

**MINISTERUL SĂNĂTĂȚII AL REPUBLICII MOLDOVA
UNIVERSITATEA DE STAT DE MEDICINĂ ȘI FARMACIE
„NICOLAE TESTEMIȚANU”**

Cu titlu de manuscris

C.Z.U.: 616.717.2-001.6-089

TULBURE VASILE

**TRATAMENTUL CHIRURGICAL AL LUXAȚIILOR
EXTREMITĂȚII ACROMIALE A CLAVICULEI**

321.18 – ORTOPEDIE ȘI TRAUMATOLOGIE

Teză de doctor în științe medicale

Conducător științific: _____ **GORNEA Filip**

doctor habilitat în științe medicale,
profesor universitar Om Emerit,
(specialitatea 321.18 – ortopedie și
traumatologie)

Autor: _____ **TULBURE Vasile**

CHIȘINĂU, 2016

© TULBURE Vasile, 2016

CUPRINS

FOAIA PRIVIND DREPTUL DE AUTOR.....	2
ADNOTARE (română, rusă și engleză)	5
LISTA ABREVIERILOR.....	8
INTRODUCERE.....	9
1. LUXAȚIILE PORȚIUNII ACROMIALE A CLAVICULEI ȘI METODELE DE TRATAMENT CHIRURGICAL	14
1.1. Particularitățile anatomice-fiziologice ale articulației acromioclaviculare.....	14
1.2. Mecanismul traumatizării articulației acromio-claviculare.....	18
1.3. Clasificarea luxațiilor porțiunii acromiale a claviculei.....	19
1.4. Metodele de tratament chirurgical a luxațiilor porțiunii acromiale a claviculei.....	23
Concluzii la capitolul 1.....	31
2. MATERIAL ȘI METODE DE STUDIU.....	32
2.1. Caracteristica generală a metodologiei de cercetare	32
2.2. Caracteristica generală a pacienților incluși în studiu.....	32
2.3. Metode utilizate de investigare.....	34
2.4. Desfășurarea studiului biomecanic (experimental) al stabilității complexului acromio-clavicular.....	38
2.5. Metoda de simulare numerică a comportării ansamblului claviculă-scapulă.....	45
2.6. Metodele de evaluare statistică a rezultatelor.....	47
Concluzii la capitolul 2.....	49
3. STUDIUL BIOMECHANIC A REZISTENȚEI APARATULUI LIGAMENTAR ACROMIO-CLAVICULAR ÎN DIVERSE MODALITAȚI DE STABILIZARE.....	51
3.1. Modele de examinare.....	51
3.2. Stabilizarea biomecanică experimentală a claviculei prin diferite metode de fixare.....	54
3.3. Partea experimentală a comportării ansamblului claviculă-scapulă prin metoda elementelor finite.....	57
Concluzii la capitolul 3.....	68
4. TRATAMENTUL CHIRURGICAL AL LUXAȚIEI ACROMIO-CLAVICULARE PRIN PROCEDEE ȘI METODE UZUALE.....	69
4.1. Particularitățile tratamentului chirurgical prin metoda Bohler (grupul I).....	70
4.2. Particularitățile tratamentului chirurgical prin metoda de artroscopie cu 2 broșe și hohan (grupul II).....	74
4.3. Particularitățile tratamentului chirurgical prin metoda Watkins-Каплан suplinit cu broșe (grupul III).....	78
4.4. Rezultatele tratamentului chirurgical aplicat prin metode uzuale.....	82

Concluzii la capitolul 4.....	85
5. TRATAMENTUL CHIRURGICAL AL LUXAȚIEI EXTREMITĂȚII ACROMIALE A CLAVICULEI PRIN PLASTIA LIGAMENTELOR CORACO-CLAVICULARE CU DIVERSE MATERIALE.....	86
5.1. Particularitățile tratamentului chirurgical prin metoda plastiei ligamentelor coraco-claviculare cu diverse materiale.....	86
5.2. Compararea rezultatelor metodelor uzuale și a metodei plastiei ligamentelor coraco-claviculare.....	97
Concluzii la capitolul 5.....	100
SINTEZA REZULTATELOR OBȚINUTE.....	101
CONCLUZII GENERALE ȘI RECOMANDĂRI PRACTICE.....	106
BIBLIOGRAFIE.....	108
ANEXE.....	121
ANEXA 1. Brevet de invenție de scurtă durată № 609. Dispozitiv pentru tratamentul luxației extremității acromiale a claviculei.....	121
ANEXA 2. Scorul Taft (1987).....	123
ANEXA 3. Scorul Constant și Murley (1987).....	124
ANEXA 4. Rezultatele studiului biomecanic experimental.....	125
ANEXA 5. Valorile orientative ale tensiunilor și ale factorilor de siguranță.....	126
ANEXA 6. Clasificarea Rockwood și Green.....	127
ANEXA 7. Algoritmul de tratament a luxației extremității acromiale a claviculei.....	128
ANEXA 8. Acte de implimentare în practică.....	129
DECLARAȚIA PRIVIND ASUMAREA RĂSPUNDERII.....	131
CV-ul AUTORULUI.....	132

ADNOTARE

Tulbure Vasile

„Tratamentul chirurgical al luxațiilor extremității acromiale a claviculei”

Teză de doctor în științe medicale

Chișinău, 2016

Structura tezei. Teza este expusă pe 107 pagini de text dactilografiat și include: introducere, 5 capitole, încheiere, concluzii, recomandări practice și bibliografie cu 158 surse.

Teza este ilustrată cu 12 tabele, 66 figuri, 9 anexe. Rezultatele obținute sunt publicate în 8 lucrări științifice și un brevet de invenție.

Cuvintele cheie: luxație acromio-claviculară, biomecanica umărului, plastia ligamentelor coraco-claviculare, scapulă, claviculă.

Domeniul de studiu: ortopedie și traumatologie

Studiul a inclus 175 bolnavi cu luxațiile extremității acromiale a claviculei de tipul III, IV, V după Rockwood și Green, inclusiv 139 bolnavi tratați prin metode chirurgicale uzuale și 36 bolnavi tratați prin plastia ligamentelor coraco-claviculare cu fire neresorbabile durabile.

Scopul și obiectivele lucrării. Include argumentarea și optimizarea tehnicilor chirurgicale reconstructive contemporane în tratamentul luxațiilor porțiunii acromiale a claviculei pentru ameliorarea rezultatelor anatomice-funcționale. Au fost estimate frecvența luxațiilor extremității acromiale a claviculei în funcție de vârstă, sex și timpul adresării, în scopul alegerii metodei optime de tratament chirurgical și obținerea rezultatelor favorabile anatomice-funcționale. A fost determinată biomecanic rezistența fiziologică a aparatului capsulo-ligamentar și restabilită prin metode uzuale și prin plastia ligamentelor coraco-claviculare cu diferite fire neresorbabile durabile. A fost elaborată și implementată în practică o metodă nouă de tratament chirurgical, un dispozitiv pentru reducerea și formarea minim invazivă a tunelului coraco-clavicular și efectuată analiza rezultatelor la distanță.

Noutatea și originalitatea științifică. În cadrul studiului biomecanic a fost determinată rezistența complexului capsulo-ligamentar în întregime a articulației acromio-claviculare și diferențiat a ligamentelor acromio-clavicular împreună cu capsula și a ligamentelor stabilizatoare coraco-claviculare.

Problema științifică importantă soluționată în lucrare. Experimental și clinic s-au argumentat prioritățile plastiei ligamentare coraco-claviculare numai cu fire neresorbabile în 2 planuri conform vectorilor ligamentelor trapezoid și conoid în tipul III de luxație acromio-claviculară și suplinirea ei cu artrosinteză provizorie în tipurile IV și V după Rockwood și Green.

Semnificația teoretică și valoarea aplicativă a lucrării. Studiul a argumentat și a confirmat utilitatea și prioritatea metodelor de tratament chirurgical în luxația extremității acromiale a claviculei prin plastia ligamentelor coraco-claviculare în 2 planuri cu fire neresorbabile durabile, comparativ cu metodele uzuale.

Implimentarea rezultatelor științifice. Metoda de tratament chirurgical în luxația acromio-claviculară prin plastia ligamentelor coraco-claviculare cu fire neresorbabile durabile sunt implimentate în practica medicală a Instituției Medico-Sanitare Publice Spitalul Clinic Traumatologie și Ortopedie, secția de Traumatologie și Ortopedie a Institutului Medicină de Urgență.

РЕЗЮМЕ

Тулбуре Василе

„Хирургическое лечение вывихов акромиального конца ключицы”

Диссертация на соискание учёной степени кандидата медицинских наук

Кишинёв, 2016

Структура диссертации. Работа представлена на 107 страницах напечатанного текста, состоит из введения, 5 глав, заключения, выводов, практических рекомендаций и библиографии, включающей 158 научных источников.

Работа иллюстрирована 12 таблицами, 66 рисунками и 9 приложениями. Результаты исследования опубликованы в 8 научных работах и в одном патенте на изобретение.

Ключевые слова: вывих акромиального конца ключицы, биомеханика плеча, пластическое восстановление клювовидно-ключичных связок, лопатка, ключица.

Область исследования. Исследование включило 175 больных с вывихами акромиального конца ключицы III, IV и V по Rockwood и Green, 139 больных лечили обычными хирургическими методами и 36 больных лечили пластическим восстановлением клювовидно-ключичных связок при помощи прочных нерассасывающихся нитей. **Цель и задачи работы.** Включает в себя аргументацию и оптимизацию реконструктивной хирургической методики современного лечения вывиха акромиального конца ключицы, для улучшения анатомических и функциональных результатов. Была изучена частота встречаемости вывихов акромиального конца ключицы в зависимости от возраста, пола, времени обращения, с целью выбора оптимального метода хирургического лечения и получения благоприятных анатомо-функциональных результатов. Была биомеханически определена физиологическая прочность капсуло-лигаментарного комплекса и восстановлена обычными методами и при помощи пластического восстановления клювовидно-ключичных связок с прочными нерассасывающимися нитями. Был разработан и применён на практике новый метод хирургического лечения, устройство для миниинвазивного сокращения и формирования клювовидно-ключичного туннеля и был выполнен анализ отдаленных результатов. **Научная новизна и оригинальность исследования.** В биомеханическом исследовании была определена прочность капсуло-лигаментарного комплекса акромиально-ключичной связки с капсулой полностью и дифференциально акромиально-ключичной связки вместе с капсулой и клювовидно-ключичных связок. **Важность научной проблемы решённой в работе.** Экспериментальным и клиническим путем, были обоснованы приоритеты пластического восстановления клювовидно-ключичных связок при помощи прочных нерассасывающихся нитей в двух плоскостях, при помощи векторов трапецевидной и клювовидной связок, при III типе вывиха акромиального конца ключицы и временным артросинтезом при IV и V типах по Rockwood и Green. **Теоретическая и практическая значимость работы.** Исследование подтвердило полезность и приоритет методов хирургического лечения вывиха акромиального конца ключицы при помощи пластики клювовидно-ключичных связок в двух плоскостях с прочными нерассасывающимися нитями в сравнении с обычными методами лечения.

Внедрение научных результатов. Метод хирургического лечения при вывихе акромиального конца ключицы при помощи пластического восстановления клювовидно-ключичных связок с прочными нерассасывающимися нитями внедрен в практику Медицинского-Санитарного Учреждения Общественной Больницы Травматологии и Ортопедии и отделения Травматологии и Ортопедии Института Неотложной Медицины.

SUMMARY

Tulbure Vasile

„Surgical treatment of acromioclavicular dislocation”

Thesis for the degree of doctor of medicine

Kishinev, 2016

Thesis structure. The thesis is exposed on 107 pages of typed text and contains: introduction, 5 chapters, conclusion, practical recommendations, bibliography based on 158 sources.

The thesis is illustrated with 12 tables, 66 diagrams and 9 annexes. The results were published in 8 scientific papers and one patent for inventions.

Key words: acromioclavicular dislocation, biomechanics of shoulder, coraco-clavicular ligament plasty, scapula, clavicle.

Domain of the research: The research included 175 patients with types III, IV, V Rockwood and Green acromioclavicular dislocation, including 139 patients which were treated using usual methods and 36 patients which were treated using coraco-clavicular ligament plasty with sustainable nonabsorbable fibers.

The aim and objectives of the research. It includes the argumentation and the optimization of the reconstructive contemporary surgical techniques in treatment of acromioclavicular dislocation for improving the anatomical and functional outcomes. It was assessed the frequency of acromioclavicular dislocations depending on age, sex, time of addressing in order to choose the optimal method of surgical treatment and to obtain favorable anatomical and functional results. It was biomechanically determined the physiological strength of the capsulo-ligament apparatus and restored by usual methods and coraco-clavicular ligament plasty with different sustainable nonabsorbable fibers. It were developed and implemented in practice a new method of surgical treatment, a device for reduction and minimally invasive formation of the coraco-clavicular tunnel and it was effectuated the analysis of distance results.

Novelty and scientific originality. Within the biomechanical study was determined the strength of capsulo-ligamentous complex of acromioclavicular joint entirely and differentially of acromio-clavicular ligaments together with the capsule and stabilizing coraco-clavicular ligaments.

The important solved in the research scientific problem. It were clinically and experimentally argued the priorities of coraco-clavicular ligament plasty only with sustainable nonabsorbable fibers in two planes according to vectors of trapezoid and conoids ligaments in type III of acromioclavicular dislocation and temporary arthrodesis in types IV and V Rockwood and Green acromioclavicular dislocations.

The theoretical significance and the application value of the research. The study argued and confirmed the usefulness and priority of surgical treatment methods in acromio-clavicular dislocation using coraco-clavicular ligament plasty in two planes with sustainable nonabsorbable fibers, compared to usual methods.

Implementation of scientific results. The method of surgical treatment of the acromio-clavicular dislocation using coraco-clavicular ligament plasty with different sustainable nonabsorbable fibers is implemented in medical practice in Public Medical Hospital of Traumatology and Orthopedics, Department of Traumatology and Orthopedics of Emergency Medicine Institute.

LISTA ABREVIERILOR

AAC	– Articulația acromio-claviculară
CAD	– Computer-aided design (Proiectare asistată de calculator)
CAE	– Computer-aided engineering (Inginerie asistată de calculator)
CT	– Computed Tomography (Tomografie computerizată)
FEM	– Finite Element Model (Modelul elementelor finite)
FOS	– Factor of safety (Factorul de siguranță)
IMSP SCTO	– Instituția Medico-Sanitară Publică Spitalul Clinic de Traumatologie și Ortopedie
LAC	– Ligamentul acromio-clavicular
LCC	– Ligamentul coraco-clavicular
MINAR	– Minimally invasive acromioclavicular joint reconstruction (Reconstrucția minim invazivă a articulației acromio-claviculare)
Mpa	– Pascal
N	– Newton
PLCC	– Plastia ligamentelor coraco-claviculare
RMN	– Rezonanța magnetică nucleară
USMF	– Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „N. Testemițanu”
USP № 2	– Non-absorbabile polystern braider № 2
Wrl.	– Virtual Reality Modeling Language (Limbaj de modelare a realității virtuale)

INTRODUCERE

Actualitatea și importanța problemei abordate. Luxația porțiunii acromiale a claviculei constituie o problemă importantă în ortopedia și traumatologia contemporană. Ea se atestă între 3,0-26,1% cazuri din toate luxațiile aparatului locomotor, ocupând al treilea loc după luxația umărului și cea a cotului [4, 12, 101, 102, 110] și constituie 9-10% din toate traumatismele membrului toracic [58]. Luxația porțiunii acromiale a claviculei se întâlnește mai frecvent la persoanele tinere, social active, care efectuează lucrul fizic și practică sportul, din care considerente constituie o problemă de ordin medico-social [114, 120, 121].

Sunt cunoscute câteva clasificări ale luxației porțiunii acromiale a claviculei. Cea mai frecvent utilizată este clasificarea după Rockwood C. și Green D. (1984), care ia în considerare gradul de severitate a leziunii și include 6 tipuri de traumatism (I, II, III, IV, V și VI). După părerea multor autori, tipurile I și II necesită efectuarea tratamentului conservator, iar în tipurile III-VI este necesar de recurs la tratament chirurgical [20, 26, 35, 36, 50]. Cel mai frecvent sunt supuse tratamentului chirurgical traumatismele de tipul III după Rockwood și Green, în cazul cărora are loc ruperea ligamentelor acromio-claviculare și coraco-claviculare [9, 24, 53, 85, 111, 113].

De-a lungul timpului, au fost propuse peste 60 metode chirurgicale de tratament ale luxației porțiunii acromiale a claviculei [10, 35]. Existența acestui număr mare de tehnici chirurgicale, denotă lipsa unui consens în alegerea metodei optime de tratament. Unii autori consideră că indiferent de gradul de gravitate a leziunii articulației acromio-claviculare, trebuie să fie efectuată stabilizarea acromio-claviculară a claviculei prin diferite procedee [22, 25, 30]. Un alt grup de autori consideră că este necesară efectuarea doar a plastiei ligamentelor coraco-claviculare [31, 37, 38, 72]. Al treilea grup de autori sugerează necesitatea efectuării plastiei ligamentului coraco-clavicular, împreună cu stabilizarea acromio-claviculară prin diferite metode [42, 49, 56, 69].

Se consideră că metoda istorică de tratament chirurgical în situațiile date este stabilizarea acromio-claviculară prin: fixarea cu broșe după tehnica „veche” a lui Murray C. (1940) și Phemister D. (1942), reluată mai târziu de Bohler L. (1950) sau cea cu șurub după Bosworth B. (1949) [39]. Cu toate acestea, survenirea frecventă a recidivelor luxațiilor în caz de fixare cu broșe și fracturarea frecventă a claviculei după utilizarea șurubului, au condus la ideea că este necesar de efectuat și plastia aparatului ligamentar [1, 27, 71, 130].

Actualmente se atestă un progres în utilizarea implantelor și altor tehnologii contemporane, apar metode noi de fixare [62, 67, 80]. În prezent, în dezvoltarea chirurgiei articulației acromio-claviculare, un loc de frunte îl ocupă metodele minim-invazive, cea mai

importantă fiind metoda MINAR (Minimally invasive acromioclavicular joint reconstruction – Reconstrucția minim-invazivă a articulației acromio-claviculare) [74], care reprezintă plastia ligamentelor coraco-claviculare cu fire neresorbabile și nasturi de titan într-un singur plan. Însă ligamentul coraco-clavicular deține 2 fâșii ligamentare și este constituit din 2 ligamente: trapezoid și conoid. Aceste ligamente sunt direcționate sub un unghi unul față de celălalt, ceea ce formează un complex biomecanic unic al porțiunii acromiale de claviculă.

Astfel, cu toate realizările și experiența acumulată în chirurgia luxației extremității acromiale a claviculei, în literatura de specialitate nu sunt expuse date despre procedee utilizate în stabilizarea claviculei luxate, bazate pe plastia ligamentelor trapezoid și conoid conform vectorilor, ceea ce a servit argument pentru inițierea prezentului studiului.

Scopul studiului: Argumentarea și optimizarea tehnicilor chirurgicale reconstructive contemporane în tratamentul luxațiilor porțiunii acromiale a claviculei pentru ameliorarea rezultatelor anatomo-funcționale.

Pentru atingerea scopului propus au fost trasate următoarele **obiective**:

1. Estimarea frecvenței luxației extremității acromiale a claviculei în funcție de vârstă, sex, timpul adresării și tipul leziunii, pentru alegerea metodei optime de tratament chirurgical și obținerii rezultatelor anatomice-funcționale favorabile.
2. Studiul biomecanic a rezistenței aparatului ligamentar a articulației acromio-claviculare (capsula și ligamentele acromio-claviculare și coraco-claviculare) în normă și restabilite prin metode uzuale, prin plastia ligamentelor coraco-claviculare cu diferite fire durabile non-absorbabile.
3. Elaborarea și implementarea unei metode noi de tratament cu fire neresorbabile și durabile în plastia ligamentelor coraco-claviculare, pentru menținerea claviculei în poziție anatomice-funcțională.
4. Studiul comparativ a rezultatelor la distanță cu aprecierea după Taft, Constant și Murley la bolnavii tratați chirurgical cu luxații a porțiunii acromiale a claviculei prin metodele uzuale și prin plastia ligamentelor coraco-claviculare.
5. Elaborarea algoritmului prospectiv individualizat de utilizare a metodelor de tratament a bolnavilor cu luxația segmentului acromial a claviculei.

Problema științifică soluționată în teză: Experimental și clinic s-au argumentat prioritățile plastiei ligamentare coraco-claviculare numai cu fire neresorbabile în 2 planuri conform vectorilor ligamentelor trapezoid și conoid în tipul III de luxație acromio-claviculară și suplinirea ei cu artrosinteză provizorie în tipurile IV și V după Rockwood și Green.

Inovația științifică a rezultatelor obținute:

1. S-a determinat prioritatea utilizării plastiei ligamentare coraco-claviculare cu fire neresorbabile în 2 planuri sau a vectorilor ligamentelor trapezoid și conoid în tipul III și suplینirea cu o broșă în tipurile IV, V ce poate stabiliza clavicula în poziție anatomică funcțională.
2. În cadrul studiului biomecanic a fost determinată rezistența complexului capsulo-ligamentar în întregime a articulației acromio-claviculare și diferențiat a ligamentelor acromio-clavicular împreună cu capsula și a ligamentelor stabilizatoare coraco-claviculare.
3. Prin studiere biomecanică s-a determinat rezistența implantelor utilizate prin metodele uzuale (artrosinteza cu 2 broșe, artrosinteza cu 2 broșe și hoban) și firelor non-absorbabile folosite în plastia ligamentelor coraco-claviculare.
4. A fost elaborat și implementat în practică dispozitivul – reductor clavicular în tratamentul luxației acromiale a claviculei, care permite efectuarea minim-invaziv a tunelelor coraco-claviculare (brevet de invenție № 609 din 01.03.2012, vezi anexa 1), pentru plastia ligamentelor coraco-claviculare cu fire neresorbabile.
5. Au fost determinate și statistic comparate rezultatele la distanță a metodelor chirurgicale uzuale cu evidențierea priorităților metodelor prin plastia ligamentelor coraco-claviculare.
6. A fost elaborat și aprobat clinic un algoritm în tratamentul luxației extremității acromiale a claviculei.

Aprobarea rezultatelor cercetării. Rezultatele studiului au fost prezentate și discutate în cadrul următoarelor reuniuni științifice:

- Conferința a X-a Națională a Ortopezilor-Traumatologilor din Republica Moldova, Florești, 18 aprilie 2008.
- Congresul în Medicină de Urgență „Abordarea contemporană a urgențelor medico-chirurgicale” în cadrul Săptămânii a XXX-a a Uniunii Medicale Balcanice, Chișinău, 2008.
- Conferința Națională de Ortopedie și Traumatologie – SOROT, Craiova, România, 2012.
- Ședințele ATORM, Republica Moldova, Chișinău (2010, 2011, 2013).
- Conferințele științifice anuale a colaboratorilor și studenților USMF „Nicolae Testemițanu”, Chișinău, 2011, 2012, 2013 (locul I).

Teza a fost discutată și aprobată la ședința Catedrei de Ortopedie și Traumatologie a IP USMF „Nicolae Testemițanu” (proces verbal nr.3 din 20.10.2014) și la ședința

Seminarului Științific de profil Ortopedie și Traumatologie (proces verbal nr. 1 din 02.03.2015).

Publicații la tema tezei:

La tema tezei au fost publicate 9 articole, 6 publicații fără coautori, 3 teze și 1 brevet de invenție.

Sumarul comartimentelor tezei. Teza este expusă pe 107 pagini de text dactilografiat și include: introducere, 5 capitole, încheiere, concluzii, recomandări practice și bibliografie cu 158 surse. Teza este ilustrată cu 12 tabele, 66 figuri, 9 anexe.

Sumarul compartimentelor tezei:

În *capitolul I* sunt relatate datele literaturii contemporane de specialitate, fiind descrise particularitățile anatomo-fiziologice a centurii scapulo-humerale, mecanismul survenirii luxațiilor acromio-claviculare, clasificarea de bază după Rockwood și Green utilizată. Sunt descrise metodele de tratament chirurgical a luxațiilor porțiunii acromiale a claviculei cu diferite implanturi de stabilizare.

În *capitolul II* sunt examinate criteriile de formare, caracteristicile clinice, metodele de procesare statistică și de evaluare a grupurilor de pacienți cu luxația extremității acromiale a claviculei. Studiul a evaluat rezultatele tratamentului chirurgical pe un lot format din 175 pacienți cu luxația extremității acromiale a claviculei. Pacienții din grupul de studiu (grupul I, n=60) au fost tratați chirurgical prin metoda Bohler – artrosinteza cu broșă transarticulară cu focar închis. Pacienții din grupul al II-lea (n=36) au fost tratați chirurgical prin artrosinteza acromio-claviculară cu 2 broșe și hoban. Bolnavii din grupul al III-lea (n=43) au fost tratați chirurgical prin metoda Watkins-Канлан supliniți cu artrosinteza cu 2 broșe percutan. Aceste 3 grupuri au constituit grupul de control, iar grupul al IV-lea (n=36) a beneficiat de tratament prin pastia ligamentelor coraco-claviculare cu diferite materiale non-absorbabile.

Materialele primare ale studiului au fost procesate computerizat prin metoda de analiză variațională, corelațională și discriminată. Pentru compararea variabilelor discrete s-a aplicat metoda cu corecția lui Yates sau metoda exactă a lui Fisher, iar pentru compararea valorilor medii dintre grupuri s-a utilizat testul „t” Student pentru eșantioane independente sau testele statistice neparametrice. Statistice semnificative am considerat diferențele, când valoarea bilaterală $p < 0,05$.

În *capitolul III* sunt determinate și estimate rezultatele studiului biomecanic, realizat pe blocuri cadaverice proaspete claviculă-scapulă (capsula cu ligamentele acromio-claviculare și coraco-claviculare). Experimentele au permis determinarea rezistenței de rupere a complexului

capsulo-ligamentar a articulației acromio-claviculare și a ligamentelor acromio-clavicular și coraco-clavicular separate, pe tracțiune verticală. A fost apreciată și rezistența de stabilizare acromio-claviculară și coraco-claviculară cu diferite materiale (broșe, fir metalic, șurub spongios, fire non-absorbabile Fiber-Were № 5 dublată, non-absorbabile polyster braided USP № 2 în patru).

În *capitolul IV* sunt analizate minuțios metodele uzuale (Bohler, artrosinteza cu 2 broșe și hoban, Watkins-Каплан suplinite cu artrosinteza percutană cu broșe), fiind evidențiate particularitățile și complicațiile la distanță.

În *capitolul V* este reprezentată tehnica chirurgicală prin plastia ligamentelor coraco-claviculare cu diferite materiale (fire), propusă de noi pentru tratamentul luxației extremității acromiale a claviculei în tipurile III, IV, V.

Acest tip de plastie a ligamentelor a permis o stabilizare a claviculei în poziție anatomică funcțională, imobilizarea fiind numai în eșarfă moale timp 3 săptămâni. Rezultatele la distanță ale tratamentului chirurgical prin plastia ligamentelor coraco-claviculare cu fire neresorbabile, au fost comparate cu cele din grupul de control și s-au dovedit a fi mai bune față de tratamentul chirurgical prin metode uzuale ($p < 0,001$).

1. LUXAȚIILE PORȚIUNII ACROMIALE A CLAVICULEI ȘI METODELE DE TRATAMENT CHIRURGICAL

Luxațiile segmentului acromial a claviculei constituie o problemă în cadrul traumatologiei contemporane, ce conduce la apariția unui șir de complicații [30, 34]. O perioadă îndelungată de timp se considera că luxațiile extremității acromiale a claviculei se întâlnesc cu o frecvență redusă, din care cauză nu erau pe deplin înțelese particularitățile manifestării acestora. În prezent luxația acromio-claviculară constituie 3,0-26,1% din toate luxațiile, se situează pe locul III după luxația umărului și cea a cotului și constituie 9-10% din toate traumatismele membrului toracic [58, 101, 102]. Datele literaturii de specialitate apreciază frecvență luxațiilor de claviculă la bărbații apti de muncă (90,9% cazuri), cu vârsta cuprinsă între 20-45 ani (86,7% cazuri) [44,142].

1.1. Particularitățile anatomice-fiziologice ale articulației acromio-claviculare

Articulația acromio-claviculară (AAC) are unele particularități anatomo-fiziologice specifice, care influențează asupra mecanismului apariției leziunilor și caracterului acestora. Centura scapulară reprezintă o verigă de legătură dintre membrul superior și trunchi. Clavicula și scapula sunt unite prin articulațiile acromio-claviculară și sterno-claviculară [103, 116, 143]. Nu există o părere unică despre structura anatomică a articulației acromio-claviculare. Autorii (Costic R., Labriola J., 2004) o atribuie către articulațiile plate simple, dar sunt și lucrări (Iamatani R., Havlon J., 1975) în care AAC se atribuie articulațiilor sferice, ce posedă suprafețe elipsoidale. Prezența unei capsule dure și a unei fisuri articulare înguste oferă posibilitate unui alt grup de autori să o considere sincondroză cu volum limitat a mișcărilor [16, 19].

În studiile anatomice clasice este menționat că ambele suprafețe articulare sunt acoperite de cartilaj, mai îngroșat pe acromion [28, 45]. Volumul articulației constituie 2-3 cm³. În normă deplasarea suprafețelor articulare este posibilă până la 10 mm, lățimea fisurii articulare la bărbați constituind în mediu până la 6 mm, iar la femei până la 9 mm. Cavitățile fisurii AAC este situată pe linia sagitală [48, 70]. În cadrul AAC sunt posibile doar mișcări de alunecare și rotație pe axa claviculei. Mișcările pot fi efectuate anterior și dorsal, cranial și caudal [92]. Amplitudinea mișcărilor rotaționale constituie 45°, verticală în cavitate este până la 15°, sagitală – până la 19°, iar cea frontală – până la 29° [1]. În cavitatea AAC este prezent un disc de diverse forme, care este mai frecvent de forma unui con orientat cu vârful în jos, cu originea din compartimentul supero-posterior al capsulei. Articulația acromio-claviculară este stabilizată în plan sagital de ligamentele acromio-claviculare (LAC) superior, anterior, posterior și inferior. După datele lui Шимбаревски А. (1965), ligamentul superior este mai masiv, fibrele anterioare au lungimea de

până la 5 mm; cele posterioare – până la 20 mm. Ligamentul inferior este mai slab și reprezintă o fâșie îngustă în porțiunea anterioară a articulației. Acesta constă din fibre orientate longitudinal, care fortifică de jos capsula articulară [137].

După Testut (citată de Gorun), această articulație este de patru tipuri, în funcție de orientarea interliniei articulare:

- tipul vertical, cu interlinia articulară situată în plan strict sagital;
- tipul superior, cu interlinia articulară orientată oblic de sus în jos și din afară înăuntru (clavicula „deasupra” acromionului);
- tipul inferior, cu interlinia articulară orientată oblic de sus în jos și dinăuntru în afară (clavicula „dedesubtul” acromionului);
- tipul incongruent, care nu poate fi încadrat în nici unul din tipurile de mai sus, interlinia articulară fiind neregulată.

Urist afirmă că tipul cel mai frecvent ar fi cel superior (49%), urmat de cel vertical (27%) și de cel incongruent (21%); tipul inferior este cel mai rar întâlnit (3%) [39, 79].

