασμού υπό αντίσταση. Συμπερασματικά, ο δικεφαλος βραχιόνιος μυς βρέθηκε ότι είναι καμπτήρας, ισομετρικά και ισοτονικά, του υπτιασμένου αντιβραχίου σε όλες τις περιπτώσεις και καμπτήρας του ημιπρητισμένου αντιβραχίου, όταν γίνεται άρση βάρους.

Επίσης, και οι 2 κεφαλές του δικεφάλου βραχιονίου δεν υπτιάζουν το εκτεινόμενο αντιβράχιο, εκτός από την περίπτωση που ο υπτιασμός αυτός γίνεται υπό σοβαρή αντίσταση. Ο υπτιασμός συνήθως εκτελείται κυρίως από τον υπτιαστή μυ.

Το 2010 ο Nesterenko και συνεργάτες (Nesterenko, Zachary, Domire, Morrey, & Sanchez-Sotelo, 2010) μέτρησαν-εκτίμησαν την ισοκινητική δύναμη και αντοχή κατά τη διάρκεια της κάμψης του αγκώνα και τον υπτιασμό του αντιβραχίου σε 9 ασθενείς με πλήρη ρήξη του καταφυτικού τένοντα του δικεφάλου βραχιονίου μυ, η οποία δεν είχε αντιμετωπιστεί. Οι μετρήσεις εκτελέστηκαν στο ισοκινητικό δυναμόμετρο. Τα αποτελέσματα της έρευνας αυτής έδειξαν ότι η πλήρης ρήξη του καταφυτικού τένοντα του δικεφάλου βραχιονίου μυ οδηγεί σε σημαντική ελάττωση της δύναμης κάμψης και υπτιασμού του αντιβραχίου.

Το 2012 ο Jarrett και συνεργάτες πραγματοποίησαν ανατομική και εμβιομηχανική μελέτη της βραχείας και μακράς κεφαλής του καταφυτικού τένοντα του δικεφάλου βραχιονίου μυ (Jarrett, Weir, Stuffmann, Jain, Miller, & Schmidt, 2012). Η μελέτη αυτή, η οποία διεξήχθη σε πτωματικά δείγματα επιβεβαίωσε ότι η βραχεία και η μακρά κεφαλή του καταφυτικού τένοντα του δικεφάλου έχουν ξεχωριστά σημεία κατάφυσης (footprints) στο κερκιδικό όγκωμα. Το ακριβές σημείο κατάφυσης της βραχείας κεφαλής

της επιτρέπει να είναι πιο αποτελεσματική στην κάμψη του αγκώνα κατά 90°. Στην ουδέτερη θέση αλλά και στο πρηνισμένο αντιβράχιο η βραχεία κεφαλή είναι πιο αποτελεσματικός υπτιαστής, ενώ στο υπτιασμένο αντιβράχιο η μακρά κεφαλή γίνεται πιο αποτελεσματικός υπτιαστής.

2.4 Επιδημιολογία

Η πλήρης ρήξη του καταφυτικού τένοντα του δικεφάλου βραχιονίου μυ αποτελεί μία όχι και τόσο συνηθισμένη κάκωση, σύμφωνα πάντα με στοιχεία από τη διεθνή βιβλιογραφία. Τα τελευταία χρόνια εμφανίζεται σε μεγαλύτερη συχνότητα απ' ότι στο παρελθόν. Παρόλα αυτά όμως η συχνότητά της σε σχέση με άλλες κακώσεις δεν είναι τόσο μεγάλη. Η παλαιότερη βιβλιογραφία αναφέρει ότι μόνο το 3% των ρήξεων του δικεφάλου βραχιονίου αφορούν τον καταφυτικό του τένοντα (Gilcreest & Albi, 1939; D'Alessandro, Shields, Tibone, & Chandler, 1993). Πιο σύγχρονες βιβλιογραφικές αναφορές αναφέρουν ένα ποσοστό της τάξεως των 1,2 ασθενών ανά 100.000 (Safran & Graham, 2002). Στην ίδια ανασκόπηση, όπως αναφέρεται από τους Safran και Graham το 2002, παρατηρείται ότι το κυρίαρχο σκέλος (άνω άκρο) τραυματίζεται πιο συχνά και σε ποσοστό 86% με μέση ηλικία ασθενών τα 47 έτη σε σχέση με το μη κυρίαρχο (Safran *et al.*, 2002). Σε άλλες ανασκοπήσεις που έχουν γίνει το 1999 αναφέρεται ως μέση ηλικία

τραυματισμού τα 50 έτη (διακύμανση 18-72 έτη) (Ramsey *et al.*, 1999). Στη ανασκόπηση που έγινε από τους Safran και Graham το 2002 (Safran *et al.*, 2002) παρατηρήθηκε μια στατιστικά σημαντική αύξηση του ποσοστού ρήξεως του δικεφάλου σε καπνιστές. Σε κάποιες αναφορές γίνεται λόγος για μεγαλύτερο ποσοστό ρήξεων σε άνδρες (Dobbie, 1941; Karunakar, Cha, & Stern, 1999; McKee *et al.*, 2005; John, Field, Weiss, & Savoie, 2007), ενώ αναφέρονται και περιστατικά πλήρους ρήξεως σε γυναίκες (John CK *et al.*, 2007; Toczylowski, Balint, Steiner, Boardman, & Scheller, 2002; Bauman, Sotereanos, & Weiser, 2006).

Μόνο 20 περιπτώσεις μερικής ρήξεως έχουν αναφερθεί στη βιβλιογραφία, ενώ στις 10 από αυτές δεν υπάρχουν λεπτομέρειες που να αναφέρονται στην θεραπεία τους. Αναζητώντας αιτίες για τον μικρό αριθμό περιπτώσεων μερικής ρήξης στη βιβλιογραφία αναφέρεται η απουσία ενός συγκεκριμένου τραυματικού επεισοδίου καθώς και η δυσκολία στη διάγνωσή τους. Έπειτα από τη χρήση και εφαρμογή της μαγνητικής τομογραφίας η διάγνωση μερικών ρήξεων δικεφάλου βραχιονίου κατέστη ευκολότερη (Bourne & Morrey, 1991; Durr, Stabler, Pfahler, Matzko, & Refior, 2000; Falchook, Zlatkin, Erbacher, Moulton, Bisset, & Murphy, 1994; Fitzgerald, Curry, Erickson, Quinn, & Friedman, 1994; Foxworthy & Kinninmonth, 1992; Nielsen, 1987; Rokito *et al.*, 1996). Av

επιχειρήσουμε μια πιο εκτεταμένη και ευρεία αναζήτηση στη διεθνή βιβλιογραφία αναφορικά με την επιδημιολογία των ρήξεων του δικεφάλου βραχιονίου μυ θα διαπιστώσουμε ότι πολλά έχουν γραφτεί για τη ρήξη της μακράς κεφαλής του δικεφάλου, ενώ σε λίγα μόνο άρθρα εμφανίζεται ρήξη του καταφυτικού τένοντα του δικεφάλου. Η ρήξη του καταφυτικού τένοντα περιγράφηκε για πρώτη φορά σε άρθρο το 1898 από τον Acquavina. Ο Dobbie μελετώντας και αυτός τη βιβλιογραφία το 1941 (Dobbie, 1941) διαπίστωσε ότι μεταξύ 1898 και 1939 είχαν αναφερθεί 24 περιπτώσεις ρήξεως καταφυτικού τένοντα δικεφάλου στη βιβλιογραφία. Ανέπτυξε ο ίδιος μια περίπτωση ρήξης που συνάντησε ο ίδιος σε ασθενή του και ανέφερε ότι μπόρεσε να βρει άλλες 50 παρόμοιες περιπτώσεις ρήξης επικοινωνώντας με 490 συναδέλφους του σε ολόκληρη τη χώρα.

2.5 Μηχανισμός κάκωσης

Ο ακριβής μηχανισμός της ρήξεως του καταφυτικού τένοντα του δικεφάλου βραχιονίου έχει σημασία για την περαιτέρω θεραπευτική αντιμετώπισή του και την επιλογή της πιο ενδεδειγμένης μεθόδου αποκατάστασής. Το γεγονός αυτό εστίασε το ενδιαφέρον των μελετητών στους μηχανισμούς κάκωσης του τένοντα αυτού, αλλά και σε καταστάσεις (χρόνιες ή μη) που μπορεί να οδηγήσουν στην εκφύλιση και μετέπειτα ρήξη του. Ο Dobbie το 1941 (Dobbie, 1941) δεν

περιγράφει καθόλου τοπικούς αιτιολογικούς παράγοντες. Ο Waugh και οι συνεργάτες του το 1949 (Waugh, Hatchcock & Elliot, 1949), σε μελέτη τους σχετικά με τη ρήξη του τένοντα του δικεφάλου συναινούν με την άποψη αυτή και φαίνεται να συμφωνούν με την άποψη του Boucher, ο οποίος το 1967 ισχυρίζεται ότι η ρήξη της μακράς κεφαλής του δικεφάλου μπορεί να είναι αποτέλεσμα φθοράς και ρήξης ως αποτέλεσμα της ύπαρξης οστεόφυτων κατά μήκος της αύλακας του δικεφάλου (Boucher & Morton, 1967). Ο Gilcreest το 1939 (Gilcreest *et al.*, 1939) σε ένα κλασσικό άρθρο πάνω στη ρήξη της μακράς κεφαλής του δικεφάλου αναφέρει ότι συμφωνεί με την άποψη του Ewald, ότι δηλαδή η ρήξη του τένοντα έρχεται πάντα ως αποτέλεσμα τοπικής πάθησης της περιοχής. Ο Debeyre το 1948 (Debeyre, 1948) αναφέρει ότι ο ίδιος δεν έχει βρει κληρονομική βάση που να σχετίζεται με τοπικές παθολογικές αλλαγές στο κερκιδικό όγκωμα. Στους πιθανούς προδιαθεσικούς παράγοντες της ρήξης του καταφυτικού τένοντα του δικεφάλου βραχιονίου θα πρέπει να συμπεριληφθούν και οι εξής:

I. Μηχανικοί Παράγοντες: Το διαθέσιμο ελεύθερο διάστημα για τον καταφυτικό τένοντα του δικεφάλου μεταξύ του κερκιδικού ογκώματος και της ωλένης μειώνεται σημαντικά στον πρηνισμό και μπορεί να πιέσει και ακολούθως να τραυματίσει τον τένοντα κατά την κίνηση της στροφής του αντιβραχίου (Davis *et al.*, 1956;

Seiler *et al.*, 1995). Στις παραπάνω έρευνες έχει βρεθεί ότι σε εγκάρσια τομή ο διαθέσιμος χώρος για τον τένοντα μειώνεται κατά 50% από τον υπτιασμό στον πρηνισμό. Ο τένοντας καταλαμβάνει το 85% του συνολικού διαθέσιμου χώρου, όπως αυτός φαίνεται σε εγκάρσια τομή. Έχει ακόμα διατυπωθεί ότι ο χώρος αυτός μειώνεται ακόμα περισσότερο από φλεγμονή και ουλοποίηση, κάνοντας έτσι τον τένοντα πιο ευάλωτο σε ρήξη (Davis *et al.*, 1956; Seiler *et al.*, 1995).

II. Εκφυλιστικοί Παράγοντες: Το υπερτροφικό χείλος του κερκιδικού ογκώματος έχει επίσης περιγραφεί από τον Davis και συνεργάτες το 1956 σαν πιθανός μηχανισμός φθοράς του καταφυτικού τένοντα κοντά στην κατάφυσή του, προδιαθέτοντας τον σε πιθανή μελλοντική ρήξη (Davis *et al.*, 1956).

III. Αγγειακοί Παράγοντες: Σύμφωνα με τον Seiler και συνεργάτες το 1995, υπάρχει μια περιοχή (ζώνη) χαμηλής αγγείωσης στην καταφυτική μοίρα του τένοντα του δικεφάλου και πιο συγκεκριμένα κοντά στο κερκιδικό όγκωμα, η οποία μπορεί να περιορίσει τους μηχανισμούς επούλωσης του τένοντα και να συμβάλλει έτσι και αυτή στην αύξηση της πιθανότητας για μελλοντική ρήξη του τένοντα (Seiler *et al.*, 1995).

Οι Boucher & Morton το 1967 και ο Morrey το 1993 υποστηρίζουν ότι η πλήρης ρήξη του καταφυτικού τένοντα του δικεφάλου συναντάται πιο συχνά σε άνδρες μεταξύ 50 και 60 και σε αθλητές. Ο μηχανισμός της κάκωσης είναι συνήθως ένα

μεμονωμένο τραυματικό γεγονός, όπου ένα έκκεντρο, ξαφνικό φορτίο που προκαλεί έκταση του αντιβραχίου εφαρμόζεται σε ένα υπτιασμένο αντιβράχιο, το οποίο είναι σε κάμψη (Boucher & Morton, 1967; Morrey, 1993). Ο επιπολασμός αυτών των τραυματισμών σε γυναίκες είναι πολύ σπάνιος. Έχουν περιγράψει πολύ λίγες περιπτώσεις και σχετικά χρονικά αραιά μερικών ρήξεων της κατάφυσης του δικεφάλου σε γυναίκες (Durr *et al.*, 2000; Vardakas, Musgrave, Varitimidis, Goebel, & Sotereanos, 2001; Bourne *et al.*, 1991). Ο Toczylowski και συνεργάτες το 2002 μελέτησαν τις μόνες 2 περιπτώσεις πλήρους ρήξης του καταφυτικού τένοντα του δικεφάλου βραχιονίου σε γυναίκες (Toczylowski *et al.*, 2002). Και οι 2 περιπτώσεις αφορούν γυναίκες αθλήτριες που εμφάνισαν ρήξη κατά τη διάρκεια αθλητικών δραστηριοτήτων. Ο Waugh και συνεργάτες το 1949, ο Davis και συνεργάτες το 1956 και ο Morrey το 1999 υποστηρίζουν την άποψη ότι η εκφύλιση σε μοριακό επίπεδο του υποβάθρου αλλά και η ανάπτυξη υπερτροφικού ουλώδους ιστού στο κερκιδικό όγκωμα είναι προδιαθεσικοί παράγοντες για πλήρη ρήξη. Όλα αυτά υποστηρίζονται από ιστοπαθολογικές μελέτες τενόντων που έχουν υποστεί ρήξη και που αποκαλύπτεται υποξική εκφυλιστική τενοντοπάθεια (Davis *et al.*, 1956; Waugh, Hatchcock, & Elliot, 1949; Morrey, 1999). Επιπρόσθετα, ο Kannus και συνεργάτες το 1991 υποστήριξαν ότι η βλεννοειδής εκφύλιση, η

τενοντολιπώματωση και ασβεστοποιός τενοντίτιδα έχουν επίσης περιγραφεί και έχουν και αυτές τη συμβολή τους (Kannus *et al.*, 1991). Ανατομικής και αγγειακής φύσεως αιτίες έχουν επίσης ενοχοποιηθεί για την ρήξη του τένοντα. Ο Seiler και οι συνεργάτες του το 1995 πιστεύουν ότι υπάρχει μια περιοχή 2 εκ περίπου, η οποία είναι φτωχή σε αγγείωση και εντοπίζεται μεταξύ της ένθεσης και των εγγύς τμημάτων του καταφυτικού τένοντα (Seiler *et al.*, 1995). Η περιοχή αυτή έχει αναλογία με την κρίσιμο περιοχή του στροφικού πετάλου του ώμου, η οποία υπόκειται σε αλλοιώσεις και ρήξη εκ τριβής, και αυτό συμβαίνει εξαιτίας της περιορισμένης αγγείωσης της περιοχής αυτής (Lohr & Uhthoff, 1990).

Εκτός όμως από αυτούς τους προδιαθεσικούς παράγοντες που συντελούν στην αύξηση της πιθανότητας για ρήξη του καταφυτικού τένοντα του δικεφάλου βραχιονίου μυ, οφείλουμε να επισημάνουμε και να υπογραμμίσουμε ότι σύμφωνα με τη βιβλιογραφία η πλήρης ρήξη του τένοντα εμφανίζεται ως αποτέλεσμα ενός ξαφνικού επεισοδίου, χωρίς όμως πολλές φορές να υπάρχει κλινικά πόνος κοντά στο κερκιδικό όγκωμα ή στην τρίγωνο περιοχή του αγκώνα.

Ο Balasubramaniam και συνεργάτες το 1972, ο Ford και συνεργάτες το 1979 και ο Middleton και συνεργάτες το 1985 διατύπωσαν ότι ένας ακόμα πολύ σημαντικός προδιαθεσικός παράγοντας για την εκφύλιση και μετέπειτα ρήξη του καταφυτικού

τένοντα του δικεφάλου βραχιονίου είναι η χρήση αναβολικών στεροειδών και υποκατάστατων ανδρογόνων, η οποία γίνεται κυρίως από αθλούμενους ή αθλητές, οι τελευταίοι εκ των οποίων αποτελούν και το κύριο αντικείμενο μελέτης της παρούσας εργασίας (Balasubramaniam *et al.*, 1972; Ford *et al.*, 1979; Middleton *et al.*, 1985). Ο Michna το 1987 ανέφερε ότι όταν χορηγούσε στεροειδή αναβολικά σε ποντίκια, η ηχογένεια του τένοντα άλλαζε σημαντικά και αυτό γινόταν πιο ξεκάθαρο με την άσκηση (Michna *et al.*, 1987). Στην κλινική πράξη, υπάρχουν αναφορές πλήρους ρήξεως του καταφυτικού τένοντα του δικεφάλου βραχιονίου που αποδίδονται στη χρήση στεροειδών αναβολικών (Visuri *et al.*, 1994; Morgenthaler *et al.*, 1999). Στο σημείο αυτό πρέπει να αναφέρουμε ότι υπάρχει αντικειμενική δυσκολία στη συσχέτιση της χρήσης αναβολικών στεροειδών σε αθλητές και ρήξεων στον καταφυτικό τένοντα του δικεφάλου βραχιονίου. Όλοι οι αθλητές που συμμετέχουν συνήθως αρνούνται τη χρήση των παραπάνω ουσιών.

2.6 Συχνότητα σε Αθλητές

Οι τραυματισμοί στην περιοχή του αγκώνα γενικότερα δεν είναι καθόλου σπάνιο φαινόμενο στους αθλητές. Όσον αφορά την ρήξη του καταφυτικού τένοντα του δικεφάλου βραχιονίου, αυτή συνήθως στους αθλητές προκαλείται είτε κατά τη διάρκεια προπόνησης για την μυϊκή ενδυνάμωση της περιοχής

είτε κατά την άμεση επαφή των αθλητών, ειδικότερα δε στα μαχητικά αθλήματα που περιλαμβάνουν επαφή των αθλητών σώμα με σώμα. Κατά τον Hempel και συνεργάτες το 1974, η συχνότητα των ρήξεων του δικεφάλου βραχιονίου σε αθλητές, και πιο συγκεκριμένα της εγγύς μακράς κεφαλής απαντούν στο 3-10 % επί του συνόλου των ρήξεων του μυ αυτού. Συνήθως συμβαίνει στο κυρίαρχο άκρο των ανδρών (ηλικίας 21-70) και είναι σπάνιο σε γυναίκες, όπως αναφέρθηκε και πιο πάνω (Hempel & Schwenke, 1974). Τραυματισμοί και ρήξεις στο μυοτενόντιο πέταλο έχουν αναφερθεί στη βιβλιογραφία, αλλά το πιο σύνηθες σημείο τραυματισμού είναι η πλήρης ρήξη και αποκόλληση του καταφυτικού τένοντα από την περιοχή του κερκιδικού ογκώματος. Αυτές οι ρήξεις συνήθως συμβαίνουν όταν ο αγκώνας είναι σε κάμψη 90° και ασκείται πάνω του μια απότομη και έκκεντρη δύναμη-φορτίο. Ο McMaster το 1933 παρατήρησε ότι οι τένοντες ρήγνυνται συνήθως στα σημεία που καταφύονται, παρά στο μυοτενόντιο πέταλο ή στο μεσοτενόντιο τμήμα (McMaster, 1933). Αθλητές που ασχολούνται με δυναμικά και μεγάλου ανταγωνισμού αθλήματα, όπως για παράδειγμα άρση βαρών, ποδόσφαιρό, ράγκμπι, τζούντο ή πάλη και πολλά άλλα έχουν αυξημένη πιθανότητα να υποστούν τον τραυματισμό αυτό. Σύμφωνα με τον Davis και συνεργάτες το 1956 και τον Debeyre το 1948 η χρήση στεροειδών αναβολικών σε

αθλητές δυναμικών αθλημάτων (π.χ. άρση βαρών) μπορεί να προδιαθέσουν σε αυτόν τον τραυματισμό (Davis *et al.*, 1956; Debeyre, 1948). Από όσα αναφέρθηκαν καθίσταται περισσότερο από σαφές ότι όταν αναφερόμαστε σε αθλητές τέτοιου επιπέδου το διακύβευμα για τον ορθοπεδικό χειρουργό είναι, επιλέγοντας με βάση την ένδειξη, την πιο κατάλληλη θεραπεία για τη συγκεκριμένη περίπτωση, να επαναφέρει τον αθλητή στην προτέρα κατάστασή του πριν τον τραυματισμό ή όσο το δυνατόν πιο κοντά σε αυτή.

