

ΕΜΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΤΡΑΥΜΑΤΙΚΗΣ ΑΣΤΑΘΕΙΑΣ ΤΟΥ ΑΓΚΩΝΑ ΚΑΙ ΤΡΟΠΩΝ
ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΑΥΤΗΣ

ΥΠΟΨΗΦΙΟΣ ΔΙΔΑΚΤΟΡΑΣ: ΠΕΤΡΟΣ-ΧΡΙΣΤΟΦΟΡΟΣ ΧΡΙΣΤΑΚΑΚΗΣ

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗ: κ.κ. ΣΑΒΒΙΔΟΥ ΟΛΓΑ (ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ)

κ.κ. ΠΑΠΑΓΓΕΛΟΠΟΥΛΟΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ

κ.κ ΚΟΝΤΟΓΕΩΡΓΑΚΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ

Περίληψη:

Η άρθρωση του αγκώνα είναι ένα περίπλοκο σύμπλεγμα αρθρώσεων που χαρακτηρίζεται ως τροχοειδής-γίγγλυμη διάρθρωση. Αποτελείται από την άρθρωση του άπω πέρατος του βραχιονίου με την ωλένη και την κερκίδα, ενώ περιλαμβάνει και την εγγύς κερκιδωλενική άρθρωση. Η σταθερότητα της διάρθρωσης του αγκώνα εξασφαλίζεται από το συνδυασμό των οστέινων δομών της διάρθρωσης, του συνδέσμου της και από τους μύες που είναι υπεύθυνοι για την κίνηση της άρθρωσης. Αξιοσημείωτος είναι ο ρόλος των συνδέσμων που αποτελούνται από το σύμπλεγμα του LCL (έξω πλάγιος σύνδεσμος) και του MCL (έσω πλάγιος σύνδεσμος). Ειδικότερα το σύμπλεγμα του έξω πλαγίου συνδέσμου (κερκιδικός πλάγιος σύνδεσμος, πλάγιος ωλένιος σύνδεσμος, δακτυλιοειδής σύνδεσμος και επικουρικός πλάγιος σύνδεσμος) είναι υπεύθυνο για τη σταθερότητα του αγκώνα απέναντι σε δυνάμεις οπίσθιας παρεκτόπισης της ωλένης και έξω στροφής. Όσον αφορά την αστάθεια του αγκώνα αυτή διακρίνεται ανάλογα με την κίνηση της ωλένης ως προς το βραχίονιο. Διακρίνεται σε οπίσθια έξω αστάθεια (PLRI) όπου η ωλένη κινείται οπίσθια ως προς το βραχίονιο ενώ ταυτόχρονα διαγράφει έξω στροφή και δημιουργείται ως αποτέλεσμα τραυματισμών δίκην ατυχούς τριάδος (ρήξη LCL, κάταγμα κεφαλής κερκίδος, κάταγμα κορωνοειδούς και ενίοτε ρήξη του MCL), σε οπίσθια έσω αστάθεια (PMRI) και σε γνήσια πρόσθια μετατόπιση της ωλένης ως προς το βραχίονιο (anterior transolecranon fracture instability). Παραμένει ωστόσο το σημαντικό ερώτημα του προσδιορισμού του βαθμού στον οποίο ο LCL ευθύνεται για την στροφική σταθερότητα του αγκώνα (θέτοντας ως αναφορά την κίνηση της ωλένης στο χώρο πέριξ της τροχιλίας) και κατά πόσο αυτή μεταβάλλεται κατά την ταυτόχρονη κάμψη της άρθρωσης ενώ ασκούνται αξονικές και στροφικές δυνάμεις, τόσο σε ρήξη του συνδέσμου όσο και μετά την αποκατάσταση αυτού. Τέλος παραμένει καίριο το ερώτημα της συνεισφοράς κάθε δομικού στοιχείου της αρθρώσεως (LCL, κεφαλή κερκίδος, πρόσθια κάψουλα-tip κορωνοειδούς, MCL) όσον αφορά την εμφάνιση της PLRI και του βαθμού που η αποκατάσταση κάθε ενός εκ των ανώτερων συμβάλει στην αποκατάσταση της σταθερότητας, ειδικά όσον αφορά την οστεοσυνθεση-καθήλωση του tip της κορωνοειδούς.