Ligamentele coraco-claviculare stabilizează clavicula în direcția cranio-caudală și unește partea inferioară a porțiunii acromiale a claviculei de procesul coracoid a scapulei. Ligamentul coraco-clavicular (LCC) este foarte puternic și dur, fibrele lui sunt direcționate din exterior, inferior de pe suprafața claviculei spre apexul procesului coracoid a scapulei. Ligamentul coraco-clavicular se inseră pe suprafața inferioară a claviculei la distanța de 13-24 mm de la marginea externă a claviculei [34]. Se disting 2 componente ale acestui ligament: ligamentul trapezoid care este mai masiv și ocupă poziția laterală și ligamentul conoid care se situează mai medial de primul. **Ligamentul trapezoid** are formă de dreptunghi, care începe de la tuberozitatea osoasă a porțiunii inferioare a claviculei, la distanța de 15-17 mm de la suprafața articulară a acesteia. Ligamentul trapezoid se situează oblic axei claviculei, fibrele lui fiind orientate medial de la claviculă și în jos sub un unghi de 30-45° către procesul coracoid a scapulei. Lungimea ligamentului trapezoid constituie 25-30 mm, iar lățimea – 12-15 mm [11, 31, 106, 107]. **Ligamentul conoid** are formă de triunghi care se situează în plan frontal, fiind orientat în sus de la suprafața posterioară și medială a bazei coracoidei și se inseră pe suprafața posterioară și inferioară a claviculei în regiunea tuberozității conoide. Tuberculul conoid este localizat pe apexul curburii posterioare a claviculei, care constituie unirea dintre 1/3 laterală a claviculei aplatizate cu 2/3 mediale a axei triunghiulare. Lungimea lui este, în medie, de 15-20 mm, iar lățimea în partea inferioară de 5-7 mm, în cea superioară – de 10-15 mm. După datele lui Булычев Г. [119] lungimea medie a ligamentului conoid constituie 11-16 mm, lățimea inserției sale pe claviculă – 21-27 mm, iar pe procesul coracoid – 9-12 mm.

Poziția verticală a omului este datorată faptului că pe LCC se distribuie greutatea membrului superior și a scapulei. Siguranța ligamentului coraco-clavicular se apropie de rezistența de 90 kg. În urma unui studiu efectuat, Backakov H. [115] a obținut următoarele rezultate: siguranța la ruptura porțiunii superioare a LAC la bărbați atinge 65-69 kg, a porțiunii inferioare – 31-34 kg, a ligamentului trapezoid – 50-55 kg și a celui conoid – 38-64 kg. Funcția ligamentului trapezoid și conoid o constituie fortificarea articulației AAC și menținerea, împreună cu mușchii centurii scapulare, a întregului membru superior. Funcția LCC se compară cu ligamentele crucifome al articulației genunchiului și se consideră că la rotația claviculei în jurul axului transversal pe rând se întinde partea conoidă sau trapezoidă [6, 120].

În afară de aparatul ligamentar descris, care fortifică AAC, mai sunt cunoscute încă 3 ligamente proprii ale scapulei [10]. **Ligamentul coraco-acromial** este o bandă fibroasă, de formă triunghiulară, care se inseră pe extremitatea anterioară a acromionului, se îndreaptă transversal și se inseră pe toată marginea externă a apofizei coracoide. Unii autori consideră acest ligament ca fiind o sindesmoză acromio-coracoidiană [35]. Aceasta contribuie la formarea culisei mușchiului supraspinos și împreună cu cele două apofize scapulare (acromion și coracoid) formează deasupra articulației scapulo-humerale un acoperiș osteofibros numit „bolta acromio-coracoidiană”. Între acromion și LCA se situează o bursă seroasă (bursa subacromială), care comunică frecvent cu bursa subdeltoidiană, situată între deltoid și trohiter [39]. **Ligamentul superior transversal** a scapulei unește marginea scobiturii scapulei, transformând-o într-un orificiu prin care trece nervul suprascapular. **Ligamentul transversal inferior** este orientat de la baza procesului acromial spre marginea posterioară a depresiunii, intersectând astfel și colul scapulei. În fisura de sub acest ligament trec ramurile arterei suprascapulare. Finchelutein S. (1999) a atras atenția asupra faptului că la menținerea claviculei în poziția corectă contribuie ligamentul interclavicular, care trece peste incizura jugulară a sternului și realizează sincronizarea mișcărilor celor două clavicule și deci a celor două centuri scapulare. Împreună cu ligamentele coraco-claviculare, acesta poate menține clavicula în poziție orizontală chiar și atunci cândtoți mușchii centurii scapulare sunt disecați [136].

După cum se știe, ligamentele sunt benzi de țesut conjunctiv care leagă oasele unul de celălalt, trecând peste articulații cu diferite amplitudini ale mișcărilor. În structura lor predomină colagenul de tip I (90%), fiind prezente și mici cantități de colagen tip III (10%). Fasciculele de fibre de colagen sunt intercalate cu fibroblaste (care produc cele două tipuri de colagen și elastina) și sunt aliniate de-a lungul axei de tensiune la care este supus ligamentul (Young și Heath). Vasele de sânge intraligamentare sunt foarte rare; de aceea, nutriția lor se bazează în primul rând pe difuziunea din lichidul sinovial, acolo unde sunt intraarticulare, precum și din

vasele de sânge dispuse paralel cu aceste țesuturi. Inervația este asigurată de nervii aferenți mușchilor care acționează asupra articulației, existând numeroase terminații nervoase libere și la nivelul ligamentelor, care pot da o ușoară sau moderată senzație de durere. Între ligamente, există diferențe biochimice și structurale, în funcție de solicitările mecanice și de aportul nutritiv. Conținutul de elastină variază în raport cu funcția acestora; majoritatea au sub 5%. Totuși, unele au mai mult de 75% elastină, având în consecință proprietăți elastice mai pregnante. Studii efectuate pe animale precum și pe oameni au arătat că, din cauza vascularizației precare, refacerea ligamentelor după un traumatism este de mai lungă durată decât în cazul tendoanelor; același lucru întâmplându-se și după refacerea lor chirurgicală. Niciodată un ligament suturat nu își va recăpăta proprietățile mecanice de la început, rezistența la solicitări situându-se undeva între 50% și 70% din cea inițială (Andriacchi, Sabiston și Woo).

Mușchii deltoid și trapezoid sunt stabilizatorii dinamici ai AAC. Mușchiul deltoid trage clavicula în direcția caudală, întărind marginea anterioară a articulației. Mușchiul trapezoid trage clavicula în direcția cranială și cu tendonul său gros fixează clavicula de acromion și de axa scapulară, astfel împiedicând subluxația ei cranială. În afară de aceasta, el acționează ca mușchi articular – la ridicarea brațului el trage discul în direcția craniană, împiedicând astfel strangularea lui [21]. Deci, **sistemul muscular trapezo-deltoidian**, prin acțiunea antagonistă a elementelor care îl compun, reprezintă un important factor de stabilitate pentru articulația acromioclaviculară și de protecție pentru ligamentele coracoclaviculare.

În concepția lui Juillard, sistemul musculoaponevrotic este alcătuit din două părți:

- **o parte musculară** reprezentată de ansamblul muscular deltopectoral, care are un rol dinamic și anume în abducția brațului punerea în tensiune și contracția sa apropie clavicula de acromion.
- **o parte aponevrotică**, reprezentată de lama fibroasă supraclaviculară trapezodeltoidiană, individualizată de capsula articulară și care are un rol static; aderentă fiind la claviculă, participă la controlul pasiv al stabilității acromioclaviculare în cele trei planuri ale spațiului.

Clavicula este unicul os care unește membrul superior cu trunchiul. Importanța ei se rezumă prin faptul că ea păstrează articulația umărului la distanță de cutia toracică, condiționând un volum mare de mișcări în articulația umărului. Clavicula constituie un sprijin pentru scapulă, un stabilizator osos pentru inserția mușchilor, care determină funcția membrului superior.

Rolul fiziologic al AAC în mecanismul mișcărilor articulației umărului este complicat. Aceasta contribuie la unirea scapulei cu manubriul sternal al cutiei toracice. AAC împreună cu clavicula este un sprijin pentru membrul superior liber. Toate aceste momente condiționează creșterea considerabilă a volumului mișcărilor libere a membrului superior [20, 23, 144].

Clavicula și scapula sunt legate între ele prin AAC veridic, care are unele mișcări cu amplitudine mică. Duritatea articulației este prezentată de aparatul ligamentar și de mușchii centurii scapulare. Construcția și direcționarea fibrelor LAC reflectă caracterul mișcărilor în articulație. În aspect funcțional, clavicula și scapula reprezintă un complex unic. Dereglarea interrelației dintre formațiunile anatomice separate a claviculei și scapulei, în caz de luxații, generează dereglări funcționale considerabile ale membrului superior.

1.2. Mecanismul traumatizării articulației acromio-claviculare

Datele literaturii nu oferă o concepție unică despre mecanismul survenirii traumatismului în caz de luxație a porțiunii acromiale a claviculei. Unii autori consideră că mecanismul de bază este cel direct [25, 118], alții optează pentru cel indirect [57, 73]. Un al treilea grup de savanți susțin că ambele mecanisme sunt implicate în apariția luxației porțiunii acromiale a claviculei [1, 97, 134]. Așadar, există 2 mecanisme de bază a luxației acromio-claviculare: cel direct și cel indirect.

În **mecanismul direct** a manifestării luxației, forța de lezare amplificată se atribuie nemijlocit asupra articulației în direcția cranio-caudală. Cei mai frecvenți factori traumatizanți sunt: căderea sau lovitura pe suprafața postero-superioară a articulației umărului, este posibilă și tragerea bruscă a brațului în jos. În acest caz, scapula împreună cu clavicula și umărul, coboară până când clavicula se sprijină în coastă I. Se formează o pârgă de tipul I cu axul de rotație în articulația sterno-claviculară, sub influența sprijinului de coasta I clavicula brusc se oprește, iar mișcarea umărului și a scapulei care continuă, determină acea forță, care rupe capsula și ligamentele AAC [17, 108]. Primordial are loc ruperea fibrelor capsulei AAC, lezarea vaselor mici, ceea ce conduce la hemoragii în cavitatea articulară și țesuturile adiacente. Acțiunea ulterioară a forței generează ruperea LAC superior și inferior cu subluxația porțiunii acromiale a claviculei cranial sub acțiunea mușchiului trapezoid. Mișcarea ulterioară a scapulei caudal, este concomitentă cu ruperea ligamentelor coraco-claviculare, asupra cărora crește brusc acțiunea forței mecanice traumatizante, după distrugerea ligamentelor acromio-claviculare [17, 95, 132]. În consecință scapula cu membrul superior, sub acțiunea propriei greutate coboară, iar clavicula se eliberează totalmente de legătura cu apofizele scapulei și se deplasează cranial și posterior [102].

Mecanismul indirect a luxației porțiunii acromiale a claviculei se manifestă în caz de cădere cu sprijinul pe mâna întinsă, mai rar în rezultatul compresării cutiei toracice din lateral. Forța de traumatizare este orientată peste suprafața articulară a scapulei, de-a lungul porțiunii proximale a claviculei. În acest caz, cu ajutorul ligamentelor masive a articulației sterno-

claviculare, clavicula își pierde stabilitatea. Scapula însă, care este lipsită de sprijin, sub acțiunea forței ce acționează, se deplasează spre linia medie, rotindu-se în interior. La slăbirea rezistenței aparatul ligamentar a AAC se produce luxația [93, 122].

După părerea multor autori [77, 81, 90, 100, 105], condiția necesară pentru producerea unei luxații totale, este nu numai ruperea LAC dar și a celor coraco-claviculare. Însă Zantop T. și Petersen W. [74], în baza studierii articulațiilor netraumate ale umărului pe cadavrele umane, au ajuns la concluzia că LAC se poate produce și fără lezarea LCC. Clavicula, după poziționarea sa anatomică, în urma traumei, se poate deplasa față de acromion în 3 direcții: supraacromial, subacromial și subcoracoidă. În acest caz, fiecărei deplasări îi corespunde propriul său mecanism de traumatizare [149]. Cel mai frecvent se întâlnesc **luxații supraacromiale** [101]. Astfel Берхина Ф. (1935. la toți 60 bolnavi cercetați a remarcat dislocarea claviculei deplasată cranial. Concomitent se rup toate ligamentele și porțiunea acromială a claviculei se orientează supraacromial. **Luxația subacromială** poate apărea foarte rar în rezultatul mecanismului atât direct, cât și indirect al traumei și are loc în rezultatul acțiunii unei forțe masive în direcția de suspendarea pacientului de membrul toracic. După datele lui Кожыкеев Е. [134], această luxație este posibilă doar în momentul traumei, când sunt 2 forțe care interacționează: una de sus în jos asupra claviculei, alta de jos în sus asupra scapulei, în afară de aceasta fiind necesară ca și condiție – deplasarea umărului în momentul traumei. Manifestarea luxației subcoracoide se observă doar la bătrâni și apare în urma acțiunii unei forțe masive asupra claviculei, de sus în jos, moment în care porțiunea acromială a claviculei se deplasează sub procesul coracoid al scapulei. **Luxația periostală** are loc în deperiostarea porțiunii acromiale a claviculei și apare în rezultatul acțiunii directe a forței asupra porțiunii acromiale a claviculei din anterior spre posterior. În acest moment ea se deplasează în urmă, în corelație cu procesul acromial al scapulei și acoperită fiind de fibrele mușchiului trapezoid, formează prolabarea bruscă de asupra incizurii scapulei. În literatura de specialitate accesibilă, am găsit date unice despre aceste lezări ale AAC [13, 131].

1.3. Clasificarea luxațiilor porțiunii acromiale a claviculei

După expresia renumitului fondator al Asociației de Osteosinteză Müller M. (1996) „Clasificarea este utilă doar atunci când ia în considerare gravitatea leziunii și constituie bază reper pentru tratamentul și aprecierea rezultatelor lui”. În luxațiile porțiunii acromiale a claviculei sunt propuse un șir de clasificări asemănătoare care, de regulă, se completează una pe cealaltă, iar diferențele dintre ele constau în principiile de elaborare, gradul de detalizare în cadrul verigelor de bază, includerea unor variante mai rar întâlnite [18, 54].

1. Tossy J. și Sigmund H. (1963) au propus o clasificare care divizează traumatismul în trei forme anatomo-clinice:

- **Stadiul I:** Întinderea simplă a LAC (entorsa ușoară și medie);
- **Stadiul II:** Entorsa gravă cu ruptura LAC, clinic cu semne pozitive de "treaptă de scară" și „clapa de pian”;
- **Stadiului III:** Deplasare totală a suprafețelor articulare prin ruptura LAC și LCC.

2. Suprapunând leziunile anatomice, Calvet J. și Gontier F. (1965) recunosc patru tipuri de leziuni:

- **Entorsa ușoară** (distensia unor fibre LAC);
- **Entorsa medie** (sau primul grad al altor autori), în care leziunile ligamentare sunt mai nete, fiind însoțite de hemoragie interstițială și edem;
- **Entorsa gravă (subluxația)**, cu ruptura LAC și integritatea aparentă a LCC (gradul al II-lea al unor autori);
- **Luxația:** deplasarea completă a suprafețelor articulare, care presupune ruptura completă a LAC și LCC (gradul al III-lea al unor autori).

3. Lagrot F. și colab. (1970), în baza leziunilor anatomo-patologice, disting patru tipuri:

- **Tipul I:** Entorsa(întindere ligamentară);
- **Tipul II:** Subluxația (ruptura LAC, fără leziuni LCC);
- **Tipul III:** Luxația completă (ruptura LAC și coraco-claviculare, fără leziuni musculo-aponevrotice);
- **Tipul IV:** Luxația gravă (ruptura LAC, a LCC și chingii trapezo-deltoidiene, cel mai frecvent, a mușchiului deltoid).

4. Clasificarea după Rockwood C. și Green D. (1984)

- **Tipul I:** Entorsa acromio-claviculară;
- **Tipul II:** Subluxația claviculei față de acromion cu leziuni totale a LAC, fără leziunea LCC, cu spațiul coraco-clavicular lărgit până la 25% față de normă;
- **Tipul III:** Ruptura completă a LAC și LCC, spațiul coroco-clavicular lărgit de la 25% la 100% vs. normă;

- **Tipul IV:** Identic cu tipului III, având în plus o deplasare posterioară a claviculei în interiorul mușchiului trapez iar mușchil deltoid de pe partea anterioară fiind rupt; spațiul caraco-clavicular este cu 100-200% mărit în comparație cu norma;
- **Tipul V:** Identic tipului III, inserțiile deltoidului și trapezului fiind rupte, se remarcă o deplasare cranială importantă a claviculei, spațiul caraco-clavicular mărit față de umărul normal la 200-300%;
- **Tipul VI:** Deplasarea claviculei sub acromion sau sub procesul coracoid (Fig.1).

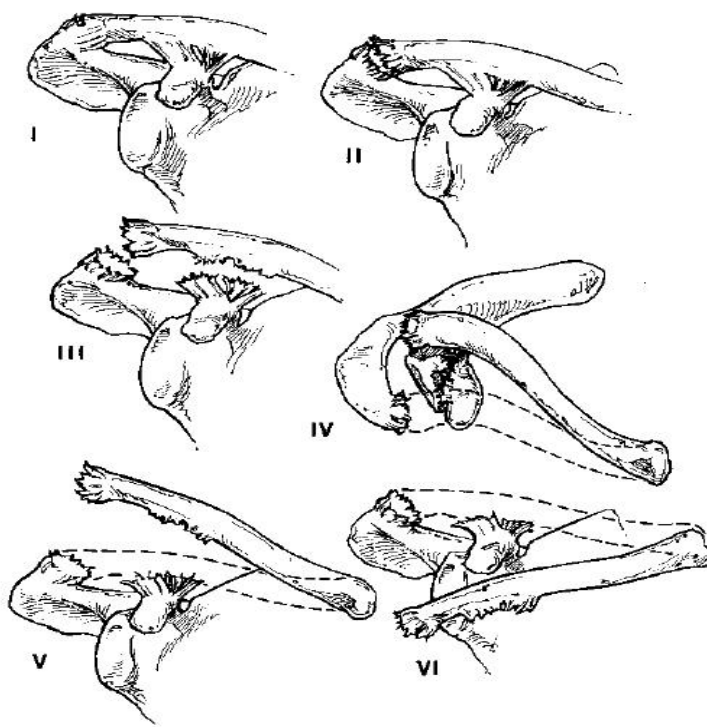


Figura 1. Clasificarea schematică Rockwood și Green (1984)
(Rockwood & Green's Fractures in Adults, 6th Edition)

Includerea în clasificare a gravității leziunii AAC poate influența tactica tratamentului, clasificarea după Rockwood și Green nu ține cont de un factor important ca timpul care a trecut de la momentul producerii traumei (vezi anexa 6).

Încă **Кожукев Е.** (1964) a propus de a face legătura dintre tipul luxației a claviculei și timpul care a trecut de la momentul traumei [134], determinând:

1. **Distorsii ale AAC;**
2. **Luxații incomplete:**
 - a. proaspete – până la 6 zile;
 - b. vechi – între 6-21 zile;

- c. învechite – peste 3 săptămâni.

3. Luxații complete:

- a. proaspete – până la 6 zile;
- b. vechi – între 6-21 zile;
- c. învechite – peste 3 săptămâni.

Făcând o analogie între luxația porțiunii acromiale a claviculei cu luxația umărului, **Краснов А. și coaut.** (2003) [135], au introdus schimbări în clasificarea prezentă, în funcție de timpul trecut de la momentul traumatizării. După clasificarea acestor autori:

- Leziunile proaspete sunt cele cu durata nu mai mult de 3 zile
- Vechi – între 4 zile – 3 săptămâni și
- Învechite – cu durata de peste 21 zile.

Un șir de autori [112, 138] au pus baza divizării luxației claviculare, de pe poziție biomecanică, în funcție de timpul traumei, divizind-o în 4 tipuri:

- Luxație proaspătă – până la 5 zile;
- Luxație precoce – 5-14 zile;
- Luxație tardivă – 14-30 zile;
- Luxație învechită – peste 30 zile.

În anul 2003 au apărut date despre faptul că în perioada de peste 2 săptămâni de la momentul producerii traumei în AAC se petrec modificări degenerativ – distrofice ireversibile [42, 120].

Cercetarea preparatelor histologice a arătat că în zilele a 5-7-a după luxația porțiunii acromiale a claviculei, în cartilajul hialin articular se atestă distrofia condrocitelor, până la dispariția lor completă [142]. Modificări desctructive în aparatul ligamentar și capsula articulară se determină la a 13-15-a zi după traumă. Acestea se manifestă prin hemoragii, care se răspândesc difuz pe suprafața țesutului conjunctiv ligamentar și pe partea fibroasă a capsulei. Frecvent în țesuturile traumatizate a LAC și LCC, se determină focare de necroză sub formă de zone aceluare a produselor de degradare. La a 21-25-a zi după traumatism, apar infiltrate limfohistocitare în componența capsulei articulare, a țesutului conjunctiv, a ligamentelor, ceea ce relatează despre evoluția îndelungată a procesului inflamator [40].

Astfel, până în prezent, nu este cunoscută o clasificare unică a luxațiilor porțiunii acromiale a claviculei, care ar reflecta perioada de evoluție a proceselor reparatorii în zona lezării capsulei articulare și a aparatului ligamentar, dar din cele existente mai frecvent este utilizată clasificarea Rockwood și Green.

1.4. Metodele de tratament chirurgical a luxațiilor porțiunii acromiale a claviculei

Este cunoscut faptul că metoda de bază în tratamentul luxației porțiunii acromiale a claviculei de gradele IV, V, VI după Rockwood și Green este cea chirurgicală. În gradul III, părerea autorilor se dispersează, 50% dintre aceștia consideră necesar de a interveni prin tratament chirurgical [14, 55, 59], ceilalți pledează pentru terapia conservativă [25, 41]. Cercetările contemporane susțin că în medie în 17% din cazuri de luxații acromio-claviculare, se atestă rezultate postoperatorii nesatisfăcătoare, astfel încât în urma propriei cercetări, unii autori [33, 71] vorbesc despre necesitatea perfecționării tacticii și metodelor de tratament a acestor luxații a porțiunii acromiale a claviculei. În prezent sunt cunoscute peste 60 metode chirurgicale, cu folosirea implanturilor rigide pentru stabilizarea AAC, ce conduc la dereglarea biomecanică a umărului, în rezultatul căruia apar deteriorări de implanturi sau slăbirea și migrarea acestora (de exemplu a broșelor). Acest fapt necesită repetarea intervenției pentru extragerea implanturilor [24].

În baza datelor literaturii de specialitate, deosebim următoarele grupe de metode de tratament chirurgical a luxațiilor porțiunii acromiale a claviculei:

- **Grupul 1.** Stabilizarea porțiunii acromiale a claviculei cu construcții metalice:
 - ✓ Artrosinteza cu construcții metalice în regiunea AAC;
 - ✓ Fixarea cu construcții metalice în regiunea coraco-claviculară;
- **Grupul 2.** Restabilirea aparatului ligamentar a AAC:
 - ✓ Suturarea capsulei, LAC și LCC, mușchilor trapezoid și deltoid;
 - ✓ Plastia capsulei, LAC și LCC (autofascie, tendoane, polimeri).
- **Grupul 3.** Intervenții chirurgicale cu rezecția porțiunii acromiale a claviculei:
 - ✓ Rezecția porțiunii externe a claviculei;
 - ✓ Rezecția porțiunii externe a claviculei și plastia LCC sau fixarea claviculei de coracoidă cu ajutorul construcțiilor metalice.

1.4.1. Artrosinteza regiunii articulației acromio-claviculare cu construcții metalice

Fixarea regiunii acromio-claviculare cu construcții metalice rămâne, până în prezent, metoda cea mai populară în tratamentul luxațiilor porțiunii acromiale a claviculei. Pentru prima dată o intervenție pe AAC a fost efectuată de către Cooper J. în anul 1861 [32, 46]. Deoarece operația de fixare cu fir metalic din argint era asociată cu survenirea de complicații severe, ca supurarea din lipsa utilizării metodelor de aseptie în acea perioadă, idea propusă nu s-a păstrat. Patinski O., Orsenschowski Z. (1977) fixau clavicula de procesul coracoid a scapulei cu ajutorul firului metalic. Autorii au urmărit 23 bolnavi pentru o perioadă de 2-22 ani la 10 dintre care au

constatat degradarea firului metalic, la 3 – osteoliza claviculei de la presiunea exercitată de firul metalic. Simplitatea fixării cu fir metalic a atras atenția unui număr mare de specialiști [44, 110, 133]. Cu toate acestea, majoritatea autorilor au remarcat neajunsurile firului metalic ca material pentru fixarea AAC [117, 129]. S-au atestat și dificultăți de extragere a firului metalic din cauza formării curburii lui. Au fost descrise cazuri când firele din metal „tăiau” osul, frecvent osteolizându-l [114]. Din asemenea considerente, în prezent, firul metalic se folosește doar ca element suplimentar pentru fixare [84, 121, 125, 150].

Pe lângă firul metalic pentru fixarea AAC se utilizează pe larg tije, șuruburile metalice. Lambotte P. (1966) a propus utilizarea unui șurub metalic cu lungimea de 6 cm, Narath M. (1973) a folosit o tijă simplă, Kirschmaier C. (1974) introducea o fișă subțire, pe care o extragea peste 18 zile după operație [123]. Artrosinteza cu broșă transarticulară pe focar închis, recomandată de Merle d'Aubigné, vechea tehnică a lui Murray M. (1940) și Phemister P. (1942), reluată de Böhler L. (1950) este o tehnică dificilă, iar în evoluție, broșele pot migra, fapt pentru care nu asigură o fixare solidă. Grinda P. (1951) a recomandat ca broșa introdusă percutan sub control radiologic să fie trecută oblic dinapoi înainte și dinafară înauntru, traversând astfel cele patru corticale [39].

În anul 1965, Stryker W. a publicat o cercetare care includea 28 pacienți diagnosticați cu luxația porțiunii acromiale a claviculei tratați prin artrosinteza cu broșa Kirshner. Însă în literatură sunt întâlnite date, care indică că fixarea articulației acromio-claviculare cu broșe metalice se poate asocia cu un șir de complicații severe ca: artroza, recidiva luxațiilor, migrația și ruptura broșei, supurație în jurul broșelor [128]. Schwir V. (1963) a descris 2 cazuri care au finisat cu deces, în urma migrației broșei în cord. Cea mai frecventă complicație – migrația broșei, este explicată de către majoritatea autorilor prin 2 cauze: diastaza dintre suprafața articulației a procesului acromial și porțiunii externe a claviculei, care se formează la introducerea broșei metalice și direcționarea antero-posterioară incorectă a broșei în timpul introducerii [43, 66]. Pentru preîntâmpinarea migrației broșei și îmbunătățirea fixării ei, Ведзигев Ж. (1988) îndoia capătul broșei în formă de cârlig și o fixa până la sprijin, Larsen E. (1990) încrucișa 2 broșe transarticular în cavitatea articulației, iar Judet J. și Manthfeld A. [36, 65] aplica pe capătul broșei un cerclaj din sârmă sub forma cifrei „8”. Însă fixația cu broșe necesită o imobilizare ghipsată îndelungată, broșele frecvent se deteriorează, migrează, ceea ce caracterizează metoda de tratament ca negativă [130, 148].

Dorind să înlăture neajunsurile fixării cu broșe, unii chirurghi [49, 124, 141] au început utilizarea de fixatori mai durabili. Хавкин М. și Дудин В. (1961) fixau acromionul și clavicula cu un șurub filetat. Ткаченко С. și Янкуп В. (1962) au elaborat și utilizat șurubul filetat (fixator

special). Завражин Н., Леваек Б., Prost M. au îmbinat artrosinteza acromio-claviculară cu suturarea LAC [153].

Majoritatea specialiștilor reduceau deschis clavicula, înlăturând țesuturile rupte și interpoziționate [87, 99, 140]. Dorind să micșoreze traumatismul intervenției chirurgicale, acești au început utilizarea unui procedeu închis – fixarea porțiunii reduse a claviculei, efectuată fără denudarea suprafețelor articulare, cu ajutorul broșelor metalice, pe care le treceau transarticular prin procesul acromial a scapulei și porțiunii externe a claviculei. Din punct de vedere tehnic, metoda era simplu de îndeplinit, găsind multipli adepți [2, 89, 72, 126, 133]. Trebuie de remarcat faptul că neluând în considerare implantul (broșa, șurubul filetat), în cazul fixării transarticulare a claviculei de acromion, în perioada postoperatorie este necesară imobilizarea externă gipsată. În afară de aceasta, țesuturile moi în jurul broșei lăsate deasupra pielii, frecvent se infectează, deaceia în ultimul timp, capetele broșelor se îndoaie și se introduc sub piele. Majoritatea autorilor sunt de părere că indicațiile de utilizare a procedurii închise de fixare, trebuie limitate drastic.

1.4.2. Stabilizarea coraco-claviculare cu construcții metalice

Rezultatele pozitive ale tratamentului luxațiilor porțiunii acromiale a claviculei depind în mare parte, de restabilirea LCC [3]. Pot fi evidențiate 2 metode de fixare: cea *deschisă* – atunci când fixarea claviculei se efectuează de procesul coracoid după reducerea chirurgicală a porțiunii externe a claviculei deplasate și *închisă* – metoda percutanată, determinată de fixarea claviculei de procesul coracoid a scapulei, care se efectuează după reducerea închisă a luxației porțiunii acromiale a claviculei.

Bosworth B. (1949) [11] fixa clavicula redusă de baza procesului coracoid după metoda închisă cu șurub filetat. În perioada postoperatorie membrul era fixat cu bandaj Desault moale. În pofida faptului că la 2 din 8 pacienți operați s-a atestat deteriorarea șurubului filetat, iar la 3 – ieșirea lui din procesul coracoid, metoda și-a găsit adepți [4, 86, 127]. Această metodă de reducere închisă a luxației acromio-claviculare, cu fixarea claviculei de procesul coracoid a scapulei cu șurub spongios, a fost descrisă și de Müller E. [60], Булычев Г. И. [111]. Însă Watson-Jones [80], utilizând metoda Bosfort în practică, a ajuns la concluzia că aceasta este indicată doar pentru tratamentul luxațiilor porțiunii acromiale a claviculei în termene precoc. Șurubul trebuie extras peste 4 săptămâni, deoarece în termene mai tardive se dezvoltă resorbția osului în jurul lui. Aceiași părere o au și Kim S. și Conwell H. [47]. Din cauza că rezultatul tratamentului depinde exclusiv de concreșterea ligamentelor, autorii consideră că această fixare este insuficientă, în legătură cu ce se recomandă de efectuat imobilizarea externă a membrului cu

bandaj toraco-brahial gipsat până la 4 săptămâni. Sunt posibile recidivele luxației și în cazul acestei metode [5, 62].

Modalitatea de reducere deschisă a luxațiilor claviculei și stabilizarea cu șurub de procesul coracoid și fixarea transarticulară cu 2 broșe și fir metalic este recomandată de către Mazzoca A. și Schenk E. [64]. Pentru fixarea porțiunii externe a claviculei sunt utilizate diferite tipuri de fixatori. Соколов В., Липовой Б., folosesc cârligul cu piuliță; Единак А. – dispozitivul din scoabă cu șurub [145].

Un neajuns a metodelor deschise menționate, este lezarea marcantă a suprafețelor articulare prin trecerea fixatorului, cu dezvoltarea ulterioară a artrozei deformante, osteofitele marginale paraarticulare și ca urmare, necesitatea efectuării intervenției repetate pentru extragerea acestora [4, 26] și a imobilizării postoperatorii îndelungate a pacienților [85, 146]. Alte aspecte de inconveniență sunt deteriorarea și migrarea frecventă a fixatorilor [111, 146].

1.4.3. Restabilirea aparatului ligamentar a articulației acromio-claviculare

Metodele care țin de suturarea simplă a ligamentelor lezate nu și-au găsit utilizare pe larg din cauza imbibității lor cu sânge, dehiscentei ligamentelor și suturilor care se lezau și nu mențineau clavicula în poziție redusă [108]. Astfel, Johanes J. și Grutter P. au relatat că doar la 3 din 15 bolnavi au reușit să sutureze ligamentele coraco-claviculare termino-terminal [40]. Din aceleași considerente, suturarea capsulei, ligamentelor acromio-claviculare și a țesuturilor moi adiacente nu sunt utilizate pe larg.

1.4.4. Plastia ligamentelor acromio-claviculare și coraco-claviculare (autofascie, tendon, polimeri)

Dorind să înlăture neajunsurile fixării luxației acromio-claviculare, unii autori au utilizat țesuturile adiacente pentru restabilirea aparatului ligamentar al AAC. Гонгальский В. [125] a restabilit LAC prin intermediul unei fascii separate din fascia supraacromială. Nuber G. [69, 71] a separat LAC de la procesul acromial și la fixat de claviculă după reducerea ei, apoi suplinind cu artrosinteza cu broșe. Лазарев А. [136] trecea o parte din tendonul capului scurt al bicepsului printr-un canal vertical în claviculă și acromion. Neajunsurile operației au constatat în necesitatea unei imobilizări postoperatorii îndelungate și slăbirea tendonului scurt al bicepsului.