2.7 Κλινική Εικόνα

Οι ασθενείς με ρήξη του καταφυτικού τένοντα του δικεφάλου βραχιονίου συνήθως αναφέρουν μια απότομη δύναμη, η οποία ασκείται πάνω σε ένα αντιβράχιο σε κάμψη. Το πιο συχνό σύμπτωμα που θέτει την υπόνοια της ρήξης είναι ένα ξαφνικό, οξύ αίσθημα σχισίματος στην τρίγωνο περιοχή του αγκώνα και μερικές φορές στο οπίσθιο τμήμα του. Ο ασθενής εμφανίζει αδυναμία στον υπτιασμό, αδυναμία στην κάμψη του αντιβραχίου, η οποία εκδηλώνεται αμέσως μετά τον τραυματισμό και προέρχεται κυρίως από τον πόνο στην περιοχή του αγκώνα. Ο εξεταστής κατά την κλινική εξέταση ανευρίσκει ευαισθησία στην τρίγωνο περιοχή του αγκώνα με ένα κενό να ψηλαφάται πολλές φορές στην περιοχή αυτή εξαιτίας της ρήξης. Εάν, κατά την κλινική εξέταση, ψηλαφάται ο καταφυτικός τένοντας του δικεφάλου

βραχιονίου, τότε η διάγνωση στρέφεται προς την κατεύθυνση της μερικής ρήξης. Κατά την κλινική εξέταση ο εξεταστής μπορεί να ψηλαφήσει το υγιές μέλος και να συγκρίνει τα ευρήματα προκειμένου να θέσει τη διάγνωση. Κατά την ενεργό κάμψη του αντιβραχίου, η μυϊκή γαστέρα του δικεφάλου βραχιονίου υποχωρεί προς το εγγύς τμήμα, δηλ. προς την κατεύθυνση του σύστοιχου ώμου (σχήμα 4). Το κλινικό αυτό σημείο λέγεται σημείο του Ποππάν (Poppe sign). Όταν ο τραυματισμός συμβεί κατά την άρση βάρους, ο ασθενής αναφέρει ότι άκουσε έναν θόρυβο (σαν κρότο) και μετά άρχισε να πονάει. Το γεγονός αυτό κατευθύνει τη σκέψη του εξεταστή προς τη ρήξη του καταφυτικού τένοντα. Ο Morrey και συνεργάτες το 2000 και ο Nielsen το 1987 αναφέρουν δύο ακόμα κλινικά συμπτώματα της ρήξεως του καταφυτικού τένοντα του δικεφάλου βραχιονίου, που είναι η εκχύμωση και το οίδημα, τα οποία εμφανίζονται στην τρίγωνο περιοχή αλλά και κατά μήκος του έσω χείλους του βραχιονίου και του εγγύς αντιβραχίου. Η αδυναμία στον υπτιασμό και στην κάμψη μπορούν να είναι συχνά παρούσες. Κατά την οξεία φάση, η αδυναμία αυτή μπορεί να οφείλεται στον πόνο, καθώς επίσης και στα λειτουργικά ελλείμματα του αποκολλημένου τένοντα του δικεφάλου βραχιονίου. Πολλές φορές όταν η απονεύρωση είναι άθικτη, η ρήξη του τένοντα μπορεί να διαφύγει της προσοχής (Morrey *et al.*, 2000; NielsenK, 1987). Ο Del-

laero και συνεργάτες το 2006 ανέφεραν ότι εάν ο καταφυτικός τένοντας εμφανίζει συνέχεια στο μήκος του αλλά διακρίνεται ευαισθησία κατά την ψηλάφηση θα πρέπει να κατευθύνονται οι υποψίες προς την μερική ρήξη του. Η απονέυρωση δεν θα πρέπει να παραγνωρίζεται σαν καταφυτικός τένοντας, ο οποίος ψηλαφάται προς τα έξω στην τρίγωνο περιοχή και πρέπει πάντα να γίνεται σύγκριση με το άλλο άκρο. Η γαστέρα του δικεφάλου βραχιονίου μυ μπορεί να έχει υποχωρήσει προς το εγγύς τμήμα του βραχιονίου σε σχέση με το μη πάσχον μέλος και το φυσιολογικό ίχνος, από εγγύς προς άπω, της γαστέρας χάνεται κατά την στροφή του αντιβραχίου (Dellaero *et al.*, 2006). Ο Bourne και συνεργάτες το 1991 αναφέρουν ότι ήχος τριβής ή ακόμα κριγμός μπορούν να παρατηρηθούν στην περίπτωση της μερικής ρήξης (Bourne *et al.*, 1991). Για την κλινική εξέταση της πιθανής ρήξης στον καταφυτικό τένοντα υπάρχουν δύο «τέστ», τα οποία εμφανίζουν πολύ μεγάλη ευαισθησία στη διάγνωση της βλάβης. Το πρώτο εξ αυτών, το οποίο έχει περιγραφεί το 2005 λέγεται τέστ πίεσης του δικεφάλου (Rutland, Dunbar, & Bowen, 2005). Κατά τη διενέργεια αυτού του τέστ, το οποίο είναι παρόμοιο με το Thompson τέστ (Thompson, 1962), που χρησιμοποιείται για τη διάγνωση της ρήξεως του Αχιλλείου τένοντα, ο εξεταστής πιέζει τη μυϊκή γαστέρα του δικεφάλου βραχιονίου και παρατηρεί την ύπαρξη ή μη υπτιασμού στο αντιβράχιο.

Παντελής έλλειψη υπτιασμού συνηγορεί υπέρ της πλήρους ρήξης του καταφυτικού τένοντα. Οι O'Driscoll SW, Goncalves LB και Dietz P το 2007 περιέγραψαν το λεγόμενο hook test ή αλλιώς αν αποδοθεί στην Ελληνική «τέστ με το άγκιστρο» (O'Driscoll, Goncalves, & Dietz, 2007). Για την εκτέλεση αυτής της δοκιμασίας ο εξεταστής βάζει το δάκτυλό του κάτω από το έξω χείλος του καταφυτικού τένοντα του δικεφάλου βραχιονίου μεταξύ των τενόντων του βραχιονίου και του δικεφάλου βραχιονίου και πιάνει δίκην άγκιστρου τη νηματοειδή δομή που εκτείνεται στην τρίγωνο περιοχή της πρόσθιας επιφάνειας του αντιβραχίου. Η δοκιμασία αυτή εκτελείται με τον αγκώνα σε κάμψη 90⁰ (σχήμα 5) και εμφανίζει πολύ μεγάλη ευαισθησία στη διάγνωση ρήξεων του καταφυτικού τένοντα. Τέλος ο Ramsey και συνεργάτες το 1999 και ο Karanjia, & Stiles το 1988 σημειώνουν ότι στη διαφορική διάγνωση της ρήξης του καταφυτικού τένοντα του δικεφάλου με πόνο στην τρίγωνο περιοχή τίθενται υποψίες για τενοντίτιδα του δικεφάλου η υμενίτιδα αλλά και για το σύνδρομο παγίδευσης του έξω δερματικού (νευρικού) κλάδου του αντιβραχίου. Τέλος, σε ασθενείς με υποψία ρήξης του τένοντα του δικεφάλου βραχιονίου θα πρέπει πάντα να εκτελείται νευρομυϊκός έλεγχος που αποσκοπεί στον έλεγχο της ακεραιότητας των ευαίσθητων νευρομυϊκών στοιχείων που διέρχονται από την περιοχή της βλάβης (Ramsey *et al.*, 1999; Karanjia, & Stiles, 1988).

Κλείνοντας το κεφάλαιο της κλινικής εξέτασης πρέπει να επισημανθεί ότι για την καλύτερη θεραπευτική αντιμετώπιση των ρήξεων αυτές ταξινομούνται σε μερικές και πλήρεις ρήξεις. Όσον αφορά τις μερικές ρήξεις, σε αυτές μπορεί να προηγείται ένας μικρότερος τραυματισμός. Σύμφωνα με τον Chew και συνεργάτες το 2005, η τελευταία αυτή περίπτωση με τη σειρά της μας προϋποθέτει για την ύπαρξη εκφυλιστικών αλλοιώσεων στον καταφυτικό τένοντα (Chew *et al.*, 2005). Ο Ramsey το 1999 (Ramsey *et al.*, 1999) διαχώρισε περαιτέρω τις μερικές ρήξεις σε καταφυτικές (στο οστό) και εντός της μάζας του τένοντα (επιμήκυνση του τένοντα), σύμφωνα με το πώς αυτές απεικονίζονται στην μαγνητική τομογραφία. Οι πλήρεις ρήξεις ταξινομούνται σε οξείες και χρόνιες, ανάλογα με το χρονικό διάστημα που μεσολαβεί μεταξύ του τραυματισμού και της διάγνωσης (Ramsey *et al.*, 1999). Σύμφωνα πάντα με τον Ramsey και συνεργάτες το 1999, ρήξεις που διαγιγνώσκονται εντός 4 εβδομάδων από τον τραυματισμό θεωρούνται οξείες, ενώ εκείνες που διαγιγνώσκονται μετά από 4 εβδομάδες από τον τραυματισμό θεωρούνται χρόνιες και ταξινομούνται περαιτέρω ανάλογα με την ακεραιότητα της απονεύρωσης του δικεφάλου. Η αξία της ταξινόμησης της ρήξης αλλά και της ακεραιότητας ή μη της απονεύρωσης του δικεφάλου βραχιονίου είναι σημαντική στην επιλογή της κατάλληλης μεθόδου αντιμετώπισης και αποκατάστασης αλλά και στην πρόγνωση του προσδοκώμενου

αποτελέσματος (Ramsey *et al.*, 1999). Ο Morrey και συνεργάτες το 1985, ο Hang και συνεργάτες το 1996 και ο Darlis και συνεργάτες το 2006 διατύπωσαν την άποψη ότι σε χρόνιες ρήξεις η απευθείας καθήλωση του τένοντα μπορεί να είναι δύσκολη, αν όχι αδύνατη, σε περίπτωση ρήξης της απονεύρωσης του δικεφάλου με υποχώρηση προς το εγγύς τμήμα του βραχιονίου του τένοντα του δικεφάλου (Morrey, Askew, An, & Dobyns, 1985; Darlis & Sotereanos, 2006; Hang, Bach, & Bojchuk, 1996).

2.8 Απεικονιστικές μέθοδοι

Οι απεικονιστικές μέθοδοι που υπάρχουν παίζουν σπουδαίο ρόλο στη διάγνωση της ρήξης του καταφυτικού τένοντα του δικεφάλου βραχιονίου. Ξεκινώντας από τις απλές ακτινογραφίες, σύμφωνα με τον Davis και συνεργάτες το 1956 και τον Mazzocca και συνεργάτες το 2007, είναι δυνατό να δείξουν μεγέθυνση του κερκιδικού ογκώματος ή ακόμα και παθολογικές μορφολογικές αλλοιώσεις γύρω από αυτό και ακόμα αποκόλληση ενός τμήματος του κερκιδικού ογκώματος (Davis *et al.*, 1956; Mazzocca *et al.*, 2007). Η διενέργεια διαγνωστικού υπερήχου ή ακόμα και μαγνητικής τομογραφίας κατά τον Fitzgerald και συνεργάτες το 1994 αλλά και κατά τον Miller & Adler το 2000 δεν κρίνεται απαραίτητη για τη διάγνωση, αλλά μπορεί να βοηθήσουν σε περιπτώσεις μερικής ρήξης ή στις περιπτώσεις εκείνες που δεν υπάρχει ρήξη της απονεύρωσης του δικεφάλου (Fitzgerald *et al.*,

1994; Miller & Adler, 2000). Τελευταία, ο Chew και συνεργάτες το 2005 και ο Giuffrè και συνεργάτες το 2004 έχουν περιγράψει μια καινοτομία αναφορικά με την τοποθέτηση του ασθενούς σε θέση απαγωγής του ώμου, κάμψης του αγκώνα και με το αντιβράχιο σε υπτιασμό (τοποθέτηση FABS) για τη διενέργεια μαγνητικής τομογραφίας στον καταφυτικό τένοντα του δικεφάλου βραχιονίου. Η τοποθέτηση αυτή δημιουργεί τάση στον τένοντα ελαχιστοποιώντας έτσι τη λοξότητα και τη στροφή του συντελώντας σε μια όσο το δυνατό περισσότερο επιμήκη απεικόνιση του τένοντα. Η όψη αυτή δρα συμπληρωματικά στις συμβατικές όψεις της μαγνητικής τομογραφίας και είναι εξαιρετικά χρήσιμη σε περιπτώσεις που εμπλέκονται και άλλες παθολογικές καταστάσεις, όπως τενοντίτιδα, υμενίτιδα ή τενοντοελυτρίτιδα (Chew *et al.*, 2005; Giuffrè, & Moss, 2004). Τα ευρήματα που προκύπτουν από την μαγνητική τομογραφία και αφορούν ρήξεις του καταφυτικού τένοντα του δικεφάλου βραχιονίου έχουν να κάνουν με αυξημένο σήμα στην περιοχή γύρω από τον τένοντα και επίσης με ανώμαλη διάμετρο του τένοντα (αύξηση ή μείωση της διαμέτρου του) (Chew *et al.*, 2005; Giuffrè *et al.*, 2004). Υμενίτιδα του δικεφάλου βραχιονίου όπως επίσης και οίδημα του μυελού στην είσοδο του τένοντα είναι συχνά συσχετισμένα με μερικές ρήξεις στον τένοντα και ακόμα, είναι πιθανό να υπάρχει φλεγμονώδης υγρό γύρω από τον τένοντα

(Chew *et al.*, 2005; Giuffrè *et al.*, 2004). Αυτό το τελευταίο εύρημα διαπιστώνεται σε αξονικές τομές κατά τη μαγνητική τομογραφία, όπου σε περιπτώσεις πλήρους ρήξης διαπιστώνεται ακόμα ασυνέχεια στον καταφυτικό τένοντα και εκρίζωσή του από το κερκιδικό όγκωμα (Chew *et al.*, 2005; Giuffrè *et al.*, 2004). Ο Fitzgerald και συνεργάτες το 1994 υποστήριξε ότι ο βαθμός της απόσπασης του τένοντα σε περιπτώσεις πλήρους ρήξης γίνεται ευκολότερα αντιληπτός σε οβελιαίες τομές και οι αξονικές τομές χρησιμοποιούνται και για την διαφοροδιάγνωση της ρήξης του καταφυτικού τένοντα του δικεφάλου από την πλήρη ρήξη του τένοντα του βραχιονίου (Fitzgerald *et al.*, 1994). Η λήψη μαγνητικής τομογραφίας για τη διάγνωση των ρήξεων του καταφυτικού τένοντα του δικεφάλου βραχιονίου θέτει τη διάγνωση σε ποσοστό 100% και τα ευρήματα της τομογραφίας συμφωνούν με τα χειρουργικά ευρήματα στο ίδιο ποσοστό. Από τη βιβλιογραφική ανασκόπηση και τη συγκριτική μελέτη πολλών άρθρων εξάγεται το συμπέρασμα ότι εφόσον υπάρχει η δυνατότητα εκτέλεσης μαγνητικής τομογραφίας για τη διάγνωση της ρήξης του καταφυτικού τένοντα του δικεφάλου βραχιονίου, αυτή θα πρέπει να εκτελείται διότι δίνει στον χειρουργό όχι μόνο τη διάγνωση της ρήξης, η οποία άλλωστε είναι δυνατόν να γίνει και με την κλινική εξέταση, αλλά μια πλήρη εικόνα της στο χώρο καθώς και ακριβή σταδιοποίηση της βλάβης. Τέλος, στη διάγνωση των ρήξεων της καταφυτικής μοίρας του τένοντα του

δικεφάλου βραχιονίου είναι χρήσιμη και η διενέργεια υπερήχου μαλακών μορίων, μια πιο απλή και φθηνή εξέταση από την μαγνητική τομογραφία, η οποία δίνει ευρήματα με αρκετή διαγνωστική ακρίβεια. Στο σχήμα 6 του παραρτήματος 1 φαίνεται η μαγνητική απεικόνιση μιας περίπτωσης πλήρους ρήξης του καταφυτικού τένοντα δικεφάλου βραχιονίου. Στην εικόνα αυτή, που αποτελεί και παράδειγμα μιας τυπικής μορφής πλήρους ρήξης, φαίνεται καθαρά η ασυνέχεια στην καταφυτική μοίρα του τένοντα, η ρίκνωσή του, που υποδηλώνει την απώλεια της φυσιολογικής τάσης του και η οπισθοδρόμησή του προς το εγγύς τμήμα του βραχιονίου.

2.9 Ενδείξεις Θεραπείας

Το μεγάλο διακύβευμα όσον αφορά στην επιλογή της μεθόδου αποκατάστασης στην πλήρη ρήξη του καταφυτικού τένοντα του δικεφάλου βραχιονίου μυ είναι αν θα επιλέξουμε ως μέθοδος αποκατάστασης την χειρουργική ή τη συντηρητική. Ο Dobbie το 1941 περιγράφοντας 51 νέες περιπτώσεις ρήξης του καταφυτικού τένοντα του δικεφάλου και 24 περιπτώσεις προηγηθών ρήξεων που αντιμετωπίστηκαν συντηρητικά συνηγόρησε υπέρ της συντηρητικής αντιμετώπισης των ρήξεων αυτών (Dobbie, 1941). Το 1985 οι Baker και Bierwagen (Baker & Bierwagen, 1985) σε μια μελέτη 13 ασθενών αλλά και ο Morrey και συνεργάτες (Morrey *et al.*, 1985) με μια σειρά 10 ασθενών έδειξαν ότι υπάρχει

βελτιωμένη μυική δύναμη κατά τον υπτιασμό όπως επίσης και δύναμη κάμψης αλλά και μυική αντοχή έπειτα από την χειρουργική αποκατάσταση των ρήξεων του καταφυτικού τένοντα του δικεφάλου βραχιονίου. Τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούσαν και αντιστοιχούσαν στον πρωταρχικό ρόλο του δικεφάλου βραχιονίου ως υπτιαστή μυ αλλά και στο δευτερογενή ρόλο που αυτός έχει ως επικουρικός μυς της κάμψης του αντιβραχίου (Baker & Bierwagen, 1985; Morrey *et al.*, 1985). Πιο πρόσφατα (το 2007) μια μελέτη από τους Chillemi και συνεργάτες έδειξε αισθητή βελτίωση σε όλους τους δείκτες που έχει θέσει η Ευρωπαϊκή Κοινότητα χειρουργών ώμου και αγκώνα σε μια ομάδα 5 ασθενών που υπεβλήθησαν σε χειρουργική αποκατάσταση σε σύγκριση με 4 ασθενείς που αντιμετωπίστηκαν συντηρητικά (Chillemi, Marinelli, & De Cupis, 2007). Οι Hetsroni και συνεργάτες το 2008 εξέτασαν μια σειρά 22 ασθενών με ρήξη του καταφυτικού τένοντα του δικεφάλου βραχιονίου και ανακάλυψαν καλύτερα υποκειμενικά λειτουργικά αποτελέσματα αλλά και αντικειμενικά αποτελέσματα (ισοκινητική αξιολόγηση) σε ασθενείς οι οποίοι αντιμετωπίστηκαν χειρουργικά (Hetsroni, Pilz-Burstein, Nyska, Back, Barchilon, & Mann, 2008).

Ως τελικό συμπέρασμα από την μέχρι τώρα βιβλιογραφική ανασκόπηση επισημαίνεται ότι σύμφωνα πάντα με τις πλέον σύγχρονες θεωρίες η συντηρητική αντιμετώπιση των ρήξεων του καταφυτικού τένοντα

του δικεφάλου βραχιονίου επιλέγεται όταν οι ασθενείς διάγουν καθιστικό τρόπο ζωής με μικρές απαιτήσεις στην κάμψη του αντιβραχίου ή στον υπτιασμό του ή εν τέλει σε ασθενείς όπου η γενικότερη κατάσταση της υγείας τους δεν επιτρέπει τη διενέργεια χειρουργικής επέμβασης. Όπως μπορεί να γίνει εύκολα αντιληπτό από τα παραπάνω, όταν μιλούμε για αθλητές και αθλητικές δραστηριότητες η προτεινόμενη αντιμετώπιση είναι η χειρουργική.

I. Ανατομική ή μη ανατομική αποκατάσταση

Ένα σημαντικό ενδιαφέρον που συνίσταται στη χειρουργική αποκατάσταση της ρήξης του καταφυτικού τένοντα του δικεφάλου βραχιονίου είναι εάν θα προκρίθει η ανατομική ή η μη ανατομική αποκατάσταση της ρήξης. Στο σημείο αυτό αναφέρεται ότι προτείνοντας ανατομική αποκατάσταση της ρήξης εννοείτε η επανακαθήλωση του ερρηγμένου τένοντα στο κερκιδικό όγκωμα, ενώ με την επιλογή της μη ανατομικής αποκατάστασης εννοείτε η καθήλωση του τένοντα στον βραχιόνιο μυ. Οι Meherin & Kilgore το 1960 ανέλυσαν τα αποτελέσματα μιας μελέτης 19 ασθενών, στην οποία τα 9 άτομα είχαν αντιμετωπισθεί συντηρητικά, τα 6 υπεβλήθησαν σε ανατομική αποκατάσταση και τα υπόλοιπα 4 άτομα υπεβλήθησαν σε μη ανατομική αποκατάσταση. Στα συμπεράσματα αυτής της μελέτης επισημαίνεται το γεγονός ότι υπήρξε μεγαλύτερη πιθανότητα ελλειπούς ικανότητας του άνω άκρου στους ασθενείς

που αντιμετωπίστηκαν μη χειρουργικά (συντηρητικά) αλλά και το γεγονός ότι υπήρχε ομοιότητα στα αποτελέσματα των ασθενών εκείνων που αντιμετωπίστηκαν με ανατομική καθήλωση με αυτούς που αντιμετωπίστηκαν με μη ανατομική καθήλωση του τένοντα στον βραχιόνιο μυ (Meherin & Kilgore, 1960). Οι Rantanen και Orava το 1999 αναφέρουν τα αποτελέσματα μιας έρευνας 19 ατόμων που είχαν υποστεί ανατομική αποκατάσταση της ρήξης του καταφυτικού τένοντα του δικεφάλου βραχιονίου. Οι 10 ήταν χρόνιες ρήξεις και οι 9 οξείες. Στην έρευνα αυτή οι 18 από τους 19 ασθενείς είχαν εξαιρετο αποτέλεσμα. Οι ίδιοι ερευνητές έκαναν ανασκόπηση σε 147 περιπτώσεις στη βιβλιογραφία. Παρατήρησαν ότι το 90% των ασθενών εμφάνισαν πολύ καλά ή άριστα αποτελέσματα σε ένα μέσο χρονικό διάστημα 3 χρόνων μετά την ανατομική αποκατάσταση και ένα 60% των ασθενών εμφάνισαν καλά ή πολύ καλά αποτελέσματα μετά 3 χρόνια από την μη ανατομική αποκατάσταση. Το ποσοστό του καλού ή άριστου αποτελέσματος μειώνεται κατά 14% με την επιλογή συντηρητικής αντιμετώπισης (Rantanen & Orava, 1999). Πρόσφατα (2003), οι Klonz και συνεργάτες χρησιμοποίησαν ισοκινητικές μυϊκές δοκιμασίες για να εξετάσουν τα λειτουργικά αποτελέσματα της ανατομικής και μη ανατομικής αποκατάστασης σε μια μελέτη 14 ασθενών. Έξι ασθενείς στους

οποίους έγινε ανατομική επανακαθήλωση του καταφυτικού τένοντα με τη χρήση άγκυρών είχαν αποκατάσταση της μυικής δύναμης κάμψης του αγκώνα σε ποσοστό 96% και 91% της μυικής δύναμης υπτιασμού του αντιβραχίου, σε σύγκριση πάντα με το αντίστοιχο υγιές άνω άκρο. Οκτώ ασθενείς με μη ανατομική επανακαθήλωση του τένοντα στο βραχιόνιο μυ παρουσίασαν αποκατάσταση της μυικής δύναμης κάμψης του αντιβραχίου σε ποσοστό 96% σε σύγκριση με το αντίστοιχο άνω άκρο, αλλά σε 4 από τους ασθενείς δεν επανήλθε η μυική δύναμη υπτιασμού, η οποία κυμαινόταν από 42-56% αυτής του αντίστοιχου άνω άκρου. Οι συγγραφείς δεν παρατήρησαν τις συνήθεις επιπλοκές (όπως κερκιδωλένια συνοστέωση ή βλάβη σε νευρικό κλάδο). Παρόλα αυτά όμως παρατήρησαν ασυμπτωματική ετερότοπη οστεοποίηση σε 4 περιπτώσεις ασθενών μετά από ανατομική αποκατάσταση (Klonz, Loitz, Wohler, & Reilmann, 2003). Οι Taylor και συνεργάτες το 2006 περιέγραψαν μια μέθοδο χειρουργικής αποκατάστασης, η οποία συνδυάζει την ανατομική και την μη ανατομική αποκατάσταση. Σε μια σειρά 14 ασθενών χρησιμοποίησαν ανατομική αποκατάσταση με άγκυρες, οι οποίες ενισχύθηκαν με ραφή αποφόρτισης τάσης στο βραχιόνιο μυ. Η ραφή αυτή φαίνεται ότι αποκαθιστά την ανατομική ευθυγράμμιση και την ισομετρική έλξη του καταφυτικού τένοντα του δικεφάλου βραχιονίου. Και οι 14

ασθενείς εμφάνισαν πλήρη αποκατάσταση στη μυική δύναμη αλλά και στο εύρος τροχιάς της κίνησης (Taylor, Bansal, & Pimpalnerkar, 2006).