Άρα σκοπός της μελέτης είναι η in vivo διερεύνηση σε νωπό πτωματικό υλικό του ρόλου των δομικών σταθεροποιητικών στοιχείων της αρθρώσεως αναπαράγοντας σταδιακά έναν τραυματισμό δίκην ατυχούς τριάδος (ρήξη LCL, κάταγμα κεφαλής κερκίδος, κάταγμα του tip της κορωνοειδούς και ρήξη του MCL). Παράλληλα θα συγκριθεί η συμβολή της αποκατάστασης του κάθε ενός εκ των ανωτέρω στοιχείων στη σταθερότητα της άρθρωσης ενώ ασκούνται δυνάμεις που προσομοιάζουν PLRI και τέλος η διερεύνηση της αναγκαιότητας οστεοσύνθεσης του tip της κορωνοειδούς.

Για τον σκοπό της μελέτης θα χρησιμοποιηθούν 8 νωπά πτωματικά παρασκευάσματα από

τη μεσότητα του βραχιονίου έως και την άκρα χείρα τα οποία αφού ελεγχθούν επιμελώς για την ακεραιότητα τους θα υποβληθούν μέσω ειδικής κατασκευής (σερβομηχανής υδραυλικής λειτουργίας) σε δυνάμεις οπίσθιας παρεκτόπισης της ωλένης και έξω στροφής, προσομοιάζοντας την PLRI, ενώ ταυτόχρονα αναπαράγουμε σταδιακά τους τραυματισμούς που αποτελούν την ατυχή τριάδα. Τα ίδια παρασκευάσματα θα υποβληθούν στην ίδια δοκιμασία ενώ οι ανωτέρω τεχνητοί τραυματισμοί αποκαθιστώνται σταδιακά, προς εξαγωγή μετρήσιμων αποτελεσμάτων.

BIOMECHANIC STUDY OF TRAUMATIC ELBOW INSTABILITY AND RECONSTRUCTION

PhD CANDIDATE: PETROS-CHRISTOFOROS CHRISTAKAKIS

THREE MEMBER COMMITTEE: SAVVIDOU OLGA (SUPERVISOR)

PAPAGELOPOULOS PANAYIOTIS

KONTOGEORGAKOS VASILEIOS

REVIEW:

Elbow joint is a complicated complex of joints which is characterized as trochoginglymoid conjoint. It consists of the joint between the lower end of the humerus bone with the ulna and the radius joint as well as the proximal radioulnar joint. The stability of the joint is secured by the bony structures of the elbow, the ligaments and the muscles which facilitate its movement. The role of the ligaments is especially remarkable; they consist of the LCL complex (lateral collateral ligament) and MCL complex (medial collateral ligament). Lateral collateral ligament complex (radial collateral ligament, lateral ulnar collateral ligament, annular ligament and accessory ligament) is responsible for the stability of the elbow when forces of posterior translation and external rotation are exercised on the ulna. Elbow instability is characterized by the relative motion of the elbow in relation to the lower end of humerus, and is divided into PLRI (posterior lateral rotator instability) in which the ulna rotates externally and is translated posteriorly in relation to the humerus, often created by traumas which mimic a terrible triad (LCL rupture, radial head fracture, coronoid fracture and potential MCL rupture); into posterior medial rotatory instability (PMRI) and Anterior transolecranon fracture dislocation. Whilst great progress has been made concerning elbow instability, the role of LCL remains largely unclear when there is flexion in the elbow joint whilst axial and rotatory forces are applied. Lastly we need to determine the contribution of each of joints components (LCL, radial head, anterior capsule-coronoid tip, MCL) in PLRI and the degree each one of the aforementioned affects elbow instability reconstruction, especially the necessity of coronoid tip fracture osteosynthesis.

The purpose of this study is to determine in vivo (in fresh frozen cadaveric specimens) the role of the aforementioned stability elements in each different stage of a terrible triad trauma (LCL rupture, radial head fracture, coronoid tip fracture, MCL rupture). In the same time we will determine the degree in which the reconstruction of the above further stabilizes the joint while forces that mimic PLRI are present. Lastly we will try to determine the necessity of coronoid tip osteosynthesis.

For the purpose of the experiment we will utilize 8 cadaveric specimens (mid humerus to fingertip) which after being examined for their integrity they will be subjected through a special device (servo-hydraulic machine MTS) to forces of posterior translation and external rotation of the ulna mimicking PLRI while the specimens undergo in each stage artificial recreation of each stage of a terrible triad trauma. Same specimens will undergo the same test while each individual trauma is reconstructed in order to have measurable and comparable results.