Restabilirea plastică a aparatului ligamentar a AAC pentru prima dată a fost efectuat de către Bunnel S. (1928). Operația a constatat în restabilirea LAC și LCC cu un transplant lung din fascia lată a coapsei, preluat de la bolnav. Într-o astfel de reprezentare, operația este traumatică și tehnic dificilă de efectuat. Pe lângă aceasta, chirurgii implicați, nu erau mulțumiți de

materialul utilizat pentru plastie (fascia lată a coapsei) [15]. Această nemulțumire i-a făcut să caute cel mai potrivit material plastic. Astfel au început a utiliza fire de nylon [37], capron [127], policlorvinil și altele.

Cel mai optim material pentru plastie a fost considerat lavsanul din cauza proprietăților sale (elasticitate, rezistență la multiple deformații). Unii autori au utilizat fir neîntrerupt de lavsan [38, 139, 151, 157]. Alții au restabilit LAC și LCC, trecând un singur fir de lavsan în jurul procesului coracoid, în spatele claviculei și prin canal în interiorul ei. Altă parte – prin 2 canale în claviculă și sub procesul coracoid al scapulei. Watkins, J. (1925), Юмашев Г., Епифанов В. (1983) treceau lavsanul sub coracoidă, apoi printr-un canal în claviculă și altul – în acromion. Un șir de autori au propus metode proprii de plastie separată a LAC și LCC [7, 22, 61, 151].

1.4.5. Intervențiile chirurgicale cu rezecția porțiunii acromiale a claviculei

Prima rezecție a porțiunii acromiale a claviculei în legătură cu luxația acesteia, a fost efectuată de Paco R. (1899). Această metodă, datorită ușurinței efectuării, a primit o răspândire largă printre practicieni. Gurd F. și Mumford E. recomandau efectuarea rezecției porțiunii externe a claviculei atât în caz de leziuni proaspete, cât și în cele învechite [8, 51, 91]. Байков З. și Кожукеев Е. au propus utilizarea acestei metode indiferent de vechimea traumei [134]. Mai târziu, unii autori au atras atenția asupra utilizării pe larg și neargumentate a operațiilor de rezecție a porțiunii externe a claviculei. După cercetările lui Urist M. [39, 82], LaParade R. [56], dereglarea interrelației dintre claviculă și scapulă se reflectă asupra funcției centurii scapulare și bolnavii acuză dureri și instabilitate a membrului superior. Kummer F. se refereau la utilizarea mai precaută a acestei metode de tratament și o recomandau doar în caz de tratament conservativ inefficient, în termene tardive postraumatism [58].

1.4.6. Rezecția porțiunii externe a claviculei și plastia ligamentelor coraco-claviculare sau fixarea claviculei cu ajutorul construcției metalice

Nemulțumirea multor autori în legătură cu unele neajunsuri existente în tratamentul luxației prin rezecția simplă a porțiunii acromiale a claviculei, a condus la perfectarea acestei metode. Astfel, Monsaert H. [67], la 28 bolnavi cercetați, a asociat rezecția porțiunii externe a claviculei cu reconstrucția LCC cu un grefon din fâșia lată a coapsei, prin stabilizarea claviculei de procesul coracoid a scapulei cu un șurub. Metoda a primit utilizare largă și a găsit mulți adepți. Unii specialiști, în cazul rezecției porțiunii externe a claviculei, efectuau doar fixarea ei de procesul coracoid a scapulei. Bosworth B., în cazul luxației învechite, dădea preferință plastiei LCC cu o fâșie lată din fascia coapsei, considerând fixarea cu șurub de prisos [9]. În prezent,

mulți autori, recomandă rezecția porțiunii externe a claviculei doar în cazul imposibilității reducerii ei, în timpul operației. Tot mai des este implementată metoda Weaver-Dunn sau modificată cu transpoziția LAC și fixarea cu diferite implante sau plastii ligamentare cu fire neresorbabile.

1.4.7. Artrodeza articulației acromio-claviculare

În pofida faptului că obținerea concreșterii osoase a claviculei cu procesul acromial a scapulei reprezintă dificultăți considerabile, unii autori în tratamentul luxației porțiunii externe a claviculei pledează pentru artrodeză. Astfel, Kerduna A., în luxațiile învechite după rezecția suprafețelor articulare a procesului acromial a scapulei și porțiunii externe a claviculei, efectuează fixarea cu șurub, care trece prin claviculă și acromion [43]. Веджижнев Г. (1964) și Воровьев А. (1966) au introdus între fragmente un transplant spongios și au fixat articulația cu fir metalic, bandă de tensiune și broșe. Anchiloza AAC garantează lipsa durerilor în perioada postoperatorie. Însă lipsa mobilității dintre scapulă și claviculă, limitează considerabil mișcarea centurii scapulare. Astfel, artrodeza AAC nu poate fi recomandată ca metodă de tratament a luxațiilor porțiunii acromiale a claviculei. Un alt motiv pentru care nu se recurge la acest procedeu, este gradul de invalidizare, pe plan funcțional, pe care îl posedă, conducând la reducerea mobilității umărului cu 30%. Cadenat H. (1913) afirmă că „este mult mai bine să nu ai claviculă, decât să ai o anchiloză acromio-claviculară”.

În ultimele decenii traumatologii atrag o atenție deosebită asupra utilizării fixatorilor cu memoria formei, care se folosesc și pentru fixarea AAC. Acest moment este explicat și prin faptul că față de materiale metalice sunt înaintate anumite cerințe: ele trebuie să posede caracteristici funcționale, siguranță și durabilitate. Tuturor acestor condiții le corespunde materialul dur de fixare, aleajele în bază de titan și nichelid – nichelid de titan, cunoscut sub termenul de „nitinol”. Aceste aleaje pe lângă caracteristicile titanului (durabilitate, rezistență, inerție biologică înaltă), posedă și elasticitate înaltă și memorie termomecanică sau memorie de formă. Astfel, acestea au capacitatea de a-și restabili forma inițială după deformarea considerabilă anterioară. Utilizarea nichelidului de titan pentru prima dată a fost propusă de către Казанцев А. (1995) [131]. În urma cercetării efectuate în baza Catedrei de Traumatologie, Ortopedie și Chirurgia catastrofelor la Academia de medicină din Moscova în numele lui „I. Secenov”, implantul de nichelid a fost perfecționat, ceea ce a condus la micșorarea traumatizării intervențiilor chirurgicale. Aceste performanțe permit efectuarea mișcărilor din primele zile după operație. Cu toate acestea, metoda dată nu asigură rezultate perfecte, necesitând reintervenție pentru înlăturarea implantului.

Fade G., Scullion J. (2002) au elaborat placa sub formă de cârlig [30]. Monsaert A. (2003) a prezentat rezultate satisfăcătoare a tratamentului asupra 26 pacienți cu luxația porțiunii acromiale a claviculei, efectuat prin această metodă [67]. Concha J. (2005) a relatat despre 31 cazuri cercetate, cu utilizarea plăcii sub formă de cârlig în luxația porțiunii acromiale a claviculei [17]. Cu toate acestea, există rezultate nesatisfăcătoare, care sunt explicate prin faptul că cârligul plăcii care se introduce sub acromion, lângă tendoanele coafei rotatorii, poate conduce la traumatizarea acestora. Ca rezultat se poate manifesta tenopatia tendoanelor coafei rotatorii (în special, a tendonului mușchiului supraspinos și tendonul lung al bicepsului). În legătură cu acest fapt, se recomandă înlăturarea plăcii peste câteva luni, ceea ce de fapt, înseamnă efectuarea unei intervenții chirurgicale suplimentare. Mai mult decât atât, sunt cunoscute cazuri de fracturare a claviculei în locul de amplasare a plăcii, la utilizarea acestei metode [4].

În pofida existenței numeroaselor date și metode de tratament, sunt efectuate noi cercetări pentru a aprecia alte metode de tratament a luxațiilor porțiunii acromiale a claviculei. Saiadov Ș. (2002) a propus utilizarea asociată a stabilizării porțiunii acromiale a claviculei cu plastia LCC, ceea ce, conform datelor autorului, permite îmbunătățirea rezultatelor funcționale și anatomice, în medie cu 35% [153]. În secolului al XX-lea, în tratamentul chirurgical a luxației extremității acromiale a claviculei au fost utilizate pe larg metodele de plastie a ligamentelor coraco-claviculară și acromio-claviculară cu materiale sintetice ca: polieter-lavsanul, poliamid-capronul, neilonul, teflonul, dacronul. Zookir C. a utilizat lentă de [107], Bom K. a folosit banda din capron dispusă în șase rânduri №38 [21]. Marginile bandei erau trecute prin două canale verticale efectuate prin claviculă și porțiunea acromială a scapulei. Anterior, banda era trecută prin procesul coracoid, nodul fiind legat deasupra AAC. Pentru restabilirea aparatului ligamentar, Andrienco E. a utilizat două benzi, una dintre care servea ca proteză ligamentară pentru LCC, iar cealaltă pentru fixarea AAC [29].

Analizând rezultatele precoce și la distanță, de folosirea capronului, cercetătorii relatează rezultate contradictorii. Aceștia consideră că capronul este de 1,5 ori mai trainic decât mătasea, are mai puține reacții inflamatorii și mai bine se absoarb [37]. După părerea altor autori, capronul frecvent conduce la complicații septico-necrotice, își pierde rapid trăinicia, se absoarbe și nu este un material bun de utilizat pentru restabilirea tendoanelor și ligamentelor [50].

Apariția lavsanului sintetic a deschis o nouă eră în chirurgia de reconstrucție. Cercetarea lui Movșovici N. a relatat că protezele din lavsan sunt mai trainice decât orice alt material utilizat în intervențiile de reconstrucție [113, 154, 158]. Materialul rămâne rezistent și trainic la 50% pentru o perioadă de aproximativ 30 ani. Acesta are posibilitatea de a concrește cu țesutul din

interiorul implantelor cu structura caracteristică [91, 157]. Din acest considerent materialul a fost utilizat pe larg în restabilirea AAC [27, 155].

Drukker I. a analizat utilizarea lavsanului pentru o perioadă de câțiva zeci de ani și a concluzionat manifestarea următoarelor complicații: inflamația aseptică locală a țesuturilor, sinovitele reactive, hematome, infectarea rănii, fistule deligatură. Autorul a atenționat asupra traumatizării efectuate de banda de lavsan în timpul utilizării acesteia.

Astfel, există multiple lucrări care relatează despre rezultatele bune de utilizarea lavsanului în operațiile de restabilire luxației porțiunii acromiale a claviculei [88, 156].

În ultimii ani se atrage o atenție deosebită reconstrucției LCC cu fire dure neresorbabile ca exemplu (Fiber-Were N5 dublată), ce îndeplinesc rolul de proteză ligamentară și nu necesită înlăturare ulterioară [96, 97, 98]. Actualmente se atestă un progres în utilizarea implantelor și altor tehnologii contemporane, apar metode noi de fixare [36, 53, 80]. În prezent, în dezvoltarea chirurgiei articulației acromio-claviculare, un loc de frunte îl ocupă metodele minim-invazive, cea mai importantă fiind metoda MINAR (Minimally invasive acromioclavicular joint reconstruction – Reconstrucția minim-invazivă a articulației acromio-claviculare) [74], care reprezintă plastia ligamentelor coraco-claviculare cu fire neresorbabile și nasturi de titan într-un singur plan. Însă ligamentul coraco-clavicular deține 2 fâșii ligamentare și este constituit din 2 ligamente: trapezoid și conoid. Aceste ligamente sunt direcționate sub un unghi unul față de celălalt, ceea ce formează un complex biomecanic unic al porțiunii acromiale de claviculă.

Rezultatul tratamentului luxațiilor porțiunii acromiale a claviculei, în mare parte, depinde de manifestarea ulterioară a artrozei și osificarea ligamentelor lezate, care în funcție de metoda de tratament aleasă, se atestă în 33,6-68,5% cazuri [52, 63, 75, 83]. Allman F. (1967) și Grutter P. (2005) [40] considerau osificarea drept o complicație. După datele autorilor, cu cât este mai bună reducerea și menținerea claviculei, cu atât este mai crescută posibilitatea regenerării complete a LCC. În urma cercetărilor efectuate, autorii au specificat dezvoltarea osificatelor în regiunea AAC la 24% bolnavi. Шимбарецки А. (1965) aprecia osificarea țesuturilor paraarticulare în luxațiile învechite în 57%, iar în caz de tratament chirurgical – la 81,5% pacienți [83, 152].

Așadar luxațiile porțiunii acromiale a claviculei reprezintă o problemă serioasă, din cauza unui număr crescut de complicații ce pot surveni frecvent, fiind manifestat un nivel înalt de invalidizare a pacienților. Importanța medicală și socială a acestor leziuni este înaltă, leziunea AAC fiind atestată la persoanele tinere, social-active, care practică munca fizică și sportul.

Din timpul primei operații asupra porțiunii acromiale a claviculei, efectuată în anul 1861 de către Cooper S., au fost propuse multiple metode chirurgicale cu construcții metalice.

Elaborarea noilor implante de formă nouă și din materiale biologice, permite îmbunătățirea rezultatelor tratamentului. Însă, istoricul tratamentului chirurgical al luxațiilor porțiunii acromiale a claviculei urmărește nu doar îmbunătățirea și perfecționarea transplantelor, dar mai întâi de toate, necesită înțelegerea scopului operației efectuate, în cazul căreia nu este necesară doar obținerea unei fixații stabile cu diverse mijloace, dar mai mult de toate este necesar de optimizat procesele reparative. Din punct de vedere istoric, fixarea porțiunii acromiale a claviculei era metodă de elecție, dar frecvența înaltă a recidivelor prezentate, a introdus în practică ideea de restabilire prin plastia ligamentelor a aparatului ligamentar a AAC. Când posibilitatea regenerării aparatului ligamentar scapulo-clavicular este minimalizată, țesuturile cicatriceale la locul rupturii, nu-și pot efectua funcția deplină, astfel dezvoltându-se frecvent recidive. În această ordine de idei, sunt propuse metode de alternativă. Împreună cu revizuirea scopului operației, este importantă elaborarea procedeelor, tehnologiilor care ar permite efectuarea mișcărilor precoc în articulația umărului.

Concluzii la capitolul 1.

1. În literatura de specialitate tema dată rămâne a fi actuală, deoarece în tratamentul chirurgical a luxației porțiunii acromiale a claviculei sunt multiple aspecte controversate.
2. Metodele de tratament chirurgical, cu utilizarea construcțiilor metalice la nivelul acromio-clavicular, conduc la dereglarea suprafeței articulare a claviculei și acromionului, constituind cauza manifestării dereglărilor degenerativ-distrofice în perioada postoperatorie (artroză deformantă).
3. Până în prezent rămân neelucidate un șir de probleme legate de alegerea corectă a metodei de tratament chirurgical, în funcție de tipul leziunii și vechimea traumatismului survenit, vârsta și profesia pacientului și modul lui de viață.
4. Metoda de fixare rigidă aplicată la nivelul articulației acromio-claviculare permite stabilizarea claviculei reduse, dar nu hotărâsc problema restabilirii ligamentelor lezate și nu crează condiții pentru regenerarea totală a aparatului ligamentar a claviculei.
5. După părerea noastră ameliorarea rezultatelor a tratamentului chirurgical în luxația acromio-claviculară este posibilă din contul utilizării fixației sigure și un grad minim de traumatizare care permite restabilirea vectorilor a ligamentelor conoid și trapezoid, permite mișcările precoc a umărului ceea ce a constituit punctul de reper pentru efectuarea studiului prezent.

2. MATERIAL ȘI METODE DE STUDIU

2.1. Caracteristica generală a metodologiei de cercetare

Studiul este bazat pe analiza datelor a 175 pacienți diagnosticați cu luxația extremității acromiale de claviculă de gradele III, IV, V după Rockwood și Green tratați prin diferite metode chirurgicale, pe parcursul anilor 2004-2015. Cercetarea a fost efectuată în cadrul clinicii Catedrei de Ortopedie și Traumatologie a Universității de Stat de Medicină și Farmacie (USMF) „Nicolae Testemițanu” – secțiile traumatologie I, II, secția de ortopedie a Institutului de Medicină de Urgență și secțiile I, II, VI, VIII a Instituției Medico-Sanitară Publică a Spitalului Clinic de Ortopedie și Traumatologie (IMSP SCOT).

Numărul total de pacienți monitorizați a fost divizat în 4 grupuri:

- Grupul I (grupul de control) a inclus 60 bolnavi (34,2%) tratați chirurgical prin metoda Bohler;
- Grupul al II-lea (grupul de control) a fost reprezentat de 36 pacienți (20,6%), în cazul cărora s-a efectuat tratament chirurgical prin artrosinteza cu 2 broșe și hoban;
- Grupul al III-lea (grupul de control) a inclus 43 pacienți (24,6%) tratați prin metoda Watkins-Каплан suplinită cu artrosinteza cu 2 broșe;
- Grupul al IV-lea (grupul de studiu) a fost constituit din 36 bolnavi (20,6%), tratați prin metoda de plastie a LCC cu fire neresorbabile și cu ajutorul reductorului clavicular propus de noi (Brevet de invenție № 609 din 2012.03.01, vezi anexa 1)

În vederea realizării scopului și obiectivelor propuse, au fost analizate și evaluate un complex de particularități care țin de problema luxației porțiunii acromiale a claviculei, precum: vârsta, sexul, tipul leziunii conform clasificării după Rockwood și Green, mecanismul producerii și modul de survenire a traumatismului, examinările utilizate (clinice, radiologice, ecografice, tomografie computerizată – CT), metoda de tratament, durata și tipul imobilizării postoperatorii, aprecierea rezultatelor la distanță după scorul Taft (vezi anexa 2) și Constant și Murley (vezi anexa 3), precum și complicațiile survenite. Loturile selecționate au fost comparabile după criteriile de selecție.

2.2. Caracteristica generală a pacienților incluși în studiu

În cadrul studiului, din numărul total de bolnavi cercetați, 151 pacienți au fost de sex masculin (86,3%) și 24 de sex feminin (13,7%) (Fig. 2.1.).

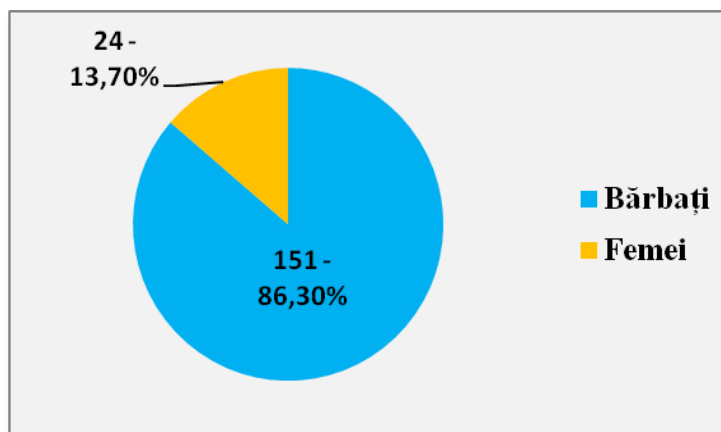


Figura 2.1. Repartizarea pacienților după sex

Conform criteriului de vârstă, pacienții au fost distribuiți în următoarele grupuri: 16-25 ani – 28 (16%) bolnavi, 26-35 ani – 45 (25,7%), 36-45 ani – 45 (25,7%), 46-55 ani – 40 (22,9%) și 56-65 ani – 17 (9,7%) bolnavi.

În baza cercetării efectuate am constatat o corelație dintre survenirea luxației acromio-claviculare și unele criterii precum vârsta pacientului și capacitatea sa de muncă. Rezultatele obținute sugerează o frecvență mai crescută de manifestare a traumatismului dat la persoanele între 16-45 ani, în grupul cărora se atestă și o capacitate de muncă maximă (Fig. 2.2.).

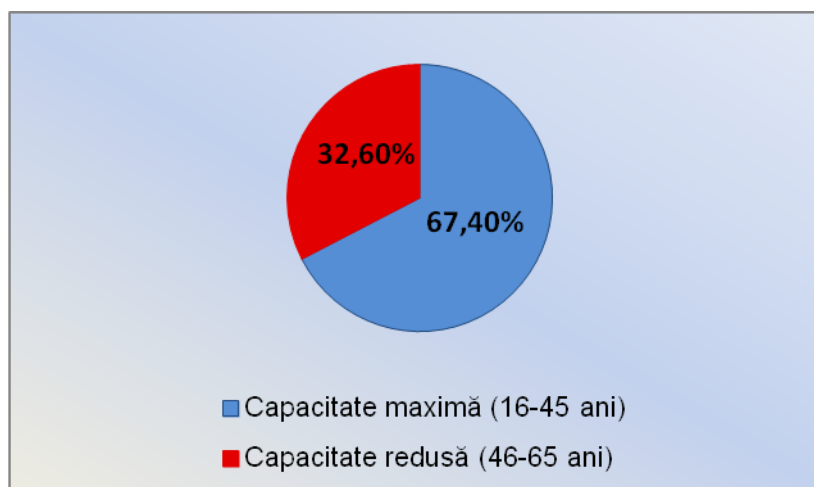


Figura 2.2. Incidența survenirii traumatismului acromio-clavicular în funcție de vârstă și capacitatea de muncă

După mecanismul de survenire, traumatismul acromio-clavicular a fost: indirect – în 57 (32,5%) cazuri și direct în 118 (67,5%) cazuri. Leziunea s-a manifestat pe partea dreaptă la 97 (55,4%) bolnavi, iar pe partea stângă la 78 (44,5%) bolnavi.

Pacienții s-au adresat în primele 24 ore după survenirea traumatismului în 66 cazuri, ceea ce a constituit 37,7%, o pondere identică revenind adresabilității între 24-72 ore. După 3-14 zile

de la survenirea luxației acromio-claviculare s-au adresat 35 (20,0%) pacienți. În 8 cazuri (4,6%), pacienții s-au adresat tardiv pe parcursul primei luni de la manifestarea traumatismului (Fig. 2.3.).

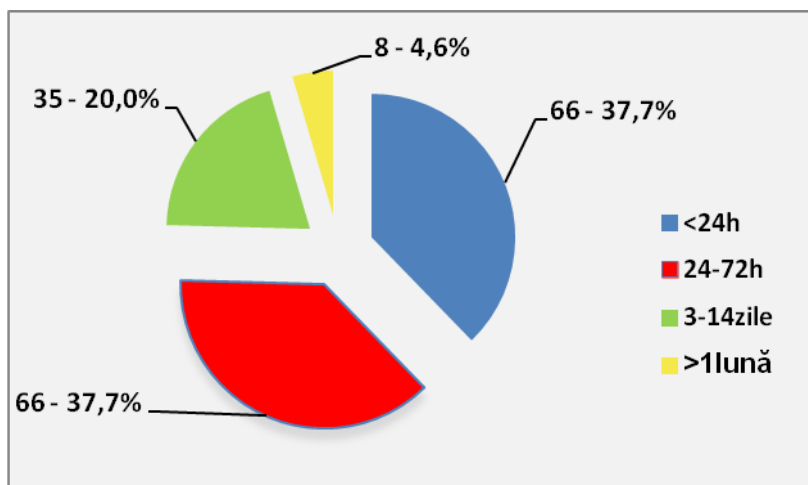


Figura 2.3. Timpul de adresare a pacienților incluși în studiu, în funcție de survenirea traumatismului

2.3. Metode utilizate de investigare

În scopul determinării factorului etio-patogenetic care a contribuit la survenirea luxației porțiunii acromiale a claviculei, pacienții au fost evaluați în baza **metodei de anchetă** (ancheta se anexează). Ancheta conține întrebări care caracterizează cele mai importante particularități din fiecare compartiment, precum: datele pașaportale, statutul pacientului, modul de survenire și mecanismul traumatismului, clasificarea după Rockwood și Green, metodele contemporane de diagnostic și modalitățile de tratament utilizate. **Metoda interviului** a fost utilizată pentru introducerea unor date suplimentare (care au fost omise în cadrul documentației medicale), în scopul obținerii unei analize minuțioase și complexe a calității vieții a pacientului în urma traumei survenite.

Examenul clinic a fost efectuat în mod obligatoriu în poziție ortostatică. Pacienții s-au adresat, de obicei, cu acuze la durere spontană, care iradiază în umărul afectat, având intensitate variabilă și fiind mai accentuată la mobilizarea brațului în special dacă abducția trece de 90° și la presiunea digitală. Impotența funcțională la mobilizarea brațului a fost relativă, traducându-se uneori printr-o simplă jenă. În urma examenului utilizat, impotența funcțională a fost divizată în parțială sau totală. La **inspecție**, pacientul prezintă o „atitudine de umilință” cu o deformitate în „treaptă de scară” la nivelul vârfului umărului, conferită de extremitatea claviculară luxată, astfel

încât între claviculă și acromion apare o depresiune. Clavicula dispusă deasupra acromionului sau deplasată în spatele lui deasupra spinei scapulei. S-a determinat ștergerea foselor supra- și subclaviculară. La **presiunea digitală** în jos asupra extremității laterale a claviculei aceasta coboară, iar după încetarea presiunii clavicula revenind la poziția inițială („semnul clapei de pian”). Acest semn este prezent atât în subluxație cât și în luxație. În luxație clavicula poate fi mobilizată cu ușurință în sens antero-posterior, acest semn reprezentând un veritabil „sertar clavicular”, ceea ce denotă ruptura LCC. Prezența extremității externe a claviculei deasupra și în spatele acromionului denotă ruptura chingii musculare trapezo-deltoidiene și în special faptul că deltoidul este dezinserat de pe claviculă. La perforarea chingii musculare (fibrelor mușchiului trapezoid) deplasarea este ireductibilă, deoarece extremitatea externă a claviculei este blocată în această „butonieră”. La prezența și a rupturii meniscului intra-articular, apare un blocaj al circumducției pasive, însoțit de un "clic" la palpare (semnul lui Moseley).

Gradul traumatismului survenit în AAC a fost examinată **imagistic** bilateral. Feray C. și Videgrain M. (1969), Dupont M. și colab. (1971), consideră această metodă de radiografie, ca fiind una fundamentală, din cauza disponibilității și cost-eficacității acesteia. Academicianul Gorun N. (1996) o numește „metoda care arată o față adevărată”. *Imaginea antero-posterioară* de rutină a fost efectuată în poziția ortostatică a pacientului cu spatele la casetă, brațele în poziție liberă. Din cauza variației anatomice individuale a AAC și a interspațiului coraco-clavicular, unghiul razelor X a variat cu distanța dintre fascicul și pacient. Este necesar de menționat că trebuie vizualizate concomitent ambele articulații acromio-claviculare pe o casetă lată. În cazul pacienților supraponderali, cu grad divers de obezitate, cu umeri prea lați, examinarea a fost efectuată pe două casete mai mici, utilizând o tehnică de vizualizare identică. În baza cercetării proprii, asupra unui număr de 1000 radiografii a pacienților care au acuzat durere de umăr, Zanca P. (1971) a notat că pe o imagine antero-posterioară a AAC, porțiunea distală a claviculei și acromionul sunt suprapuse pe spina scapulei [17, 44, 57, 96]. Prin urmare, autorul recomandă o înclinare cranială a imaginii, de la 10° la 15°, pentru a proiecta o imagine clară a articulației. În cazul cercetării proprii, am recurs la același principiu de examinare (Fig. 2.4.).



Figura 2.4. Efectuarea examinării pacientei incluse în studiu în incidența antero-posterioară cu înclinarea tubului radiografic cu 10°

Articulația acromio-claviculară a fost examinată și prin *radiografia axilară*. Aceasta a permis diferențierea traumatismelor de gradul III și IV, dezvăluind orice deplasare posterioară a claviculei (Fig. 2.5.).



Figura 2.5. Schema incidenței axiale utilizate în studiu

Unii dintre pacienții incluși în studiu, au prezentat semne clinice ale traumatismului acromio-clavicular și deformare caracteristică a articulației, la care a fost presupusă dislocarea completă (tipul III, IV sau V), spațiul inter-coraco-clavicular larg pe imaginea antero-posterioară de rutină. În situațiile date, pentru a testa integritatea LCC, a fost efectuată *radiografia de stress* ai ambilor umeri. Radiografia de stress a oferit o informație importantă și în cazul când a fost necesar de a diferenția unele traumatisme de tipul II (subluxațiile) cu luxațiile de tipul III, moment dificil de efectuat pe imaginile de rutină. La efectuarea examinării, au fost atârnată greutatea de 5-8 kg la nivelul articulației pumnului bilateral, pentru a obține relaxarea musculară completă (Fig. 2.6.).



Figura 2.6. Efectuarea radiografiei de stress la pacientul inclus în studiu

În cadrul propriului studiu, prin **examen ecografic** au fost cercetați 19 (10,8%) pacienți cu scopul de a concretiza localizarea leziunii capsulei și ligamentelor AAC. Indicațiile către cercetarea ecografică au fost: lezarea aparatului ligamentar acromio-clavicular și în special a LCC. Examenul ecografic a permis determinarea leziunilor traumatice ale umărului, în special a coafei rotatorii, tendonul lung al bicepsului, bursei subacromiale, etc. Investigația dată a demonstrat instabilitate vizibilă a porțiunii distale a claviculei, incongruența articulară, formarea hematomului sau lezarea fibrelor ligamentelor, în toate cazurile cercetate. Un avantaj important al examinării ecografice, în cadrul studiului prezent, a constat în accesibilitatea acesteia și lipsa expunerii la razele X, astfel fiind prezentate, în mod satisfăcător, părțile moi periarticulare. Examenul **rezonanță magnetică nucleară (RMN)**, considerat actualmente standardul de aur în diagnosticarea leziunilor țesuturilor moi (capsula articulară, ligamente), a permis aprecierea traumatismul discului intraarticular, în cadrul cercetării prezente, la 4 pacienți (2,3%) (Fig 2.7.).



Figura 2.7. RMN a articulației acromio-claviculare

În cadrul cercetării prezente, pacienții cu luxația porțiunii acromiale a claviculei, au fost examinați complex, fiind utilizată frecvent asocierea dintre diverse metode de diagnostic.

Incidența antero-posterioară (AP) unilaterală a fost utilizată în toate cazurile (100%), AP bilaterală – în 81 cazuri (46,3%), radiografia axilară – în 47 cazuri (26,8%). Radiografia de stress a fost efectuată la 24 bolnavi (13,7%). Examinarea diagnostică a fost suplimentată prin ecografie în 19 cazuri, ceea ce a constituit (10,8%) și RMN în 4 cazuri (2,3%) (Fig. 2.8.).

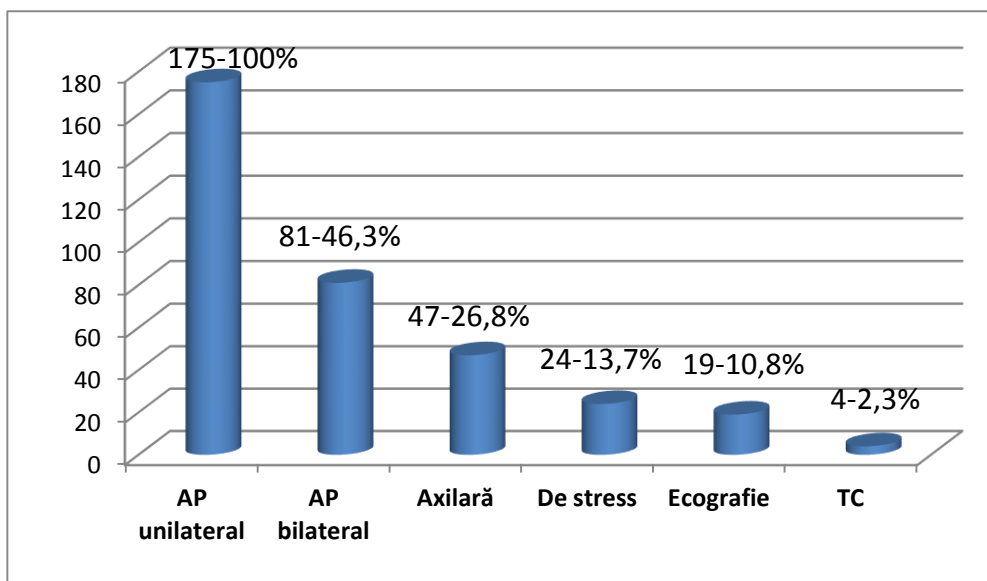


Figura 2.8. Metodele de diagnostic a luxației porțiunii acromiale a claviculei, utilizate în cadrul studiului

2.4. Desfășurarea studiului biomecanic (experimental) al stabilității complexului acromio-clavicular

Experimentele biomecanice au fost efectuate în cadrul Institutului de Cercetări Științifice în Construcții „INCERCOM”, la temperatura camerei în laboratorul pe mașina de testare hidraulice tip МИП-100-2 (Rusia, 1988)(Fig 2.9.) .