II. Επεμβατική με 1 ή 2 τομές
Από το 1961 κιόλας υπήρχε διχογνωμία για το εάν θα ήταν καλύτερο να χρησιμοποιηθούν 1 ή 2 τομές προκειμένου να γίνει χειρουργική αποκατάσταση της ρήξης του καταφυτικού τένοντα του δικεφάλου βραχιονίου (Boyd & Anderson, 1961). Επιπλοκές μπορούν να συμβούν και με τις δύο χειρουργικές προσπελάσεις και περιλαμβάνουν παραισθησίες και παρέσεις, ετερότοπη οστεοποίηση, κερκιδωλένια συνοστέωση, απώλεια στη στροφή του αντιβραχίου και μόλυνση του τραύματος. Οι Boyd και Anderson το 1961 (Boyd *et al.*, 1961) ανέπτυξαν την τεχνική τους χρησιμοποιώντας 2 τομές για να περιορίσουν το υψηλό ποσοστό νευρικών τραυματισμών που παρατηρούνταν από τον Dobbie (Dobbie *et al.*, 1941) και τους Meherin and Kilgore (Meherin *et al.*, 1960). Οι Boyd and Anderson το 1961 παρατήρησαν ότι η προσπέλαση με τις 2 τομές εμφάνιζε ταυτόχρονα μικρότερη πιθανότητα νευρικών τραυματισμών και ανατομική επανακαθήλωση του καταφυτικού τένοντα του δικεφάλου βραχιονίου. Η τεχνική αυτή περιλαμβάνει κάποιου βαθμού απογύμνωση του μεσόστεου υμένα και επανακαθήλωση του καταφυτικού τένοντα με τη χρήση οστικών τούνελ για πιο ασφαλή αποκατάσταση (Boyd *et al.*, 1961). Ο Failla και

συνεργάτες το 1990 περιέγραψαν μια τροποποιημένη προσπέλαση της κλασικής προσπέλασης των Boyd και Anderson. Η τεχνική τους περιλαμβάνει ένα περιορισμένο μυϊκό διαχωρισμό του κοινού εκτείνοντος και του υπτιαστή χωρίς να αποκαλύπτεται το εγγύς ωλένιο περιόστεο (Failla, Amadio, Morgey, & Beckenbaugh, 1990). Ο Baker & Bierwagen το 1985 χρησιμοποίησαν ισοκινητικό δυναμόμετρο τύπου Cybex για να αξιολογήσουν 10 ασθενείς οι οποίοι είχαν υποβληθεί σε χειρουργική αποκατάσταση ρήξης του καταφυτικού τένοντα του δικεφάλου βραχιονίου με τη μέθοδο των 2 τομών και να συγκρίνουν τα αποτελέσματα με αυτά 3 ασθενών, οι οποίοι αντιμετωπίστηκαν συντηρητικά. Μετά από μια παρακολούθηση που διήρκεσε από 15 μήνες μέχρι 6 χρόνια μετά το χειρουργείο, όλοι οι ασθενείς που είχαν υποβληθεί σε επέμβαση με 2 τομές είχαν πλήρη κάμψη του αγκώνα και υπτιασμό του αντιβραχίου καθώς επίσης και πλήρη αποκατάσταση της μυϊκής δύναμης και της αντοχής. Τέλος, δεν αναφέρθηκε κανένα μη ικανοποιητικό αποτέλεσμα στους ασθενείς αυτούς (Baker *et al.*, 1985). Οι Karunakar και συνεργάτες το 1999 μελέτησαν και ανέφεραν τη μεγαλύτερη σειρά ρήξεων του καταφυτικού τένοντα του δικεφάλου βραχιονίου (21 περιπτώσεις ρήξεων σε 20 ασθενείς), οι οποίες αντιμετωπίστηκαν με τη μέθοδο των 2 τομών και είχαν μια μετεγχειρητική περίοδο παρακολούθησης 44 μηνών. Όλα τα αποτελέσματα των ασθενών

επεξεργάστηκαν με το ερωτηματολόγιο DASH, ισοκινητική αξιολόγηση και με την βαθμολογία των ίδιων των ασθενών (υποκειμενικός παράγοντας), δηλ πώς οι ίδιοι οι ασθενείς βαθμολογούσαν τα αποτελέσματα της χειρουργικής αποκατάστασης τους (Hudak, Amadio, & Bombardier, 1996). Το εύρος κίνησης του αντιβραχίου μειώθηκε σε 4 από τους 21 ασθενείς και η κάμψη του αγκώνα μειώθηκε σε έναν ασθενή. Η δύναμη του υπτιασμού μειώθηκε σε 10 περιπτώσεις και η δύναμη κάμψης μειώθηκε σε 3. Αξιοσημείωτο υπήρξε το γεγονός ότι 7 από τους 20 ασθενείς εμφάνισαν επιπλοκές. Ετερότοπη οστεοποίηση συνέβη σε 3 από τους ασθενείς αυτούς, η οποία είχε σαν αποτέλεσμα την κερκιδωλενική συνένωση σε έναν εκ των παραπάνω 3 ασθενών. Και οι 20 ασθενείς εμφάνισαν ένα καλό ή εξαιρετο υποκειμενικά αποτέλεσμα παρά τη μειωμένη δύναμη και αντοχή και την υψηλή πιθανότητα επιπλοκών. Παρότι η επιτυχία της προσπελάσεως των 2 τομών είναι πολύ καλά τεκμηριωμένη, εντούτοις έχουν αναφερθεί περιστατικά επιπλοκών (Karunakar *et al.*, 1999). Οι Katzman και συνεργάτες το 1997 περιέγραψαν μια περίπτωση καθυστερημένης πάρεσης του οπισθίου μεσόστεου νεύρου, η οποία συνέβη σε χρονικό διάστημα 4 μηνών έπειτα από τη χειρουργική αποκατάσταση της ρήξεως του τένοντα και χρειάστηκε μια δεύτερη χειρουργική επέμβαση για την απελευθέρωση του νεύρου (Katzman *et al.*, 1997). Ο Lin και

συνεργάτες το 2001 παρατήρησαν και ανέφεραν μια περίπτωση μετεγχειρητικής παγίδευσης του μέσου νεύρου έπειτα από μια επέμβαση αποκατάστασης της ρήξης του καταφυτικού τένοντα του δικεφάλου (Lin & Leslie, 2001). Ο Kelly και συνεργάτες το 2000 ανέφεραν μια πιθανότητα επιπλοκής 31% μετά από 74 συνεχόμενες επεμβάσεις αποκατάστασης της ρήξης του καταφυτικού τένοντα του δικεφάλου βραχιονίου με την προσπέλαση των 2 τομών σε μια χρονική περίοδο 17 ετών. Έξι ασθενείς είχαν επίμονο πόνο στην πρόσθια επιφάνεια του αγκώνα, 5 ασθενείς είχαν αισθητικές παραισθησίες (3 αφορούσαν τον έξω δερματικό κλάδο του αντιβραχίου και 2 το οπίσθιο μεσόστεο νεύρο), 4 ασθενείς εμφάνισαν ετερότοπη οστεοποίηση, 3 παρουσίασαν περιορισμό στη στροφική κίνηση του αντιβραχίου και τέλος 3 ασθενείς εμφάνισαν επιφανειακή επιμόλυνση του τραύματος. Άλλες επιπλοκές αφορούσαν μια σιωπηλή πάρεση στο οπίσθιο μεσόστεο νεύρο, μια επαναρήξη του τένοντα και μια περίπτωση περιοχικού συνδρόμου πόνου. Η πιθανότητα επιπλοκής ήταν μεγαλύτερη όταν η βλάβη ήταν χρόνια (41%) σε σχέση με την περίπτωση οξείας βλάβης που η πιθανότητα ήταν 24% (Kelly *et al.*, 2000). Ο Chavan και συνεργάτες το 2008 έκαναν μια συστηματική ανασκόπηση στη βιβλιογραφία σχετικά με προσπελάσεις 2 τομών για την αποκατάσταση της πλήρους ρήξης του τένοντα του δικεφάλου βραχιονίου και παρατήρησαν

μια συνολική πιθανότητα επιπλοκής περίπου 16% (23 περιπτώσεις επί συνόλου 142) με την πλειονότητα των επιπλοκών να είναι απώλεια της στροφής του αντιβραχίου ή της μυικής δύναμης για στροφή (Chavan, Duquin, & Bisson, 2008).

Ο Lintner και συνεργάτες το 1996 έκαναν έρευνα στα αποτελέσματα 5 ασθενών με πλήρη ρήξη του καταφυτικού τένοντα του δικεφάλου βραχιονίου, οι οποίοι αντιμετωπίστηκαν χειρουργικά με μια μόνο τομή στην πρόσθια επιφάνεια και αποκατάσταση με άγκυρες. Σε ένα μέσο όρο παρακολούθησης 2,5 ετών μετεγχειρητικά, όλοι οι ασθενείς είχαν συμμετρικό εύρος κίνησης και στα 2 άνω άκρα και σε κανέναν δεν υπήρχε ούτε καν υποψία για νευρική βλάβη ή ετερότοπη οστεοποίηση. Επιπρόσθετα, όλοι από αυτούς επέστρεψαν στο προηγούμενο επίπεδο δραστηριότητας μέσα σε ένα χρονικό διάστημα 5 μηνών από την επέμβαση. Όλοι οι ασθενείς είχαν άριστες μετρήσεις τόσο στα ποσοτικά όσο και στα ποιοτικά-υποκειμενικά χαρακτηριστικά που εξετάστηκαν (Lintner & Fischer, 1996). Ο Sotereanos και συνεργάτες το 2000 δημοσίευσαν μια σειρά από 16 ασθενείς με πλήρη ρήξη του τένοντα του δικεφάλου βραχιονίου, οι οποίοι αντιμετωπίστηκαν με μια μόνο πρόσθια τομή και με τη βοήθεια αγκυρών. Οκτώ από τους ασθενείς είχαν οξεία ρήξη (λιγότερο από 6 εβδομάδες από τον τραυματισμό τους), ενώ οι υπόλοιποι 8 είχαν χρόνια ρήξη (περισσότερο από 6 εβδομάδες

από τον τραυματισμό τους). Οι συγγραφείς παρατήρησαν ότι και οι 8 ασθενείς που αντιμετωπίστηκαν κατά την οξεία φάση επανέκτησαν πλήρη αντοχή και δύναμη στον αγκώνα και το αντιβράχιο. Οι υπόλοιποι 8 με τη χρόνια ρήξη είχαν κατά μέσο όρο μείωση στη δύναμη κάμψης κατά 14% και 16% μείωση στη δύναμη υπτιασμού. Στην έρευνα αυτή δεν υπήρχαν καθόλου περιπτώσεις επιπλοκών, όπως ετερότοπη οστεοποίηση, κερκιδωλένια συνοστέωση, πάρεση στο οπίσθιο μεσόστεο νεύρο ή αποτυχία στη επέμβαση (Sotereanos, Pierce, & Varitimidis, 2000). Ο Balabaud και συνεργάτες το 2004 έκαναν μια μελέτη σε 8 ασθενείς με 9 ρήξεις στον καταφυτικό τένοντα του δικεφάλου βραχιονίου, που αντιμετωπίστηκαν με τη μέθοδο της μίας μόνο τομής. Ο τένοντας ασφαλίστηκε στο οστό με τη βοήθεια αγκυρών σε 7 ασθενείς και με τη βοήθεια διοστικών τούνελ σε 2 ασθενείς. Και οι 9 ασθενείς ανέκτησαν το πλήρες εύρος τροχιάς του αγκώνα και του αντιβραχίου και ήταν πλήρως ικανοποιημένοι με το κλινικό αποτέλεσμα. Οι ισοκινητικές αξιολογήσεις έδειξαν μόνο 6% μείωση στη μυική δύναμη κάμψης του αγκώνα και καμία απολύτως μείωση στη δύναμη υπτιασμού. Οι συγγραφείς δεν παρατήρησαν νευρικές παρέσεις ή κερκιδωλένια συνοστέωση σε κανένα ασθενή (Balabaud, Ruiz, Nonnenmacher, Seynaeve, Kehr, & Rapp, 2004). Ο McKee και συνεργάτες το 2005 ανέφεραν τα αποτελέσματα 53 ασθενών με πλήρη ρήξη στους οποίους έγινε πρόσθια τομή και

αντιμετώπιστηκαν με άγκυρα καθήλωσης του τένοντα στο κερκιδικό όγκωμα από έναν συγκεκριμένο χειρουργό και σε ένα χρονικό διάστημα 8 ετών. Η μέση διάρκεια της μετεγχειρητικής παρακολούθησης ήταν 29 μήνες. Κανείς από τους ασθενείς δεν έχασε πάνω από 5° στο τόξο κάμψης-έκτασης ή πρηνισμού-υπτιασμού. Το μέσο σκορ με την κλίμακα DASH ήταν 8,2 μονάδες, το οποίο δεν διαφέρει σημαντικά από το αντίστοιχο σκορ (6,2), το οποίο εμφανίστηκε σε προηγούμενες υγιείς ομάδες ελέγχου (Hudak *et al.*, 1996). Οι συγγραφείς παρατήρησαν 4 επιπλοκές: Δύο ασθενείς εμφάνισαν σιωπηλή παραισθησία του έξω δερματικού κλάδου του νεύρου του αντιβραχίου, ένας ασθενής εμφάνισε σιωπηλή πάρεση του οπίσθιου μεσόστεου νεύρου, και ένας εμφάνισε επιμόλυνση τραύματος (McKee, Hirji, Schemitsch, Wild, & Waddell, 2005). Ο John και συνεργάτες το 2007 αντιμετώπισαν 53 ασθενείς με μια μόνο πρόσθια τομή και με τη βοήθεια αγκυρών καθήλωσης. Η μετεγχειρητική περίοδος παρακολούθησης ήταν 38 μήνες. Οι 46 ασθενείς είχαν άριστο αποτέλεσμα και 7 είχαν καλό αποτέλεσμα. Κανένας από τους ασθενείς δεν είχε μέτριο ή κακό αποτέλεσμα. Παρατηρήθηκαν 3 ειδών επιπλοκές, περιλαμβανομένης και μιας ήπιας απώλειας της στροφής που αποδόθηκε σε ετερότοπη οστεοποίηση σε 2 ασθενείς και μιας σιωπηλής πάρεσης του κερκιδικού νεύρου, η οποία αποκαταστάθηκε σε 8 εβδομάδες

(σε 1 ασθενή) (John, Field, Weiss, & Savoie, 2007). Πιο πρόσφατα, ο Khan και συνεργάτες (το 2008) έκαναν μια ανασκοπική μελέτη σε 17 ασθενείς με συνολικά 18 ρήξεις στον καταφυτικό τένοντα του δικεφάλου βραχιονίου, οι οποίοι είχαν υποστεί αποκατάσταση με χρήση αγκυρών και με προσπέλαση μιας πρόσθιας τομής. Με μέσο όρο μετεγχειρητικής παρακολούθησης 45 μηνών παρατηρήθηκε κατά μέσο όρο 5,3° έλλειμμα στην έκταση και 6,2° έλλειμμα στην κάμψη μαζί με μια απώλεια 11° στον πρηνισμό και 6,4° στον υπτιασμό. Η δύναμη κάμψης σε υπτιασμό, όπως αυτή μετρήθηκε με το δυναμόμετρο ήταν 82,1% αυτής του μη τραυματισμένου σκέλους και ο μέσος όρος του DASH σκορ ήταν 14,45 μονάδες. Στους 6 μήνες μετεγχειρητικά, οι 16 από τους 17 ασθενείς επέστρεψαν στο επίπεδο δραστηριότητάς τους πριν τον τραυματισμό τους. Οι συγγραφείς ανέφεραν 2 ειδών επιπλοκές: Μια σιωπηλή πάρεση κερκιδικού νεύρου και μια περίπτωση ετερότοπης οστεοποίησης (Khan, Penna, Yin, Sinopidis, Brownson, & Frostick, 2008).

Θα πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι ο Bain και συνεργάτες το 2000 ήταν οι πρώτοι που μελέτησαν και περιέγραψαν τα κλινικά αποτελέσματα της προσπέλασης με μια μόνο τομή και με τη χρήση φλοιώδους συστήματος (κουμπί) καθήλωσης για τον καταφυτικό τένοντα του δικεφάλου. Οι παραπάνω μελέτησαν τα αποτελέσματα μιας

σειράς 12 ασθενών με μέσο όρο μετεγχειρητικής παρακολούθησης 17 μηνών. Ο μέσος όρος του τόξου κίνησης στον άξονα κάμψης-έκτασης ήταν από 5°- 146°, ο μέσος όρος στον υπτιασμό ήταν 81° και στον πρηνισμό 80°. Όλοι οι ασθενείς επέστρεψαν σε φυσιολογικά επίπεδα δύναμης και δεν υπήρχαν καθόλου ενδείξεις κερκιδωλένιας συνοστέωσης ή νευρολογικών δυσλειτουργιών. Όλοι οι ασθενείς δήλωσαν ότι ήταν πολύ ευχαριστημένοι με το αποτέλεσμα της θεραπείας τους και επέστρεψαν στις φυσιολογικές τους δραστηριότητες. Το δεύτερο κομμάτι αυτής της μελέτης περιλάμβανε 5 πτωματικές διατομές, οι οποίες χρησιμοποιήθηκαν για να μετρήσουν την απόσταση μεταξύ του καταφυτικού σημείου του τένοντα του δικεφάλου βραχιονίου και κάποιων πολύ ευαίσθητων δομών που υπάρχουν στην περιοχή αυτή. Επίσης χρησιμοποιήθηκε μια βελόνα Steinmann για να προσομοιώσει το άνοιγμα των οστικών τούνελ υπό διάφορες γωνίες εισόδου στο κερκιδικό όγκωμα. Κατά μέσο όρο η καταφυτική είσοδος του τένοντα του δικεφάλου απέχε 6χιλ από την ωλένια αρτηρία, 12χιλ από το μέσο νεύρο και τέλος 18χιλ από το οπίσθιο μεσόστεο νεύρο. Όταν η βελόνα Steinmann διεισήλθε υπό γωνία 0° (δηλαδή ακριβώς κάθετα), η μέση απόσταση από το οπίσθιο μεσόστεο νεύρο ήταν 14χιλ. Όταν όμως η βελόνα Steinmann εισήλθε υπό γωνία 45° οπίσθια και έξω η παραπάνω απόσταση έγινε μόνο 8χιλ. Έτσι οι

συγγραφείς έκρουσαν τον κώδωνα του κινδύνου όταν διανοίγεται οστικό τούνελ με κατεύθυνση προς τα έξω ή πίσω κατά την καθήλωση του καταφυτικού τένοντα με φλοιώδες σύστημα καθήλωσης (Bain, Prem, Hept, Verhellen, & Paix, 2000).

Ο Greenberg και συνεργάτες το 2003 ανέφεραν ενθαρρυντικά αποτελέσματα σε 14 ασθενείς με πλήρη ρήξη, οι οποίοι ακολούθησαν πρόγραμμα φυσικής αποκατάστασης σε συνδυασμό με αξιολογήσεις που έγιναν με δυναμόμετρο 20 μήνες μετά από την επέμβαση αποκατάστασης της ρήξης με φλοιώδες σύστημα καθήλωσης. Ο μέσος όρος του υπτιασμού ήταν 74° και ήταν ίσος με το αντίστοιχο μέλος, ενώ του πρηνισμού ήταν 73° και αντιστοιχούσε στο 98% του αντίστοιχου μέλους. Η συνολική κίνηση στον άξονα κάμψης-έκτασης ήταν 97% του αντίστοιχου μέλους με επαναφορά σε ποσοστό 97% της μυϊκής δύναμης κάμψης και 82% της δύναμης υπτιασμού. Δεν υπήρχε περίπτωση κερκιδωλένιας συνοστέωσης ή ετερότοπης οστεοποίησης. Οι συγγραφείς παρατήρησαν 3 περιπτώσεις σιωπηλής πάρεσης του έξω δερματικού κλάδου του αντιβραχίου, οι οποίες λύθηκαν και καμία ένδειξη για βλάβη στο οπίσθιο μεσόστεο νεύρο. Ένα ξεχωριστό σκέλος αυτής της μελέτης περιελάμβανε πτωματικές διατομές, που έδειξαν μια μέση απόσταση 9,3χλμ μεταξύ του συστήματος καθήλωσης και του οπίσθιου μεσόστεου νεύρου και ένα

στρώμα μυϊκών ινών του υπτιαστή μυ που παρεμβάλλονταν μεταξύ του συστήματος καθήλωσης και του νεύρου σε όλα τα πτωματικά δείγματα (Greenberg, Fernandez, Wang, & Turner, 2003).

