

SIMULAREA PRIN METODA ELEMENTELOR FINITE ÎN TRATAMENTUL LUXAȚIEI ACROMIO-CLAVICULARE

Luca Bolândău¹, Vasile Tulbure², Dionis Arabadji²

Conducător științific: Vasile Tulbure²

¹Catedra de ortopedie și traumatologie, USMF (USMF) „Nicolae Testemițanu”

²Spitalul Clinic de Traumatologie și Ortopedie

Introducere. Studiile biomecanice au constatat că ligamentele: acromio-clavicular (LAC) și coraco-clavicular (LCC) sunt stabilizatori statici importanți ai articulației acromio-clavicular (AAC). LAC asigură stabilitatea antero-posterioară a claviculei, iar LCC menține stabilitatea verticală. Rezultate similare prezintă plastia LCC cu fire nerezorabile (PLCCFN), care asigură rezistența claviculei în poziție anatomică funcțională. **Scopul lucrării.** Simularea numerică a comportării ansamblului claviculă-scapulă după PLCCFN utilizând metoda elementelor finite. **Material și metode.** 4 modele create experimental. Rezistența structurii /materialului verificată prin formula $\sigma_{\max} \leq \sigma_r$; starea de tensiune- prin tensiunile echivalente von Mises. Fenomenul de încărcare apreciat prin limita de rupere (LR). Utilizată metoda elementelor finite. **Rezultate.** Modelul (M) 1- complex din scapulă (S), claviculă (C), capsula AAC, LAC, și LCC. Au fost definite 13590 elemente finite (EF), 24529 noduri (n). M₂- S+C+capsula AAC+LAC; LCC secționat (29679 EF, 50273 n). M₃- S+C+LCC+capsula AAC; LAC secționat (31690 EF, 52942 n). M₄- S+C+ fir nerezorabil din polietilenă cu masă moleculară ultra înaltă dublat. În M₁, M₂ și M₃- LR maximă în ligament. În M₄- LR maximă la conexiunea firelor cu osul. Rezultatele relatează că PLCCFN poate asigura rezistența și înlocui LCC. Astfel, 62 pacienți cu luxație acromio-claviculară Rockwood tip: III(31/50.0%), IV (23/37.1%) și V (8/12.9%) au fost tratați chirurgical prin PLCCFN. Rezultatele obținute- scorul Taft după 3 luni: foarte bine (13/21.0%), bine (40/64.5%), satisfăcător (9/14.5%). Scorul Constant și Murley: foarte bine (20/32.3%), bine (35/56.4%), satisfăcător (7/11.3%). **Concluzii.** Simularea prin metoda elementelor finite, a relatat că PLCCFN poate asigura rezistența claviculei în poziție anatomică funcțională. **Cuvinte-cheie:** plastia ligamentelor coraco-clavicular cu fire nerezorabile, ligament coraco-clavicular, metoda elementelor finite.

FINITE ELEMENT METHOD SIMULATION IN ACROMIOCLAVICULAR JOINT INJURIES TREATMENT

Luca Bolândău¹, Vasile Tulbure², Dionis Arabadji²

¹Orthopaedics and Traumatology Department, Nicolae Testemițanu University

²Traumatology and Orthopedics Clinical Hospital

Background. Biomechanical studies state that acromio-clavicular (ACL) and coraco-clavicular (CCL) ligaments are important static stabilizers of acromio-clavicular joint (ACJ). ACL maintains anterior and posterior stability of the clavicle, while CCL insures its vertical stability. Similar results are presented by coraco-clavicular ligament plasty with non-absorbable sutures (CCLPNAS), that grants clavicle stability in its anatomical position. **Objective of the study.** Numerical simulation behavior of scapula-clavicle ensemble that underwent CCLPNAS, using finite element method. **Material and methods.** 4 models were experimentally created. Tissue resistance was verified with formula: $\sigma_{\max} \leq \sigma_r$, tension state was calculated with von Mises yield criterion. The loading phenomenon was appreciated with the tear limit (TL). Finite element method was used. **Results.** Model (M) 1- scapula (S), clavicle (C), ACJ capsule, ACL and CCL complex. 13590 finite elements (FE) and 24529 nodes (n) were defined. M₂- S+C+ACJ capsule+ ACL, CCL was incised (29679 FE, 50273 n). M₃- S+C+CCL+ACJ capsule; ACL was incised (31690 FE, 52942 n). M₄- S+C+ non-absorbable ultra-high molecular weight polyethylene double sutures. In M₁, M₂, M₃- maximum TL is in the ligament. In M₄- maximum TL at the connection of sutures with the bone. These results state that CCLPNAS can ensure stability and replace the damaged CCL. Thereby 62 patients with ACJ injuries Rockwood type III (31/50.0%), IV (23/37.1%) and V (8/12.9%) were treated surgically using CCLPNAS. Obtained results-Taft score after 3 months: very good (13/21.0%), good (40/64.5%), satisfying (9/14.5%). Constant and Murley score: very good (20/32.3%), good (35/56.4%), satisfying (7/11.3%). **Conclusion.** Computer simulation using finite element method related that CCLPNAS can insure clavicle stability in its anatomical position. **Keywords:** Coraco-clavicular ligament plasty with non-absorbable sutures, coraco-clavicular ligament, finite element method.