Caracteristicile tehnice a mașinii hidraulice de tipul МИП-100-2:

- Modul de încercare – întindere;
- Diapazonul de apreciere a forței 100N – 1000N;
- Limita de eroare $\pm 1\%$.



Figura 2.9. Mașina hidraulică tip МИП-100-2

În cadrul cercetării ne-am propus să studiem rezistența mecanică a capsulei articulare împreună cu LAC și LCC pe mostre întregi, a stabilității fixatoarelor utilizate pentru fixarea extremității acromio-claviculare reduse după luxație – fixarea cu 2 broșe procedeul Bohler, fixarea cu 2 broșe și hohan, cu un șurub de spongie (procedeul Bosworth), plastia LCC cu fire neresorbabile Fiber-Were № 5 dublată, plastia LCC cu fire non-absorbabile polyester braided USP № 2 în patru.

Studiul biomecanic a fost efectuat pe blocuri de claviculă și scapulă, proaspăt congelate, prelevate de la 9 cadavre umane (18 bucăți: 9 din stânga și 9 din dreapta). Preparatele care prezentau claviculele atașate împreună cu scapulele, cu păstrarea LAC și LCC, au fost prelevate de la cadavre în cadrul Centrului de Medicină Legală. Toți donatorii au decedat din cauze care nu aveau nici o legătură cu bolile sistemice musculo-scheletice. Blocurile au fost păstrate la temperatura de -18°C , înainte de a fi utilizate – fiind dezghețate la temperatura camerei. Pieseile au fost separate de piele și mușchi astfel încât s-au păstrat elementele capsulo-ligamentare și ligamentare: scapula, clavicula, AAC cu capsula și ligamentele sale, LCC. Procedurile de încărcare au fost efectuate de-a lungul axei verticale (cranio-caudală).

Etapele desfășurării experimentului

Prima etapă a experimentului efectuat, a permis analiza rezistenței mecanice pe 6 blocuri, a capsulei acromio-claviculare și ligamentelor sale, împreună cu LCC, la o solicitare pe direcție cranio-caudală, clavicula fiind fixată cu ajutorul unei tije filetate cu diametrul 6 mm, forța fiind aplicată la nivelul scapulei. Între AAC și locul de inserție a LCC (trapezoid și conoid), în mijlocul acestora, pe partea superioară a claviculei, s-a efectuat cu bormașina și burghiul un canal cu diametrul de 6 mm, în care s-a montat tija filetată și fixată cu o piuliță № 6 și șaibă de diametrul de 20 mm, pentru a cuprinde o suprafață mai mare din partea inferioară a claviculei. Tija filetată fixată de claviculă, a fost montată de porțiunea mobilă a mașinii de testare, iar unghiul inferior al scapulei, prin intermediul unui cârlig din metal cu diametrul de 12 mm a fost montat de porțiunea fixă a mașinei de testare. Prin rotirea mânerului mașinii de testare a fost exercitată o forță asupra capsulei și a LAC și LCC în direcția cranio-caudală până la ruperea lor (Fig. 2.10.).

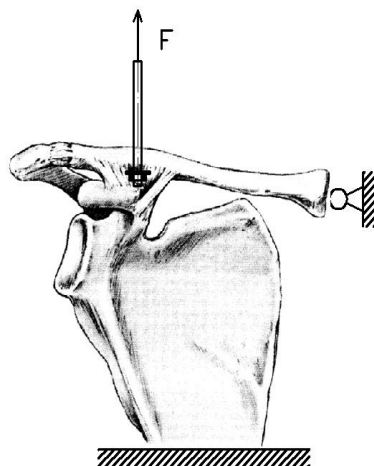


Figura 2.10. Schema de tracțiune a forței pe axa cranio-caudală
(complexul capsulo-ligamentar integru
a articulației acromio-claviculare)

În **a doua etapă** au fost utilizate 6 blocuri, în cadrul cărora au fost secționate LCC (trapezoid și conoid) în întregime, pentru a măsura rezistența capsulei și a LAC. Între AAC și locul de inserție a LCC (trapezoid și conoid), în mijlocul acestora, pe partea superioară a claviculei, s-a efectuat cu bormașina și burghiul un canal cu diametrul de 6 mm, în care s-a montat tija filetată și fixată cu o piuliță № 6 și șaibă cu diametrul de 20 mm, pentru a cuprinde o suprafață mai mare din partea inferioară a claviculei. Tija filetată fixată de claviculă, a fost montată pe porțiunea mobilă a mașinei de testare, iar unghiul inferior al scapulei, prin intermediul unui cârlig metalic cu diametrul de 12 mm a fost montat de porțiunea fixă a mașinii

de testare. Prin rotirea mânerului mașinii de testare, a fost exercitată o forță asupra capsulei și LAC în direcție cranio-caudală, până la ruperea acestora (Fig. 2.11.).

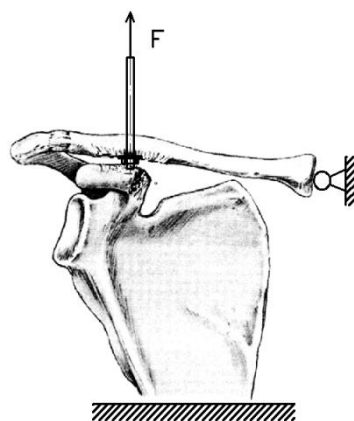


Figura 2.11. Schema determinării rezistenței capsulei și ligamentelor acromio-claviculare

În **a treia etapă** de cercetare experimentală, au fost utilizate 6 blocuri, în cadrul cărora au fost secționat capsula și LAC în întregime, pentru a măsura rezistența LCC (trapezoid și conoid). Între AAC și locul de inserție a LCC (trapezoid și conoid), în mijlocul acestora, pe partea superioară a claviculei, s-a efectuat cu bormașina și burghiul un canal cu diametrul de 6 mm, în care s-a montat tijă filetată și fixată cu o piuliță № 6 și șaiba cu diametrul de 20 mm, pentru a cuprinde o suprafață mai mare din partea inferioară a claviculei. Tijă filetată care fixa clavicula a fost montată de porțiunea mobilă a mașinii de testare, iar unghiul inferior al scapulei prin intermediul unui cârlig cu diametrul 12 mm, fiind montat de porțiunea fixă a mașinii de testare. Prin rotirea mânerului mașinii de testare, a fost exercitată o forță asupra LCC în direcție cranio-caudală până la ruperea lor (Fig. 2.12.).

În **etapa a patra** s-a efectuat *in vitro* plastia ligamentelor coraco-claviculare cu fire neresorbabile Fiber-Were № 5 dublată la 4 blocuri, în cazul cărora erau rupte capsula acromio-claviculară și ligamentele acromio-claviculare și coraco-claviculare. Cu ajutorul bormașinii și burghiului cu diametrul de 3,2 mm, s-au efectuat 2 tunele de pe partea superioară a claviculei la nivelul coracoidei, cu o distanță între tunele de 18 mm, în care au fost introduse firele Fiber-Were № 5. Firele au fost trecute sub coracoidă și scoase prin al doilea tunel format și ligaturate între ele cu 5 noduri pe partea superioară a claviculei. Tijă filetată care deja era fixată de claviculă, a fost montată de porțiunea mobilă a mașinii, iar scapula – de porțiunea fixă a mașinii.

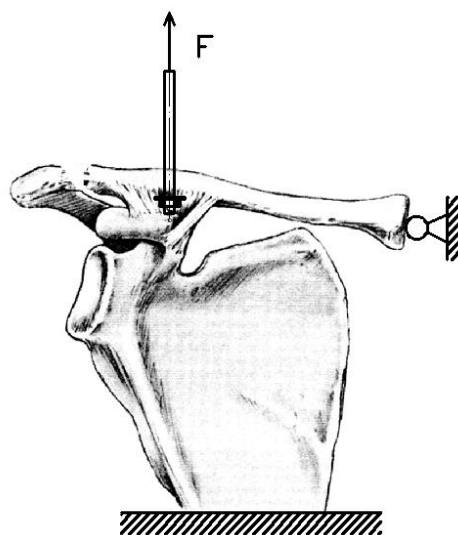


Figura 2.12. Schema determinării rezistenței ligamentelor coraco-claviculare

Prin rotirea mânerului mașinii de testare, a fost exercitată o forță cranio-caudală asupra firelor neresorbabile Fiber-Were № 5 dublată în direcție cranio-caudală până la ruperea lor (Fig. 2.13.).

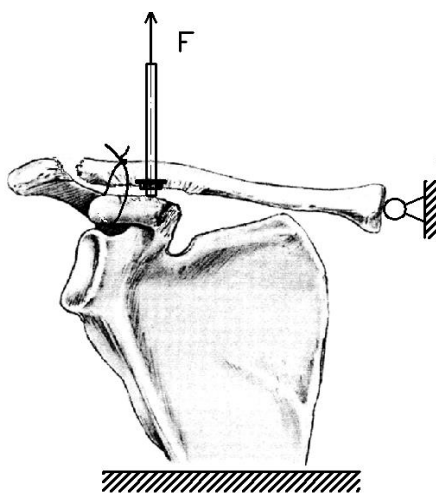


Figura 2.13. Schema determinării rezistenței firelor Fiber-Were № 5 (dublată) și a firelor non-absorbabile polyester braided USP № 2 (în patru)

În **etapa a cincea** s-a efectuat *in vitro* plastia LCC cu fire non-absorbabile polyester braided USP № 2 în patru la 4 blocuri, în cazul cărora erau rupte capsula acromio-claviculară și LAC și LCC. Cu ajutorul bormașinii și burghiului cu diametrul de 3,2 mm, s-au efectuat 2 tunele de pe partea superioară a claviculei la nivelul coracoidului, cu o distanță între tunele de 18 mm, în care au fost introduse firele non-absorbabile polyester braided USP № 2 în patru printr-un tunel format, trecute sub coracoidă și scoase prin al doilea tunel format și ligaturate între ele pe partea superioară a claviculei. Tija filetată, care deja era fixată de claviculă, a fost montată de porțiunea mobilă a mașinii, iar scapula – de porțiunea fixă a mașinii. Prin rotirea mânerului mașinii de

testare, a fost exercitată o forță cranio-caudală a firelor non-absorbabile polyster braided USP № 2 în patru în direcție cranio-caudală până la ruperea lor (Fig. 2.12.).

În *etapa a șasea* s-a testat fixarea AAC cu 2 broșe introduse prin acromion în claviculă pe 4 blocuri, în cazul cărora erau rupte capsula și LAC și LCC. Cu ajutorul bormașinii, prin porțiunea externă a acromionului au fost introduse 2 broșe paralele cu diametrul de 2 mm în porțiunea externă a claviculei. Tija filetată, care deja era fixată de claviculă, a fost montată de porțiunea mobilă a mașinii, iar scapula – de porțiunea fixă a mașinii. Prin rotirea mânerului mașinii de testare, a fost exercitată o forță cranio-caudală asupra broșelor (Fig. 2.14.).

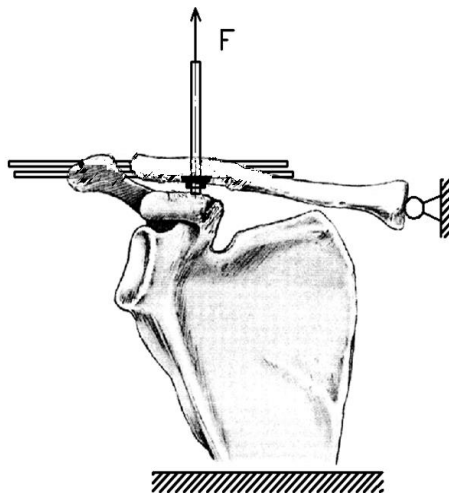


Figura 2.14. Schema stabilizării acromio-claviculare cu 2 broșe supusă forței de tracțiune

În *etapa a șaptea* s-a testat fixarea AAC cu 2 broșe și hohan metalic în „8” introduse prin acromion în claviculă, conform procedeului Müller pe 3 blocuri, în cazul cărora erau rupte capsula și LAC și LCC. Cu ajutorul bormașinii, prin porțiunea externă a acromionului au fost introduse 2 broșe paralele cu diametrul de 2 mm în porțiunea acromială a claviculei și fixate cu fir metalic în cifra „8”, fiind obținută astfel o fixare rigidă. Tija filetată, care deja era fixată de claviculă, a fost montată de porțiunea mobilă a mașinii, iar scapula – de porțiunea fixă a mașinii. Prin rotirea mânerului mașinii de testare, a fost exercitată o forță cranio-caudală asupra broșelor și hohanului (Fig. 2.15.).

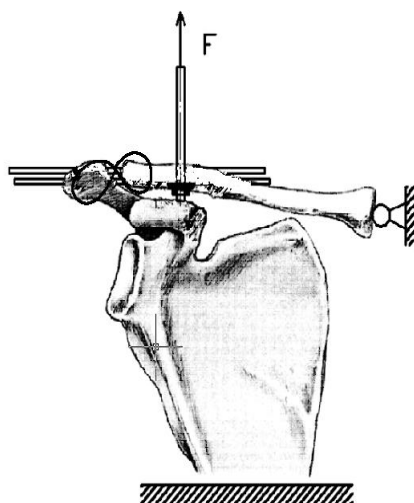


Figura 2.15. Schema stabilizării acromio-claviculare cu 2 broșe și hoban, supusă forței de tracțiune

În **etapa a opta** s-a testat fixarea claviculei la coracoidă cu un șurub special spongios (procedeul Bosworth) pe două blocuri, capsula și LAC și LCC erau rupte. Cu bormașina și burghiul cu diametrul de 3,2 mm, s-a efectuat un tunel la mijlocul claviculei la nivelul coracoidei și prin coracoidă, unde a fost introdus șurubul special spongios înșurubat din claviculă în coracoidă. Tija filetată, care deja era fixată de claviculă, a fost montată de porțiunea mobilă a mașinii, iar scapula – de porțiunea fixă a acesteia. Prin rotirea mânerului mașinii de testare, a fost exercitată o forță cranio-caudală șurubului spongios până la smulgerea șurubului din coracoidă (Fig. 2.16.).

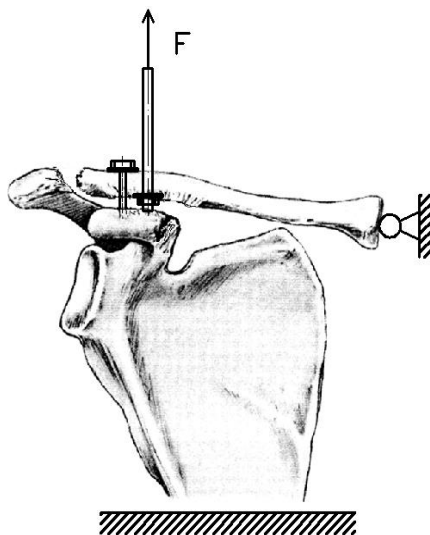


Figura 2.16. Schema stabilizării coraco-claviculare cu șurub spongios special supusă tracțiunii

2.5. Metoda de simulare numerică a comportării ansamblului claviculă-scapulă

Sensul de bază a studiului, prin utilizarea metodei elementelor finite, este de a simula procesul de rupere a LAC împreună cu capsula articulară, a LCC și refacerea funcționalității acestora prin diferite metode de stabilizare a articulației acromio-claviculare.

Obiectivele propuse pentru atingerea scopului propus sunt:

- Realizarea modelului Computer-aided design (Proiectare asistată de calculator) – CAD simplificat (deoarece modelul detaliat va conduce la apariția multor erori ascunse, care vor împiedica rezolvarea problemei) pentru fiecare dintre cele 18 cazuri cercetate;
- Modelarea legăturilor, contactelor dintre elemente (oase, ligamente) și a sarcinilor care conduc la deformarea și distrugerea modelului;
- Modelarea problemei pentru cazul încărcării statice a ansamblului;
- Realizarea modelului împărțit în elemente finite și introducerea condițiilor de fixare;
- Analiza rezultatelor primite și formularea concluziilor.

Propunerea de realizare a modelul CAD al ansamblului scapulă – claviculă a fost propus de a fi efectuat folosind tehnici de tăiere și modelare, după principiul de „lucru al sculptorului cu argila”, atunci când acesta adaugă sau taie din anumite locuri, modelând până ajunge la forma dorită. O metodă optimă pentru realizarea modelului 3D este CT, efectuată în baza liniilor de contur, în secțiuni diferite, cu un pas oarecare (de exemplu 2 mm), pe toată lungimea osului. Pentru simularea suparsolicitării claviculei și scapulei, în scop de studiu, fișierele acestor oase au fost transformate din extensia .wrl (Virtual Reality Modeling Language – limbaj de modelare a realității virtuale) într-un format ce poate fi citit de Solid Works 2008 [113] (softul utilizat la modelare și simulare cu elemente finite) [109].

La transformarea fișierelor și deschiderii lor în programul SolidWorks s-a constatat că dimensiunile lor nu coincid cu cele din realitate (este posibilă ca micșorarea să fi fost făcută cu scopul reducerii dimensiunii fișierului), pe când proporțiile au fost păstrate. Astfel, pentru a transforma oasele la dimensiunile lor reale folosind operația de mărire a scării până la dimensiunile de bază (Fig. 2.15.), s-a stabilit ca lungimea claviculei să fie de 159,6 mm, iar dimensiunea laterală a scapulei – de 139,6 mm (Fig. 2.17.) [113].

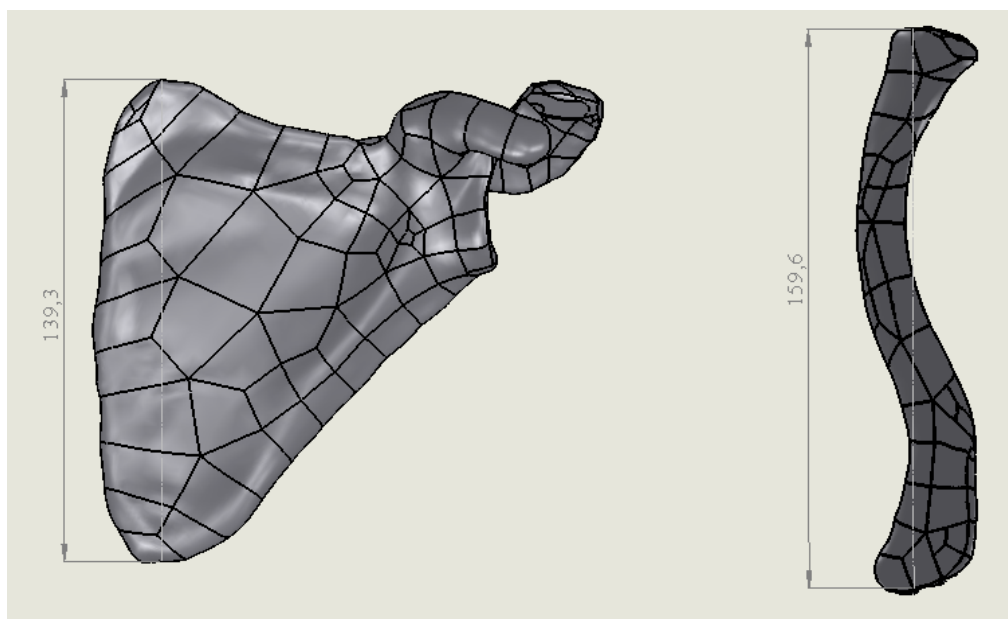


Figura 2.17. Dimensiunile de bază a scapulei și claviculei

Din Fig. 2.17. se observă că liniile conturate reprezintă marginile dintre suprafețe diferite, ceea ce demonstrează complexitatea formei pentru fiecare suprafață în parte.

Pentru realizarea modelului complex, din literatura de specialitate au fost preluate informații privind dimensiunile și secțiunile ligamentelor dintre oase, astfel fiind obținută poziționarea anatomică (topografică) și corelarea corectă dintre scapulă și claviculă (Fig. 2.18.).

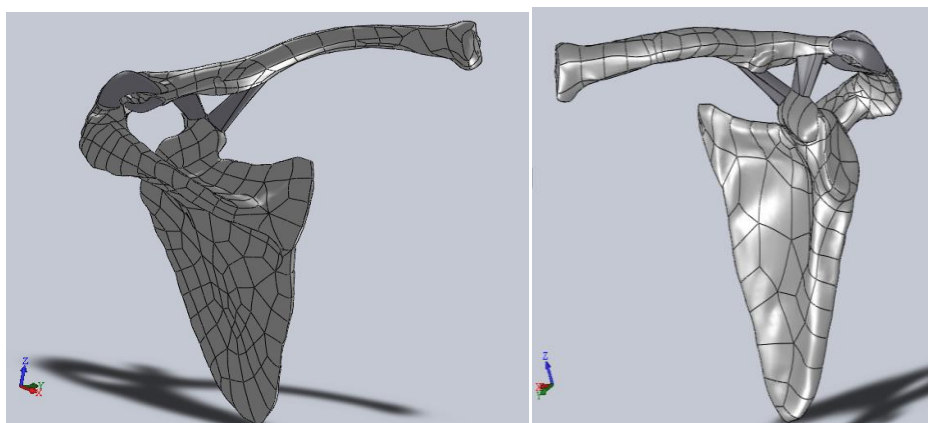


Figura 2.18. Modelul tridimensional al ansamblului claviculă - scapulă și ligamentele sale

Modelul Computer-aided engineering (CAE) – Inginerie Asistată de calculator și analiza cu elemente finite definește toate programele și pachetele create cu scopul rezolvării problemelor ingineresti: analiza și simularea proceselor, calculele de rigiditate și rezistență, simulări hidro- și aerodinamice etc. Cel mai frecvent utilizate softuri CAE sunt: T-FLEX analysis, APM WinMachine 2010, ANSYS, MSC. Nastran, ABAQUS, FIDESYS, NEiNastran, NX Nastran,

SAMCEF, OpenFOAM, SALOME, CAElinux, STAR-CD, Femap, Simulation, FEM – models. Ca valoare practică sistemele CAE permit de a aprecia cum se va comporta modelul de pe calculator al produsului (în cazul studiului nostru – a ligamentelor), în condiții reale de exploatare.

Avantajele metodei cu elemente finite (Finite Element Model – FEM) sunt importante și numeroase. În cadrul studiului prezent metoda a permis modelarea unui nou design al produsului în caz de intervenții chirurgicale în traumatologie (broșe, fir metalic, șuruburi, plăci folosite la fixarea fracturilor), a permis studierea comportamentului acestuia sub acțiunea diverselor forțe. În baza rezultatelor obținute a fost posibil de modificat modelul propus.

2.6. Metodele de evaluare statistică a rezultatelor

Pentru determinarea eficacității tratamentului chirurgical a pacienților cu luxația acromio-claviculară este programat acest studiu clinic controlat. Pentru a determina numărul necesar de pacienți a fost utilizată următoarea formulă:

$$n = \frac{1}{(1-f)} \times \frac{2(Z_{\alpha} + Z_{\beta})^2 P(1-P)}{(P_0 - P_1)^2} \quad (2.1)$$

unde:

P_0 = Proporția complicațiilor la pacienți cu luxația porțiunii acromiale a claviculei tratați prin metode uzuale (Bohler, Watkins-Каплан, artrosinteza cu 2 broșe și artrosinteza cu 2 broșe și hoban) constituie în mediu 75.0% ($P_0=0.75$).

P_1 = Proporția complicațiilor la pacienți cu luxația porțiunii acromiale a claviculei tratați prin metoda de plastie a LCC cu fire neresorbabile va fi de 35.0% ($P_1=0.35$).

$$P = (P_0 + P_1)/2 = 0.55$$

Z_{α} – valoarea tabelară. Când „ α ” – pragul de semnificație este de 5%, atunci coeficientul $Z_{\alpha} = 1.96$

Z_{β} – valoarea tabelară. Când „ β ” – puterea statistică a comparației este de 10.0%, atunci coeficientul $Z_{\beta} = 1.28$

f = Proporția subiecților care să așteaptă să abandoneze studiului din motive diferite de efectul investigat $q = 1/(1-f)$, $f=10,0\%$ (0,1).

Întroducând datele în formula am obținut:

$$n = \frac{1}{(1-0.1)} \times \frac{2(1.96+1.28)^2 \times 0.55 \times 0.45}{(0.75-0.35)^2} = 36$$

Așadar, lotul de cercetare include nu mai puțin de 36 de pacienți cu luxația acromio-claviculară tratați prin procedee chirurgicale.

În scopul procesării statistice a materialului au fost elaborate fișe speciale, unde au fost codificate datele anamnezei, tipul și numărul intervenției chirurgicale, rezultatele examenului clinic, a explorărilor paraclinice, a recuperării și examenului clinic și funcțional în dinamică. Materialele primare ale studiului au fost procesate computerizat prin intermediul programelor din pachetul Microsoft Office: Microsoft Excel (2009) și Mathcad 12.0 (2008).

Pentru analizarea comparativă a valorilor indicatorilor am aplicat tehnici matematico-statistice (indicatori ai seriilor dinamice, indicatori de proporție, valori medii etc.).

Pentru prelucrarea statistică am aplicat un set de operații efectuate prin procedee și tehnici de lucru specifice:

- Sistematizarea materialului prin procedee de centralizare și de grupare statistică, după parametri și niveluri, obținând valorile indicatorilor primari și seriile de date statistice;
- Calcularea valorilor indicatorilor derivați în dependență de forma repartizării - indicatorii relativi, ai tendinței centrale, dispersiei, formei de repartiție, variației în timp și spațiu, coeficientul Student:

- Media aritmetică simplă: $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$ (2.2)

$\bar{x}$ - media aritmetică a valorii studiate

x_i - valorile variabilei i

n - numărul total de valori

- Dispersia: $s_x^2 = \frac{\sum_{i=1}^n x_i^2 - (\bar{x})^2}{n - 1}$ (2.3)

x_i - valorile variabilei

$\bar{x}$ - media aritmetică a valorii studiate

n - numărul total de valori

- Abaterea (deviația) standard: $s_x = \pm \sqrt{s_x^2}$ (2.4)

$$t = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{\sqrt{\frac{s_p^2}{n_1} + \frac{s_p^2}{n_2}}} \quad (2.5)$$

• Valoarea statistică a testului Student:

unde: $s_p^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$ (2.6)

n_1, n_2 - numărul de subiecți din grupul de control și respective grupul martor

s_1, s_2 - deviația standard în grupul de control și respectiv grupul martor

$\bar{X}$ - media caracteristicii în grupul de control

$\bar{Y}$ - media caracteristicii în grupul martor

- Compararea variabilelor discrete aplicând metoda χ^2 cu corecția lui Yates sau metoda exactă a lui Fisher;
- Diferența valorilor medii dintre grupuri utilizând testului „t” pentru eșantioane independente (în cazul variabilelor cu scală de interval și cu distribuție normală a valorilor) sau a testelor statisticii neparametrice (pentru variabile cu scală ordinară sau cu scală de interval și cu distribuție anormală a valorilor);
- Aprecierea gradului de intensitate a legăturilor statistice și a influenței factorilor asupra variației fenomenelor studiate utilizând procedeul corelației, riscului relativ, coeficienții Student, Fisher și Spearman;
- Estimarea parametrilor și verificarea ipotezelor statistice prin procedee interferențiale și extrapolare statistică;
- Prezentarea datelor statistice prin procedee tabelare și grafice;
- Statistic semnificative am considerat diferențele, când valoarea bilaterală $P < 0,05$.

Concluzii la capitolul 2.

1. Materialul studiului clinico-experimental include cercetările experimentale pe material cadaveric (18 blocuri) și observațiile clinice asupra 175 pacienți cu luxații a extremității acromiale a claviculei tratați prin metode chirurgicale.
2. În studiul experimental pe parcursul cercetării au fost evaluate particularitățile biomecanice a sectorului scapulo-humeral pe modele cadaverice în normă și stabilitatea claviculei luxate prin diferite tipuri de fixare, precum și analiza elementelor finite cu

scopul relatării complexității metodei de tratament chirurgical utilizat în luxația acromioclaviculară *in vivo*.

3. Studiul clinic a constatat o frecvență mai mare a acestui traumatism la bărbați în raport cu femeile 6:1, survenite preponderent prin mecanism direct $n=118$ (67,5%) de producere, în marea lor majoritate (67,5%) de vârstă tânără (16-45 ani) cu o capacitate maximă de muncă.

3. STUDIUL BIOMECHANIC A REZISTENȚEI APARATULUI LIGAMENTAR ACROMIO-CLAVICULAR ÎN DIVERSE MODALITAȚI DE STABILIZARE

Pentru realizarea scopului propus, a fost efectuat studiul biomecanic experimental al aparatului capsulo-ligamentar a AAC și LCC. Studiile biomecanice au constatat că LAC și LCC sunt stabilizatori statici importanți ai AAC. Ligamentele acromio-claviculare constituie rezistența primară împotriva deplasării anterioare și posterioare a claviculei, în cadrul careia LCC deține stabilitatea verticală primară [16]. Ligamentele coraco-claviculare (conoid și trapezoid) au orientare anatomică diferită [28, 30]. Atunci când LAC sunt intacte, conoidul reprezintă prima forță de tensiune împotriva deplasării superioare și trapezoidul rezistă presiunii pe parcursul tensionării [35, 98]. Când LAC, împreună cu capsula sunt lezate, conoidul devine primul obstacol împotriva deplasării claviculei anterior și superior, și trapezoidul rezistă obstacolului deplasării spre posterior [85]. Din cauza orientării anatomice diverse a conoidului și trapezoidului, fiecare dintre aceste ligamente, are o funcție specifică în determinarea stabilității în articulația acromio-claviculară, în planul vertical și orizontal (Fig. 3.1.).

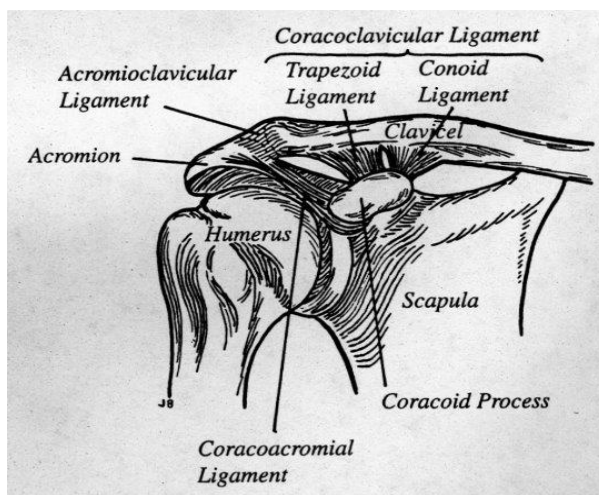


Figura 3.1. Repere anatomice ale complexului acromio-clavicular și ligamentelor coraco-claviculare (From Harris and Harris, Radiology of Emergency Medicine, 2000)

Luând în considerare importanța acestor ligamente care mențin clavicula în poziție anatomică, ne-am propus studierea rezistenței lor, precum și stabilizarea claviculei prin fixarea cu diferite materiale.

3.1. Modele de examinare

În prima etapă a experimentului a fost măsurată rezistența mecanică a capsulei acromio-claviculare intacte împreună cu ligamentele sale și a LCC pe 6 blocuri cadaverice prin tracție

axială până la ruperea lor completă cu ajutorul mașinii hidraulice tip МИП-100-2 (Fig. 3.2.). Ruperea acestor structuri anatomice s-a produs la exercitarea forței de rupere la fiecare bloc cu valoarea de: I – 898 N, II – 953 N, III – 994 N, IV – 994 N, V – 996 N, VI – 997 N pentru un interval de 14-20 mm. A fost obținută o medie de $972,0 \pm 8,00$ N până la ruperea completă a capsulei și ligamentelor ($p < 0,001$).