Πρόσφατα, ο Peeters και συνεργάτες (το 2009) ανέφεραν μια μελέτη 23 ασθενών που είχαν υποστεί επέμβαση με την παραπάνω μέθοδο αποκατάστασης και με μέσο όρο μετεγχειρητικής παρακολούθησης τους 16 μήνες. Η μυϊκή δύναμη κάμψης ήταν 80% και του υπτιασμού 91% σε σύγκριση με το αντίστοιχο άνω άκρο και υπήρχε ένα μέσο έλλειμμα 2° στην έκταση. Το μέσο score κατά Mayo ήταν 94 μονάδες (Mayo Elbow Performance Score), με όλους τους ασθενείς να έχουν ένα άριστο ή πολύ καλό αποτέλεσμα και ο μέσος όρος ικανοποίησης των ασθενών να είναι 9 με άριστα το 10 (0= Καμία ικανοποίηση, 10= Πλήρης ικανοποίηση) (Morrey, An, & Chao, 1993). Σε κανέναν ασθενή δεν υπήρξε νευρολογική συμπτωματολογία, ενώ 2 ασθενείς ανέπτυξαν ασυμπτωματική ετερότοπη οστεοποίηση, η οποία όμως δεν επηρέασε τις κινήσεις στροφής του αντιβραχίου (Peeters, Ching-Soon, Jansen, Sneyers, Declercq, & Verstreken, 2009).

Ο Heinzelmann και συνεργάτες το 2009 ανέλυσαν μια σειρά 31 ασθενών με πλήρη ρήξη του καταφυτικού τένοντα του δικεφάλου βραχιονίου (32 ρήξεις), στους οποίους εφαρμόσαν την επέμβαση της μιας τομής με τη χρήση μιας

υβριδικής μεθόδου αποκατάστασης που περιλαμβάνει μαζί φλοιώδες σύστημα καθήλωσης αλλά και βίδας παρεμβολής, με μια μέση διάρκεια μετεγχειρητικής παρακολούθησης 24 μηνών. Οι συγγραφείς υποστηρίζουν ότι ο συνδυασμός και των 2 συστημάτων καθήλωσης (φλοιώδες σύστημα και βίδα) δίδει τη δυνατότητα πιο γρήγορης και συνάμα πιο επιθετικής αποκατάστασης. Επιπρόσθετα, παρατήρησαν ότι τοποθετώντας τη βίδα παρεμβολής στο κερκιδικό χείλος του τένοντα παρείχε αποκατάσταση του τένοντα σε πιο ωλένια θέση και κατ' επέκταση η αποκατάσταση χαρακτηριζόταν πιο ανατομική. Ακόμα, ο ωλένιος προσανατολισμός του τένοντα παρείχε, θεωρητικά πάντα, μηχανικό πλεονέκτημα κατά τον υπτιασμό του αντιβραχίου. Οι συγγραφείς ανέφεραν άριστα μετεγχειρητικά αποτελέσματα και ένα μέσο χρονικό διάστημα 6,5 εβδομάδων για την επιστροφή στις προηγούμενες δραστηριότητες. Παρατήρησαν μια μόνο περίπτωση ετερότοπης οστεοποίησης, η οποία προκάλεσε μια μείωση στη στροφή του αντιβραχίου. Ακόμα υπήρξαν 2 περιπτώσεις πάρεσης του επιπολής κερκιδικού κλάδου, οι οποίες όμως λύθηκαν μέσα στο χρονικό διάστημα των 24 μηνών της μετεγχειρητικής παρακολούθησης (Heinzelmann, Savoie, Ramsey, Field, & Mazzocca, 2009).

Ο αριθμός των μελετών που επιχειρεί απευθείας σύγκριση των χειρουργικών προσπελάσεων

με τη μια και με τις δύο τομές είναι πολύ μικρός. Έτσι, δεν μπορεί να εξαχθεί ασφαλές συμπέρασμα για κάτι τέτοιο. Ο El-Hawary και συνεργάτες το 2003 διεξήγαγαν μια αναδρομική έρευνα στην οποία σύγκριναν 9 ασθενείς οι οποίοι είχαν υποβληθεί σε επέμβαση με μια μόνο τομή και χρήση άγκυρας καθήλωσης με 10 ασθενείς που είχαν υποστεί την τροποποιημένη επέμβαση με 2 τομές κατά Boyd και Anderson. Ένα έτος μετεγχειρητικά η μια ομάδα είχε επανακτήσει 11,7^ο περισσότερο στην κάμψη του αγκώνα σε σύγκριση με την ομάδα με τις 2 τομές (142.8^ο έναντι 131.1^ο). Ωστόσο δεν υπήρχε καμία διαφορά στη μυική δύναμη υπτιασμού ή στην κινητικότητα ή ακόμα και στη μυική δύναμη της κάμψης. Οι συγγραφείς παρατήρησαν ότι η καμπτική δύναμη επανήλθε πιο γρήγορα στην ομάδα των ασθενών που αντιμετωπίστηκαν με την προσπέλαση των 2 τομών. Οι 4 από τους 9 ασθενείς στην ομάδα με τη μια τομή εμφάνισαν μια επιπλοκή (3 ασθενείς εμφάνισαν παραισθησία στον έξω δερματικό κλάδο του αντιβραχίου και ο 4ος συμπτωματική ετερότοπη οστεοποίηση που προκάλεσε σύσπαση κατά την κάμψη. Στην ομάδα με τις 2 τομές ο ένας από τους 10 ασθενείς εμφάνισε μια επιπλοκή (σιωπηλή πάρεση του επιπολής δερματικού κλάδου του κερκιδικού νεύρου) (El-Hawary, Macdermid, Faber, Patterson, & King, 2003).

Τέλος, σε μετα-ανάλυση που έγινε από τους Chavan και συνεργάτες το 2008 πάνω σε ασθενείς με πλήρη ρήξη του

καταφυτικού τένοντα του δικεφάλου βραχιονίου που αντιμετωπίστηκαν με την μέθοδο της μια μόνο τομής η συνολική πιθανότητα επιπλοκής ήταν 18% (29 από 165 αγκώνες), με πιο συχνή επιπλοκή να είναι ο νευρικός τραυματισμός (13% των περιπτώσεων). Οι συγγραφείς έκαναν ανάλυση των κλινικών αποτελεσμάτων και σύγκριση των τεχνικών προσπελάσεων της μιας και των δύο τομών συμπεριλαμβάνοντας στα κριτήριά τους την άμεση αποκατάσταση (συμβαίνει εντός 6 εβδομάδων από τον τραυματισμό) και τουλάχιστο ένα έτος μετεγχειρητικής παρακολούθησης, με την εξέταση να περιλαμβάνει αντικειμενική δύναμη και δοκιμασίες κινητικότητας. Τα αποτελέσματα χαρακτηρίστηκαν ως ικανοποιητικά εάν η απώλεια της κίνησης ήταν λιγότερο από 30° σε οποιοδήποτε επίπεδο-άξονα κίνησης και εφόσον υπήρχε μια αποκατάσταση της μυικής δύναμης μεγαλύτερη από το 80% του άλλου μέλους. Μη ικανοποιητικά αποτελέσματα θεωρούνται η αποτυχία των παραπάνω στόχων ή η επιμονή μιας επιπλοκής. Οι συγγραφείς παρατήρησαν ένα ποσοστό ικανοποίησης 69% (60 από 67 αγκώνες) με την προσπέλαση των 2 τομών και 94% ποσοστό ικανοποίησης (135 από 143 αγκώνες) με την προσπέλαση της μιας και μόνο τομής. Αυτό αντιστοιχούσε σε μια διαφορά στην πιθανότητα μη ικανοποίησης μετά από προσπέλαση 2 τομών 7,6. Η πλειονότητα των μη ικανοποιητικών αποτελεσμάτων

αποδιδόταν σε απώλεια στη στροφή και την μυική δύναμη των μυών του αντιβραχίου (Chavan, Duquin, & Bisson, 2008).

2.10 .. Μέθοδοι Χειρουργικής Αποκατάστασης

Αν και συνεχίζει να υπάρχει διχογνωμία για το ποια είναι η καλύτερη προσπέλαση για την αποκατάσταση της πλήρους ρήξεως του καταφυτικού τένοντα του δικεφάλου βραχιονίου, υπάρχει επίσης διαφωνία για το ποιά είναι η καλύτερη χειρουργική μέθοδος αποκατάστασης. Τα οστικά τούνελ χρησιμοποιήθηκαν κατά την κλασική μέθοδο κατά Boyd και Anderson. Καθώς άρχισε να κερδίζει σε δημοφιλία η προσπέλαση με τη μια μόνο τομή και τη χρήση αγκυρών, βιδών παρεμβολής και φλοιωδών συστημάτων καθήλωσης (κουμπιών), διενεργήθηκε ένας αριθμός μηχανικών μελετών για τον καθορισμό της καλύτερης και πιο ενδεδειγμένης τεχνικής αποκατάστασης. Ο Berlet και συνεργάτες το 1998 σύγκριναν τις δυνάμεις καθήλωσης των αγκυρών και των διοστικών τούνελ σε πτωματικά δείγματα. Κανένα δείγμα δεν απέτυχε κατά τη δοκιμασία με 50 N στους 3600 κύκλους. Παρόλα αυτά το μέσο φορτίο για την αποτυχία στα διοστικά ράμματα ήταν στατιστικά σημαντικά μεγαλύτερο από το αντίστοιχο των 2 τύπων αγκυρών. Δεν υπήρχε στατιστικά σημαντική διαφορά στο φορτίο για την αποτυχία μεταξύ των δύο τύπων αγκυρών (Berlet, Johnson, Milne, Patterson, & King, 1998). Ο

Pereira και συνεργάτες το 2002 σύγκριναν επίσης την αποκατάσταση με οστικά τούνελ και άγκυρες και βρήκαν ότι στην περίπτωση των οστικών τούνελ, υπήρχε μεγαλύτερη ακαμψία και μεγαλύτερο φορτίο τάσης από ότι στην αποκατάσταση με τη χρήση αγκυρών (Pereira, Kvitne, Liang, Giacobetti, & Ebramzadeh, 2002).

Ο Lemos και συνεργάτες το 2004 χρησιμοποίησαν 2 άγκυρες στις δοκιμές που έκαναν *in vitro* και σύγκριναν αυτού του είδους την αποκατάσταση με τα διοστικά τούνελ σε 9 ζεύγη πτωματικών δειγμάτων. Έδειξαν ότι η δύναμη και η απόδοση με τις άγκυρες καθήλωσης (263 N) είναι μεγαλύτερη από αυτή των διοστικών ραμμάτων (203 N), αποδεικνύοντας με αυτόν τον τρόπο ότι η χρήση αγκυρών καθήλωσης είναι τουλάχιστον ίδια, αν όχι καλύτερη μέθοδος από αυτή των διοστικών τούνελ (Lemos, Ebramzadeh, & Kvitne, 2004).

Ο Idler και συνεργάτες το 2006 με τη σειρά τους εξέτασαν τις αντοχές φυσιολογικών τενόντων που αποκαταστάθηκαν με τη χρήση διοστικών τούνελ και τέλος τενόντων στους οποίους χρησιμοποιήθηκαν βίδες παρεμβολής σε 9 πτωματικά δείγματα. Δεν βρήκαν καμία ουσιαστική διαφορά μεταξύ των άθικτων τενόντων και της αποκατάστασης με τη βοήθεια βίδας παρεμβολής. Στις περιπτώσεις των διοστικών τούνελ η μέση δύναμη και η αντοχή των συστημάτων που χρησιμοποιήθηκαν για την καθήλωση του καταφυτικού τένοντα ήταν σημαντικά

χαμηλότερη συγκριτικά με τους άθικτους τένοντες ή με τις βίδες παρεμβολής (Idler, Montgomery, Lindsey, Badua, Wynne, & Yerby, 2006).

Τέλος, σε μια εμβιομηχανική μελέτη που έγινε από τους Greenberg και συνεργάτες το 2003 εκτιμήθηκε η δύναμη απόσπασης των αγκυρών καθήλωσης, των διοστικών τούνελ και των συστημάτων καθήλωσης του καταφυτικού τένοντα με κουμπί. Η δύναμη που απαιτήθηκε για την απόσπαση των συστημάτων καθήλωσης με κουμπί ήταν 3 φορές μεγαλύτερη από την αντίστοιχη στην περίπτωση των οστικών τούνελ και 2 φορές μεγαλύτερη από αυτή που απαιτήθηκε για την απόσπαση των αγκυρών καθήλωσης, δίνοντας έτσι ουσιαστική επιχειρηματολογία υπέρ της χρήσης φλοιωδών συστημάτων καθήλωσης με κουμπί (Greenberg *et al.*, 2003). Η ανωτερότητα στη χρήση των φλοιωδών συστημάτων καθήλωσης με κουμπί ως μεθόδου επιλογής για την χειρουργική αποκατάσταση περιστατικών πλήρους ρήξεως του καταφυτικού τένοντα του δικεφάλου βραχιονίου επιβεβαιώθηκε και σε μια σειρά ερευνών που έγιναν από τους Kettler και συνεργάτες το 2007 (Kettler, Lunger, Kuhn, Mutschler, & Tingart, 2007) και από τους Mazzocca και συνεργάτες το ίδιο έτος (Mazzocca, Burton, Romeo, Santangelo, Adams, & Arciero, 2007). Η μετα-ανάλυση που έγινε από τους Chavan και συνεργάτες το 2008 έδειξε επίσης ότι, από τις σύγχρονες

μεθόδους αποκατάστασης, η χρήση φλοιωδών συστημάτων καθήλωσης του καταφυτικού τένοντα με κουμπιά μπορεί να αντέξει στη μεγαλύτερη φόρτιση και προσφέρει και την καλύτερη ακαμψία, που είναι και ένα από τα ζητούμενα-στόχους της θεραπείας- αποκατάστασης (Chavan, Duquin, & Bisson, 2008).

2.11.. Μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα έρευνα

Η χειρουργική μέθοδος που επιλέχθηκε να εφαρμοσθεί σε μια σειρά αθλητών οι οποίοι δέχθηκαν να χειρουργηθούν αποτελεί μια τροποποίηση των μεθόδων, οι οποίες περιγράφηκαν πιο πάνω. Αποτελέσματα της μεθόδου αυτής δεν έχουν καταγραφεί στην προσιτή σε εμάς Ελληνική και ξένη βιβλιογραφία. Πιο συγκεκριμένα, γίνεται τομή τύπου lazy S επί της πρόσθιας επιφάνειας του πάσχοντος αγκώνα περί τα 4 εκ το κάθε σκέλος της. Έπειτα γίνεται επιμήκης τομή του υποδορίου και της περιτονίας. Ανεύρσκεται το κεντρικό σκέλος του κολοβώματος του καταφυτικού τένοντα του δικεφάλου βραχιονίου και κινητοποιείται. Το ίδιο γίνεται και με τον δικέφαλο βραχιόνιο μυ. Τοποθετείται στηρικτικό ράμμα στο κολόβωμα. Έπειτα παρασκευάζεται το κερκιδικό όγκωμα, νεαροποιείται η επιφάνειά του και τοποθετούνται δύο άγκυρες σε αποκλίνουσα πορεία και θέση μεταξύ τους. (Μεταλλικές άγκυρες 3,5 χιλ). Διεγχειρητικά δεν

παρατηρήθηκαν ανατομικές παραλλαγές ή άλλες μορφολογικές αλλοιώσεις του κερκιδικού ογκώματος σε κανέναν από τους ασθενείς. Τοποθετείται ράμμα τύπου Ethibond ή Tycron N^ο2 με 2 κλειδούμενες ραφές και διεκβολή των άκρων του στη ραχιαία επιφάνεια του αντιβραχίου διαμέσου του κερκιδικού ογκώματος υπό μορφή pullout. Καθηλώνεται ο τένοντας με τα ράμματα των αγκυρών στο κερκιδικό όγκωμα. Κατόπιν ασφαρίζεται το ράμμα Ethibond επί της μυϊκής μάζας της ραχιαίας επιφάνειας του αντιβραχίου. Το γεγονός αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη διανομή της τάσης του τένοντα σε μεγαλύτερη επιφάνεια του κερκιδικού ογκώματος και τη σχετική αποφόρτιση των φορτίων που ασκούνται στις μεταλλικές άγκυρες. Τέλος γίνεται σύγκλιση υποδορίου και δέρματος και ακινητοποιείται το πάσχον μέλος σε φάκελο ανάρτησης σε 90^ο.

Η μετεγχειρητική αντιμετώπιση περιλαμβάνει παθητική κινητοποίηση του αγκώνα σε 30^ο κάμψη και 30^ο έκταση για 4 εβδομάδες, σε σχέση με το επίπεδο των 90^ο της ακινητοποίησης. Έπειτα ο ασθενής υποβάλλεται σε ενεργητική υποβοηθούμενη κινητοποίηση για ακόμα 2 εβδομάδες. Στις επόμενες 6 εβδομάδες μπορεί να γίνει ενεργητική κινητοποίηση του πάσχοντος μέλους σε πλήρες εύρος κίνησης και τέλος αρχίζει η εφαρμογή προοδευτικού επιβάρυνσης διάρκειας περίπου 20 εβδομάδων. Οι αθλητές της παρούσας μελέτης επανήρθαν σε

πλήρες πρόγραμμα αθλητικών δραστηριοτήτων σε χρόνο 40 εβδομάδων.(Όλα όσα προαναφέρθηκαν πλαισιώνονται από φωτογραφίες στο παράρτημα.)

ΜΕΘΟΔΟΣ

3.1 Δείγμα-Δοκιμαζόμενοι

Το δείγμα της παρούσας μελέτης αποτελείται από 8 άνδρες αθλητές του Ελληνικού χώρου που ασχολούνται συστηματικά με αθλητικές δραστηριότητες και με ηλικιακό φάσμα από 22 έως 35 έτη. Οι εξεταζόμενοι που συμμετέχουν στην παρούσα μελέτη είναι υγιείς και το μόνο πρόβλημα που αντιμετωπίζουν είναι αυτό της ρήξης του καταφυτικού τένοντα του δικεφάλου βραχιονίου μυ. Η διάγνωση της πλήρους ρήξεως του καταφυτικού τένοντα του δικεφάλου βραχιονίου έγινε μέσω κλινικής εξέτασης και διενέργεια μαγνητικής τομογραφίας σε όλους τους ασθενείς.

3.2 Πειραματικός σχεδιασμός

3.2.1 Θεραπευτική παρέμβαση

Η παρούσα ερευνητική διαδικασία έχει ως στόχο της την εξέταση της επίδρασης της συγκεκριμένης θεραπευτικής παρέμβασης στην αποκατάσταση (ανατομική και λειτουργική) των ατόμων με πλήρη ρήξη του καταφυτικού τένοντα του δικεφάλου βραχιονίου. Οι ασθενείς κατά την προσέλευση τους στο νοσοκομείο υποβλήθηκαν σε μέτρηση σωματομετρικών χαρακτηριστικών, χειρουργική αποκατάσταση με τη

3.3 Στατιστική ανάλυση

Η στατιστική ανάλυση των δεδομένων πραγματοποιήθηκε με το Στατιστικό Πρόγραμμα SPSS 17.0. Αρχικά, πραγματοποιήθηκε ανάλυση των περιγραφικών

συγκεκριμένη μέθοδο που περιγράφηκε και σε πλήρες πρόγραμμα αποκατάστασης. Μετά το πέρας της θεραπευτικής παρέμβασης, η οποία περιλαμβάνει την χειρουργική αποκατάσταση και το πρόγραμμα αποθεραπείας-προοδευτικής λειτουργικής αποκατάστασης μετρήθηκε και αξιολογήθηκε το εύρος κίνησης του πάσχοντος μέλους στους άξονες κάμψης-έκτασης και πρηνισμού-υπτιασμού, ο πόνος του πάσχοντος μέλους με τη βοήθεια της κλίμακας VAS και η μυική δύναμη που μπορεί να αναπτύσσεται από τους μυς του πάσχοντος μέλους στους άξονες κάμψης-έκτασης και πρηνισμού-υπτιασμού του αγκώνα. Οι ίδιες αξιολογήσεις-μετρήσεις επαναλήφθηκαν για το υγιές μέλος. Αυτό επιχειρήθηκε προκειμένου να εξεταστεί σε τι ποσοστό του υγιούς μέλους έχει επιτευχθεί η αποκατάσταση. Όλες οι προαναφερθείσες μετρήσεις-αξιολογήσεις επαναλήφθηκαν σε ομάδα ελέγχου με τα ίδια κινητικά και σωματικά χαρακτηριστικά με το δείγμα (ηλικία, επίπεδο άθλησης, κυριαρχία μέλους), και τα αποτελέσματα των μετρήσεων-αξιολογήσεων συγκρίθηκαν και συσχετίστηκαν με τα αντίστοιχα της πειραματικής ομάδας.

στατιστικών της εξαρτημένης μεταβλητής καθώς επίσης και των αρχικών δεδομένων των δοκιμαζομένων. Στη συνέχεια διεξήχθη έλεγχος κανονικότητας προκειμένου να διευκρινισθεί κατά πόσο τα δεδομένα

ακολουθούν την κανονική τιμή, εφ' όσον το δείγμα ακολουθεί την κανονική κατανομή. Κατόπιν έγινε η σύγκριση των αποτελεσμάτων προκειμένου να δούμε εάν υπάρχει διαφορά ανάμεσα στις δύο επιμέρους μετρήσεις-αξιολογήσεις. Εκτός από την περιγραφική ανάλυση των στατιστικών δεδομένων χρησιμοποιήθηκε επίσης paired t-test για τον επιμέρους καθορισμό των διαφορών ανάμεσα στις επιμέρους ομάδες δεδομένων που προέκυψαν από τις μετρήσεις της εξαρτημένης μεταβλητής. Το επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε στο $p < 0,05$.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Η στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων έγινε με το στατιστικό πακέτο λογισμικού SPSS® 17.0 (SPSS Inc., Chicago). Τα αποτελέσματα των μετρήσεων εκφράστηκαν με μέσους όρους και τυπικές αποκλίσεις ($M \pm SD$). Ο έλεγχος Kolmogorov – Smirnov χρησιμοποιήθηκε προκειμένου να ελεγχθεί η υπόθεση της κανονικής κατανομής των δεδομένων.