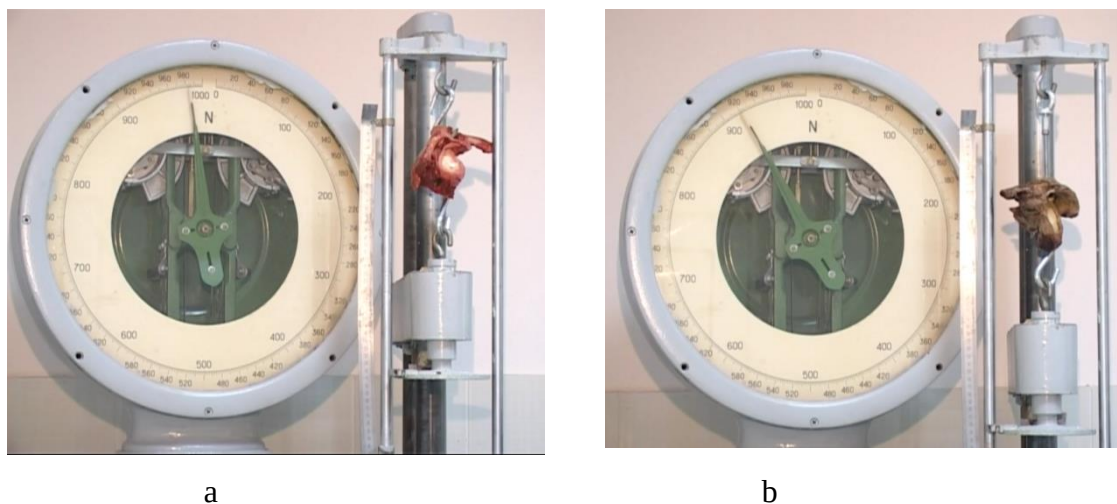


Figura 3.2. Testarea rezistenței: a - capsulei și ligamentelor acromio-claviculare
b - ligamentelor coraco-claviculare

Ulterior, au fost secționat LCC (trapezoid și conoid) în întregime, cu scopul de a determina rezistența capsulei acromio-claviculare cu ligamentele sale la 6 blocuri cadaverice (Fig. 3.3.). Prin tracție verticală până la ruperea completă pe direcția cranio-caudală au fost obținute următoarele rezultate de rupere: I – 384 N, II – 393N, III – 397N, IV – 399 N, V – 401 N, VI – 417 N, media fiind de $398,4 \pm 3,04$ N ($p < 0,001$).

În următoarea etapă, au fost secționat capsula acromio-claviculară cu ligamentele sale în întregime, pentru a determina rezistența LCC la 6 blocuri cadaverice, prin tracție verticală până la ruperea completă pe direcția cranio-caudală (Fig. 3.4., Fig. 3.5.). Au fost obținute următoarele rezultate: I – 482 N, II – 494 N, III – 496 N, IV – 487 N, V – 496 N, VI – 523 N (Fig. 3.4., 3.5.), media fiind de $501,4 \pm 4,03$ N ($p < 0,001$).

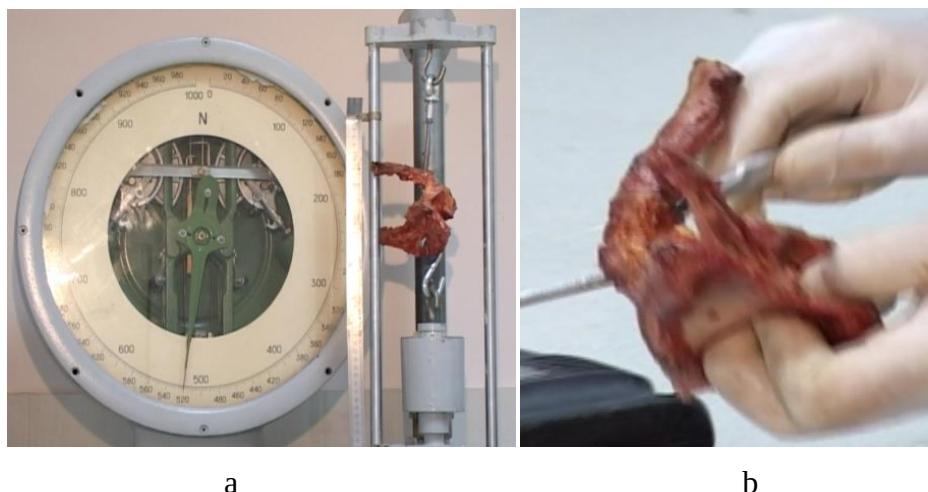


Figura 3.3. Testarea rezistenței: a- a capsulei și ligamentelor acromio-claviculare
b - secționarea ligamentelor coraco-claviculare

Așadar, studiului experimental a constatat că AAC în normă este stabilizată de aparatul capsulo-ligamentar care are o valoare de $972,0 \pm 8,00$ N ($p < 0,001$) și este constituit din rezistența capsulei, a ligamentelor acromio-claviculare ($\approx 398,4 \pm 3,04$ N – 44,3%) și a ligamentelor coraco-claviculare ($\approx 501,4 \pm 4,03$ N – 55,7%) ($p < 0,001$).

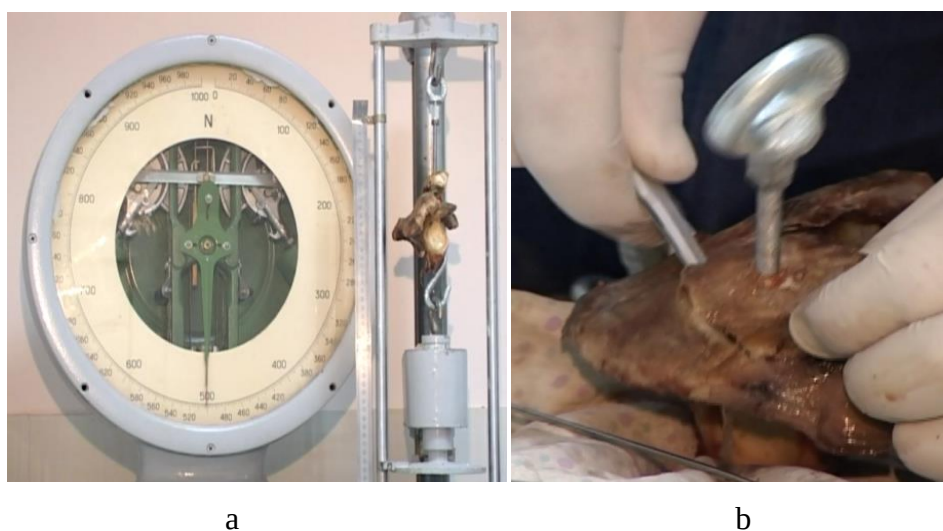


Figura 3.4. Testarea rezistenței ligamentelor coraco-claviculare: a - tracția capsulei și ligamentelor acromio-claviculare, b - secționarea capsulei și ligamentelor acromio-claviculare.

Walz L. și coaut. (2008) au efectuat un studiu biomecanic de rezistență asupra unui număr de 40 mostre cadaverice de umăr, în cadrul căruia autorii au testat rezistența capsulei acromio-claviculare și ligamentelor sale, și a LCC [99]. Autorii au obținut următoarele rezultate: rezistența de rupere a capsulei și LAC a fost de 495 N la o întindere de 8 mm, la noi 12-18 mm la fiecare milimetru 82 N/mm (70-92 N). Forța de rupere pentru ligamentele coraco-claviculare a

fost de 598 N la o întindere medie de 10 mm (6-14 mm), la fiecare milimetru câte 99 N/mm (67-130 N) [64].

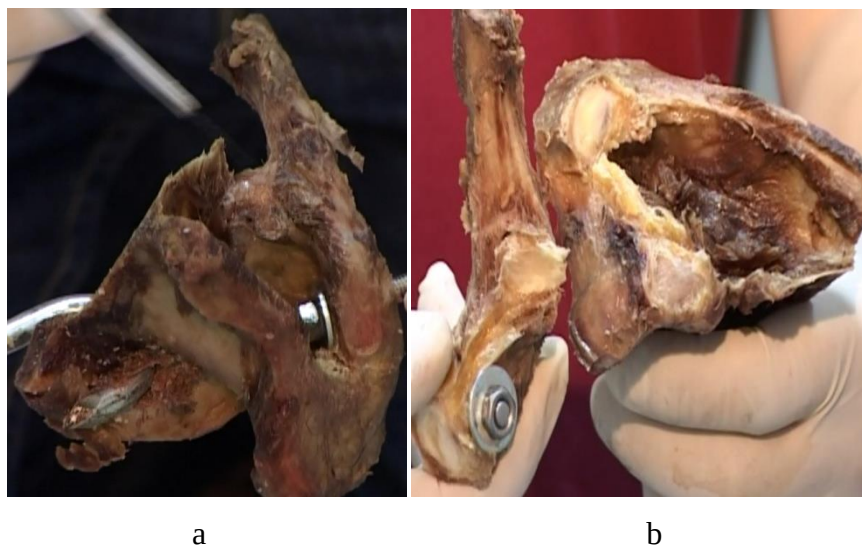


Figura 3.5. Testarea rezistenței ligamentelor coraco-claviculare: a - ligamentele coraco-claviculare intacte, b - ruperea completă a ligamentelor coraco-claviculare

3.2. Stabilizarea biomecanică experimentală a claviculei prin diferite metode de fixare

3.2.1. Stabilizarea claviculei cu fire neresorbabile Fiber-Were № 5 dublată

În urma testării durității firelor Fiber-Were № 5 dublată (Fig. 3.6.) supuse acțiunii forței de tracțiune pe axă, pe 4 mostre cadaverice, s-a obținut ruperea lor cranio-caudală la o forță de: I – 967 N, II – 971 N, III – 997 N, IV - 998 N, rezultatul în medie fiind de $983,3 \pm 5,51$ N pe o întindere de 6 mm ($p > 0,05$).



Figura 3.6. Plastia ligamentelor coraco-claviculare cu fire neresorbabile Fiber-Were № 5 dublată

3.2.2. Stabilizarea claviculei cu fire non-absorbabile polyster braided USP № 2 în patru

După stabilizarea claviculei cu fire non-absorbabile polyster braided USP № 2 în patru pe 4 mostre cadaverice (Fig. 3.7.), valoarea de rupere a forței de tracțiune pe axă este de: I – 583 N, II – 591 N, III – 643 N, IV – 660 N, media fiind de $619,3 \pm 12,67$ N pe o întindere de 8 mm ($p < 0,001$).

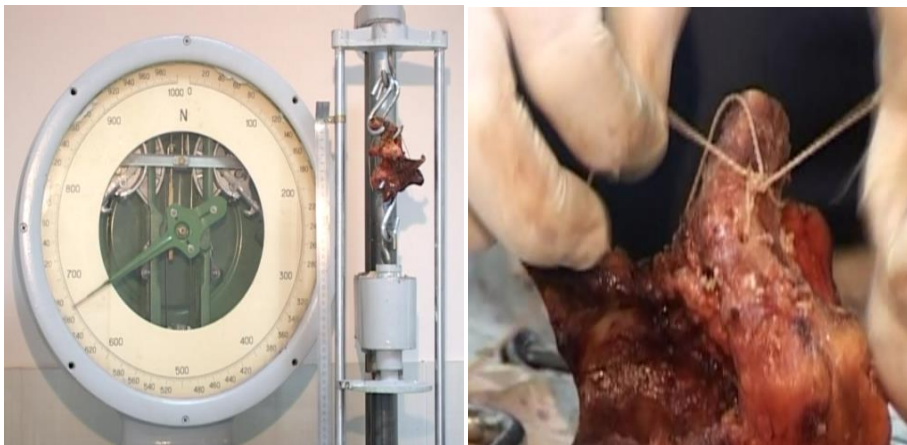


Figura 3.7. Plastia ligamentelor coraco-claviculare cu fire non-absorbabile polyster braided USP 2 în patru

3.2.3. Stabilizarea claviculei cu 2 broșe și 2 broșe suplinite cu hobanaj

Clavicula a fost fixată cu 2 broșe cu diametrul de 2,0 mm introduse din partea laterală a acromionului și prin ambele corticale a claviculei pe 3 mostre cadaverice. La tracțiune pe axă verticală (Fig. 3.8.) s-a observat mărirea spațiului AAC până la smulgerea broșelor din acromion, fiind obținute următoarele valori: I – 400 N, II – 432 N, III – 441 N, medie fiind de $424,3 \pm 10,78$ N ($p < 0,001$).

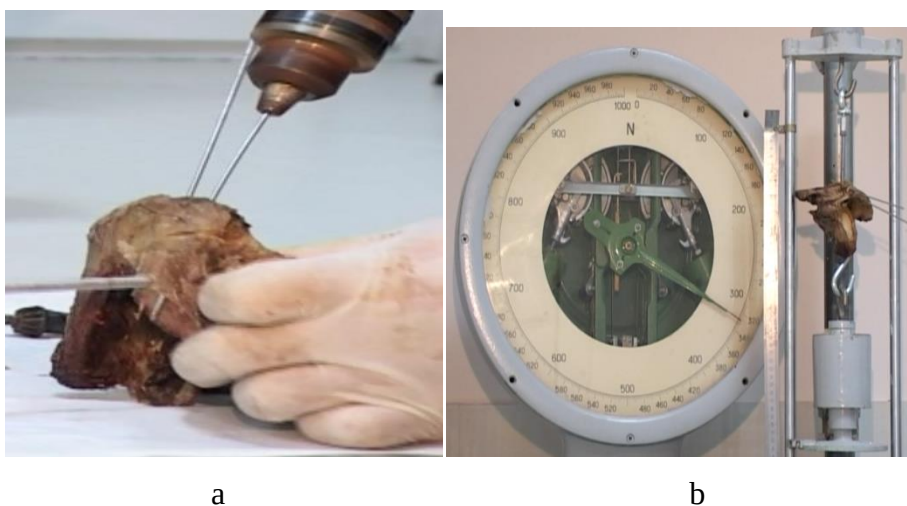


Figura 3.8. Artrosinteza acromio-claviculară cu 2 broșe: a - introducerea broșelor, b - testarea rezistenței broșelor

Pe alte 3 mostre cadaverice, după procedeul menționat mai sus, broșele au fost suplinite cu fir metalic în formă de cifră „8” (Fig. 3.9.). S-a obținut degradarea lor prin smulgerea broșelor din acromion fără a se mări spațiul acromio-clavicular. Valorile obținute au fost: I – 764 N, II – 810 N, III – 840 N. Ulterior a început smulgerea broșelor din acromion, păstrându-și distanța acromio-claviculară, media constituind $804,7 \pm 19,14$ N ($p < 0,001$).

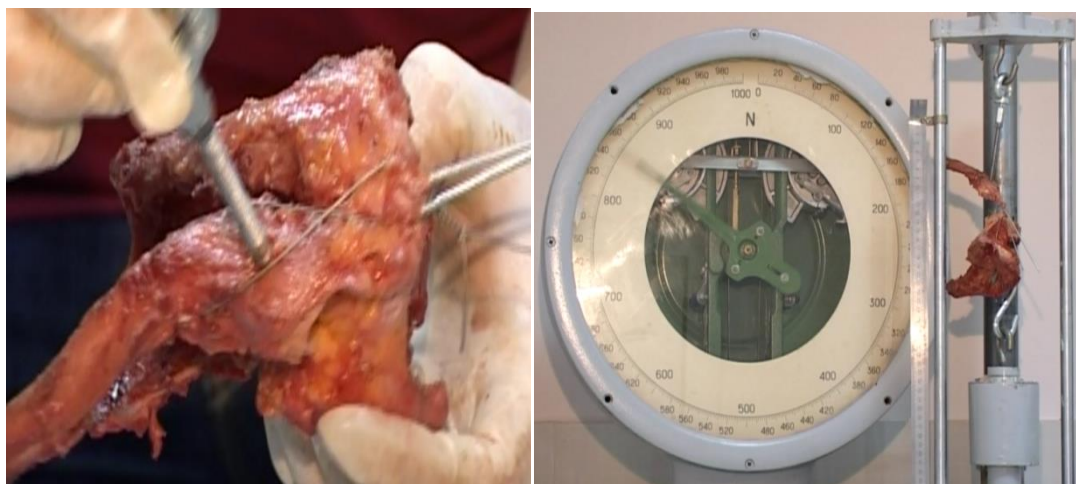


Figura 3.9. Artrosinteza acromio-claviculară cu 2 broșe și hoban

3.2.4. Stabilizarea claviculei cu șurub spongios (metoda Bosworth)

Această metodă a fost testată pe 2 mostre cadaverice și supusă forței de tracțiune pe axa verticală (Fig. 3.10.), până la smulgerea șurubului spongios din coracoidă. S-au determinat valorile de 502 N, 522 N, media fiind de $512,0 \pm 14,14$ N ($p < 0,001$).

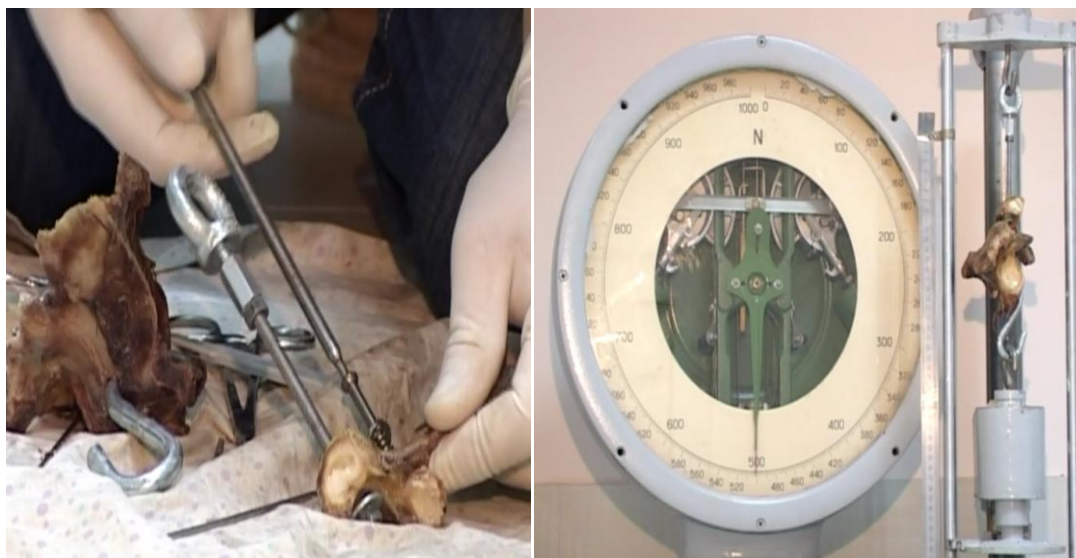


Figura 3.10. Stabilizarea claviculei cu șurub spongios

În Fig. 3.11 este relatată rezistența de rupere, în funcție de metoda chirurgicală de tratament utilizată. Astfel, în urma cercetării, a fost stabilit faptul că cea mai mare rezistență de

rupere se atestă în cazul folosirii firelor neresorbabile Fiber-Were № 5 dublată (983 N), acesta, la rândul său, având aproximativ aceiași valoare cu rezistența complexului acromio-clavicular (972 N). Cea mai scăzută rezistență a fost apreciată în cazul artrosintezei acromio-claviculare prin metoda Bohler cu utilizarea a 2 broșe (424 N). Aceste rezultate subliniază, cu certitudine, prioritatea utilizării firelor neresorbabile Fiber-Were № 5 dublată, fapt explicat prin stabilizarea claviculei.

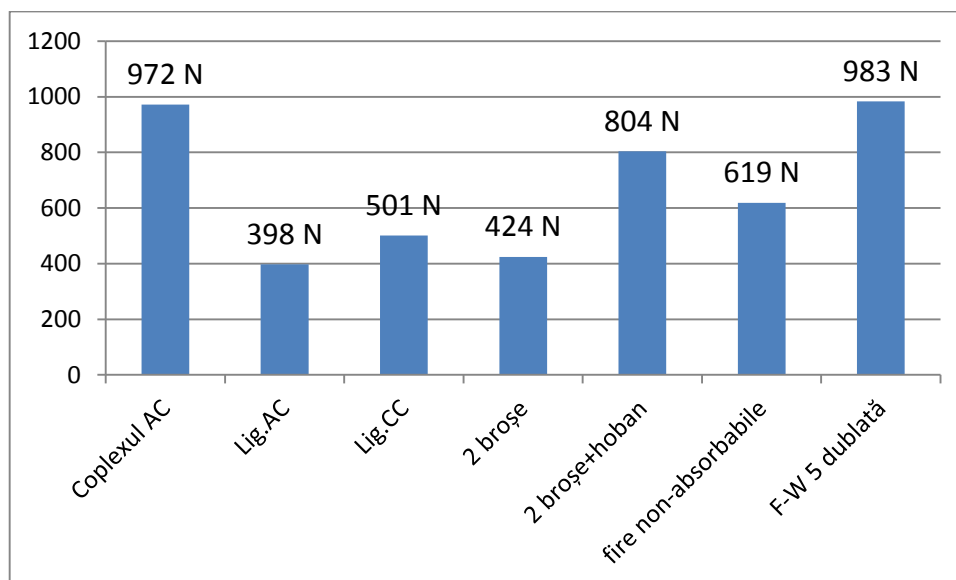


Figura 3.11. Media rezultatelor obținute

Studiul biomecanic a fost orientat la stabilizarea anatomică a LAC, care va reuși să readucă stabilitatea verticală a articulației și va permite păstrarea spațiului anatomic dintre coracoidă și claviculă.

3.3. Partea experimentală a comportării ansamblului claviculă-scapulă prin metoda elementelor finite

Din cauza că țesutul osos și ligamentele din punct de vedere mecanic, nu se direcționează rectiliniu, fiind anizotrope, am lucrat în domeniul deformațiilor și tensiunilor mici. Pentru a începe simulările a fost nevoie de găsit caracteristicile mecanice pentru țesutul osos și ligamente. În urma documentării am obținut următoarele caracteristici:

- Pentru țesut osos – modulul de elasticitate $E = 18000 \text{ MPa}$, coeficientul lui Poisson $\mu = 0,4$, limita de rupere $\sigma_r = 120\text{-}160 \text{ MPa}$;
- Pentru ligamente – modulul de elasticitate $E = 300 \text{ MPa}$, coeficientul lui Poisson $\mu = 0,4$, limita de rupere $\sigma_r = 50\text{-}70 \text{ MPa}$.

Analiza statică (sarcinile se aplică cu viteze relativ mici) a modelelor a fost efectuată în domeniul liniar al deformării materialelor (domeniul unde deformațiile cresc liniar cu sarcinile aplicate). Ca sarcină aplicată scapulei a fost luată valoarea simbolică de 10 N în toate cazurile, astfel am avut posibilitatea de a face o diferențiere dintre rezultatele obținute. Fixarea modelului virtual a fost efectuată în claviculă, un orificiu cu diametrul de 6 mm, asemeni modelului experimental. Pentru a compara rezultatele obținute în urma simulării cu metoda elementelor finite și experimentele făcute pe mostre reale, am analizat în aceeași ordine fiecare caz în parte.

Modelul I a constat din scapulă, claviculă, capsula acromio-claviculară și ligamentele sale, și LCC (conoid și trapezoid), toate fiind menținute într-un complex unic. Divizarea și calculul modelului pentru cazul I de solicitare a fost făcut pentru 13590 de elemente finite și 24529 noduri (Fig. 3.12.). A fost folosită o rețea pe bază de curbura, diferită de rețeaua standard, care crează în mod automat mai multe elemente în locurile cu o curbura mai ridicată. Folosirea acestui tip de divizare a fost explicată prin suprafețele destul de complexe ale oaselor și a fost folosită pentru toate cazurile de mai jos.

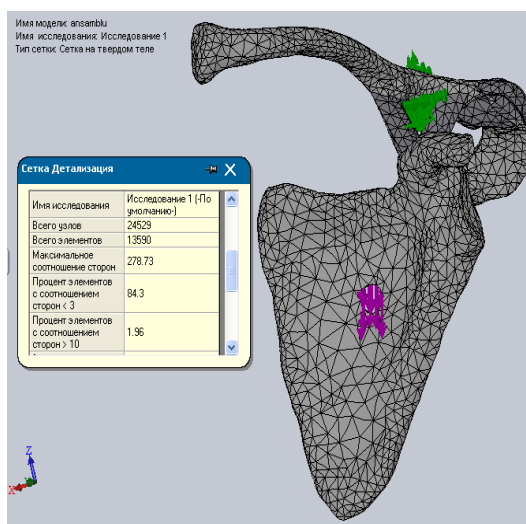


Figura 3.12. Modelul tridimensional discretizat și locurile de aplicare a fixării și sarcinilor

Pentru a afla dacă un material sau o structură este rezistentă am verificat condiția de rezistență, care matematic poate fi exprimată prin formula:

$$\sigma_{max} \leq \sigma_r (Pa),$$

în care tensiunile maxime din interiorul corpului /structurii nu trebuie să depășească limita (tensiunea) de rupere (dacă este vorba de distrugere totală) sau tensiunea admisibilă.

Pentru a caracteriza starea de tensiune în structuri 2D și 3D s-au folosit așa-numitele *tensiuni echivalente von Mises*. Matematic aceasta se calculează în modul următor:

$$\sigma_e = \frac{1}{\sqrt{2}} \sqrt{(\sigma_1 - \sigma_2)^2 + (\sigma_2 - \sigma_3)^2 + (\sigma_3 - \sigma_1)^2} \quad (3.1.)$$

unde $\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3$ sunt tensiunile principale în punctul din structura calculată. Din acest considerent, toate tensiunile echivalente vor fi arătate după ce au fost corelate tensiunilor von Mises, valori care pot fi comparate cu valorile maxime (de rupere). În fig. 3.13. sunt prezentate tensiunile von Mises din interiorul ansamblului. Se observă că cele mai mari tensiuni apar în ligamente și mai ales în regiunile aproape de conexiunea lor cu oasele. De aici putem estima că locul de rupere va fi anume aproape de inserțiile ligamentelor de oase.

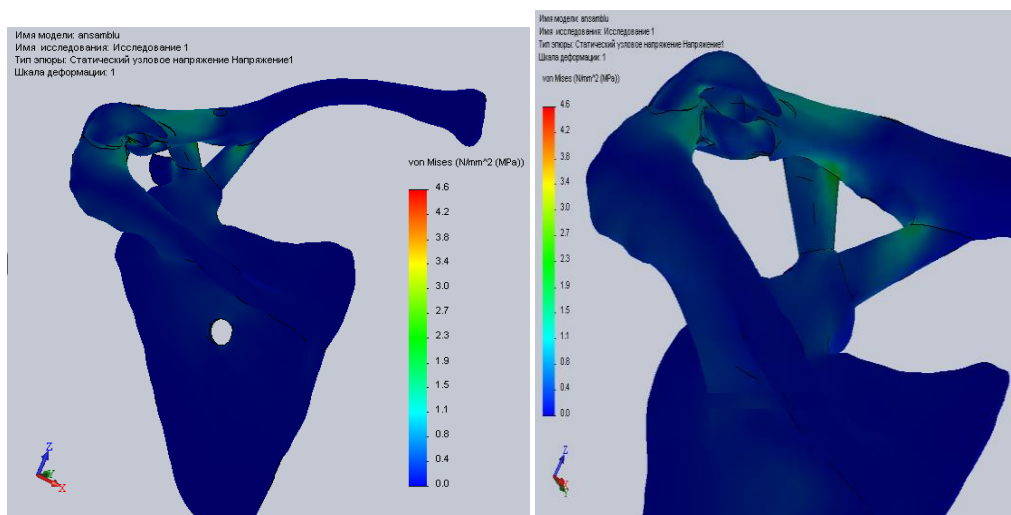


Figura 3.13. Repartizarea tensiunilor Von Mises

Pentru o mai bună înțelegere a fenomenului de încărcare a fost utilizat așa numitul *factor de siguranță* (Factor of safety – FOS), care exprimă raportul în procente dintre tensiunea von Mises dintr-un punct către tensiunea de rupere (limita de rupere):

$$\frac{\sigma_{vonMises}}{\sigma_{Limit}} < 1 \quad (3.2)$$

În fig. 3.14. este reprezentat factorul de siguranță pentru cazul I de încărcare, de unde se vizualizează destul de bine locurile cele mai periculoase cu potențial de rupere. Din fig. 3.15. unde sunt reprezentate tensiunile von Mises este destul de greu de înțeles care este locul mai periculos, deoarece oasele și ligamentele au limite de rupere diferite, pe când reprezentarea factorului de siguranță ia în considerație și această tensiune. În această ordine de idei, pentru a vedea cele mai periculoase locuri am analizat cu o mai mare atenție factorul de siguranță.

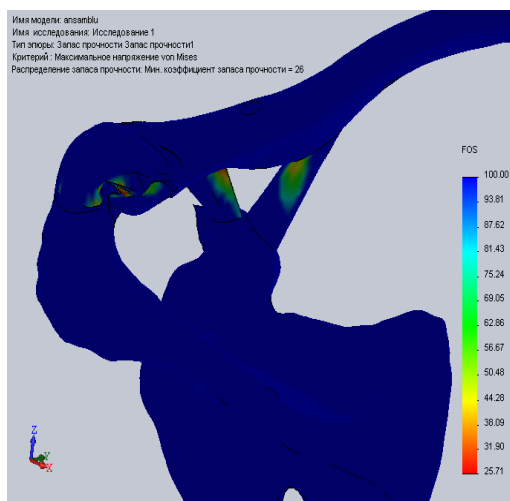


Figura 3.14. Factorul de siguranță calculat în funcție de limita de rezistență (rupere) a ligamentelor articulației acromio-claviculare

Modelul din al doilea caz constă doar din scapulă, claviculă, capsula acromio-claviculă și ligamentele sale, LCC fiind secționată. Divizarea a fost efectuată în 29679 de elemente finite și 50273 de noduri. Mărimea folosită la aprecierea dimensiunii discretizării a fost aleasă prin metoda comparării, adică s-a efectuat un set de calcule de la un număr mai mic spre un număr mai mare de elemente finite, până în momentul când valorile rezultatelor nu s-au schimbat semnificativ.

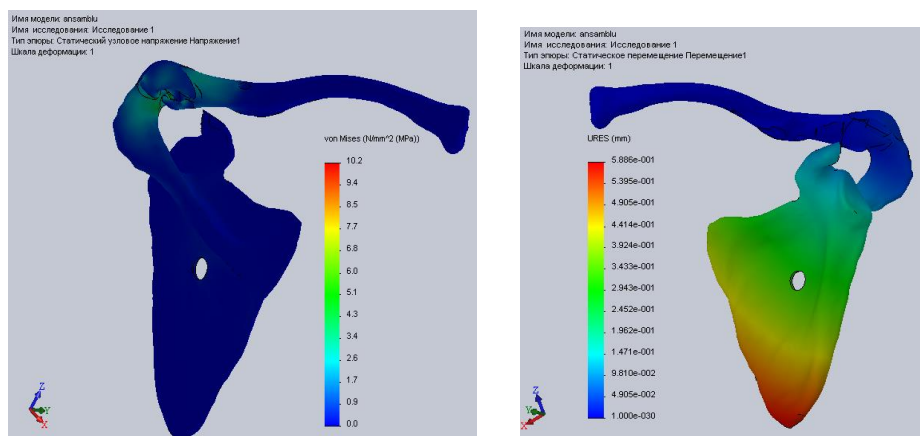


Figura 3.15. Tensiunile Von Mises și deplasările ligamentelor acromio-claviculare

În Fig. 3.15. și Fig. 3.16. este arătată repartizarea tensiunilor von Mises, a deplasărilor și a factorului de siguranță pentru acest model. Din analiza repartizării factorului de siguranță s-a observat că cele mai periculoase locuri sunt ligamentele, care cel mai probabil se vor rupe la o sarcină destul de mare. S-a observat la fel cum au fost repartizate rezistența și de-a lungul acromionului și a claviculei.

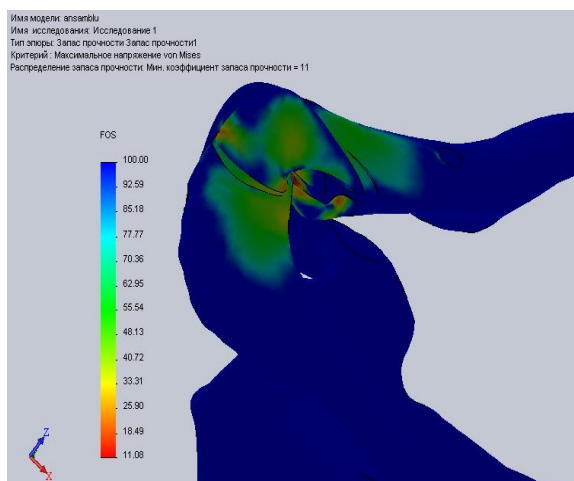


Figura 3.16. Factorul de siguranță a ligamentelor acromio-claviculare

Modelul creat în al III-lea caz a constat doar din scapulă, claviculă și LCC (conoid și trapezoid), capsula acromio-claviculară și ligamentele sale fiind secționate. În Fig. 3.17. și Fig. 3.18. este arătată repartizarea tensiunilor von Mises, a deplasărilor și a factorului de siguranță pentru acest model. Divizarea s-a efectuat în 31690 de elemente finite și 52942 de noduri.

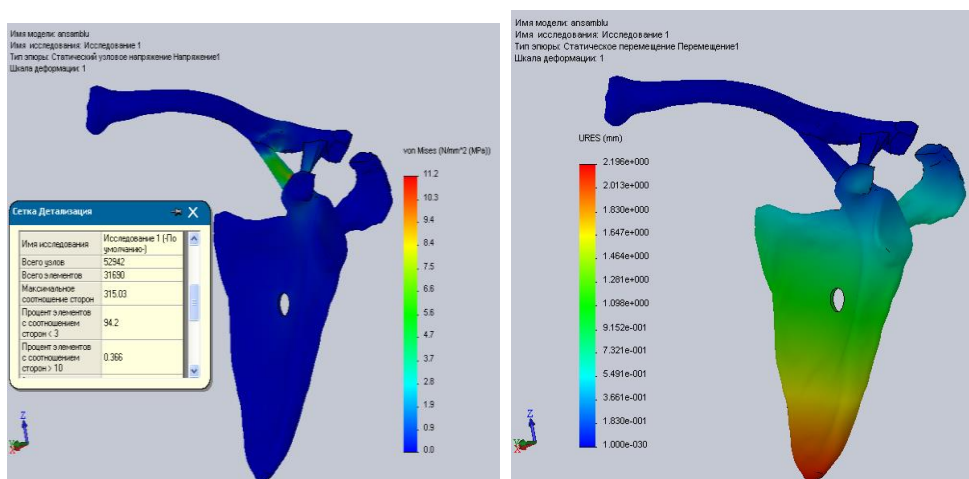


Figura 3.17. Tensiunile von Mises a ligamentelor coraco-claviculare

După primele 3 cazuri au fost obținute următoarele valori:

1. $\sigma_{\max}=4,6$ MPa, URES=0.2198mm, FOS=25.71
2. $\sigma_{\max}=10.2$ MPa, URES=0.5886mm, FOS=11.08
3. $\sigma_{\max}=11.2$ MPa, URES=0.2196mm, FOS=6.23.

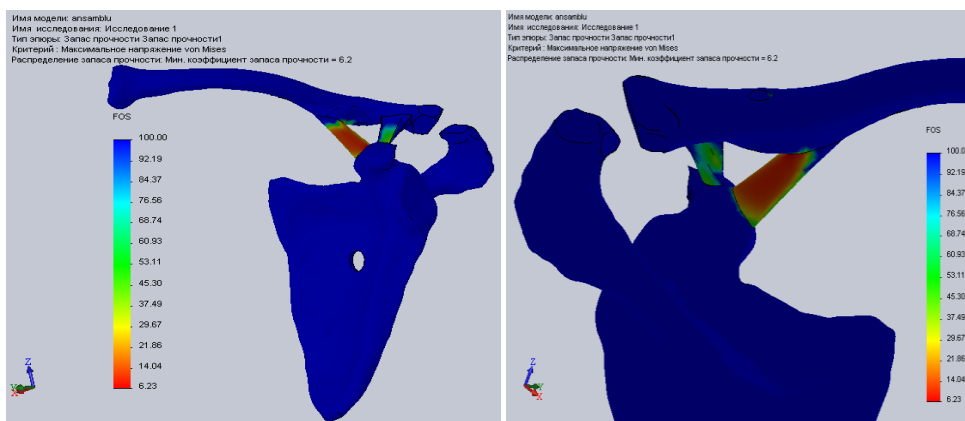


Figura 3.18. Factorul de siguranță a ligamentelor coraco-claviculare

Analizând valorile obținute s-a observat că acestea sunt proporționale cu datele experimentale, unde cele mai mari forțe de rupere s-au obținut pentru primul caz când erau toate ligamentele întregi (≈ 1000 N). Pentru cel de-al II-lea și al III-lea caz experimental s-au obținut valori de ≈ 400 N și respectiv de ≈ 500 N (raportul de 1,25), valori proporționale cu tensiunile 10,2 MPa și respectiv, 11,2 MPa (raportul de 1,1). Desigur că nu pot să coincidă exact valorile, deoarece apar abateri atât geometrice, cât și de calcul între modelele experimentale și cele realizate prin metoda elementelor finite.

Cazul al IV-lea și al V-lea au fost analizate prin intermediul unui singur model, din considerentul că acesta se diferențiază doar prin fixare diferită a materialului (fire non-absorbabile polyester braided USP № 2 în patru, Fiber-Were № 5 dublată). Deci modelul a constatat din scapulă, claviculă și firul neresorbabil. Cea mai mare problemă în această modelare a reprezentat-o forma complexă a firului, care trebuie să repete conturul oaselor.

S-a hotărât ca prin locul unde trece firul neresorbabil să se facă o legare (fixare) dură între coracoidă (pe sub coracoidă) și claviculă (cele 2 canale cu diametrul de 3,2 mm) la o distanță 3,5 cm de la AAC (Fig. 3.19.). Astfel, s-a obținut modul de repartizare a tensiunilor, deplasărilor și factorului de siguranță cum este arătat în Fig. 3.20. a. Evident că valorile tensiunilor sunt relativ mai ridicate decât modelul din cazul I, lucru explicabil prin suprafața de contact mult mai mică a firelor cu oasele, decât a ligamentelor cu oasele. Porțiunile cu cele mai mari tensionări locale sunt acromionul cu linia de contact cu firul și găurile prin care trece firul (Fig. 3.20. b.). Deci în cazul dat, poate să survină distrugerea /ruperea oaselor în cazul dacă ar rezista firul neresorbabil, ceea ce și a avut loc.

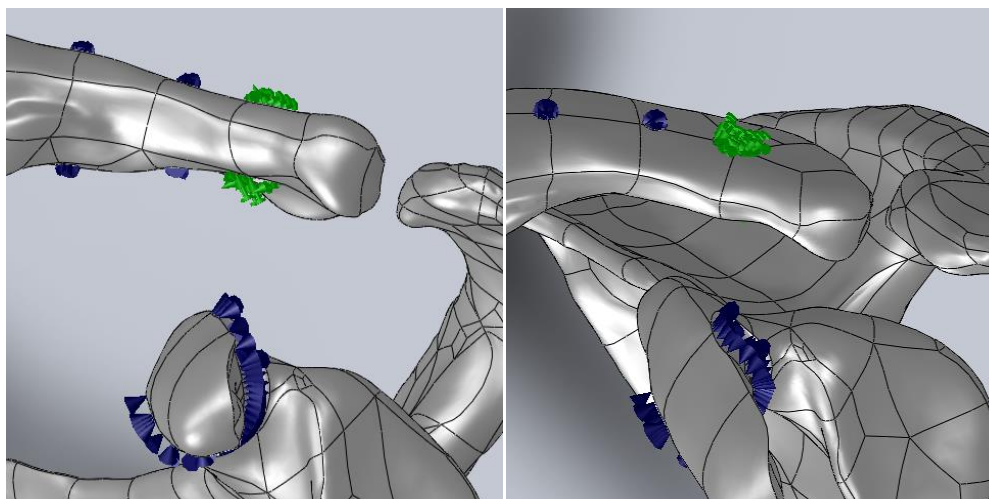
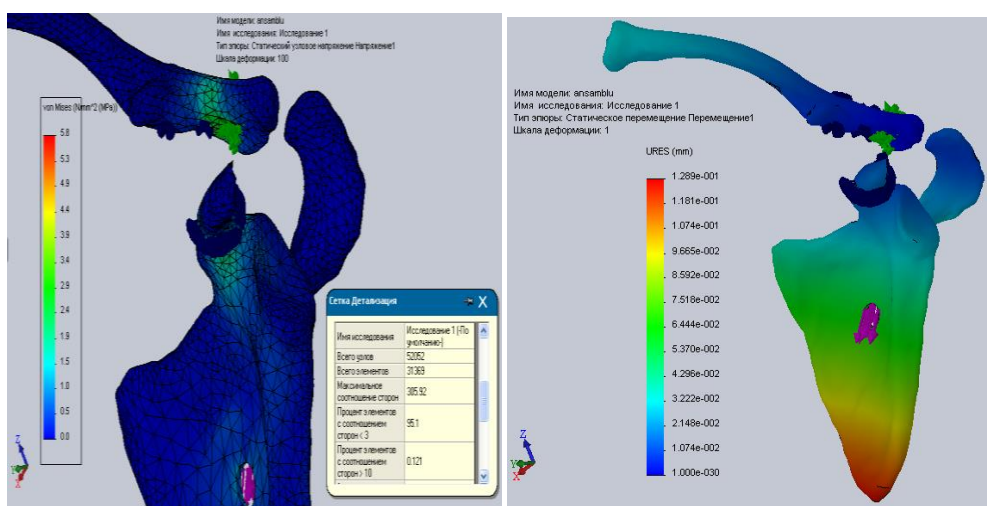


Figura 3.19. Ligaturarea între claviculă și coracoidă



a

b

Figura 3.20. Factorul de siguranță și deplasările firelor utilizate:
a - tensiunile von Mises și caracteristicile discretizării,
b - deplasările totale

Referitor la tipul firelor folosite putem spune că, deoarece acestea lucrează doar la întindere (fără rotire sau încovoiere), modul de comportare va depinde doar de caracteristicile de rezistență a materialelor. Firul care va avea o limită de rupere mai mare, acela și se va rupe la o forță mai mare, în cazul nostru firul Fiber Wire № 5 este mult mai rezistent decât firele non-absorbabile polyester braided USP № 2 în patru.

Modelul al VI-lea a fost alcătuit din scapulă și claviculă, și 2 broșe introduse prin acromion și claviculă. Modelul divizat conține 69919 noduri și 42081 elemente finite, iar deoarece dimensiunile diametrice ale broșelor sunt relativ mici comparativ cu modelul în întregime, acestora li s-a dat o divizare mai bună (elemente finite mai mici) (Fig. 3.21.).

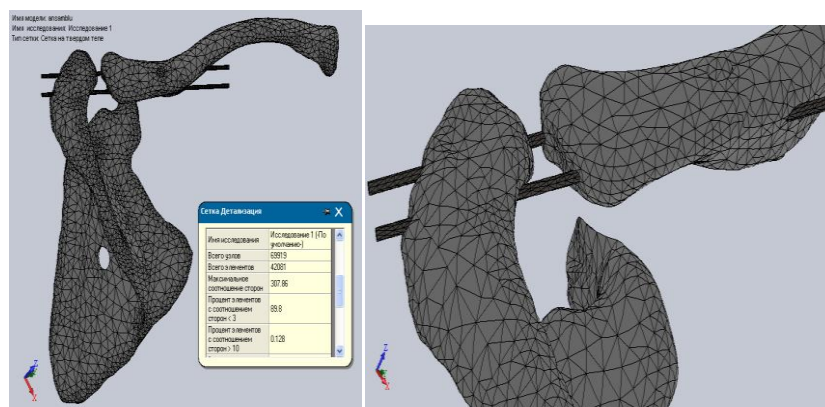


Figura 3.21. Modelul discretizat a broșelor

S-a observat că valorile von Mises au un nivel destul de ridicat. Acest lucru se explică prin dimensiunile diametrale ale broșelor destul de mici (diametrul de 2 mm). Pentru calculul dat broșelor li s-a aplicat ca material un oțel inoxidabil cu caracteristici mecanice respective. În fig. 3.22 au fost arătate la fel tensiunile von Mises, dar grafic într-o scară mai mare 100:1 și s-a observat cum s-ar deforma broșele sub influența sarcinilor. S-a observat că una din broșe lucrează la încovoiere mult mai intens decât cealaltă, lucru explicat prin excentricitatea locului fixării broșelor și locului aplicării forțelor (scapula față de claviculă se rotește – lucrează la torsiune, deși fenomenul este și mai complex).

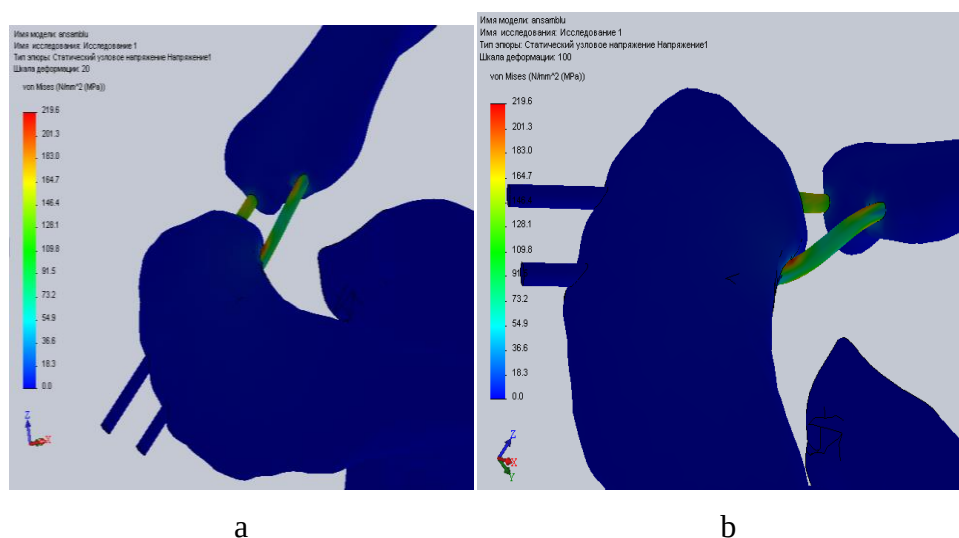


Figura 3.22. Tensiunile von Mises a broșelor: a - scara deformației 20:1, b - scara deformației 100:1

În cadrul studiului au fost apreciate valorile maxime, minime și medii ale tensiunilor echivalente după von Mises (vezi anexa 4). Astfel cele mai mari tensiuni s-au determinat pe broșe (188,95 MPa și respectiv 219,61 MPa), iar cele mai mici – pe scapulă (63,782 MPa) și respectiv pe claviculă (58,507 MPa). Acest lucru încă nu înseamnă că în cazul sarcinilor mult

mai mari se vor rupe primordial broșele, deoarece acest fapt depinde de limita de rupere a materialelor (lucru descris de factorul de siguranță – Fig. 3.23.).

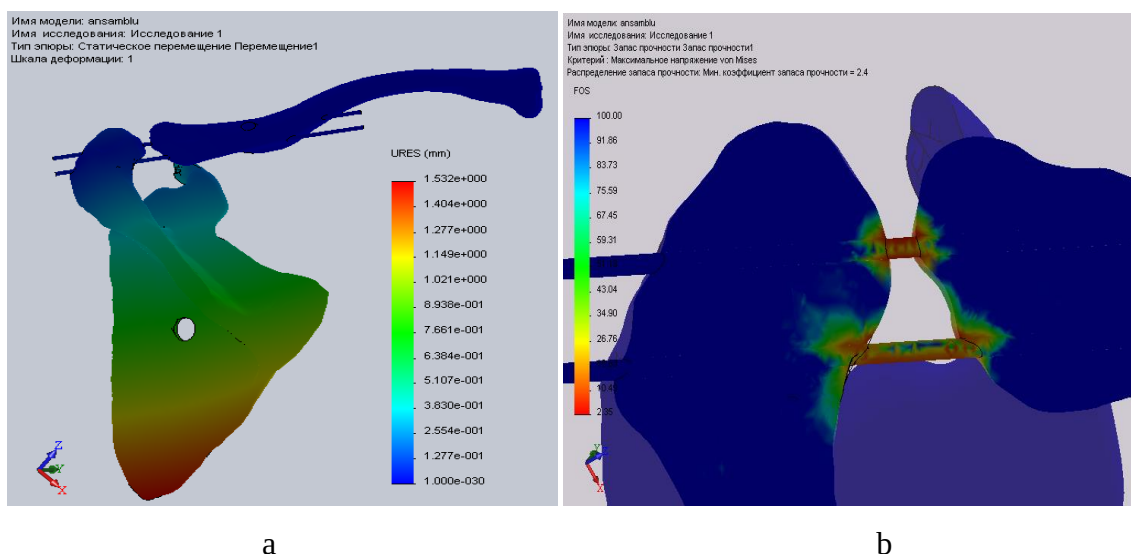


Figura 3.23. Factorul de siguranță și deplasările broșelor:
a - deplasările totale, b - factorul de siguranță

În cercetarea prezentă, a fost arătat modul de repartizare al factorului de siguranță atât în prezentare generală, cât și în secțiunea longitudinală a broșelor. S-a observat cum s-ar repartiza fracturile în cazul dacă sarcinile ar conduce la rupere. După cum am menționat, estimarea locului de rupere a fost efectuat prin analiza FOS (vezi anexa 5). Valorile minime ale FOS au fost: scapula – 2,3518, clavicula – 2,5638, broșa 1 – 4,4986, broșa a 2-a – 3,8705. Pentru scapulă au fost apreciate cele mai mici valori, deci aceasta este elementul cel mai slab din punct de vedere a rezistenței, lucru care poate conduce la ruperea acromionului (ceea ce și s-a întâmplat și în cazul experimentelor).

Modelul al VII-lea se deosebește de cel precedent doar prin faptul că apare o fixare adăugătoare cu fir metalic în forma cifrei „8”. Deoarece modelarea firului metalic care repetă conturul osului este la moment un lucru imposibil, s-a hotărât a lega locurile de fixare a firului metalic dintre scapulă și claviculă în forma unui arc elastic. Caracteristicile de rigiditate ale acestuia au fost obținute prin modelarea unei bucăți de fir metalic de lungimea 60 mm (distanța dintre punctele de fixare) și diametrul de 0,8 mm (Fig. 3.24. a.). Forța aplicată la capăt a fost de 10 N și s-a obținut rezultatul că deplasarea capătului liber este de $5,641 \cdot 10^{-3}$ mm. Ca material al firului metalic s-a ales un oțel inoxidabil cu caracteristicile arătate în Fig. 3.24. b.

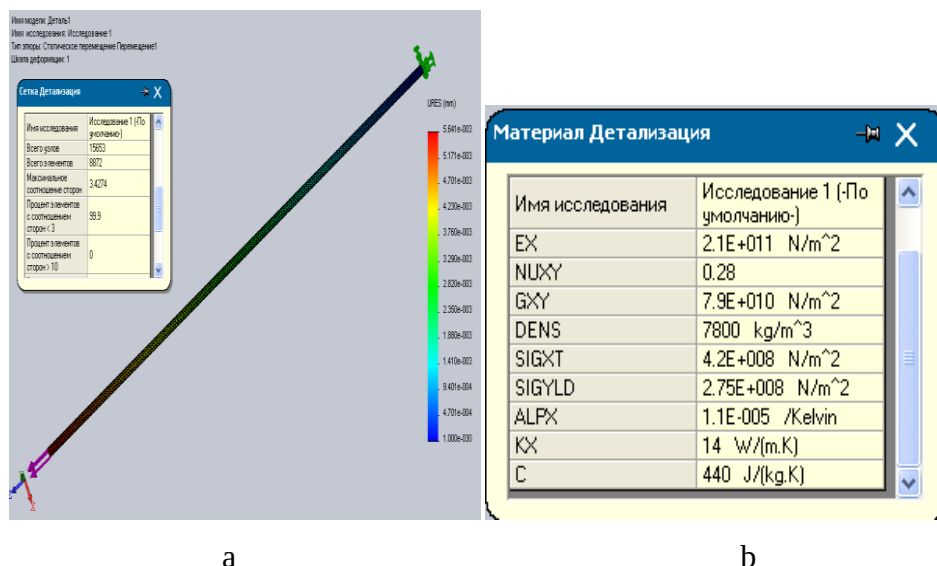


Figura 3.24. Caracteristica de rigiditate ale firului metalic
a - modelul firului metalic și b - caracteristicile firului metalic

Fixarea arcurilor a fost efectuată de la orificiul cu diametrul de 2 mm din claviculă, până după capetele libere ale broșelor ieșite din acromion (Fig. 3.25). Rigiditatea liniară care trebuie setată pentru ca arcul să fie funcțional ca model, a fost calculată în modul următor:

$$\Delta = \frac{F_{\text{orta}}}{\text{deplasare}} = \frac{10\text{N}}{5,6 \cdot 10^{-3}\text{mm}} \approx 1,7 \cdot 10^6 \frac{\text{N}}{\text{m}} \quad (3.3)$$

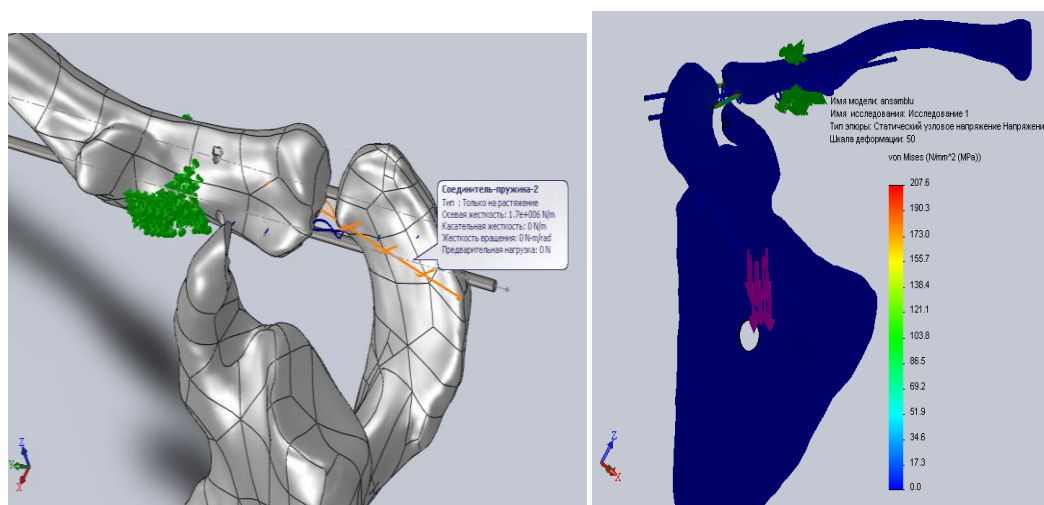


Figura 3.25. Modul și locurile de fixare ale arcurilor și tensiunile echivalente din interiorul modelului plastiei ligamentelor coraco-claviculare

Evident, tensiunile sunt mai mici decât cele din modelul precedent, deoarece apare un element nou ce conferă rigiditate ansamblului dat.

Modelul al VIII-lea s-a caracterizat prin faptul că scapula și clavicula au fost fixate cu ajutorul unui șurub special spongios (Fig. 3.26.). Divizarea modelului s-a făcut în 52515 de noduri și 31445 de elemente finite, iar pe șurub s-a setat o discretizare mai densă.

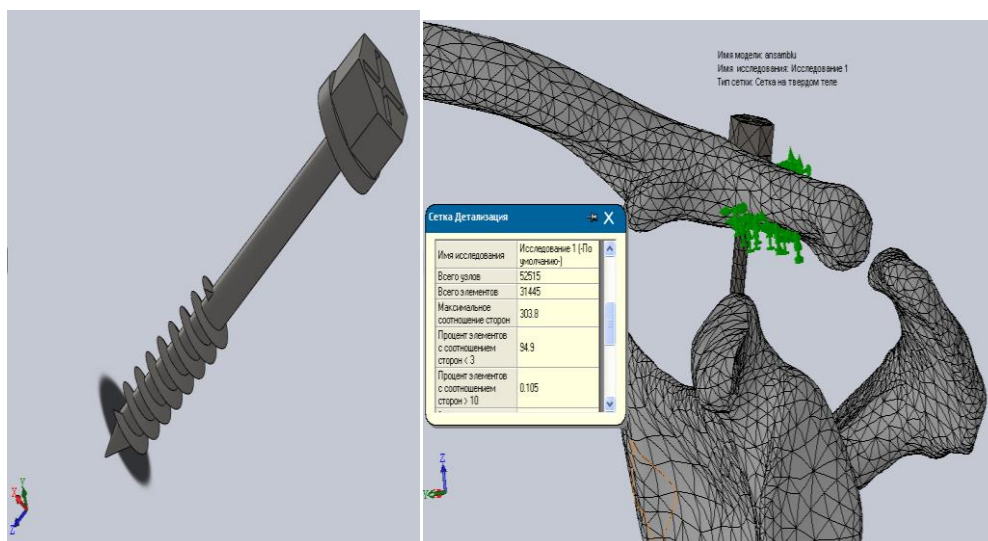


Figura 3.26. Modelul șurubului special spongios

Din cauza dimensiunilor diametrale reduse ale șurubului, pe el au apărut cele mai mari tensiuni echivalente ($\sigma_{\max}=154.4\text{MPa}$). După cum am menționat, acest lucru nu indică neapărat că șurubul va ceda primul.

În Fig. 3.27. s-a observat cum variază tensiunile în secțiune longitudinală, descrescând de la suprafață spre interiorul osului. Deaceia dimensiunea în lungime uneori poate fi exagerată, adică nu-și îndeplinește rolul, căci odată ce ne adâncim scad tensiunile până la un moment când devine zero.

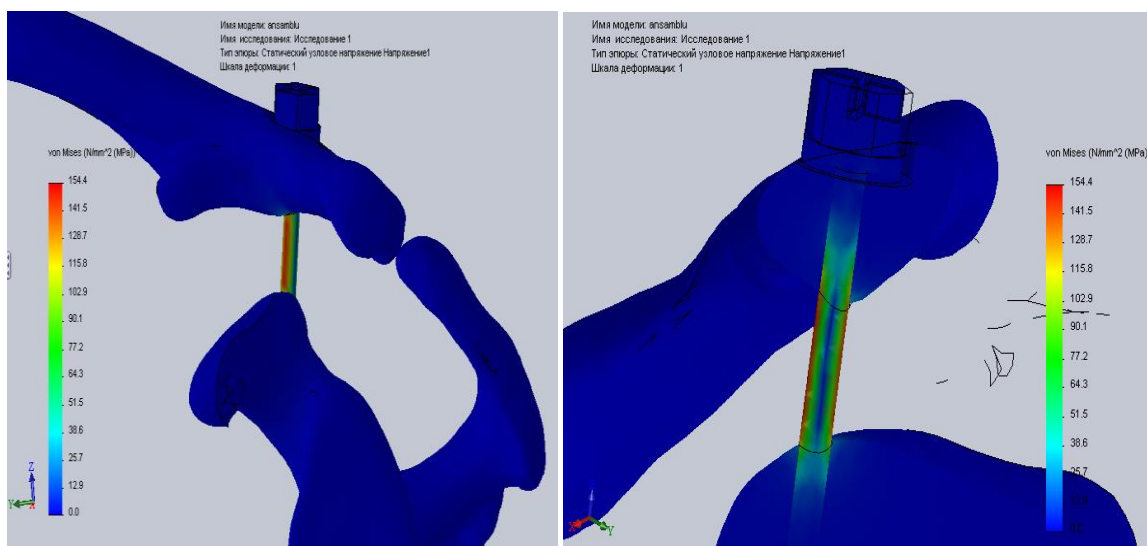


Figura 3.27. Tensiunile von Mises a șurubului spongios

Cele mai mari tensiuni locale ca valori se găsesc pe șurub, după care urmează clavicula și apoi coracoidă.

Factorul de siguranță indică modul cum se va distruge modelul în cazul suprasolicitării

(Fig. 3.28.). Pe parcursul studiului efectuat, s-a observat cât de complex sunt amplasate pe volum locurile cele mai periculoase. Dar analizând valorile pentru FOS poate fi menționat faptul că distrugerea va începe din claviculă sau scapulă, dar nu de pe șurub, deși acesta are tensiuni mai mari ca valori.

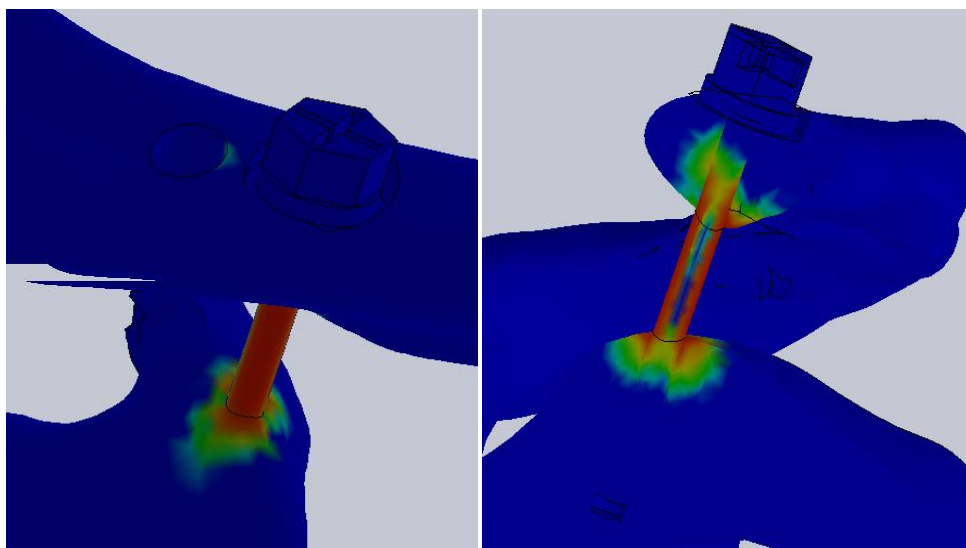


Figura 3.28. Factorul de siguranță a șurubului spongios

Concluzii la capitolul 3.

1. În urma cercetării efectuate asupra rezistenței mecanice pe axă verticală a complexului articulației acromio-claviculare s-a obținut o valoare medie de rupere de $972,0 \pm 8,00$ N. Forța de rupere pentru capsula articulară și ligamentele acromio-claviculare este de $398,4 \pm 3,04$ N (44,3%), a ligamentelor coraco-claviculare – de $501,4 \pm 4,03$ N (55,7%) ($p < 0,001$). Astfel, ligamentele coraco-claviculare sunt mai rezistente decât capsula și ligamentele acromio-claviculare de $\approx 1,3$ ori.
2. Stabilizarea biomecanică experimentală a claviculei, prin diferite metode de fixare, a demonstrat că o mai bună stabilitate prezintă plastia ligamentelor coraco-claviculare cu fire neresorbabile Fiber-Were № 5 dublată, valoarea medie fiind de $983,3 \pm 5,51$ N. Aceasta poate asigura rezistența claviculei în poziție anatomică funcțională, similară valorilor normale ale aparatului capsulo-ligamentar articular.
3. Simularea computerizată prin utilizarea metodei elementelor finite, care a permis obținerea modelor care a determinat valori proporționale cu datele experimentale, unde cele mai mari forțe de rupere s-au obținut pentru situații în care toate ligamentele articulației acromio-claviculare sunt întregi (≈ 1000 N). Pentru cel de-al doilea și al treilea caz experimental s-au obținut valori de ≈ 400 N și respectiv de ≈ 500 N.