4.1 Περιγραφική στατιστική

Αρχικά, πραγματοποιήθηκε ανάλυση των αρχικών δεδομένων των δοκιμαζομένων. Πιο συγκεκριμένα, αρχικά δεδομένα στα οποία πραγματοποιήθηκε αρχικά περιγραφική στατιστική ανάλυση αποτέλεσαν: Ο λόγος της μέγιστης δύναμης μετεγχειρητικά ανά kg σωματικού βάρους προς τη μέγιστη δύναμη ανά kg

σωματικού βάρους του υγιούς άνω άκρου στην κάμψη, ο αντίστοιχος λόγος της ομάδας ελέγχου όσον αφορά στο κυρίαρχο και στο ετερόπλευρο μέλος, ο λόγος της μέσης δύναμης μετεγχειρητικά ανά kg σωματικού βάρους προς τη μέση δύναμη ανά kg σωματικού βάρους του υγιούς άνω άκρου στην κάμψη σε 3 κύκλους επαναλήψεων στο ισοκινητικό δυναμόμετρο, ο αντίστοιχος λόγος της ομάδας ελέγχου όσον αφορά στο κυρίαρχο και στο ετερόπλευρο μέλος και ακόλουθα όλοι οι αντίστοιχοι λόγοι που αφορούν της κινήσεις υπτιασμού και πρηνισμού των ατόμων της πειραματικής ομάδας και της ομάδας ελέγχου.

Στον πίνακα 4.1.1 απεικονίζονται όλα τα περιγραφικά στατιστικά όλων των παραπάνω ομάδων.

Πίνακας 4.1.1 Περιγραφικά στατιστικά στοιχεία των συγκρινόμενων ομάδων

Descriptive Statistics						
	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Max_Δυναμ_Μετεγγ_Πρός_Υγιές_ανά_KG_Βάρους_Flexion	8	,21	1,05	1,26	1,1687	,08008
Max_Δυναμ_Κυριαρ_Πρός_Ετερο_ανά_KG_Βάρους_Flexion	8	,31	,96	1,27	1,1263	,11783
Μέση_Δυναμ_Μετεγγ_Πρός_Υγιές_ανά_KG_Βάρους_Flexion	8	,27	1,03	1,30	1,1250	,08668
Μέση_Δυναμ_Κυριαρ_Πρός_Ετερο_ανά_KG_Βάρους_Flexion	8	,49	1,12	1,61	1,3300	,18563
Max_Δυναμ_Μετεγγ_Πρός_Υγιές_ανά_KG_Βάρους_Πρηγισμός	8	,96	1,04	2,00	1,5125	,36939
Max_Δυναμ_Κυριαρ_Πρός_Ετερο_ανά_KG_Βάρους_Πρηγισμός	8	,63	,77	1,40	1,0587	,21095
Μέση_Δυναμ_Μετεγγ_Πρός_Υγιές_ανά_KG_Βάρους_Πρηγισμός	8	1,67	1,00	2,67	1,6188	,55937
Μέση_Δυναμ_Κυριαρ_Πρός_Ετερο_ανά_KG_Βάρους_Πρηγισμός	8	1,03	,47	1,50	1,0475	,30042
Max_Δυναμ_Μετεγγ_Πρός_Υγιές_ανά_KG_Βάρους_Υππιασμός	8	1,12	1,00	2,12	1,4588	,44502

Descriptive Statistics						
	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Max_Δυναμ_Κυριαρ_Πρός_Ετερο_ανά_KG_Βάρους_Υππιασμός	8	1,30	,82	2,12	1,2125	,43490
Μέση_Δυναμ_Μετεγγ_Πρός_Υγιές_ανά_KG_Βάρους_Υππιασμός	8	,65	,47	1,12	,8213	,23277
Μέση_Δυναμ_Κυριαρ_Πρός_Ετερο_ανά_KG_Βάρους_Υππιασμός	8	,98	,89	1,87	1,2550	,31419
Valid N (listwise)	8					

4.2 Έλεγχος Κανονικότητας

Στη συνέχεια, πραγματοποιήθηκε έλεγχος κανονικότητας των τιμών των ομάδων της πειραματικής διαδικασίας καθώς και των αντίστοιχων ομάδων ελέγχου.

Στη συγκεκριμένη περίπτωση ελέγχου κανονικότητας έχουμε δύο επιμέρους υποθέσεις.

Πιο συγκεκριμένα:

Μηδενική υπόθεση: Η υπό έλεγχο κατανομή, δε διαφέρει από την κανονική κατανομή.

Εναλλακτική υπόθεση: Η υπό έλεγχο κατανομή διαφέρει από την κανονική κατανομή. Ο έλεγχος κανονικότητας πραγματοποιήθηκε με δύο επιμέρους ελέγχους οι οποίοι παρουσιάζονται στο σχετικό πίνακα παρακάτω. Ειδικότερα, πραγματοποιήθηκε ο έλεγχος Kolmogorov – Smirnov, από τον οποίο προέκυψαν τα παρακάτω.

Πίνακας 4.2.1 – Απεικόνιση του Ελέγχου Κανονικότητας των τιμών των συγκρινόμενων ομάδων στα έξι ζεύγη μετρήσεων.

Έλεγχος κανονικότητας			
	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Statistic	df	Sig.
GROUP 1	0,143	8	0,200
GROUP 2	0,219	8	0,200
GROUP 3	0,203	8	0,200
GROUP 4	0,177	8	0,200
GROUP 5	0,243	8	0,184
GROUP 6	0,119	8	0,200

*p<0,05, **p<0,01, ***p<0,000, ns

Το Test Kolmogorov – Smirnov (πίνακας 4.2.1) επιβεβαιώνει ή απορρίπτει το αν τα δεδομένα ακολουθούν ή όχι την κανονική κατανομή. Το επίπεδο σημαντικότητας ορίστηκε στο $\alpha=0,05$. Από τον έλεγχο Kolmogorov–Smirnov τα αποτελέσματα σε όλα τα ζεύγη μετρήσεων που επιχειρήθηκε να γίνει ακολουθούν την κανονική κατανομή καθώς **Sig > 0,05**, το οποίο έχει οριστεί ως το επίπεδο σημαντικότητας για τις μετρήσεις. Το επόμενο είναι η ανάλυση σύμφωνα με την παραδοχή ότι τα δεδομένα ακολουθούν την κανονική κατανομή και για τη σύγκριση των επιμέρους ομάδων επιλέχθηκε η μέθοδος των paired t-tests, ώστε να διαπιστωθεί αν οι συγκρινόμενες ομάδες παρουσιάζουν στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ τους. Στο σημείο αυτό είναι καθοριστικής σημασίας να αναφερθεί ότι βασικό αντεπιχείρημα στη διενέργεια

των ελέγχων με τη μέθοδο που προαναφέρθηκε αποτελεί το γεγονός ότι τα δείγματά είναι μικρά σε αριθμό. Οπότε, αν και ο έλεγχος κανονικότητας (Test Kolmogorov – Smirnov) δείχνει ότι ακολουθούν την κανονική κατανομή, εν' τούτοις τα δεδομένα δεν μπορούν να υποβληθούν σε paired t-tests ελέγχους. Στην περίπτωση λοιπόν αυτή γίνεται αποδεκτή η μη κανονικότητα των κατανομών και επιστρατεύονται για τους ελέγχους οι συντελεστές pearson και spearman που χρησιμοποιούνται στην μη παραμετρική ανάλυση δεδομένων και εμφανίζουν αρκετά μεγάλη αξιοπιστία. Όλα αυτά έγιναν γιατί αφενός η σπανιότητα της συχνότητας αυτού του είδους τραυματισμού και αφετέρου η πρωτοτυπία αυτού του είδους των συγκρίσεων για τη βιβλιογραφία οδηγούν στην ανάγκη εξαγωγής συμπερασμάτων.

4.3 Συγκρίσεις ανά ζεύγη των ομάδων

Στον παρακάτω συγκεντρωτικό πίνακα βλέπουμε

τα αποτελέσματα των επιμέρους συγκρίσεων- ελέγχων με paired t-tests των συγκρινόμενων ομάδων.

Πίνακας 4.3.1 – Παρουσίαση των διαφορών ανάμεσα στις επιμέρους ομάδες τιμών.

Paired Samples Test									
		Paired Differences					t	df	sig
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair1	Max δυν μετεγγ προς υγιες/kg βάρους Vs Max δυν Κυριαρχ προς ετεροπλ/kg βάρους Κάμψη	0,04250	0,16876	0,05966	0,09858	0,18358	0,712	7	0,499
Pair2	Μέση δυν μετεγγ προς υγιες/kg βάρους Vs Μέση δυν Κυριαρχ προς ετεροπλ/kg βάρους Κάμψη	0,20500	0,21627	0,07646	0,38580	0,02420	2,681	7	0,031
Pair3	Max δυν μετεγγ προς υγιες/kg βάρους Vs Max δυν Κυριαρχ προς ετεροπλ/kg βάρους Πρηνισμός	0,45375	0,45286	0,16011	0,07515	0,83235	2,834	7	0,025
Pair4	Μέση δυν μετεγγ προς υγιες/kg βάρους Vs Μέση δυν Κυριαρχ προς ετεροπλ/kg βάρους Πρηνισμός	0,57125	0,80917	0,28608	0,10523	1,24773	1,997	7	0,086
Pair5	Max δυν μετεγγ προς υγιες/kg βάρους Vs Max δυν Κυριαρχ προς ετεροπλ/kg βάρους Υπτιασμός	0,24625	0,40816	0,14431	0,9498	0,58748	1,706	7	0,132
Pair6	Μέση δυν μετεγγ προς υγιες/kg βάρους Vs Μέση δυν Κυριαρχ προς ετεροπλ/kg βάρους Υπτιασμός	0,43375	0,50571	0,17879	0,85653	0,01097	2,426	7	0,046

Όπως προκύπτει από τον παραπάνω συγκεντρωτικό πίνακα όλων των επιμέρους συγκρίσεων μεταξύ των ομάδων δεν προκύπτουν στατιστικά σημαντικές διαφορές στο επίπεδο σημαντικότητας που έχουμε ορίσει στα ζεύγη 1, 4 και 5, ενώ

στο ζεύγος 6 οι στατιστικά σημαντικές διαφορές μεταξύ των ομάδων που συγκρίθηκαν κινούνται στο όριο στατιστικής σημαντικότητας που έχουμε επιλέξει, δηλαδή βρίσκονται κοντά στο 0,05.

4.4 Μη παραμετρικές συγκρίσεις-συσχετίσεις των ομάδων

Λαμβάνοντας υπόψη το γεγονός ότι το μέγεθος των δειγμάτων είναι σχετικά μικρό

και αν υποθεθεί ότι αυτά δεν μπορεί a priori να θεωρηθεί ότι ακολουθούν την κανονική κατανομή προχωρήσαμε σε μη παραμετρικές συγκρίσεις μεταξύ των ομάδων επιστρατεύοντας

στην περίπτωση αυτή τους μη παραμετρικούς συντελεστές συσχέτισης Pearson αλλά και τον πολύ πιο ευαίσθητο για την παρούσα περίπτωση συντελεστή spearman.

Συνεχίστηκε η ανάλυση σε μια προσπάθεια διερεύνησης πιθανής

συσχέτισης και πιο συγκεκριμένα του είδους μεταξύ των συγκρινόμενων ομάδων. Ο έλεγχος συσχέτισης πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με τον έλεγχο συσχέτισης (Pearson- Spearman) από τον οποίο προέκυψε ο παρακάτω πίνακας.

Πίνακας 4.4.1 – Απεικόνιση των συσχετίσεων ανάμεσα στις συγκρινόμενες ομάδες.

	Value	Asym Std.Error	Sig
Group 1	-0,434 Pearson's R	0,190	0,283
	-0,335 Spearman	0,253	0,417
Group 2	-0,149 Pearson's R	0,326	0,724
	-0,095 Spearman	0,384	0,823
Group 3	-0,155 Pearson's R	0,293	0,714
	-0,262 Spearman	0,286	0,531
Group 4	-0,749 Pearson's R	0,179	0,033
	-0,548 Spearman	0,305	0,159
Group 5	0,570 Pearson's R	0,317	0,140
	0,431 Spearman	0,373	0,286
Group 6	-0,703 Pearson's R	0,196	0,052
	-0,611 Spearman	0,329	0,108

Από τους παραπάνω ελέγχους συσχέτισης μεταξύ των συγκρινόμενων ομάδων προκύπτει ότι υπάρχει συσχέτιση, η οποία στις ομάδες 1, 2, 3 και 5 δεν είναι στατιστικά σημαντική καθώς η Sig (p-value) είναι σε όλες τις περιπτώσεις μεγαλύτερη του επιπέδου σημαντικότητας που ορίστηκε

($p > 0,05$). Στην ομάδα 6 ο συντελεστής συσχέτισης Pearson βρίσκεται στα όρια της στατιστικής σημαντικότητας, γεγονός που δείχνει ότι ίσως υπάρχει στατιστικά σημαντική συσχέτιση μεταξύ των συγκρινόμενων ομάδων, πράγμα που δεν επιβεβαιώνεται από τον συντελεστή Spearman.

4.5 Εκτίμηση των εξεταζόμενων με την κλίμακα λειτουργικότητας DASH

Οι εξεταζόμενοι αθλητές υποβλήθηκαν σε αξιολόγηση της λειτουργικότητας του άνω άκρου τους με τη βοήθεια της κλίμακας DASH (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand, © Institute for Work & Health 2006. All

rights reserved). Η κλίμακα αυτή, η οποία έχει επισήμως μεταφραστεί αξιολογηθεί και αποδοθεί στην Ελληνική γλώσσα από την Ιατρική σχολή του Πανεπιστημίου Αθηνών, αξιολογεί τη λειτουργικότητα του άνω άκρου μέσα από ένα τυποποιημένο ερωτηματολόγιο. Ο εξεταζόμενος απαντά σε προκαθορισμένες ερωτήσεις που

αφορούν τη λειτουργικότητα του άνω άκρου και σχετίζονται είτε με δραστηριότητες της καθημερινότητας ή κάποιες λειτουργίες που σχετίζονται με το επάγγελμά του. Μέσα από τη μελέτη των αποτελεσμάτων αυτών προκύπτει ένα τελικό αριθμητικό αποτέλεσμα το οποίο αντικατοπτρίζει το ποσοστό της ανεπάρκειας ή αλλιώς το έλλειμμα λειτουργικότητας του άνω άκρου ως ποσοστό επί τοις εκατό. (Το ερωτηματολόγιο της κλίμακας λειτουργικότητας όπως

αυτό έχει μεταφραστεί στην Ελληνική γλώσσα εμφανίζεται στο παράρτημα). Όλοι οι εξεταζόμενοι που υποβλήθηκαν στην εξέταση των ερωτηματολογίων απάντησαν σε όλες τις ερωτήσεις, τόσο στο γενικό όσο και στο προαιρετικό τμήμα των ερωτηματολογίων.

Στον παρακάτω πίνακα καταγράφονται τα αποτελέσματα της επεξεργασίας των δεδομένων στην κλίμακα λειτουργικότητας DASH.

Πίνακας 4.5.1- Κλίμακα DASH

Εξεταζόμενος	Έλλειμμα Λειτουργικότητας Γενικά	Έλλειμμα Λειτουργικότητας Επάγγελμα	Έλλειμμα Λειτουργικότητας Ψυχαγωγία
1	3,33%	6,25%	0%
2	0,83%	0%	0%
3	1,66%	6,25%	0%
4	0,83%	0%	0%
5	0%	0%	0%
6	0%	0%	0%
7	0,83%	0%	0%
8	0%	0%	0%

Ο παραπάνω συγκεντρωτικός πίνακας των αποτελεσμάτων της κλίμακας λειτουργικότητας DASH δείχνει ότι σε 3 από τους 8 εξεταζόμενους υπάρχει αποκατάσταση της λειτουργικότητας του άνω άκρου τους σε ποσοστό 100% και πλήρης επαναφορά στην προτέρα κατάσταση, σε άλλους 3 ασθενείς το έλλειμμα της λειτουργικότητας ανέρχεται στο 0,83%, ενώ το έλλειμμα της λειτουργικότητας όσον αφορά το επάγγελμά τους και την ψυχαγωγική τους δραστηριότητα είναι μη αξιολογήσιμο. Ένας μόνο ασθενής εμφάνισε έλλειμμα στη

λειτουργικότητα 3,33% όσον αφορά τη γενική του δραστηριότητα και 6,25% σχετιζόμενο με την επαγγελματική του δραστηριότητα. Τέλος, ο τελευταίος εξεταζόμενος εμφάνισε έλλειμμα λειτουργικότητας 1,66% στη γενική του δραστηριότητα και 6,25% σχετιζόμενο με την επαγγελματική δραστηριότητα.

ΣΥΖΗΤΗΣΗ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η ρήξη του καταφυτικού τένοντα του δικεφάλου βραχιονίου μυ είναι ένας σχετικά σπάνιος τραυματισμός. Η συχνότητά του στον γενικό πληθυσμό είναι ιδιαίτερα μικρή, ενδεχομένως να αυξάνει λίγο όταν πρόκειται για άτομα με έντονη χειρονακτική δραστηριότητα ή αθλούμενους. Η ρήξη του καταφυτικού τένοντα περιγράφηκε για πρώτη φορά σε άρθρο το 1898 από τον Acquaviva. Ο Dobbie μελετώντας τη βιβλιογραφία το 1941 διαπίστωσε ότι μεταξύ 1898 και 1939 είχαν αναφερθεί 24 περιπτώσεις ρήξεως καταφυτικού τένοντα δικεφάλου στη βιβλιογραφία. Ανέπτυξε ο ίδιος μια περίπτωση ρήξεως που συνάντησε ο ίδιος σε ασθενή του και ανέφερε ότι μπόρεσε να βρεί άλλες 50 περιπτώσεις ρήξεως επικοινωνώντας με 490 συναδέλφους του σε ολόκληρη τη χώρα του (Dobbie R, 1941). Ο Lee, Kron, & Satinsky πρόσθεσαν άλλες 20 περιπτώσεις στη βιβλιογραφία, κάνοντας έτσι ένα σύνολο 95 περιπτώσεων ρήξης στη διεθνή βιβλιογραφία μέχρι το έτος 1955 (Davis *et al.*, 1956). Η παλαιότερη βιβλιογραφία αναφέρει ότι μόνο το 3% των ρήξεων του δικεφάλου βραχιονίου αφορούν τον καταφυτικό του τένοντα (Gilcreest & Albi, 1939; D'Alessandro, Shields, Tibone, & Chandler, 1993). Ο Safran & Graham το 2002 αναφέρουν ένα ποσοστό της τάξεως των 1,2 ασθενών ανά 100.000. Στην ίδια ανασκόπηση παρατηρείται ότι το κυρίαρχο μέλος (άνω άκρο) τραυματίζεται πιο συχνά και σε

ποσοστό 86% με μέση ηλικία ασθενών τα 47 έτη σε σχέση με το μη κυρίαρχο και μια στατιστικά σημαντική αύξηση του ποσοστού ρήξεως του δικεφάλου σε καπνιστές (Safran & Graham, 2002).

Αναζητώντας την αιτιολογία της ρήξης, έχουν αναπτυχθεί στο πέρασμα του χρόνου πολλές θεωρήσεις και αιτιολογικές αναφορές. Ο Davis & Yassine το 1956 ανέπτυξαν την άποψη ότι μια οστική προπέτεια μπορεί να προκαλέσει βλάβη στην κατάφυση του μυ (Davis & Yassine, 1956), ο Morrey το 2000 διατύπωσε ότι μια ανωμαλία του κερκιδικού ογκώματος ή η υμενίτιδα μπορεί να συμβάλλουν σε εκφύλιση του τένοντα πριν από τη ρήξη του (Morrey, 2000), ενώ άλλοι συγγραφείς, όπως οι Balasubramaniam & Prathap το 1972 επιχειρηματολογούν υπέρ της μηχανικής πρόσκρουσης ή της χαμηλής αρτηριακής ροής στην περιοχή του τένοντα ως αιτιολογικούς παράγοντες που συμβάλλουν στη ρήξη του (Balasubramaniam & Prathap, 1972). Ο Davis και συνεργάτες το 1956 και ο Seiler και συνεργάτες το 1995 αναφέρουν ότι το διαθέσιμο ελεύθερο διάστημα για τον καταφυτικό τένοντα του δικεφάλου μεταξύ του κερκιδικού ογκώματος και της ωλένης μειώνεται σημαντικά στον πρηνισμό και μπορεί να πιέσει και ακολούθως να τραυματίσει τον τένοντα κατά την κίνηση της στροφής του αντιβραχίου (Davis *et al.*, 1956 Seiler *et al.*, 1995). Οι

τελευταίοι στο ίδιο άρθρο συμφωνούν με τους Balasubramaniam & Prathap και υποστηρίζουν ότι υπάρχει μια περιοχή (ζώνη) χαμηλής αγγείωσης στην καταφυτική μοίρα του τένοντα του δικεφάλου και πιο συγκεκριμένα κοντά στο κερκιδικό όγκωμα, η οποία μπορεί να περιορίσει τους μηχανισμούς επούλωσης του τένοντα και να συμβάλλει έτσι και αυτή στην αύξηση της πιθανότητας για μελλοντική ρήξη του τένοντα (Seiler *et al.*, 1995). Από εκτενή μελέτη της βιβλιογραφίας, στη βλάβη της κατάφυσης του τένοντα συμβάλλουν συνδυαστικά ανατομικοί παράγοντες, αλλά και σε κάποιο βαθμό τοπικές εκφυλιστικές αλλοιώσεις. Εκτός από τις ανατομικές-λειτουργικές αιτίες που μπορεί να οδηγήσουν σε ρήξη του τένοντα του δικεφάλου μυ, έχει ενοχοποιηθεί η χρήση στεροειδών αναβολικών και άλλων ανδρογενών υποκατάστατων πουσιών σύμφωνα με έρευνες του Ford και συνεργατών το 1979, του Middleton και συνεργατών το 1985 και του Michna το 1987 (Ford *et al.*, 1979; Middleton, Reinus, Totty, Melson, & Murphy, 1985; Michna, 1987). Ο Visuri & Lindholm το 1994 διατύπωσαν την άποψη ότι η ηχογένεια του τένοντα του ποντικού μεταβάλλεται σημαντικά και γίνεται πιο έντονη με την άσκηση (Visuri & Lindholm, 1994). Η αρνητική επίδραση των στεροειδών αναβολικών στον τένοντα του δικεφάλου επιβεβαιώθηκε και από κλινικές αναφορές, όπως του Morgenthaler & Weber το 1999

και των Bernstein, Breslow, & Jazrawi το 2001 (Morgenthaler & Weber, 1999; Bernstein, Breslow, & Jazrawi, 2001).

Όσον αφορά στη λειτουργική αποστολή του δικεφάλου βραχιόνιου μυ, έχουν εδώ και πολλά χρόνια διεξαχθεί πολυάριθμες μελέτες (κυρίως με τη χρήση ηλεκτροφυσιολογικών μετρήσεων). Το 1957 οι Basmajian & Latif μελετώντας ηλεκτρομυογραφικά είκοσι υγιείς ενήλικες οδηγήθηκαν στο συμπέρασμα ότι ο δικεφαλος βραχιόνιος μυς είναι καμπτήρας, ισομετρικά και ισοτονικά, του υπτιασμένου αντιβραχίου σε όλες τις περιπτώσεις και καμπτήρας του ημιπρητισμένου αντιβραχίου, όταν γίνεται άρση βάρους. Επίσης, και οι 2 κεφαλές του δικεφάλου βραχιόνιου δεν υπτιάζουν το εκτεινόμενο αντιβράχιο, εκτός από την περίπτωση που ο υπτιασμός αυτός γίνεται υπό σοβαρή αντίσταση (Basmajian & Latif, 1957). Ακολούθησαν και άλλες μελέτες γύρω από τη λειτουργική αποστολή του δικεφάλου βραχιόνιου μυ και το 2004 ο Nesterenko και συνεργάτες αφού μέτρησαν-εκτίμησαν την ισοκινητική δύναμη και αντοχή κατά τη διάρκεια της κάμψης του αγκώνα και τον υπτιασμό του αντιβραχίου σε 9 ασθενείς με πλήρη ρήξη του καταφυτικού τένοντα του δικεφάλου βραχιόνιου μυ, έδειξαν ότι η πλήρης ρήξη του καταφυτικού τένοντα οδηγεί σε σημαντική ελάτωση της δύναμης κάμψης και υπτιασμού του αντιβραχίου (Nesterenko, Zachary, Domire, Morrey, & Sanchez-Sotelo, 2010).

Το 2012 ο Jarrett και συνεργάτες πραγματοποιώντας ανατομική και εμβιομηχανική μελέτη της βραχείας και μακράς κεφαλής του καταφυτικού τένοντα του δικεφάλου βραχιονίου μυ, η οποία διεξήχθη σε πτωματικά δείγματα επιβεβαίωσε ότι η βραχεία και η μακρά κεφαλή του καταφυτικού τένοντα του δικεφάλου έχουν ξεχωριστά σημεία κατάφυσης (footprints) στο κερκιδικό όγκωμα, το ακριβές σημείο κατάφυσης της βραχείας κεφαλής της επιτρέπει να είναι πιο αποτελεσματική στην κάμψη του αγκώνα κατά 90° και στην ουδέτερη θέση, και ακόμα στο πρηνισμένο αντιβράχιο η βραχεία κεφαλή είναι πιο αποτελεσματικός υπτιαστής, ενώ στο υπτιαμένο αντιβράχιο η μακρά κεφαλή γίνεται πιο αποτελεσματικός υπτιαστής (Jarrett, Weir, Stuffmann, Jain, Miller, & Schmidt, 2012).

Η αποκατάσταση αυτού του είδους των ρήξεων σε αθλητές αποκτά ιδιαίτερο ενδιαφέρον λόγω της ανάγκης για συνέχιση των αθλητικών δραστηριοτήτων τους και μετά τον τραυματισμό σε αγωνιστικό επίπεδο. Η ρήξη στους αθλητές προκαλείται είτε κατά τη διάρκεια της προπόνησης για την μυϊκή ενδυνάμωση της περιοχής είτε κατά την άμεση επαφή των αθλητών, ειδικότερα δε στα μαχητικά αθλήματα που περιλαμβάνουν επαφή των αθλητών σώμα με σώμα. Ο Hempel & Schwenke το 1974 βρήκαν ότι η συχνότητα των ρήξεων του δικεφάλου βραχιονίου σε αθλητές απαντούν στο 3-10 % επί του συνόλου των

ρήξεων του μυ αυτού, συνήθως συμβαίνει στο κυρίαρχο άκρο των ανδρών (ηλικίας 21-70) και είναι σπάνιο σε γυναίκες (Hempel & Schwenke, 1974). Ο Mc Master το 1933 παρατήρησε ότι οι τένοντες ρήγνυνται συνήθως στα σημεία που καταφύονται, παρά στο μυοτενόντιο πέταλο ή στο μεσοτενόντιο τμήμα (Mc Master, 1933).

Η διάγνωση των ρήξεων του καταφυτικού τένοντα του δικεφάλου βραχιονίου μυ βασίζεται κυρίως στο λεπτομερές ιστορικό και την κλινική εξέταση του ασθενούς. Σημαντικό ρόλο στη διάγνωση διαδραματίζουν οι σύγχρονες απεικονιστικές τεχνικές της μαγνητικής τομογραφίας και του υπερήχου, ιδιαίτερα σε περιπτώσεις μερικών ρήξεων. Στη μεγάλη πλειοψηφία όμως των ρήξεων η διάγνωση τίθεται από την κλινική εξέταση. Στην κλινική εξέταση συμβάλλουν με μεγάλη ευαισθησία τοτέστ πίεσης του δικεφάλου, που περιγράφηκε το 2005 από τον Rutland και συνεργάτες (Rutland, Dunbar, & Bowen, 2005) καθώς και το hook test που περιγράφηκε το 2007 από τον O'Driscoll και συνεργάτες (O'Driscoll, Goncalves, & Dietz, 2007).

Όσον αφορά τη θεραπευτική αντιμετώπιση των ρήξεων αυτών, πρώτο ερώτημα που ανακύπτει μετά από τη διάγνωση είναι αν θα επιλεγεί η συντηρητική ή η χειρουργική μέθοδος αποκατάστασης. Ο Dobbie το 1941 περιγράφοντας 51 νέες περιπτώσεις ρήξης του καταφυτικού τένοντα του δικεφάλου και 24 περιπτώσεις

προηγηθισών ρήξεων που αντιμετώπιστηκαν συντηρητικά συνηγόρησε υπέρ της συντηρητικής αντιμετώπισης των ρήξεων αυτών (Dobbie, 1941). Το 1985 οι Baker & Bierwagen (Baker & Bierwagen, 1985) σε μια μελέτη 13 ασθενών αλλά και ο Morrey και συνεργάτες (Morrey *et al.*, 1985) με μια σειρά 10 ασθενών τάχθηκαν υπέρ της χειρουργικής αποκατάστασης αυτού του είδους των ρήξεων (Baker & Bierwagen, 1985; Morrey *et al.*, 1985). Το 2007 ο Chillemi και συνεργάτες συμφώνησαν με την επιλογή της χειρουργικής μεθόδου αποκατάστασης (Chillemi, Marinelli, & De Cupis, 2007). Ο Hetroni και συνεργάτες το 2008 εξέτασαν και αξιολόγησαν ισοκινητικά 22 ασθενείς με ρήξη του καταφυτικού τένοντα του δικεφάλου βραχιονίου και τάχθηκαν και αυτοί υπέρ της χειρουργικής αποκατάστασης (Hetsroni, Pilz-Burstein, Nyska, Back, Barchilon, & Mann, 2008). Ως συμπέρασμα από την μέχρι τώρα βιβλιογραφική ανασκόπηση επισημαίνεται ότι σύμφωνα πάντα με τις πλέον σύγχρονες θεωρίες η συντηρητική αντιμετώπιση των ρήξεων του καταφυτικού τένοντα του δικεφάλου βραχιονίου επιλέγεται στις περιπτώσεις εκείνες όπου οι ασθενείς διάγουν καθιστικό τρόπο ζωής με μικρές απαιτήσεις στην κάμψη του αντιβραχίου ή στον υπτιασμό του ή εν' τέλει σε ασθενείς όπου η γενικότερη κατάσταση της υγείας τους δεν επιτρέπει τη διενέργεια χειρουργικής επέμβασης. Όπως μπορεί να γίνει εύκολα αντιληπτό από τα παραπάνω, λοταν μιλούμε

για αθλητές και αθλητικές δραστηριότητες προτεινόμενη αντιμετώπιση είναι η χειρουργική.

Ένα άλλο ερώτημα που ανακύπτει αναφορικά με την αντιμετώπιση των ρήξεων της καταφυτικής μοίρας του τένοντα του δικεφάλου βραχιονίου μν είναι αν θα προβούμε σε επέμβαση ανατομικής ή μη ανατομικής αποκατάστασης του τένοντα. Ο Meherin & Kilgore το 1960 αναλύοντας τα αποτελέσματα μιας μελέτης 19 ασθενών, στην οποία τα 9 άτομα είχαν αντιμετωπιστεί συντηρητικά, τα 6 υπεβλήθησαν σε ανατομική αποκατάσταση και τα υπόλοιπα 4 άτομα υπεβλήθησαν σε μη ανατομική αποκατάσταση, κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η χειρουργική μεθοδος αποκατάστασης υπερτερεί σημαντικά της συντηρητικής και ακόμα δεν έχει σημασία αν θα γίνει ανατομική ή μη ανατομική αποκατάσταση του ερρηγμένου τένοντα γιατί εμφανίζουν παρόμοια αποτελέσματα (Meherin & Kilgore, 1960). Οι Rantanen και Orava το 1999 έπειτα από έρευνα 19 ατόμων που είχαν υποστεί ανατομική αποκατάσταση της ρήξης του καταφυτικού τένοντα του δικεφάλου βραχιονίου, αλλά και ανασκόπηση σε 147 περιπτώσεις στη βιβλιογραφία, κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η ανατομική καθήλωση του τένοντα πλεονεκτεί έναντι της μη ανατομικής αφού τα πολύ καλά ή άριστα αποτελέσματα αφορούσαν το 90% των ασθενών σε ένα μέσο χρονικό διάστημα 3 χρόνων μετά την ανατομική αποκατάσταση έναντι 60%

καλών ή πολύ καλών αποτελεσμάτων από τη μη ανατομική αποκατάσταση. Το ποσοστό του καλού ή άριστου αποτελέσματος μειώνεται κατά 14% με την επιλογή συντηρητικής αντιμετώπισης (Rantanen & Orava, 1999). Τέλος, ο Taylor και συνεργάτες περιέγραψαν μια μέθοδο χειρουργικής αποκατάστασης, η οποία συνδυάζει την ανατομική και την μη ανατομική αποκατάσταση και εμφανίζει πολύ ικανοποιητικά αποτελέσματα (Taylor, Bansal, & Pimpalnerkar, 2006).

Άλλο εύλογο ερώτημα είναι η χρήση 1 ή 2 τομών κατά την εκτέλεση της χειρουργικής αποκατάστασης, αφού επιπλοκές μπορούν να συνοδεύσουν και τις 2 μεθόδους αποκατάστασης. Οι Boyd και Anderson το 1961 (Boyd *et al.*, 1961) ανέπτυξαν την τεχνική τους χρησιμοποιώντας 2 τομές για να περιορίσουν το υψηλό ποσοστό νευρικών τραυματισμών που παρατηρούνται από τον Dobbie (Dobbie *et al.*, 1941) και τους Meherin και Kilgore ((Meherin *et al.*, 1960). Ο Failla και συνεργάτες το 1990 υιοθετώντας την τεχνική των 2 τομών περιέγραψαν μια τροποποιημένη προσπέλαση της κλασικής προσπέλασης των Boyd και Anderson (Failla, Amadio, Morrey, & Beckenbaugh, 1990). Ο Baker και συνεργάτες το 1985 συμφωνούν και αυτοί με τη χρήση των 2 τομών (Baker *et al.*, 1985). Ο Karunakar και συνεργάτες μελετώντας τη μεγαλύτερη σειρά ρήξεων του καταφυτικού τένοντα του δικεφάλου βραχιονίου (21

περιπτώσεις ρήξεων σε 20 ασθενείς), οι οποίες αντιμετωπίστηκαν με τη μέθοδο των 2 τομών και είχαν μια μετεγχειρητική περίοδο παρακολούθησης 44 μηνών, κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι παρόλο που η επιτυχία της προσπελάσεως των 2 τομών είναι πολύ καλά τεκμηριωμένη, εντούτοις έχουν αναφερθεί περιστατικά επιπλοκών (Karunakar *et al.*, 1999). Ο Chavan και συνεργάτες το 2008 με μια συστηματική ανασκόπηση στη βιβλιογραφία σχετικά με προσπελάσεις 2 τομών για την αποκατάσταση της πλήρους ρήξης του τένοντα του δικεφάλου βραχιονίου παρατήρησαν μια συνολική πιθανότητα επιπλοκής περίπου 16% (23 περιπτώσεις επί συνόλου 142), με την πλειονότητα των επιπλοκών να είναι απώλεια της στροφής του αντιβραχίου ή της μυικής δύναμης για στροφή (Chavan, Duquin, & Bisson, 2008). Οι Lintner και Fischer τάσσονται υπέρ της χρήσης μίας μόνο τομής (Lintner & Fischer, 1996). Το ίδιο υποστηρίζουν και ο Sotereanos και συνεργάτες (Sotereanos, Pierce, & Varitimidis, 2000), ο Balabaud και συνεργάτες (Balabaud, Ruiz, Nonnenmacher, Seynaeve, Kehr, & Rapp, 2004), ο McKee και συνεργάτες (McKee, Hirji, Schemitsch, Wild, & Waddell, 2005) και ο Khan και συνεργάτες (Khan, Penna, Yin, Sinopidis, Brownson, & Frostick, 2008).

Στη συνέχεια αυτό που απασχολεί είναι τι υλικό θα χρησιμοποιηθεί για την χειρουργική αποκατάσταση. Τα χρησιμοποιούμενα υλικά

αποκατάστασης είναι οι άγκυρες καθήλωσης, τα φλοιώδη συστήματα καθήλωσης με τη χρήση βιδών παρεμβολής (κουμπί) και τα διοστικά ράμματα. Ο Bain και συνεργάτες μελέτησαν τα αποτελέσματα της χρήσης μιας μόνο τομής και φλοιωδών συστημάτων καθήλωσης σε μια σειρά 12 ασθενών με μέσο όρο μετεγχειρητικής παρακολούθησης 17 μηνών με πολύ καλά αποτελέσματα (Bain, Prem, Hept, Verhellen, & Paix, 2000). Με την αντιμετώπιση αυτή συμφωνεί ο Greenberg και συνεργάτες (Greenberg, Fernandez, Wang, & Turner, 2003), ο Peeters και συνεργάτες (Peeters, Ching-Soon, Jansen, Sneyers, Declercq, & Verstreken, 2009) και ο Heinzelmann και συνεργάτες (Heinzelmann, Savoie, Ramsey, Field, & Mazzocca, 2009).

Ο σκοπός της παρούσας ερευνητικής διαδικασίας αποτέλεσε η μελέτη και ανάλυση μιας σειράς περιστατικών ρήξεων του δικεφάλου βραχιονίου σε Έλληνες σε αθλητές. Η μελέτη αυτή περιέλαβε την ανάλυση του είδους του τραυματισμού, τη διάγνωση της πάθησης, την επιλογή της χειρουργικής μεθόδου αποκατάστασης και την περιγραφή αυτής και τέλος την τελική αποκατάσταση και παρακολούθηση των ασθενών για ένα σημαντικό χρονικό διάστημα που κυμαίνεται από δύο έως οκτώ έτη.

Η παρούσα ερευνητική διαδικασία αφορά αθλούμενους, 8 άνδρες, οι οποίοι ασχολούνται από μικρή ηλικία με τον αθλητισμό. Το ηλικιακό εύρος

του δείγματος κυμαίνεται από 22 έως 35 έτη. Οι αθλητές που αποτέλεσαν το δείγμα προέρχονται όλοι τους από τον Ελληνικό χώρο με επαγγελματική ενασχόληση εντός διαφόρων περιοχών στον Ελληνικό χώρο. Μετά από εκτεταμένη βιβλιογραφική ανασκόπηση, δημιουργήθηκαν οι βασικές ερευνητικές υποθέσεις, για τις οποίες πραγματοποιείται η συζήτηση στο συγκεκριμένο κεφάλαιο.

Για την καλύτερη ερμηνεία των αποτελεσμάτων κρίθηκε σκόπιμη η εισαγωγή ομάδας ελέγχου πλήθους ατόμων ίσου με το πλήθος των εξεταζομένων και με τα ίδια χαρακτηριστικά με τους εξεταζόμενους, δηλαδή παραπλήσια ηλικία και βάρος. Με αυτόν τον τρόπο υπερνικούνται τα όποια εμπόδια σχετίζονται με την ύπαρξη του ετερόπλευρου ελλείμματος στις δυνάμεις που αναπτύσσονται στο άνω άκρο.

Προσπαθώντας να ερμηνεύσουμε κκαλύτερα τα αποτελέσματα της παρούσας ερευνητικής διαδικασίας και να τα αντιπαραθέσουμε με αντίστοιχες μελέτες για να οδηγηθούμε στην εξαγωγή συμπερασμάτων για την αποτελεσματικότητα της μεθόδου αποκατάστασης που προκρίνεται στην παρούσα έρευνα ερχόμαστε αντιμέτωποι με μια αντικειμενική δυσκολία. Η δυσκολία αυτή αφορά το γεγονός ότι στις μέχρι τώρα έρευνες από τη βιβλιογραφία οι μετρήσεις που αφορούν την αντοχή των υλικών διεξάγονται σε πτωματικούς δότες. Μια ακόμα δυσκολία που

αντιμετωπίσαμε έχει να κάνει με το ακριβές είδος των μετρήσεων. Πιο συγκεκριμένα, η συντριπτική πλειοψηφία των μελετών που έχουν διεξαχθεί μετρούν την μέγιστη δύναμη θραύσης των υλικών της αποκατάστασης (ή του τένοντα), σε πτωματικούς δότες, ή το όριο θραύσης των υλικών της αποκατάστασης (ή του τένοντα) έπειτα από πολλούς κύκλους σταθερής εφαρμοζόμενης δύναμης. Αυτό το τελευταίο διεξάγεται επίσης σε πτωματικούς δότες. Στην παρούσα ερευνητική διαδικασία είναι περισσότερο από προφανές ότι δεν υπήρχε αυτή η δυνατότητα. Ο Berlet και συνεργάτες το 1998 συγκρίνοντας τις δυνάμεις των αγγυρών και των διοστικών τούνελ σε πτωματικά δείγματα τάχθηκαν υπέρ της χρήσης διοστικών ραμμάτων (Berlet, Johnson, Milne, Patterson, & King, 1998). Με την άποψη αυτή συμφωνεί ο Pereira και συνεργάτες σε έρευνά τους το 2002 (Pereira, Kvitne, Liang, Giacobetti, & Ebramzadeh, 2002). Το 2004 ήρθε ο Lemos και συνεργάτες και διαφωνώντας με τους παραπάνω επιχειρηματολόγησαν υπέρ της χρήσης αγκυρών καθήλωσης σε σχέση με τα διοστικά ράμματα (Lemos, Ebramzadeh, & Kvitne, 2004). Ο Greenberg και συνεργάτες το 2003 σε μια εμβιομηχανική μελέτη υποστήριξαν τη χρήση φλοιωδών συστημάτων καθήλωσης με κουμπί (Greenberg *et al.*, 2003). Στην ίδια γραμμή κινήθηκαν έρευνες που ακολούθησαν από τον Kettler και συνεργάτες (Kettler, Lunger, Kuhn, Mutschler, &

Tingart, 2007) και από τον Mazzocca και συνεργάτες (Mazzocca *et al.*, 2007). Τέλος, το 2008 η μετα-ανάλυση που έγινε από τους Chavan και συνεργάτες έδειξε ότι η χρήση φλοιωδών συστημάτων καθήλωσης του καταφυτικού τένοντα με κουμπί μπορεί να αντέξει στη μεγαλύτερη φόρτιση και προσφέρει και την καλύτερη ακαμψία (Chavan, Duquin, & Bisson, 2008). Στην παρούσα μελέτη έγινε χρήση συνδυασμού διοστικών ραμμάτων με άγκυρες καθήλωσης.

Τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης έδειξαν ότι στους αθλούμενους που χειρουργήθηκαν με τη συγκεκριμένη χειρουργική μέθοδο αποκατάστασης της πλήρους ρήξης του καταφυτικού τένοντα του δικεφάλου βραχιονίου που περιγράφηκε δεν υπήρξαν στατιστικά σημαντικές διαφοροποιήσεις σε σχέση με το γενικό πληθυσμό στις παραμέτρους που επιλέξαμε να μελετήσουμε καθώς και στη συνολική λειτουργικότητα του άνω άκρου για την εκτέλεση τόσο των καθημερινών όσο και πιο απαιτητικών λειτουργιών που σχετίζονται με το άνω άκρο και με την άρθρωση του αγκώνα. Όλοι οι αθλούμενοι που μελετήθηκαν επέστρεψαν στις προ του τραυματισμού δραστηριότητές τους. Όσον αφορά τον πόνο που αισθάνονται οι ασθενείς μετά το πέρας του προγράμματος αποκατάστασης-ενδυνάμωσης, είναι αξιοσημείωτο το γεγονός ότι κανένας τους δεν ανέφερε την ύπαρξη πόνου ακόμα και έπειτα από ένα παρατεταμένο

πρόγραμμα καταπόνησης-εργασίας-άθλησης.

Η δημιουργία όλο και πιο απαιτητικών συνθηκών σύγχρονης διαβίωσης σε συνδυασμό με την ταχέως αναπτυσσόμενη βιομηχανία των διαφόρων υλικών οστεοσυνθέσεως και αποκατάστασης των τραυματισμών έχουν οδηγήσει την έρευνα γύρω από το ποιος είναι ο καλύτερος συνδυασμός στην επιλογή της χειρουργικής μεθόδου αποκατάστασης και του υλικού οστεοσυνθέσεως που πρέπει να χρησιμοποιηθεί για την μεγιστοποίηση των αποτελεσμάτων.

Οι έρευνες, ακόμα και οι πιο πρόσφατες χρησιμοποιούν ως δείγμα πτωματικούς δότες, στους οποίους εφαρμόζεται η προτεινόμενη κάθε φορά μέθοδος αποκατάστασης της ρήξης του καταφυτικού τένοντα του δικεφάλου βραχιονίου και το μέγεθος που μετράται είναι η δύναμη (μηχανική αντοχή) θραύσεως των χρησιμοποιούμενων υλικών ή της καταφυτικής μοίρας του τένοντα του δικεφάλου. Ακόμα σε άλλες έρευνες αυξάνεται προοδευτικά η εφαρμοζόμενη δύναμη στην καταφυτική μοίρα του τένοντα μέχρι το όριο θραύσεως ενώ σε κάποιες άλλες εφαρμόζεται σταθερή δύναμη και μετράται - μελετάται σε πόσους κύκλους επαναλαμβανόμενης φόρτισης επέρχεται η θραύση των υλικών.