4. TRATAMENTUL CHIRURGICAL AL LUXAȚIEI ACROMIO-CLAVICULARE PRIN PROCEDEE ȘI METODE UZUALE

Prima intervenție chirurgicală pentru luxația acromio-claviculară a fost efectuată în anul 1861 de către Cooper S., (San Francisco, SUA). Pacienta supusă tratamentului chirurgical a fost o femeie diagnosticată cu luxație acromio-claviculară completă, scopul intervenției fiind eliminarea prejudiciului estetic provocat, pentru că pacienta dorea să trateze deformitatea care îi antrena „o alienare mintală”. Procedul chirurgical ales a fost cerclajul acromio-clavicular cu fir metalic. Acest episod a reprezentat atât momentul istoric de debut al tratamentului chirurgical în caz de luxație acromio-claviculară, cât și debutul discuțiilor controversate dintre adepții acestui procedeu și adepții tratamentului ortopedic sau chirurgical al traumatismului dat. Gurd F. și Mumford E. (1941), Lazcano A. și colab. (1961), au respins cu fermitate ideia efectuării tratamentului chirurgical în situațiile date, prezentând o serie de rezultate foarte bune, obținute în urma tratamentului ortopedic [18]. Urist M. (1963) a afirmat că dorința de a recurge la o intervenție chirurgicală în caz de luxație acromio-claviculară înseamnă „a vrea să împuști un porumbel cu un glonte pentru elefanți” [39]. În urma efectuării studiului propriu, care a permis cercetarea, prin comparație, a rezultatelor tratamentului chirurgical și celui conservator în luxația acromio-claviculară, Weaver J. și Dunn H. (1972) au ajuns la concluzia că tratamentul conservator este de obicei dificil și are un prognostic nesigur, în timp ce abordarea chirurgicală este sigură și precisă, conducând, frecvent la rezultate mai bune [60].

În managementul chirurgical al bolnavilor diagnosticați cu luxația acromio-claviculară și în baza rezultatelor precoce și tardive obținute, au fost formulate și argumentate indicațiile și contraindicațiile acestuia. Indicațiile directe pentru tratamentul chirurgical sunt: traumatismele de tipul IV, V, VI după Rockwood și Green. În gradul III părerea autorilor se dispersează, 50% dintre aceștia considerând necesar de a interveni prin tratament chirurgical [19, 55, 59], pe când alții pledează pentru terapia conservatorie [25, 41]. Contraindicațiile sunt limitate și nu se deosebesc de cele ale intervențiilor chirurgicale per total: maladiile psihice, stările somatice grave (insuficiența cardio-vasculară și respiratorie pronunțate), patologiiile inflamator-purulente ale tegumentelor (piodermie, neurodermie etc.), flictene infectate ale țesuturilor moi și escoriații la nivelul umărului traumatizat.

Orice metodă chirurgicală în tratamentul luxației acromio-claviculare se caracterizează prin 4 elemente constitutive:

1. Expunerea largă și toaleta corectă a AAC, prin aceasta fiind înțeleasă și excizia meniscului intraarticular;

2. Reducerea luxației acromio-claviculare și stabilizarea obligatorie a articulației cu material metalic cu sau fără plastia ligamentelor coraco-claviculare (PLCC).
3. Reparația capsulei articulare, împreună cu ligamentul acromio-clavicular superior cu sau plastia ligamentelor coraco-claviculare;
4. Refacerea chingii musculo-aponevrotice trapezo-deltoidiene prin sutură „în veston”.

În cadrul clinicii IMSP SCOT în perioada anilor 2004-2014, au fost utilizate metodele de tratament chirurgical: Bohler (n=60), artrosinteza cu 2 broșe și hoban (n=36), Watkins-Каплан cu artrosinteza acromio-claviculară cu broșe percutan (n=43). Intraoperator, pacienții au fost poziționați în decubit dorsal, cu un sul între omoplați și capul înclinat în partea opusă pentru metodele Watkins-Каплан și pentru plastia ligamentelor coraco-claviculare sau în poziția așezată pe scaun pentru metoda Bohler. Operatorul situat de partea luxației acromio-claviculare, iar asistentul – alături de chirurg. Metoda de anestezie a fost cea combinată (trunculară și intravenoasă) pentru metodele Watkins-Каплан și plastia ligamentelor coraco-claviculare sau locală cu soluție Lidocaina 2% - 15-20 ml pentru metoda Bohler.

Alegerea metodei chirurgicale a fost efectuată în funcție de:

1. Tipul și vechimea luxației;
2. Profesia pacientului și gradul de implicare ulterioară în activitate fizică a umărului tratat;
3. Eventualitatea unei noi intervenții în cazul utilizării materialelor metalice;
4. Posibilitatea practicării unei intervenții concomitente în cazul folosirii grefelor autogene (piele, fascia lata, tendon).

4.1. Particularitățile tratamentului chirurgical prin metoda Bohler (grupul I)

Artrosinteza cu broșa transarticulară cu focar închis, recomandată de Merle d'Aubigne (1974), vechea tehnică a lui Murray M. (1940) și Phemister P. (1942), reluată de Bohler L. (1950), este o tehnică dificilă pentru a asigura o fixare solidă. Bohler L. (1950) a recomandat ca broșa introdusă percutan, sub control radiologic, să fie trecută oblic postero-anterior și din exterior spre interior, traversând astfel cele patru corticale. Din cauza că reducerea pe focar închis nu permite excizia structurilor capsulo-ligamentare rupte interpușe, a discului intraarticular rupt și nici refacerea structurilor rămase unii autori trec broșa extraarticular, abordul este efectuat prin partea posterioară a acromionului (Murraym P. (1940); Jacobs B. și Wade P. (1966). Ciugudean C. (1966) a propus introducerea broșei sub partea inferioară a acromionului, în canalul medular al claviculei, după un traiect subacromio-clavicular (fixare elastică subacromio-claviculară), raportând rezultate excelente în urma studiului efectuat [39].

În cadrul propriei cercetări, prin metoda Bohler, au fost tratați 60 (34,2%) bolnavi, ceea ce reprezintă cel mai mare număr, în cadrul IMSP CNȘPMU în mod urgent. Din numărul total de pacienți 51 (85%) au fost bărbați și 9 (15%) femei. Vârsta pacienților incluși în studiu a fost cuprinsă între 16-55 ani, dintre care: 8 (13,3%) bolnavi – între 16-25 ani, 13 (21,7%) bolnavi – între 26-35 ani, 17 (28,3%) bolnavi – între 36-45 ani, 16 (26,7%) bolnavi – între 46-55 ani și 6 (10,0%) bolnavi – între 55-65 ani. S-a observat o manifestare preponderentă a patologiei în grupul de vârstă între 36-45 ani, ceea ce a constituit 28,3%. Traumatizarea părții drepte a fost apreciată în 38 (63,3%) cazuri, partea stângă a fost lezată la 22 (36,7%) bolnavi. Repartizarea pacienților după clasificarea Rockwood și Green a evidențiat tipul III de traumatism la 31 (51,6%) pacienți, tipul IV – în 20 (33,4%) cazuri, tipul V fiind determinat în 9 (15,0%) cazuri (Tab. 4.1.).

Tabelul 4.1. Repartizarea pacienților după tipul leziunii în funcție de sex

Tipul leziunii	Rockwood și Green (1984)						Total	
	III		IV		V			
	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%
Bărbați	26	43,7	17	28,3	8	13,3	51	85
Femei	5	8,3	3	5,0	1	1,7	9	15
Total	31	51,7	20	33,3	9	15,0	60	100

Perioada de adresare a bolnavilor de la survenirea traumatismului a fost de până la 48 ore. Bolnavii au fost examinați radiologic: antero-posterior (n=60) dintre ei bilateral – în 18 (30,0%) cazuri, axial – în 16 (26,7%) cazuri, prin radiografie de stress – în 12 (20,0%) cazuri, cu scopul diferențierii dintre tipul II și III a luxației acromio-claviculare. Mecanismul de survenire a traumatismului a fost indirect la 24 (40%) bolnavi și direct la 36 (60%) pacienți. În urma accidentelor rutiere traumatismul s-a manifestat în 4 (6,7%) cazuri, habitual – în 49 (81,7%) cazuri, în urma activităților sportive în 7 (11,7%) cazuri (Tab. 4.2.).

Tabelul 4.2. Repartizarea pacienților după mecanismul
Producției și tipul traumatizării

Mecanismul producerii	Direct	abs.	%
		36	60,0±6,32*
	Indirect	24	40,0±6,32*
Total	-	60	100
Traumatism	Rutier	4	6,6±3,23*
	Habitual	49	81,7±4,99*
	Sportiv	7	11,7±4,15*
Total		60	100

Legendă: diferență statistică semnificativă * -p>0,05

Schema efectuării intervenției chirurgicale a fost una clasică (introducerea broșelor în AAC prin regiunea laterală a acromionului) (Fig. 4.1.).

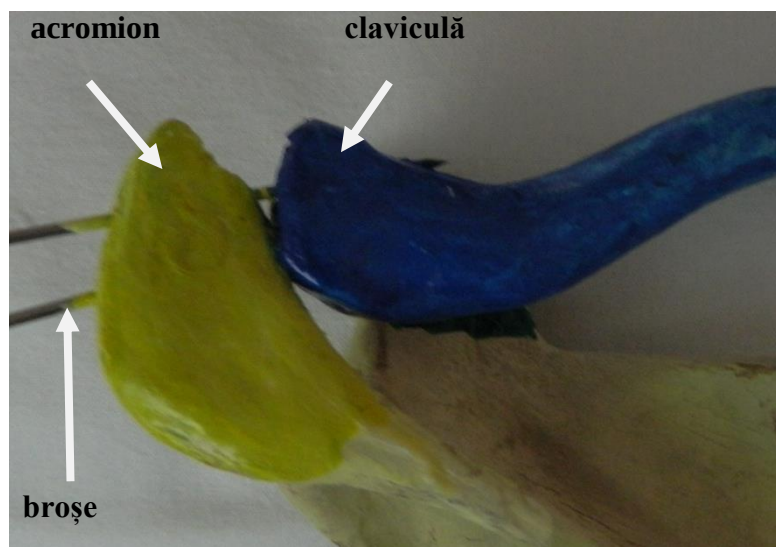


Figura 4.1. Schema metodei de tratament chirurgical Bohler (închis)

Dacă clavicula a fost deplasată cranial, s-a recurs la o reducere inferioară a acesteia în tipul III de traumatism. În tipul IV, când clavicula a fost deplasată cranial și posterior, aceasta s-a redus prin deplasare anterioară și inferioară. În 4 (6,7%) cazuri au fost întâlnite impedimente pentru reducerea claviculei, care nu au permis palparea acesteia: interpoziția meniscului intraarticular, structurile capsulo-ligamentate afectate sau obezitatea pacientului, care au fost rezolvate prin reducere deschisă – artrosinteza cu 2 broșe și hoban cu fir metalic. După reducerea claviculei, broșa a fost introdusă percutan în regiunea externă a acromionului, fiind trecută oblic postero-anterior și din exterior spre interior, traversând corticala claviculei. Imobilizarea gipsată Desault a fost aplicată pentru o perioadă de 6 săptămâni. După reducere, fixare și imobilizare, bolnavii au fost redirecționați pentru conduita ulterioară în condiții de ambulator la punctele traumatologice. Pacienți tratați prin metoda Bohler au fost monitorizați la distanță pentru o perioadă de 2-48 luni. După cele menționate anterior, toți bolnavii au fost imobilizați în pansament Desault pe o durată medie de $40,13 \pm 6,24$ zile ($p > 0,05$). După părerea noastră, menținerea îndelungată a imobilizării gipsate de tipul Desault conduce la prelucrarea ulterioară dificilă a mișcărilor, incomoditatea de a menține gipsul pe timp de vară din cauza leziunilor, care survin în urma contactului dintre gips și piele. Pe parcursul tratamentului supurații în jurul broșelor au survenit la 13 ($21,7 \pm 5,32\%$) bolnavi ($p < 0,01$), dintre care la a 3-4-a săptămână – în 6 (10,0%) cazuri și la a 4-6-a săptămână – în 7 (11,7%) cazuri. În situațiile date, am fost nevoiți să înlăturăm broșele și să recurgem la asanarea focarului septic. La radiografia de control a bolnavilor cu complicații septice și după tratarea focarului septic, au fost determinate în 8

(13,3%) cazuri luxații complete, în 3 (5,0%) cazuri fiind atestate subluxații, în celelalte 2 (3,3%) cazuri nu au fost determinate subluxații și luxații. La ceilalți 47 (78,3%) bolnavi fără complicații septice la radiografia de control, după extragerea broșelor, au fost determinate 15 (25,0±5,59%) cazuri de subluxații ($p>0,05$), iar luxații au fost determinate în 8 (13,3±4,38%) cazuri ($p>0,05$). Artroze posttraumatice acromio-claviculare au suvenit în 19 (31,7±6,01%) cazuri ($p>0,05$) și osificări paraarticulare în 3 (5,0±2,93%) cazuri ($p<0,05$).

Rezultate la distanță au fost apreciate după scorul Taft și Constant și Murley pe o perioadă de 48 luni. Mai întâi au fost apreciate rezultatele postoperator la 2 luni, anume după ce a fost înlăturată broșele, imobilizarea gipsată Desault și a fost efectuată prelucrarea mișcărilor pe o perioadă de 2 săptămâni în articulația umărului. După scorul Taft au fost obținute următoarele rezultate: bune – în 11 (18,3±4,99%) cazuri, satisfăcătoare – în 49 (81,7±4,99%) cazuri ($p<0,001$). Rezultatele după scorul Constant și Murley au fost bune – în 14 (23,3±5,46%) cazuri și satisfăcătoare – în 46 (76,7±5,46%) cazuri ($p<0,001$). Cercetarea a fost completată prin evaluarea rezultatelor postoperatorii peste 6-48 luni, au fost obținute următoarele rezultate după scorul Taft în 6 (10,0±3,87%) cazuri – bune, în 53 (88,3±4,15%) cazuri – satisfăcătoare și într-un singur (1,7±1,67%) caz, rezultatul a fost nesatisfăcător ($p<0,001$). După scorul Constant și Murley au fost următoarele: foarte bune într-un caz (1,7±1,67%), bune în 23 (38,3±6,28%) cazuri, satisfăcătoare în 36 (60,0±6,32%) cazuri ($p<0,001$).

Caz clinic: Pacientul A., în vârstă de 38 ani, nr. cartei ambulator 23, s-a adresat în regim de urgență cu un traumatism produs pe data de 08.09.2009, prin cădere cu sprijin pe umărul stâng. Diagnosticul stabilit: Luxația extremității acromiale a claviculei stângi de tipul III după Rockwood. Pacientul a fost examinat clinic și radiologic. La examenul radiologic, extremitatea acromială a claviculei pe stângă este deplasată cranial. În mod urgent, sub anestezie locală cu soluție Lidocaina 2% - 12 ml, s-a efectuat intervenția: Reducerea închisă a extremității acromiale a claviculei stângi, artrosinteza cu 2 broșe percutan. Imobilizare gipsată Desault timp de 6 săptămâni. Pe parcursul tratamentului s-au efectuat pansamente calitative. Broșele și imobilizarea gipsată au fost înlăturate peste 6 săptămâni după intervenție. Prelucrarea mișcărilor în umărul drept a durat 2 săptămâni. Efortul fizic greu (peste 5 kg) a fost permis peste 8 săptămâni de la traumatism. Rezultatul la distanță peste 8 săptămâni, conform scorului Taft a constituit 10 puncte (bun) și după Constant și Murley – 80 puncte (bun). Peste 26 săptămâni conform scorului Taft rezultatul a constituit 10 puncte (bun) și după Constant și Murley – 86 puncte (bun) (Fig. 4.2.).

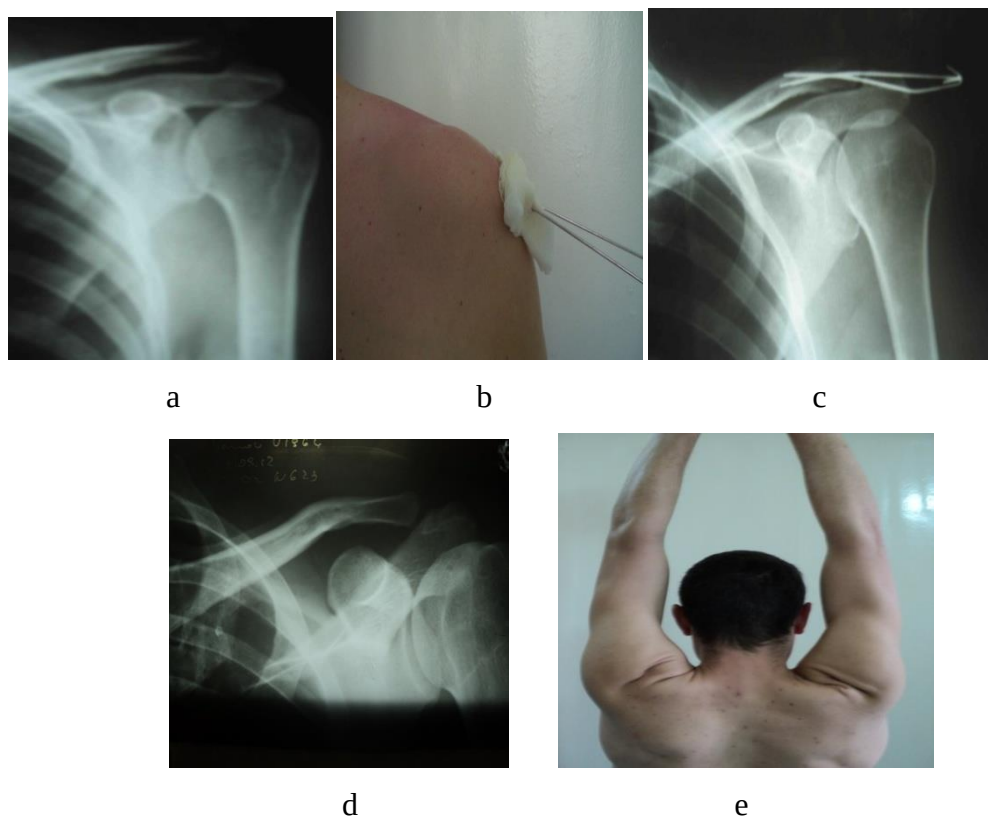


Figura 4.2. Pacientul A.: a - imaginea radiografică antero-posterioară a claviculei stângi, b - imaginea fixării cu broșe, c - imaginea radiografică după artrosinteză cu broșe, d - imaginea radiografică după extragerea broșelor, e - volumul mișcărilor la 6 luni după survenirea traumatismului în articulația umărului deplin, indolor

4.2. Particularitățile tratamentului chirurgical prin metoda de artrosinteză cu 2 broșe și hoban (grupul al II-lea)

Această metodă constituie o modificare de fixare a AAC cu broșe Kirschner după Phemister și modificată de Bohler, la care s-a adăugat și utilizarea de hoban din fir metalic. Este o metodă deschisă de reducere și fixare cu broșe trecute prin acromion în claviculă, cu sau fără traversarea corticalelor suplinite cu hoban metalic.

Prin metoda dată au fost tratați, în cadrul studiului 36 (20,6%) bolnavi în secțiile II, VI, VIII a IMSP SCTO, dintre care 31 (86,1%) bărbați și 5 (13,9%) femei. Vârsta pacienților incluși în studiu a fost cuprinsă între 16-55 ani, dintre care: 2 (5,6%) pacienți au avut între 16-25 ani, 10 (27,8%) – între 26-35 ani, 13 (36,1%) – între 36-45 ani, 6 (16,7%) – între 46-55 ani și 5 (13,9%) – între 56-65 ani. Repartizarea pacienților după clasificarea Rockwood și Green a evidențiat tipul III – în 16 (44,4%) cazuri, tipul IV – în 15 (41,7%) și tipul V de traumatism – la 5 (13,9%) pacienți (Tab. 4.3.).

Tabelul 4.3. Repartizarea pacienților după tipul leziunii în funcție de sex

Tipul leziunii	Rockwood și Green						Total	
	III		IV		V			
	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs	%
Bărbați	13	36,1	14	38,9	4	11,1	31	86,1
Femei	3	8,3	1	2,8	1	2,8	5	13,9
Total	16	44,4	15	41,7	5	13,9	36	100

Perioada de adresare a bolnavilor a fost de: până la 24 ore – în 3 ($8,3 \pm 4,59\%$) cazuri, până la 72 ore – la 24 ($66,7 \pm 7,85\%$) pacienți, timp de 3-14 zile – în 5 ($13,9 \pm 5,77\%$) cazuri. Peste o lună de la survenirea traumatismului s-au adresat 3 ($8,3 \pm 4,59\%$) bolnavi ($p > 0,05$).

Toți bolnavii au fost examinați radiografic prin incidența antero-posterioară, dintre ei bilateral în 10 ($27,8 \pm 7,47\%$) cazuri ($p < 0,01$). Examinarea prin incidența axială a fost efectuată în 6 ($16,7 \pm 6,22\%$) cazuri ($p < 0,01$), cea de stress la 4 ($11,1 \pm 5,24\%$) bolnavi ($p > 0,05$). La examen ecografic s-a recurs într-un singur caz ($2,8 \pm 2,75\%$) ($p < 0,001$) și s-a constatat leziunea capsulei și a LAC, distanța coraco-claviculară fiind de 22,0 mm iar norma în medie este de 11mm (Fig. 4.3.).

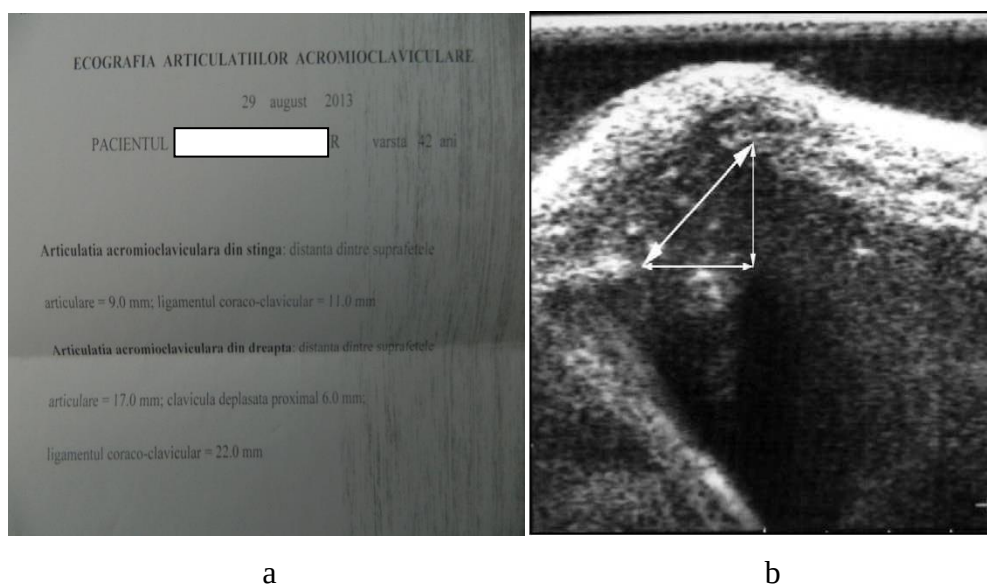


Figura 4.3. Examenul ecografic a articulației acromio-claviculare:
a - descrierea ecografică ale ambelor articulații, b – imaginea ecografică cu luxația claviculei stângi, deplasare cranială

Traumatismul a survenit prin mecanism indirect în 10 ($27,8\%$) cazuri și direct la 26 ($72,2\%$) bolnavi. Prin accidente rutiere, traumatismele s-au manifestat la 5 ($13,9\%$) bolnavi, habitual instalându-se în 28 ($77,8\%$) cazuri și prin traumatism sportiv în 3 ($8,3\%$) cazuri (Tab. 4.4.).

Tabelul 4.4. Repatizarea pacienților după mecanismul producerii și tipul traumatizării

Mecanismul producerii	Direct	abs.	%
		26	72,2±7,68*
	Indirect	10	27,8±7,69*
Total		36	100
Tipul traumatismului	Rutier	5	13,9±5,77*
	Habitual	28	77,8±6,59*
	Sportiv	3	8,3±4,59*
Total		36	100

Legendă: diferență statistică semnificativă *-p>0,05

Incizia „în epolet” (Bénassy) începe la 2-3 cm în spatele claviculei, fiind trecută peste umăr la un lat de deget în interiorul interliniei articulare și s-a finalizat în dreptul apofizei coracoide. Clavicula s-a redus și s-a fixat cu 2 broșe introduse prin marginea externă a acromionului, străpuzând clavicula. De la linia articulară acromio-claviculară, prin claviculă, la aproximativ 4 cm, a fost efectuat un canal antero-posterior cu ajutorul unei broșe și s-a introdus firul metalic de diametrul 0,8 mm, care s-a încrucișat sub forma cifrei „8”, în jurul capetelor extra-acromiale a broșelor. Firele au fost răsucite, capetele broșelor fiind îndoite și amplasate pe marginea laterală a acromionului (Fig. 4.4.).

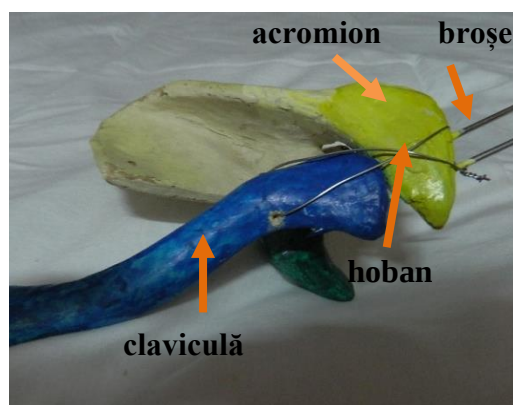


Figura 4.4. Schema procedurii de artrosinteză cu 2 broșe și hoban

După parerea noastră, această metodă este ceva mai traumatică, dar mărește cu mult stabilitatea articulației. Conform datelor experimentale proprii, stabilizarea doar cu 2 broșe asigură stabilitatea artrosintezei la 424 N, iar completarea acestei artrosinteze cu hoban în forma cifrei „8”, mărește stabilitatea cu 380 N și constituie 804 N, fapt ce favorizează regenerarea suficientă a aparatului capsulo-ligamentar și începerea reeducării funcționale precoc (peste 3-4 zile postoperator). În perioada postoperatorie bolnavilor li s-a aplicat imobilizare în eșarfă moale

timp de 14 zile, apoi le-a fost permisă prelucrarea mișcărilor, cu excluderea ridicării greutatea de peste 5 kg, timp de 2 luni. În 3 (8,3%) cazuri s-a aplicat imobilizare gipsată Desault inversat pe o durată de 21 zile, din cauza stabilității ferme dar incomplete cu broșe și hoban. Metoda dată necesită reintervenție chirurgicală pentru înlăturarea construcției metalice.

Pacienții tratați prin metoda prezentată, au fost urmăriți la distanță timp de 48 luni. Durata imobilizării în eșarfă moale la 33 (91,7%) bolnavi a constituit în medie $16,28 \pm 5,21$ zile ($p > 0,005$) pentru pacienții la care a fost obținută o fixare fermă. În 3 (8,3%) cazuri, durata medie a imobilizării gipsate Desault inversat a constituit $21,3 \pm 7,1\%$ zile ($p > 0,005$). Perioada medie a spitalizării a constituit $9,14 \pm 3,21$ zile ($p > 0,05$). Complicațiile survenite la distanță au fost: supurații a plăgii postoperatorii la 4 ($11,1 \pm 5,24\%$) pacienți ($p > 0,05$), subluxații la un pacient ($2,8 \pm 2,75\%$) ($p > 0,05$), artroză posttraumatică acromio-claviculară la 9 ($25,0 \pm 7,22\%$) pacienți ($p > 0,05$). La 11 ($30,6 \pm 7,69\%$) bolnavi, pe parcurs de 6-11 luni, s-a determinat degradarea implantelor cu ruptura broșelor și a firului metalic ($p < 0,01$), osificări paraarticulare s-au constatat în 5 ($13,8 \pm 6,21\%$) ($p < 0,05$). După părerea noastră extragerea broșelor și a firului metalic trebuie efectuată la 6 luni postoperator, timp în care are loc regenerarea completă a complexului acromio-clavicular.

Rezultatele la distanță de până la 2 luni după scorul Taft au fost: bune – în 5 ($13,9 \pm 5,77\%$) cazuri, satisfăcătoare – în 31 ($86,1 \pm 5,77\%$) cazuri ($p < 0,001$), iar rezultatele după scorul Constant și Murley au fost: bune – în 4 ($11,1 \pm 5,24\%$) cazuri, satisfăcătoare – în 29 ($80,6 \pm 6,59\%$) cazuri și slabe – în 3 ($8,3 \pm 4,59\%$) cazuri ($p < 0,001$). În urma aprecierii rezultatelor funcției umărului tratat și datele examenului imagistic după scorul Taft, peste 6 luni au fost următoare: bune – în 3 ($8,3 \pm 4,59\%$) cazuri, satisfăcătoare – în 33 ($91,7 \pm 4,59\%$) cazuri ($p < 0,001$), iar după scorul Constant și Murley au fost: bune – în 5 ($19,9 \pm 5,77\%$) cazuri, satisfăcătoare – în 29 ($80,5 \pm 6,60\%$) cazuri și slabe – în 2 ($5,6 \pm 3,83\%$) cazuri ($p < 0,001$).

Caz clinic: Pacientul B., în vârstă de 42 ani, nr. fișei de observație 438/74, a fost internat în mod programat, cu traumatism produs pe data de 10.01.2011, prin cădere cu sprijin pe umărul drept. Diagnosticul stabilit: Luxația extremității acromiale a claviculei drepte Rockwood și Green IV. Pacientul a fost examinat clinic și radiografic. La examenul obiectiv s-a determinat deformarea articulației acromio-claviculare pe dreapta, dureri la palparea claviculei, semnul "clapei de pian" pozitiv, limitarea mișcărilor în umăr. La examenul radiografic extremitatea acromială dreaptă a claviculei deplasată cranial și posterior (Fig. 4.5 a). La a 5-a zi posttraumă s-a intervenit chirurgical prin reducerea deschisă a luxației extremității acromiale a claviculei drepte, artrosinteza cu 2 broșe și hoban. S-a aplicat eșarfă moale timp de 2 săptămâni, firele fiind înlăturate la a 14-a zi, plaga cicatrizată per-prima. La a 3-a săptămână pacientului i-a fost permisă prelucrarea mișcărilor în umărul drept (Fig. 4.5. d.). Peste 10 luni s-a efectuat ablația materialului de fixare din articulația acromio-claviculară pe dreapta. Scorul Taft a constituit 8 puncte (satisfăcător), iar Constant și Murley – 70 puncte (satisfăcătoare).