Στην παρούσα μελέτη κατέστη α priori αδύνατο να διενεργηθούν αυτού του είδους οι πειραματικοί σχεδιασμοί εξαιτίας του γεγονότος ότι το δείγμα μας

επιλέχθηκε να είναι ζώντες, με έντονη αθλητική δραστηριότητα.

Όλοι οι συμμετέχοντες στην έρευνα υποβλήθηκαν στον έλεγχο λειτουργικότητας του πάσχοντος άνω άκρου DASH Score (© Institute for Work & Health 2006. All rights reserved). Τα αποτελέσματα της διαδικασίας αυτής είναι εντυπωσιακά και άκρως ενθαρρυντικά σε ότι αφορά τη λειτουργικότητα του πάσχοντος μέλους μετεγχειρητικά.

Τέλος, αξίζει να επισημανθεί ότι η μέθοδος χειρουργικής αποκατάστασης η οποία χρησιμοποιήθηκε και εφαρμόστηκε είναι εύκολη σε ότι αφορά την χειρουργική τεχνική, αρκεί ο χειρουργός να είναι εξοικειωμένος και εκπαιδευμένος στην χειρουργική αντιμετώπιση του αγκώνα. Ακόμα θα ήταν παράλειψη να μην αναφέρουμε ότι πρόκειται για μια μέθοδο η οποία είναι οικονομικά συμφέρουσα, αφού πλεονεκτεί και σε αυτόν τον τομέα σε σχέση με άλλες μεθόδους αποκατάστασης τέτοιου είδους τραυματισμών.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Athwal, GS., Steinmann, SP., Rispoli, DM. (2007). The distal biceps tendon: footprint and relevant clinical anatomy, *J Hand Surg [Am]*, 32(8), 1225-1229.
- Bain, GI., Prem, H., Hept, RJ., Verhellen, R., Paix, D. (2000). Repair of distal biceps tendon rupture: a new technique using the Endo button, *J Shoulder Elbow Surg*, 9, 120-6.
- Baker, BE., Bierwagen, D. (1985). Rupture of the distal tendon of the biceps brachii. Operative versus non-operative treatment, *J Bone Joint Surg Am*, 67, 414-7.
- Balabaud, L., Ruiz, C., Nonnenmacher, J., Seynaeve, P., Kehr, P., Rapp, E. (2004). Repair of distal biceps tendon ruptures using a suture anchor and an anterior approach, *J Hand Surg Br*, 29, 178-82.
- Balasubramaniam, P., Prathap, K. (1972). The effect of injection of hydrocortisone into rabbit calcaneal tendons, *J Bone Joint Surg Br*, 54(4), 729-34.
- Basmajian, Jv., Latif, A. (1957). Integrated actions and functions of the chief flexors of the elbow: a detailed electromyographic analysis, *J Bone Joint Surg Am*, Oct39-A(5), 1106-18.
- Bauman, JT., Sotereanos, DG., Weiser, RW. (2006). Complete rupture of the distal biceps tendon in a woman: case report, *J Hand Surg Am*, 31(5), 798-800.
- Berlet, GC., Johnson, JA., Milne, AD., Patterson, SD., King, GJ. (1998). Distal biceps brachii tendon repair. An in vitro biomechanical study of tendon reattachment, *Am J Sports Med*, 26, 428-32.
- Bernstein, AD., Breslow, MJ., Jazrawi, LM. (2001). Distal biceps tendon ruptures: a historical perspective and current concepts, *Am J Orthop*, 30, 193-200.
- Bisson, L., Moyer, M., Lanighan, K., Marzo, J. (2008). Complications associated with repair of a distal biceps rupture using the modified two-incision technique, *J Shoulder Elbow Surg*, 17, 67S-71S.
- Boucher, PR., Morton, KS. (1967). Rupture of the distal biceps brachii tendon, *J Trauma*, 7, 626 - 52.
- Bourne, MH., Morrey, BF. (1991). Partial rupture of the distal biceps tendon, *Clin Orthop* 271, 143-8.
- Boyd, HB., Anderson, LD. (1961). A method for reinsertion of the distal biceps brachii tendon, *J Bone Joint Surg Am*, 43, 1041-3.
- Chavan, PR., Duquin, TR., Bisson, LJ. (2008). Repair of the ruptured distal biceps tendon: a systematic review, *Am J Sports Med*, 36, 1618-24.
- Chew, ML., Giuffrè, BM. (2005). Disorders of the distal biceps brachii tendon, *Radiographics*, 25(5), 1227-1237.
- Chillemi, C., Marinelli, M., De Cupis, V. (2007). Rupture of the distal biceps brachii tendon: conservative treatment versus anatomic reinsertion—clinical and radiological evaluation after 2 years, *Arch Orthop Trauma Surg*, 127, 705-8.
- Congdon, ED., Fish, HS. (1953). The chief insertion of the bicipital aponeurosis is on the ulna: A

- study of collagenous bundle patterns of antebrachial fascia and bicipital aponeurosis, *Anat Rec*, 116, 395-407.
- D'Alessandro, DF., Shields, CL Jr., Tibone, JE., Chandler, RW. (1993). Repair of distal biceps tendon ruptures in athletes, *Am J Sports Med* 21(1), 114-9.
- Darlis, NA., Sotereanos, DG. (2006). Distal biceps tendon reconstruction in chronic ruptures, *J Shoulder Elbow Surg*, 15(5), 614-619.
- Davis, WM., Yassine, Z. (1956). An etiological factor in tear of the distal tendon of the biceps brachii: report of two cases, *J Bone Joint Surg Am* 38(6), 1365-8.
- Debeyre, J. (1948). Desinsertion du tendon inferieur du biceps brachial, *Mem Acad Chir*, 74, 339.
- Dellaero, DT., Mallon, WJ. (2006). Surgical treatment of partial biceps tendon ruptures at the elbow, *J Shoulder Elbow Surg*, 15(2), 215-7.
- Dobbie, R. (1941). Avulsion of the lower biceps brachii tendon: analysis of fifty-one previously unreported cases, *Am J Surg* 51, 662-83.
- Durr, HR., Stabler, A., Pfahler, M., Matzko, M., Refior, HJ. (2000). Partial rupture of the distal biceps tendon, *Clin Orthop* 374, 195-200.
- Eames, MH., Bain, GI., Fogg, QA., van Riet, RP. (2007). Distal biceps tendon anatomy: a cadaveric study, *J Bone Joint Surg Am*, 89(5), 1044-1049.
- El-Hawary, R., Macdermid, JC., Faber, KJ., Patterson, SD., King, GJ. (2003). Distal biceps tendon repair: comparison of surgical techniques, *J Hand Surg [Am]*, 28, 496-502.
- Failla, JM., Amadio, PC., Morrey, BF., Beckenbaugh, RD. (1990). Proximal radioulnar synostosis after repair of distal biceps brachii rupture by the two-incision technique. Report of four cases, *Clin Orthop Relat Res*, 253, 133-6.
- Falchok, FS., Zlatkin, MB., Erbacher, GE., Moulton, JS., Bisset, GS., Murphy, BJ. (1994). Rupture of the distal biceps tendon: evaluation with MR imaging, *Radiology*, 190, 659-63.
- Fitzgerald, SW., Curry, DR., Erickson, SJ., Quinn, SF., Friedman, H. (1994). Distal biceps tendon injury: MR imaging diagnosis, *Radiology*, 191, 203-6.
- Ford, LT., DeBender, J. (1979). Tendon rupture after local steroid injection, *South Med J*, 72(7), 827-30.
- Forthman, CL., Zimmerman, RM., Sullivan, MJ., Gabel GT. (2008). Cross-sectional anatomy of the bicipital tuberosity and biceps brachii tendon insertion: relevance to anatomic tendon repair, *J Shoulder Elbow Surg*, 17, 522-526.
- Foxworthy, M., Kinninmonth, WG. (1992). Median nerve compression in the proximal forearm as a complication of partial rupture of the distal biceps brachii tendon, *J Hand Surg [Br]*, 17, 515-7.
- Gilcreest, E., Albi, P. (1939). Unusual lesions of muscles and tendons of the shoulder girdle and upper arm, *Surg Gynecol Obstet* 68(1939), 903-17.
- Giuffrè, BM., Moss, MJ. (2004). Optimal positioning for MRI of the distal biceps brachii tendon: flexed abducted supinated view, *AJR Am J Roentgenol*, 182, 944-946.

- Greenberg, JA., Fernandez, JJ., Wang, T., Turner, C. (2003). EndoButton-assisted repair of distal biceps tendon ruptures, *J Shoulder Elbow Surg*, 12, 484-90.
- Hang, DW., Bach, BR Jr., Bojchuk, J. (1996). Repair of chronic distal biceps brachii tendon rupture using free autogenous semitendinosus tendon, *Clin Orthop Relat Res*, 323, 188-191.
- Heinzelmann, AD., Savoie, FH 3rd., Ramsey, JR., Field, LD., Mazocco, AD. (2009). A combined technique for distal biceps repair using a soft tissue button and biotenodesis interference screw, *Am J Sports Med*, 37, 989-94.
- Hempel, K., Schwenke, D. (1974). Uberabrisse der distalen bicepssehne, *Arch Orthop Unfallchir*, 79, 313.
- Hetsroni, I., Pilz-Burstein, R., Nyska, M., Back, Z., Barchilon, V., Mann, G. (2008). Avulsion of the distal biceps brachii tendon in middle-aged population: is surgical repair advisable? A comparative study of 22 patients treated with either nonoperative management or early anatomical repair, *Injury*, 39, 753-60.
- Hudak, PL., Amadio, PC., Bombardier, C. (1996). Development of an upper extremity outcome measure: the DASH (disabilities of the arm, shoulder and hand) [corrected]. The Upper Extremity Collaborative Group (UECG), *Am J Ind Med*, 29, 602-8. *Erratum in Am J Ind Med*, 30, 372.
- Hutchinson, HL., Gloystein, D., Gillespie, M. (2008). Distal biceps tendon insertion: an anatomic study, *J Shoulder Elbow Surg*, 17(2), 342-346.
- Idler, CS., Montgomery, WH 3rd., Lindsey, DP., Badua, PA., Wynne, GF., Yerby, SA. (2006). Distal biceps tendon repair: a biomechanical comparison of intact tendon and 2 repair techniques, *Am J Sports Med*, 34, 968-74.
- Jarrett, Cl., Weir, DM., Stuffmann, ES., Jain, S., Miller, MC., Schmidt, CC. (2012). Anatomic and biomechanical analysis of the short and long head components of distal biceps tendon, *J Shoulder Elbow Surg*, 21, 942-948.
- John, CK., Field, LD., Weiss, KS., Savoie, FH. (2007). Single-incision repair of acute distal biceps ruptures by use of suture anchors, *J Shoulder Elbow Surg*, 16(1), 78-83.
- Kannus, P., Jozsa, L. (1991). Histopathological changes preceding spontaneous rupture of a tendon. A controlled study of 891 patients, *J Bone Joint Surg Am*, 73, 1507-25.
- Karanja, ND., Stiles, PJ. (1988). Cubital bursitis, *J Bone Joint Surg Br*, 70(5), 832-3.
- Karunakar, MA., Cha, P., Stern, PJ. (1999). Distal biceps ruptures. A follow up of Boyd and Anderson repair, *Clin Orthop Relat Res*, 363, 100-7.
- Katzman, BM., Caligiuri, DA., Klein, DM., Gorup, JM. (1997). Delayed onset of posterior interosseous nerve palsy after distal biceps tendon repair, *J Shoulder Elbow Surg*, 6(4), 393-395.
- Kelly, EW., Morrey, BF., O'Driscoll, SW. (2000). Complications of repair of the distal biceps tendon with the modified two-incision technique, *J Bone Joint Surg Am*, 82, 1575-1581.
- Kettler, M., Lunger, J., Kuhn, V., Mutschler, W., Tingart, MJ.

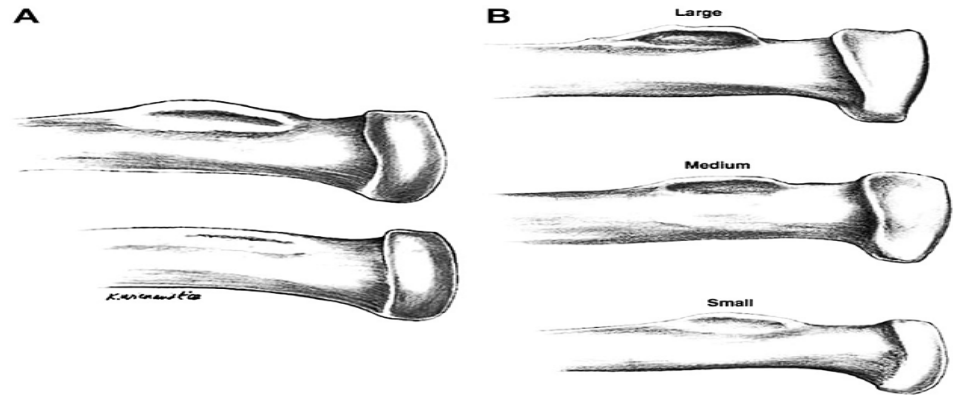
- (2007). Failure strengths in distal biceps tendon repair, *Am J Sports Med*, 35, 1544-8.
- Khan, AD., Penna, S., Yin, Q., Sinopidis, C., Brownson, P., Frostick, SP. (2008). Repair of distal biceps tendon ruptures using suture anchors through a single anterior incision, *Arthroscopy*, 24, 39-45.
- Klonz, A., Loitz, D., Wohler, P., Reilmann, H. (2003). Rupture of the distal biceps brachii tendon: isokinetic power analysis and complications after anatomic reinsertion compared with fixation to the brachialis muscle, *J Shoulder Elbow Surg*, 12, 607-11.
- Koch, S., Tillmann, B. (1995). The distal tendon of the biceps brachii. Structure and clinical correlations, *Ann Anat*, 177, 467-74.
- Lemos, SE., Ebramzede, E., Kvitne, RS. (2004). A new technique: in vitro suture anchor fixation has superior yield strength to bone tunnel fixation for distal biceps tendon repair, *Am J Sports Med*, 32, 406-10.
- Lin, KH., Leslie, BM. (2001). Surgical repair of distal biceps tendon rupture complicated by median nerve entrapment. A case report, *J Bone Joint Surg Am*, 83, 741-3.
- Lintner, S., Fischer, T. (1996). Repair of the distal biceps tendon using suture anchors and an anterior approach, *Clin Orthop Relat Res*, 322, 116-9.
- Lohr, JF., Uthoff, HK. (1990). The microvascular pattern of the supraspinatus tendon, *Clin Orthop*, (254), 35 – 8.
- Mazzocca, AD., Burton, KJ., Romeo, AA., Santangelo, S., Adams, DA., Arciero, RA. (2007). Biomechanical evaluation of 4 techniques of distal biceps brachii tendon repair, *Am J Sports Med*, 35, 252- 8.
- Mazzocca, AD., Cohen, M., Berkson, E., Nicholson, G., Carofino, BC., Arciero, R. (2007). The anatomy of the bicipital tuberosity and distal biceps tendon, *J Shoulder Elbow Surg* 16(1), 122–7
- McKee, MD., Hirji, R., Schemitsch, EH., Wild, LM., Waddell, JP. (2005). Patient- oriented functional outcome after repair of distal biceps tendon ruptures using a single-incision technique, *J Shoulder Elbow Surg*, 14(3), 302–6.
- McMaster, PE. (1933). Tendon and muscle ruptures: clinical and experimental studies on causes and locations of subcutaneous ruptures, *J Bone Joint Surg*, 15, 705.
- Meherin, JM., Kilgore, ES. (1960). The treatment of ruptures of the distal biceps brachii tendon, *Am J Surg*, 99, 636-40.
- Michna, H. (1987). Tendon injuries induced by exercise and anabolic steroids in experimental mice, *Int Orthop*, 11, 157–62.
- Middleton, WD., Reinus, WR., Totty, WG., Melson, GL., Murphy, WA. (1985). US of the biceps tendon apparatus, *Radiology*, 157(1), 211– 5.
- Miller, TT., Adler, RS. (2000). Sonography of tears of the distal biceps tendon, *AJR Am J Roentgenol*, 175, 1081-1086.
- Morgenthaler, M., Weber, M. (1999). Eine pathologische ruptur der distalen bizepssehne nach langjähriger androgen substitution [Pathological rupture of the distal biceps tendon after long-term androgen substitution], *Z*

- Orthop Ihre Grenzgeb*, 137(4), 368–70.
- Morrey, BF. (1990). Biceps tendon injury, *Instr Course Lect*, 48, 405–10.
- Morrey, BF. (1993). Tendon injuries about the elbow. In: Morrey BF, editor. The elbow and its disorders, Philadelphia7 *W.B. Saunders*, 492–504.
- Morrey, BF. (2000). Injury of the flexors of the elbow: biceps in tendon injury. In: Morrey BF, editor. The elbow and its disorders, 3rd edition. Philadelphia: *W.B.Saunders*, 468–78.
- Morrey, BF. (2000). The elbow and its disorders, 3rd ed. Philadelphia: *Saunders*.
- Morrey, BF., An, KN., Chao, EYS. (1993). Functional evaluation of the elbow. In: Morrey, BF., editor. The elbow and its disorders, 2nd ed. Philadelphia: *WB Saunders*, p 86-9.
- Morrey, BF., Askew, LJ., An, KN., Dobyns, JH. (1985). Rupture of distal tendon of the biceps brachii: a biomechanical study, *J Bone Joint Surg*, 67A, 418-421.
- Nesterenko, S., Domire, ZJ., Morrey, BF., Sanchez-Sotelo, J. (2010). Elbow strength and endurance in patients with a ruptured distal biceps tendon, *J Shoulder Elbow Surg*, 19, 184-189.
- Nielsen, K. (1987). Partial rupture of the distal biceps brachii tendon. A case report, *Acta Orthop Scand*, 58(3), 287–8.
- O'Driscoll, SW., Goncalves, LB., Dietz P. (2007). The hook test for distal biceps tendon avulsion, *Am J Sports Med*, 35, 1865-9.
- Peeters, T., Ching-Soon, NG., Jansen, N., Sneyers, C., Declercq, G., Verstreken, F. (2009). Functional outcome after repair of distal biceps tendon ruptures using the endo-button technique, *J Shoulder Elbow Surg*, 18, 283-7.
- Pereira, DS., Kvitne, RS., Liang, M., Giacobetti, FB., Ebramzadeh, E. (2002). Surgical repair of distal biceps tendon ruptures: a biomechanical comparison of two techniques, *Am J Sports Med*, 30, 432-6.
- Postacchini, F., Puddu, G. (1975). Subcutaneous rupture of the distal biceps brachii tendon; a report on seven cases, *J Sports Med Phys Fitness*, 15(2), 81–90.
- Ramsey, ML. (1999). Distal biceps tendon injuries: diagnosis and management, *J Am Acad Orthop Surg*, 7(3), 199–207.
- Rantanen, J., Orava, S. (1999). Rupture of the distal biceps tendon. A report of 19 patients treated with anatomic reinsertion, and a meta-analysis of 147 cases found in the literature, *Am J Sports Med*, 27, 128-32.
- Rokito, AS., McLaughlin, JA., Gallagher, MA., Zuckerman, JD. (1996). Partial rupture of the distal biceps tendon, *J Shoulder Elbow Surg* 5, 73-5.
- Rutland, RT., Dunbar, RP., Bowen, JD. (2005). The biceps squeeze test for diagnosis of distal biceps tendon ruptures, *Clin Orthop*, 437, 128-131.
- Safran, MR., Graham, SM. (2002). Distal biceps tendon ruptures: incidence, demographics, and the effect of smoking, *Clin Orthop Relat Res*, 404, 275–83.
- Saldua, N., Carney, J., Dewing, C., Thompson, M. (2008). The effect of drilling angle on posterior interosseous nerve safety during open and endoscopic anterior single-incision repair of the distal

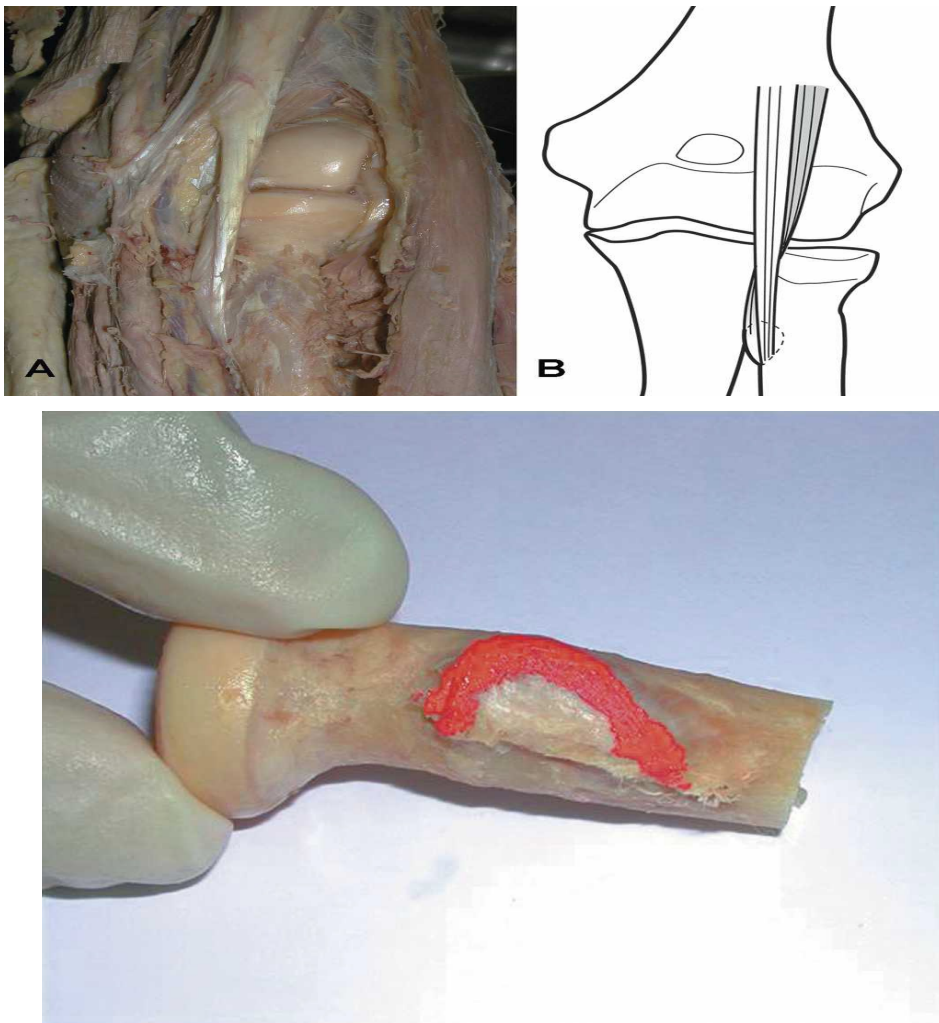
- biceps tendon, *Arthroscopy*, 24(3), 305-310.
- Schamblin, ML., Safran, MR. (2007). Injury of the distal biceps at the musculotendinous junction, *J Shoulder Elbow Surg*, 16(2), 208–12.
- Seiler, JG III., Parker, LM., Chamberland, PD., Sherbourne, GM., Carpenter, WA. (1995). The distal biceps tendon. Two potential mechanisms involved in its rupture: arterial supply and mechanical impingement, *J Shoulder Elbow Surg*, 4(3), 149–56.
- Sotereanos, DG., Pierce, TD., Varitimidis, SE. (2000). A simplified method for repair of distal biceps tendon ruptures, *J Shoulder Elbow Surg*, 9, 227-33.
- Standring, S. (2005). Gray's Anatomy: The Anatomical Basis of Clinical Practice, 39th ed. Edinburgh, Scotland, Elsevier Churchill Livingstone, 853.
- Stearns, KL., Sarris, I., Sotereanos, DG. (2004). Permanent posterior interosseous nerve palsy following a two-incision distal biceps tendon repair, *Orthopedics*, 27(8), 867-868.
- Taylor, CJ., Bansal, R., Pimpalnerkar, A. (2006). Acute distal biceps tendon rupture—a new surgical technique using a de-tensioning suture to brachialis, *Injury*, 37, 838-42.
- Thompson, TC. (1962). A test for rupture of the tendo achillis, *Acta Orthop Scand*, 32, 461-5.
- Toczylowski, HM., Balint, CR., Steiner, ME., Boardman, M., Scheller, AD Jr., (2002). Complete rupture of the distal biceps brachii tendon in female patients: a report of 2 cases, *J Shoulder Elbow Surg*, 11(5), 516–8.
- Vardakas, DG., Musgrave, DS., Varitimidis, SE., Goebel, F., Sotereanos, DG. (2001). Partial rupture of the distal biceps tendon, *J Shoulder Elbow Surg*, 10(4), 377–9.
- Vidal, AF., Drakos, MC., Allen, AA. (2004). Biceps tendon and triceps tendon injuries, *Clin Sports Med*, 23(4), 707-722.
- Visuri, T., Lindholm, H. (1994). Bilateral distal biceps tendon avulsions with use of anabolic steroids, *Med Sci Sports Exerc*, 26(8), 941–4.
- Warner, JP., Paletta, GA., Warren, RF. (1992). Accessory head of the biceps brachii: Case report demonstrating clinical relevance, *Clin Orthop*, 280, 179-181, 1992
- Waugh, RL., Hatchcock, TA., Elliot, JL. (1949). Ruptures of muscles and tendons, *Surgery*, 25, 370 – 92.
- Williams, BD., Schweitzer, ME., Weishaupt, D., Lerman, J., Rubenstein, S., Rosenberg, Z. (2001). Partial tears of the distal biceps tendon: MR appearance and associated clinical findings, *Skeletal Radiol*, 30, 560-564.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1

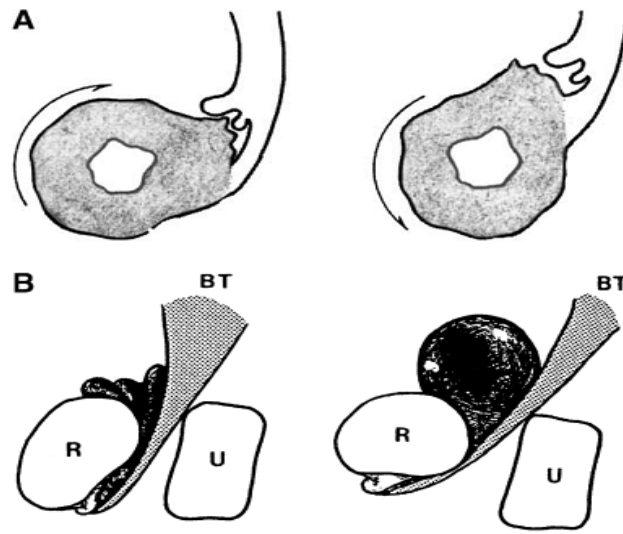
Σχήμα 1.



Σχήμα 2.



Σχήμα 3:



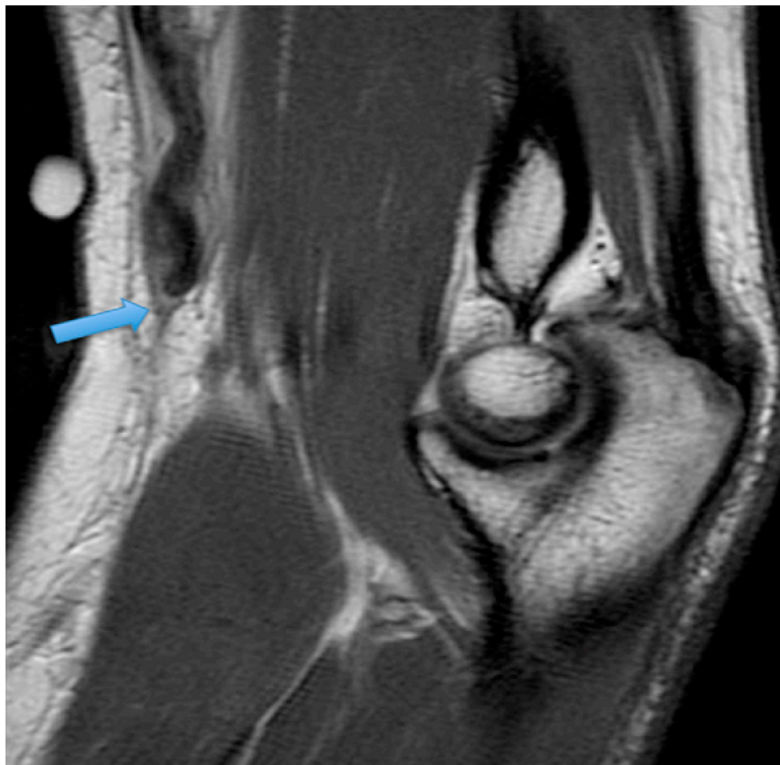
Σχήμα 4: Poppeye Sign



Σχήμα 5: HookTest



Σχήμα 6: Πλήρης ρήξη καταφυτικού τένοντα δικεφάλου βραχιονίου μός - Απεικόνιση σε μαγνητική τομογραφία.



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2

Ενημέρωση συμμετεχόντων και δήλωση συγκατάθεσής τους

Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι η επιμέλεια και ανάλυση μιας σειράς περιπτώσεων ρήξης του δικεφάλου βραχιονίου μυ σε αθλητές του Ελληνικού χώρου. Η μελέτη αυτή θα περιλάβει την ανάλυση του είδους του τραυματισμού, τη διάγνωση της πάθησης, την επιλογή της χειρουργικής μεθόδου-τεχνικής αποκατάστασης και την περιγραφή αυτής και τέλος την τελική αποκατάσταση και παρακολούθηση των ασθενών για ένα χρονικό διάστημα που κυμαίνεται από δύο έως οκτώ έτη.

Η διαδικασία στην οποία θα υποβληθείτε θα είναι η εξής: την ημέρα της δοκιμασίας θα πραγματοποιηθούν μετρήσεις των ανθρωπομετρικών χαρακτηριστικών (ύψος, βάρος, δείκτης μάζας σώματος). Θα πρέπει να προσέλθετε μία (1) ώρα πριν την έναρξη των μετρήσεων και να έχετε αποφύγει την κατανάλωση τσάι, καφέ ή άλλου τύπου διεγερτικών ουσιών για τουλάχιστον 4 ώρες πριν τη δοκιμασία μέτρησης και κάθε είδους έντονη σωματική άσκηση, τουλάχιστον για 24 ώρες. Όλοι οι συμμετέχοντες θα εκτελέσουν τη δοκιμασία μέτρησης την ίδια περίπου ώρα της ημέρας (νωρίς το απόγευμα) και σε παρόμοιες περιβαλλοντικές συνθήκες υγρασίας και θερμοκρασίας (θερμοκρασία 21 °C και υγρασία περίπου 60%), για αποφυγή φαινομένων αγγειοσύσπασης-αγγειοδιαστολής και συνεπώς αλλοίωσης των εξεταζομένων παραμέτρων. Πρέπει να γνωρίζετε ότι έχετε το δικαίωμα να αποσυρθείτε από τη πειραματική διαδικασία, σε οποιοδήποτε χρονικό σημείο.

Τα δεδομένα των μετρήσεων, συμπεριλαμβανομένου του ιατρικού ιστορικού, είναι εμπιστευτικά για χρήση δική σας και της ερευνητικής ομάδας. Δημοσιοποίηση των αποτελεσμάτων θα γίνεται ανώνυμα και μόνο για επιστημονικούς σκοπούς. Μπορείτε να εκφράσετε ελεύθερα τυχόν ερωτήσεις ή αμφιβολίες, που σχετίζονται με όλες τις προηγούμενες διαδικασίες.

Δηλώνω υπεύθυνα ότι διάβασα το παραπάνω κείμενο, κατανόησα πλήρως τις συστάσεις και τη διαδικασία μέτρησης που θα υποβληθώ και δέχομαι να συμμετάσχω στην έρευνά σας, διατηρώντας το δικαίωμα αποχώρησής μου όποτε και αν το θελήσω, σύμφωνα με την προσωπική μου κρίση.

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ:.....

.....

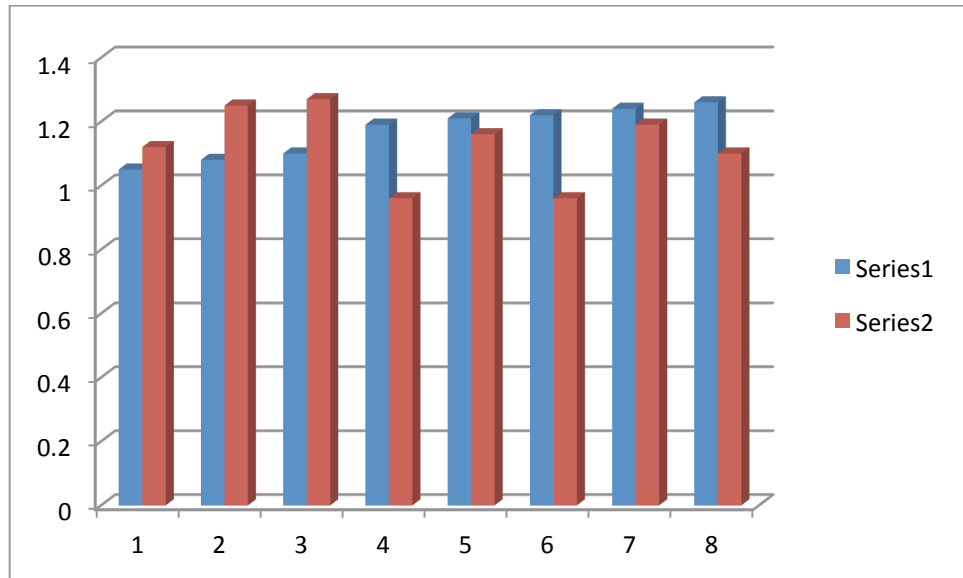
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:.....

.....

ΥΠΟΓΡΑΦΗ:.....

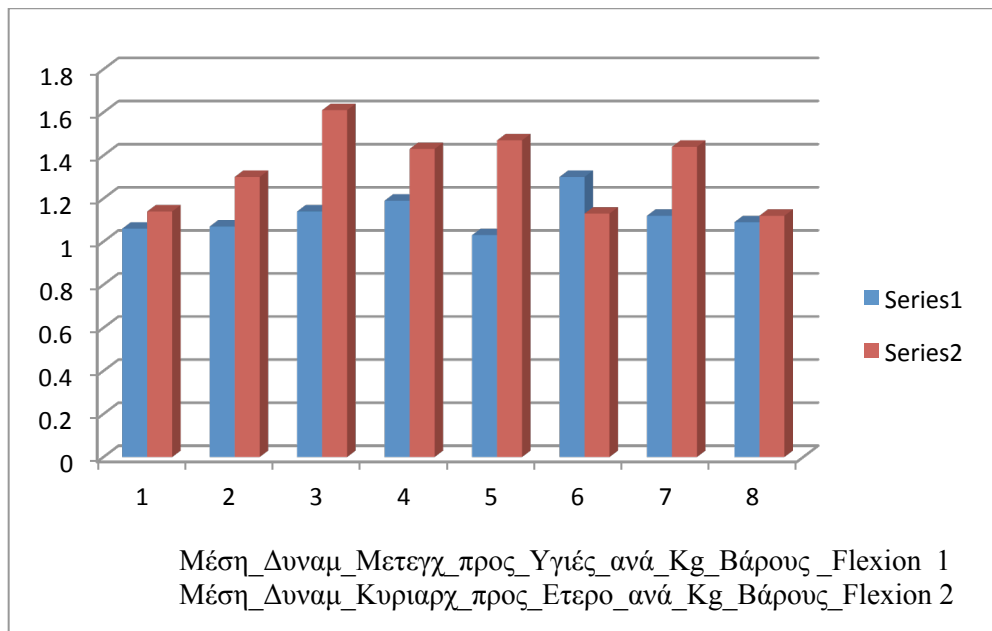
.....

Γραφικές παραστάσεις – Ιστογράμματα περιγραφικών στατιστικών των ομάδων



Max_Δυναμ_Μετεγγ_Πρός_Υγιές_ανά_KG_Βάρους_Flexion 1

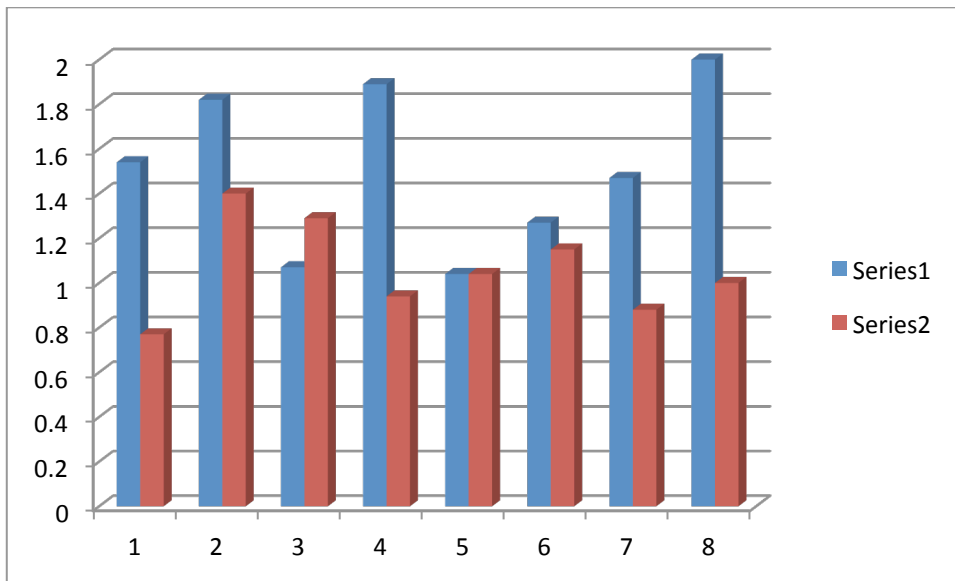
Max_Δυναμ_Κυριαρ_Πρός_Ετερο_ανά_KG_Βάρους_Flexion 2



Μέση_Δυναμ_Μετεγγ_προς_Υγιές_ανά_Kg_Βάρους_Flexion 1
Μέση_Δυναμ_Κυριαρ_προς_Ετερο_ανά_Kg_Βάρους_Flexion 2

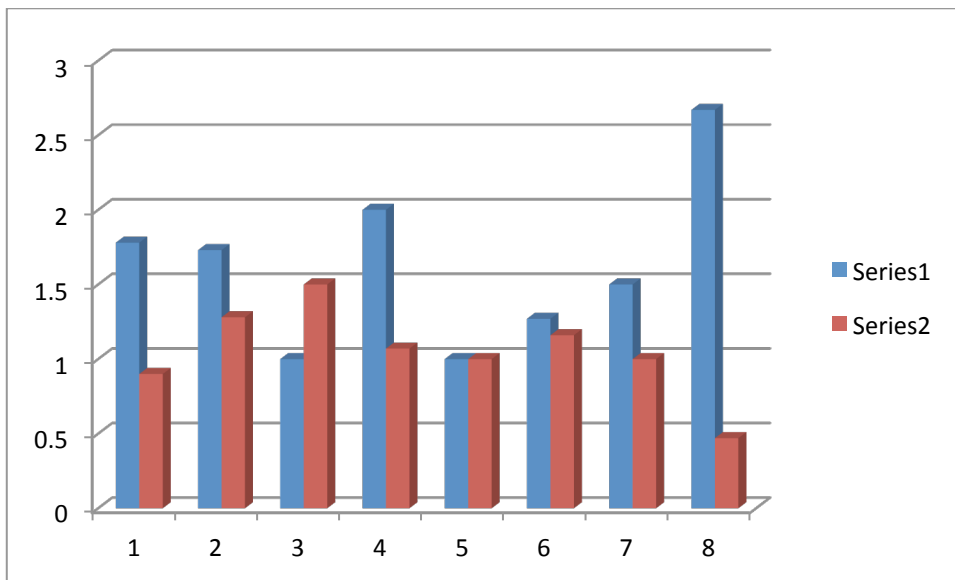
Μέση_Δυναμ_Μετεγγ_Πρός_Υγιες_ανά_KG_Βάρους_Flexion 1

Μέση_Δυναμ_Κυριαρ_Πρός_Ετερο_ανά_KG_Βάρους_Flexion 2



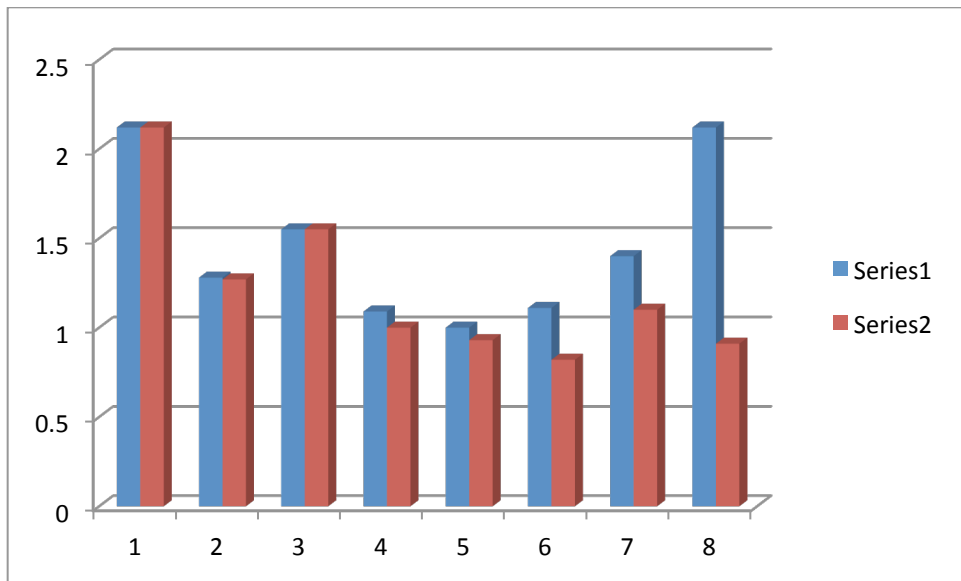
Max_Δυναμ_Μετεγχ_Πρός_Υγιές_ανά_KG_Βάρους_Πρητισμός 1

Max_Δυναμ_Κυριαρ_Πρός_Ετερο_ανά_KG_Βάρους_Πρητισμός 2



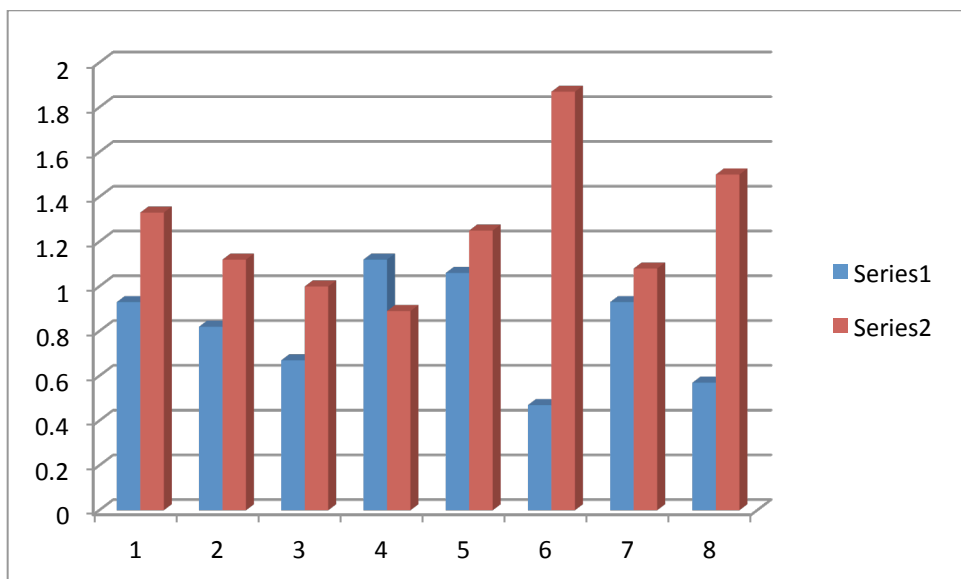
Μέση_Δυναμ_Μετεγχ_Πρός_Υγιές_ανά_KG_Βάρους_Πρητισμός 1

Μέση_Δυναμ_Κυριαρ_Πρός_Ετερο_ανά_KG_Βάρους_Πρητισμός 2



Max_Δυναμ_Μετεγγχ_Πρός_Υγιές_ανά_KG_Βάρους_Υπτιασμός 1

Max_Δυναμ_Κυριαρ_Πρός_Ετερο_ανά_KG_Βάρους_Υπτιασμός 2



Μέση_Δυναμ_Μετεγγχ_Πρός_Υγιές_ανά_KG_Βάρους_Υπτιασμός 1

Μέση_Δυναμ_Κυριαρ_Πρός_Ετερο_ανά_KG_Βάρους_Υπτιασμός 2

Ισοκινητικό δυναμόμετρο