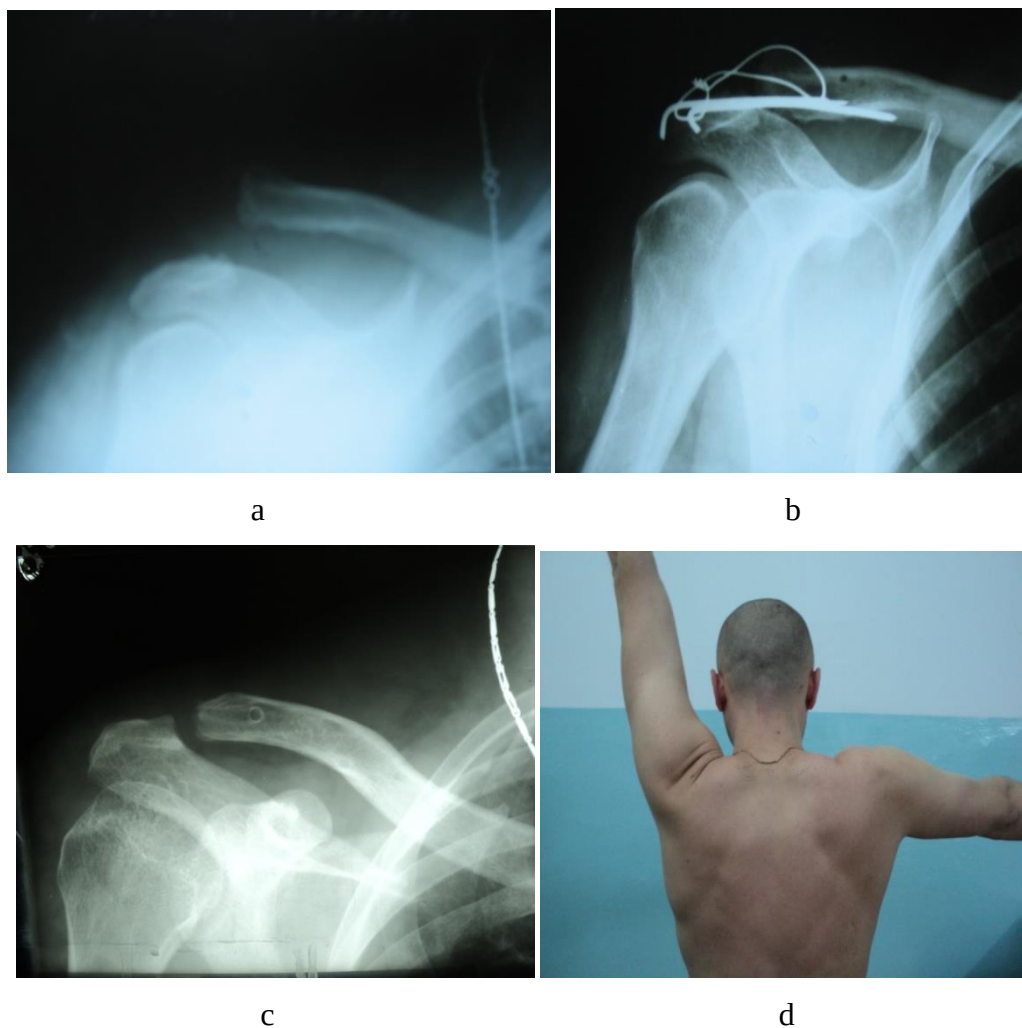


Figura 4.5. Pacientul B.: a - imaginea radiografică antero-posterioară (deplasarea claviculei cranial), b - imaginea radiografică postoperatorie, c - imaginea radiografică după înlăturarea materialului de fixare peste 10 luni, d - volumul mișcărilor – abducția 90° peste un an

4.3. Particularitățile tratamentului chirurgical prin metoda Watkins-Каплан suplinit cu broșe (grupul al III-lea)

Metoda chirurgicală constă cu formarea LCC și LAC cu fire de capron № 4 în două și artrosinteza acromio-claviculară cu 2 broșe percutan. Firele de capron № 4 în două se trec pe sub coracoida și prin tunelul clavicular format în plan sagital, fiind ligaturate între ele. Prin metoda dată au fost tratați 43 (24,6%) bolnavi, dintre care 37 (86%) bărbați și 6 (14%) femei. Vârsta pacienților incluși în studiu a fost cuprinsă între 16-55 ani, dintre care: 10 (23,3%) bolnavi – între 16-25 ani, 9 (20,9%) – între 26-35 ani, 10 (23,3%) – între 36-45 ani, 10 (23,3%) – între 46-55 ani și 11 (25,6,0%) – între 56-65 ani. S-a observat o manifestare preponderentă a patologiei în grupul de vârstă între 36-45 ani, ceea ce a constituit 28,3%. Repartizarea pacienților

după clasificarea Rockwood și Green a evidențiat tipul III de traumatism în 16 (37,2%) cazuri, tipul IV – în 24 (55,8%) cazuri și tipul V – la 3 (6,9%) pacienți (Tab. 4.5.).

Tabelul 4.5. Repartizarea pacienților după tipul leziunii în funcție de sex

Tipul leziunii	Rockwood și Green						Total	
	III		IV		V			
	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs	%
Bărbați	12	27,9	22	51,3	3	6,9	37	86,1
Femei	4	9,3	2	4,6	0	0	6	13, 9
Total	16	37,2	24	55,9	3	6,9	43	100

Perioada de adresare a bolnavilor de la survenirea traumatismului a fost de: până la 72 ore – în 22 (51,2±7,62%) cazuri, timp de 3-14 zile – în 20 (46,5±7,61%) cazuri ($p>0,05$). Într-un caz (2,3±2,29%) pacientul s-a adresat peste o lună după manifestarea traumatismului ($p>0,05$).

Toți bolnavii au fost examinați radiografic în următoarele incidente: antero-posterioară – în 43 (100%) cazuri, bilaterală – în 17 (39,5±7,45%) cazuri ($p<0,05$), axială – în 24 (55,8±7,57%) cazuri ($p>0,05$), radiografia de stress fiind efectuată la 5 (11,6±4,88%) pacienți ($p>0,05$). Examenul ecografic a fost efectuat în 3 (6,9±3,87%) cazuri ($p<0,001$) determinându-se leziunea capsulei și a LAC și LCC. Mecanismul de traumatizare în 9 (20,9±6,20%) cazuri a fost indirect, iar în 34 (79,1±6,20%) cazuri – direct ($p>0,05$). Traumatismul rutier a survenit în 2 (4,6±3,23%) cazuri, cel habitual – în 31 (72,1±6,45%) cazuri, traumatismul sportiv fiind determinat la 10 (23,3±6,66%) bolnavi ($p>0,05$) (Tab.4.6).

Tabelul 4.6. Repartizarea pacienților după mecanismul producerii și tipul traumatizării

Mecanismul producerii	Indirect	abs.	%
		9	20,9±6,20
	Direct	34	79,1±6,20
Total		43	100
Traumatism	Rutier	2	4,6±3,23
	Habitual	31	72,1±6,45
	Sportiv	10	23,3±6,66
Total		43	100

Legendă: diferență statistică semnificativă *- $p>0,05$

Pentru abord chirurgical s-a folosit incizia subacromio-claviculară în „S italic”, fiind apreciată starea AAC. În 5 (11,6%) cazuri a fost determinat discul intraarticular distrus, motiv pentru care a și fost înlăturat. La 7 bolnavi (16,3%), din cauza cicatricelor formate dintre

claviculă și acromion, care împiedică reducerea claviculei, acestea au fost excizate. La bolnavul care s-a adresat peste 4 săptămâni de la survenirea traumatismului au fost mobilizați mușchii trapezoid și deltoit, fiind înlăturate cicatricile formate în articulație – manevre utilizate pentru a reduce clavicula în poziția anatomică (Fig. 4.6.).

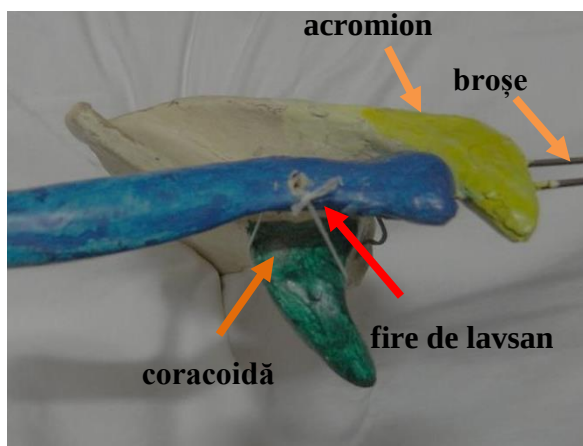


Figura 4.6. Schema procedeului Watkins-Kaplan

În toate cazurile s-a folosit PLCC cu fire de capron № 4 dublată, care au fost trecute sub procesul coracoid și scoase la distanța de 2,0-2,5 cm de la marginea externă a claviculei, trecute printr-un canal în plan sagital și ligaturate (Fig. 4.6.). Primordial, s-a efectuat reducerea claviculei și fixarea percutan cu 2 broșe trecute prin acromion, articulație, claviculă pe o perioadă de 6 săptămâni, capetele broșelor fiind îndoite. În gradele IV, V de traumatism, a fost restabilită chinga musculară. Postoperator, în toate cazurile, s-a aplicat imobilizare gipsată de tipul Desault inversat timp de 6 săptămâni, ulterior fiind prelucrate mișcările.

Toți pacienții tratați prin metoda dată au fost urmăriți la distanță timp de 36 luni. Durata medie a imobilizării gipsate Desault inversat a constituit $31,3 \pm 2,1\%$ zile ($p > 0,005$). Perioada medie a spitalizării a fost de $8,14 \pm 2,96$ zile ($p > 0,05$). Complicațiile care s-au manifestat la distanță au fost: supurația plăgii s-a determinat la o persoană la a 6-a zi postoperatorie, focarul septic fiind asanat cu extragerea broșelor mai precoce, după asanarea focarului septic la radiografia de control s-a determinat subluxația claviculei. La 4 ($9,3 \pm 4,42\%$) pacienți ($p > 0,05$) la a 3-4-a săptămână postoperator s-au determinat supurații superficiale percutane în jurul broșelor, acestea fiind extrase mai devreme de 6 săptămâni. Subluxații după extragerea broșelor au fost confirmate la examen radiografic de control în 3 ($7,0\%$) cazuri. Într-un singur caz a fost determinată subluxația claviculei după extragerea broșelor la a 6-a săptămână, fiind prelucrate mișcări membrului superior tratat. Luxații complete au fost determinate în 2 ($4,65 \pm 2,89\%$) cazuri ($p > 0,05$), artroza posttraumatică acromio-claviculară – la 6 ($13,9 \pm 5,27\%$) pacienți ($p > 0,05$), osificate paraarticulare – în 6 ($13,9 \pm 5,27\%$) cazuri ($p > 0,05$).

Rezultatele la distanță la 2 luni după scorul Taft au fost: bune – în 12 ($27,9 \pm 6,84\%$) cazuri, satisfăcătoare – în 31 ($72,1 \pm 6,84\%$) cazuri ($p < 0,001$), iar rezultatele scorului Constant și Murley au fost: bune – în 10 ($23,3 \pm 6,45\%$) cazuri, satisfăcătoare – în 33 ($76,7 \pm 6,45\%$) cazuri ($p < 0,001$). După prelucrarea completă a volumului mișcărilor și restabilirea capacității de muncă, bolnavii au fost examinați în mod repetat clinic și radiologic după 6 luni, fiind obținute următoarele rezultate după scorul Taft: satisfăcătoare – în 8 ($22,9 \pm 6,41\%$) cazuri, bune – în 35 ($77,1 \pm 6,41\%$) cazuri ($p < 0,001$), iar după scorul Constant și Murley: excelente – în 4 ($9,3 \pm 4,43\%$) cazuri, bune – în 34 ($79,1 \pm 6,20\%$) cazuri și satisfăcătoare – în 5 ($11,6 \pm 4,88\%$) cazuri ($p < 0,001$).

Caz clinic: Pacienta C., în vârstă de 28 ani, nr. fișei de observație 3561/432, s-a internat cu traumatismul produs pe data de 09.X.2012, prin cădere cu sprijin pe cotul drept. Diagnosticul stabilit: Luxația extremității acromiale a claviculei drepte Rockwood și Green V.

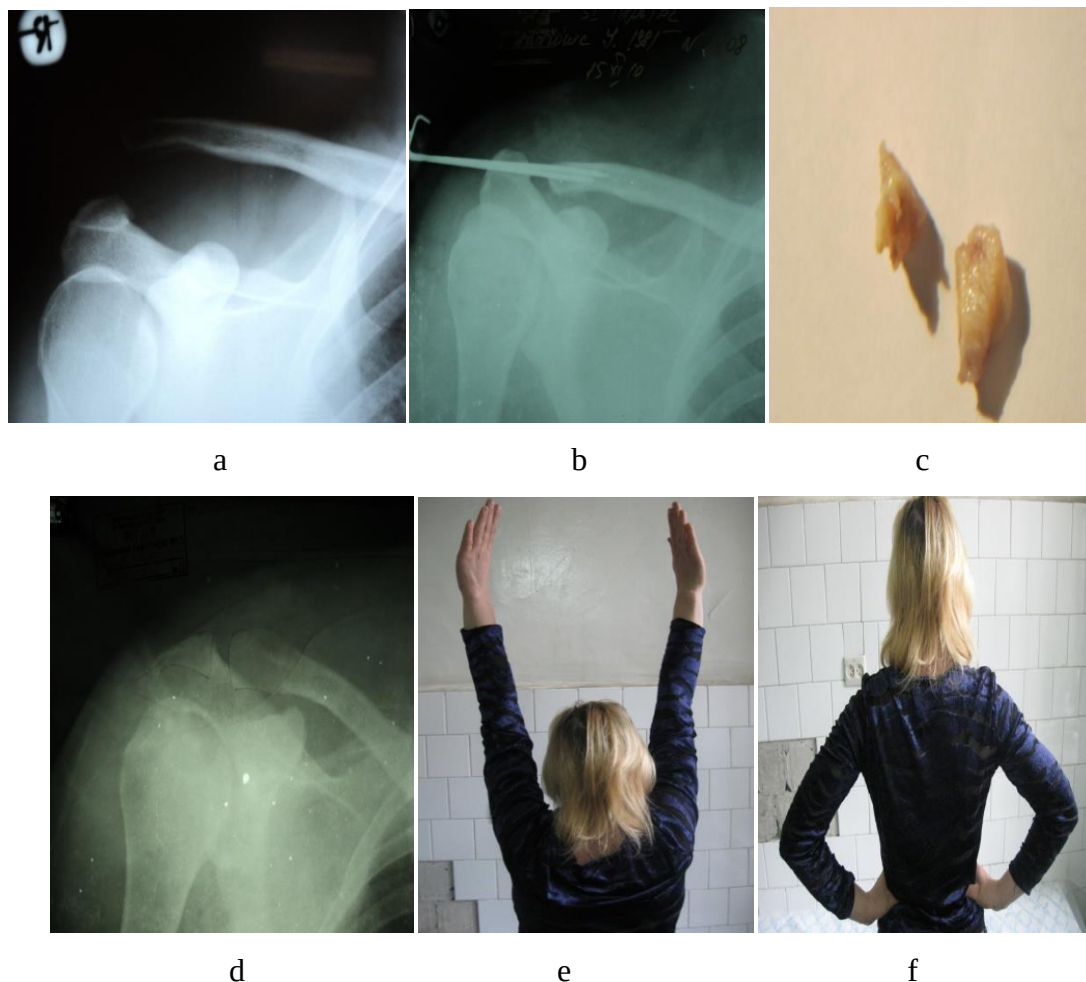


Figura 4.7. Pacienta C.: a - imaginea radiografică antero-posterioară a articulației acromio-claviculare pe dreapta, b - imaginea radiografică postoperatorie, c - discul intraarticular lezat, d - imaginea radiografică după înlăturarea broșelor (peste 6 săptămâni), e, f - volumul mișcărilor peste 6 luni.

Peste 2 zile, pacienta a fost îndreptată la IMSP SCTO, fiind examinată clinic și radiografic. La examenul obiectiv s-a determinat deformarea articulației acromio-claviculare pe dreapta, durere la palparea claviculei, semnul „clapei de pian” pozitiv, limitarea mișcărilor în umăr. La radiografie, extremitatea acromială dreaptă deplasată cranial, spațiul coraco-clavicular mărit față de normă cu 200% (Fig. 4.7. a.). La 3-a zi posttraumă s-a intervenit chirurgical prin: Reducerea deschisă a luxației extremității acromiale a claviculei drepte, formarea ligamentelor coraco-claviculare cu fire de capron nr. 4 dublată trecute prin tunelul clavicular format în plan sagital ligaturate și suplinit cu artrosinteza percutană cu 2 broșe (Fig 4.7. b.). În timpul examinării articulației acromio-claviculare s-a determinat discul intraarticular lezat în mai multe fragmente (Fig 4.7. c.), acesta fiind înlăturat. Chinga musculară a fost restabilită. S-a aplicat imobilizare gipsată Desault inversat timp 6 săptămâni, firele au fost înlăturate la a 14-a zi, plaga s-a cicatrizat per-prima. Peste 6 săptămâni a fost înlăturată imobilizarea gipsată și broșele, s-au prelucrat mișcărilor în umăr. Volumul mișcărilor a fost restabilit complet, scorul Taft fiind de 11 puncte (bun), iar Constant și Murley – 85 puncte (bun) (Fig. 4.7. e., f.).

4.4. Rezultatele tratamentului chirurgical aplicat prin metode uzuale

Pentru a concluziona despre eficacitatea metodelor de tratament, am evaluat starea pacienților la diverse perioade de timp după tratamentul efectuat. Pentru a concluziona despre rezultatele tratamentului chirurgical aplicat, am analizat atât perioada imobilizării pacientului în funcție de metoda folosită și volumul mișcărilor în articulația umărului peste 6-72 săptămâni postoperator, cât și survenirea complicațiilor. Orice intervenție chirurgicală poate fi asociată cu un anumit grad de complicații. Nici intervențiile chirurgicale ale traumatismului AAC nu constituie o excepție, în perioada postoperatorie fiind posibile următoarele complicații: supurații în jurul broșelor, migrarea broșelor, supurația plăgilor, subluxația claviculei, degradarea materialului de fixare asociat cu subluxația sau luxația claviculei, artroza acromio-claviculară, osificate paraarticulare, sindrom algic permanent etc.

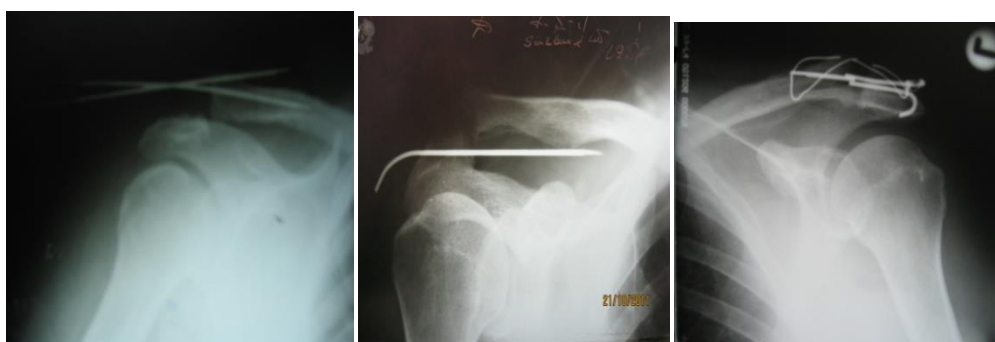
La fixarea claviculei cu broșe, la 6 (10%) pacienți din grupul I, au apărut supurații în jurul broșei la a 3-4-a săptămână postoperatorie și la 7 (11,7%) pacienți – la a 4-6-a săptămână, din care considerent a fost necesară înlăturarea broșelor pentru asanarea focarelor septice. La controlul radiologic după asanarea focarului septic în 8 (13,3%) cazuri au fost determinate luxații complete, iar în 3 (5,0%) cazuri – subluxații. S-a observat că introducerea neadecvată a broșelor a condus la supurația în jurul lor. Broșele trebuie să pătrundă prin acromion (care în unele cazuri este prea subțire) și ambele corticale a claviculei, pentru a oferi o stabilitate mai bună, ceea ce nu se reușește întodeauna (Fig. 4.8.).



Figura 4.8. Migrarea și asanarea focarului septic după extragerea broșei

În grupul al II-lea supurația plăgii a survenit la 4 (11,1%) pacienți, aceștia acuzând eliminări seroase din plaga postoperatorie la a 3-a săptămână. Bolnavii au fost internați în secția traumatologie septică cu efectuarea ulterioară a tratamentului adecvat. În grupul al III-lea, supurația plăgii postoperatorii a fost apreciată în 4 (9,3%) cazuri, în 3 (7,0%) cazuri a fost rezolvat prin pansamente, iar într-un singur caz s-a soldat cu formarea unei fistule la nivelul PLCC cu fire de capron peste 8 săptămâni de la intervenție. În acest caz s-a intervenit chirurgical în mod repetat, cu extragerea firelor și asanarea focarului.

Artroza posttraumatică a fost determinată în 19 (31,7%) cazuri în grupul I, la 9 (25,0%) pacienți din grupul al II-lea, în grupul al III-lea fiind stabilită în 6 (13,9%) cazuri. Osificări paraarticulare au fost determinate în grupul I în 3 (5,0%) cazuri și în al II-lea grup – la 5 (13,8%) pacienți, iar în grupul al III-lea – în 6 (13,9%) cazuri.



a

b

c

Figura 4.9. Degradarea fixării acromio-claviculare: a - peste 3 săptămâni, b - peste 5 săptămâni, c - degradarea materialului de fixare și artroză acromio-claviculară (peste 11 luni postoperator)

O fixare neadecvată s-a determinat în grupul I în 12 (20,0%) cazuri după o perioadă de 3-6 săptămâni. Degradarea implantelor a fost semnalată în grupul al II-lea în 11 (30,6%) cazuri după o perioadă de 32 săptămâni după intervenție (Fig. 4.9.).

Cercetarea dinamicii de restabilire a mișcărilor în articulația umărului la diferite perioade ale tratamentului postoperator a fost diversă. Am analizat volumul mișcărilor în articulația umărului la distanță după scorul Constant și Murley și starea radiologică după scorul Taft peste 8-26 săptămâni după intervenție. A fost studiată în special abducția, ca mișcare specifică în complexul scapulo-humeral (Tab. 4.7. și 4.8.).

În Tab. 4.7., pentru grupul de control au fost apreciate rezultatele la distanță după scorul Taft până la 8 săptămâni după înlăturarea broșelor și a imobilizării gipsate sau imobilizării moi. Au fost obținute următoarele rezultate: în grupul I s-a obținut o medie de $8,47 \pm 0,16$ puncte, în grupul al II-lea – $8,00 \pm 0,18$ puncte, în grupul al III-lea – $8,72 \pm 0,18$ puncte. Au fost apreciate următoarele diferențe statistice: în grupul I, al II-lea vs. grupul al III-lea ($p > 0,05$), în grupul al II-lea vs. grupul al III-lea ($p < 0,01$). În toate grupurile s-a observat o diminuare a punctajului de examinare peste 26 săptămâni postoperator din cauza apariției subluxației, luxației recidivante, artrozei deformante posttraumatice, prezența sindromului algic după efort.

Tabelul 4.7. Aprecierea scorului Taft la distanță sub 8 săptămâni și peste 26 săptămâni (în puncte)

Grupuri	I (Bohler n=60)	II (Artrosinteza cu 2 broșe și hoban n=36)	III (Watkins-Каплан n=43)
Sub 8 săptămâni	$8,47 \pm 0,16$	$8,00 \pm 0,18$	$8,72 \pm 0,18$
Peste 26 săptămâni	$8,33 \pm 0,13$	$7,83 \pm 0,18$	$8,63 \pm 0,17$

Aprecierea volumul mișcărilor s-a efectuat după scorul Constant și Murley (Tab. 4.8.). În perioada de până la 8 săptămâni postoperator nu au fost determinate diferențe semnificative între grupul I vs. al II-lea ($p > 0,05$), între grupul al II-lea vs. al III-lea ($p < 0,001$), însă peste 26 săptămâni a fost apreciată o diferență semnificativă pentru grupul I ($p < 0,01$), al II-lea ($p > 0,05$) și al III-lea ($p < 0,001$).

Tabelul 4.8. Aprecierea scorului Constant și Murley sub 8 săptămâni și peste 26 săptămâni (în puncte)

Grupuri	I (Bohler n=60)	II (Artrosinteza cu 2 broșe și hoban n=36)	III (Watkins-Каплан n=43)
Sub 8 săptămâni	$64,12 \pm 1,04$	$68,58 \pm 1,21$	$66,67 \pm 0,85$
Peste 26 săptămâni	$83,95 \pm 1,38$	$70,0 \pm 1,26$	$88,0 \pm 0,98$

Rezultate bune au fost apreciate în grupul I în 6 (10,6%) cazuri după scorul Taft și în 28 (49,1%) cazuri după Constant și Murley, din cauza caracterului minim-invaziv al intervenției efectuate. Rezultate pozitive au fost semnalate și în al III-lea grup, din cauza restabilirii LCC. Chiar dacă broșa a fost extrasă înainte de termen (sub 6 săptămâni), din cauza apariției inflamației din jurul broșelor, stabilitatea claviculei o îndeplineau firele pentru plastia LCC.

Concluzii la capitolul 4.

1. Metoda Bohler permite o fixare stabilă în luxația extremității acromiale a claviculei, dacă se reușește trecerea broșelor prin acromion și claviculă prin ambele corticale și efectuarea pansamentelor calitative în jurul broșelor, cu menținerea lor pentru o perioadă nu mai puțin de 6 săptămâni. Complicațiile severe ce survin la bolnavii tratați prin acest procedeu, ca: inflamația țesuturilor moi în jurul broșelor (13 cazuri – 31,7%), subluxații (3 cazuri – 7,3%) și luxații (11 cazuri – 26,8%) după înlăturarea broșelor, restabilirea funcțională mai dificilă și îndelungată după imobilizarea de $40,13 \pm 6,24$ zile ($p > 0,05$) ne conving să renunțăm la această metodă de tratament.
2. Metoda de artrosinteză cu 2 broșe și hoban redă o stabilitate suficientă după studiul biomecanic – $804,7 \pm 19,14$ N ($p < 0,001$) a claviculei luxate cu excluderea imobilizării gipsate și restabilirea mai precoce a mișcărilor de abducție până la 90° în umăr. Cu toate acestea, metoda nu permite mobilitatea AAC, ceea ce conduce, cu timpul, la deteriorarea implantelor și apariția artrozei posttraumatice, după cum a fost determinat în 9 (25,0%) cazuri din studiul prezent. O altă inconveniență este și necesitatea unei reintervenții pentru extragerea materialului de fixare.
3. Metoda Watkins-Каплан prezintă rezultatele cele mai bune din lotul de control, pentru că se restabilesc ligamentele coraco-claviculare. Cu toate acestea, nu întotdeauna este posibilă menținerea claviculei în poziția redusă (5 cazuri – (11,6%) de subluxații și 2 cazuri (4,6%) de luxații repetate), deoarece firele de matasă posedă o duritate mai mică cu 353 N decât complexul capsulo-ligamentar al articulației acromio-claviculare.

5. TRATAMENTUL CHIRURGICAL AL LUXAȚIEI EXTREMITĂȚII ACROMIALE A CLAVICULEI PRIN PLASTIA LIGAMENTELOR CORACO-CLAVICULARE CU DIVERSE MATERIALE

5.1. Particularitățile tratamentului chirurgical prin metoda plastiei ligamentelor coraco-claviculare cu diverse materiale

Membrul superior efectuează mișcări diverse, cu o amplitudă vastă, datorită claviculei [184] și articulației acromio-claviculare [12, 17, 74, 89], o valoare de bază revenindu-le ligamentelor coraco-claviculare. Actualmente, sunt propuse multiple metode chirurgicale în tratamentul chirurgical al leziunilor AAC. Cu toate acestea, nu toate metodele iau în considerare necesitatea restabilirii ligamentelor lezate, care posedă un rol important în menținerea claviculei în poziție anatomică. Intervențiile care restabilesc AAC fără plastia ligamentelor coraco-claviculare conduc la un număr mare de recidive și necesitatea efectuării intervențiilor repetate [94, 104]. În ultimii ani, în literatura de specialitate, se atrage o atenție deosebită restabilirii LCC în traumatismul AAC. În studiul nostru pentru atingerea scopului stabilit, a fost perfectată și aplicată o metodă de tratament chirurgical, cu plastia LCC cu fire resorbabile, ceea ce a constituit o metodă chirurgicală minim-invazivă, de scurtă durată și care se soldează cu un număr mic de complicații postoperatorii [99].

În cadrul IMSP SCTO, între anii 2011-2015, pentru soluționarea problemei în tratamentul chirurgical al luxației extremității acromiale a claviculei, am dezvoltat metoda de tratament chirurgical prin PLCC cu fire neresorbabile Fiber-Were № 5 dublată. Metoda dată prezintă o tehnică chirurgicală cu o traumatizare redusă și stabilitate mai fermă, ceea ce nu necesită o reintervenție pentru extragerea implantului. Prin această metodă au fost tratați chirurgical 36 (20,5%) pacienți cu tipurile III, IV, V a luxației extremității acromiale a claviculei, dintre care 32 (88,9%) au fost bărbați și 4 (11,1%) femei. Vârsta pacienților incluși în studiu a fost cuprinsă între 16-65 ani, dintre care: 8 (22,2%) – între 16-25 ani, 13 (36,1%) – între 26-35 ani, 5 (13,9%) – între 36-45 ani, 7 (19,4%) – între 46-55 ani și 3 (8,3%) – între 56-65 ani. Repartizarea pacienților după clasificarea Rokwood și Green a evidențiat tipul III de traumatism în 16 (44,4%) cazuri, tipul IV – în 14 (38,9%) și tipul V – la 6 (16,7%) pacienți (Tab. 5.1.). Traumatismul habitual s-a constatat în 28 (77,8%) cazuri, cel sportiv – în 7 (19,4%) și cel rutier – într-un caz (2,8%).

Tabelul 5.1. Repartizarea pacienților după tipul leziunii în funcție de sex

Tipul leziunii	Rockwood și Green						Total	
	III		IV		V			
	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%
Bărbați	14	38,8	13	36,1	5	13,9	32	88,8
Femei	2	5,6	1	2,8	1	2,8	4	11,2
Total	16	44,4	14	38,9	6	16,7	36	100

Mecanismul direct de producere s-a constatat în 22 (61,1%) cazuri, iar cel indirect – în 14 (38,9%) cazuri (Tab. 5.2.).

Tabelul 5.2. Repartizarea pacienților după mecanismul producerii și tipul traumatizării

Mecanismul producerii	Indirect	abs.	%
		14	38,9±8,13*
	Direct	22	61,1±8,13*
Total	-	36	100
Traumatism	Rutier	1	2,8±2,75*
	Habitual	28	77,8±6,93*
	Sportiv	7	19,4±6,59*
Total		36	100

Legendă: diferență statistică semnificativă *-p>0,05

Perioada de adresare a bolnavilor a fost de: până la 24 ore – în 5 (13,9±5,77%) cazuri, până la 72 ore – la 17 (47,2±8,32%) pacienți și timp de 3-14 zile – în 10 (27,8±7,47%) cazuri. Peste o lună de la survenirea traumatismului s-au adresat 4 (11,1±5,24%) pacienți (p>0,05). Majoritatea pacienților (27 cazuri – 74,9%) s-au adresat în instituțiile medicale de la locul de trai, în intervalul de 12-48 ore de la survenirea traumatismului, fiind examinați prin metode clinice și radiologice. În situațiile date au fost depistate luxația acromio-claviculară de diferite grade după clasificarea Rockwood și Green, fiind aplicată imobilizarea gipsată Desault sau în eșarfă moale. Ceilalți 5 (13,9%) pacienți s-au adresat în mod urgent în IMSP SCOT, fiind examinați în secția de internare și spitalizați pentru tratament chirurgical.

Patru bolnavi cu luxații vechi, ceea ce a constituit 11,1% au fost primordial tratați ortopedic prin imobilizare gipsată Desault (2 bolnavi cu leziuni de tipul III și 2 pacienți cu traumatism de tipul IV după Rockwood și Green). Peste 6 săptămâni de la tratamentul ortopedic efectuat, acești pacienți s-au adresat în policlinica IMSP SCTO cu acuze la dureri și impotență funcțională a membrului superior, fiind internați pentru tratament chirurgical. Doi dintre acești bolnavi (5,5%) au fost operați la locul de trai prin metoda Bohler, ceea ce a condus

la manifestarea luxației recidivante după extragerea broșelor și începutul apariției artrozei acromio-claviculare.

Toți bolnavii au fost examinați radiologic în mod repetat, prin câteva incidente. Incidența antero-posterioară bilaterală a fost practică în toate cazurile. Doar în 25 (69,4%) cazuri s-a reușit de a vizualiza ambele AAC. În celelalte 11 (30,6%) cazuri, deoarece distanța acromio-claviculară bilaterală era mai mare decât permitea caseta radiologică, imaginea s-a efectuat pe casete separate, fiind vizualizată fiecare AAC separat. În incidența axială s-a depistat deplasarea claviculei în posterior în 14 (38,9%) cazuri. Radiografia de stress a fost efectuată în 3 ($8,3 \pm 4,59\%$) cazuri ($p > 0,05$), pentru care greutatea au fost atârnată de fiecare mână (câte 6 kg la fiecare) în incidența antero-posterioară, pentru a diferenția tipurile II și III de traumatism. Examenul ecografic a fost efectuat în 15 ($41,7 \pm 8,22\%$) cazuri ($p < 0,05$), fiind depistate leziunile capsulei împreună cu LAC și LCC, cu formarea unui hematom la nivelul capsulei și ligamentelor lezate în tipul III. În tipul IV s-a determinat și leziunea mușchiului deltoid, iar în tipul V – leziunea mușchilor deltoid și trapezoid. Metoda dată permite aprecierea distanței coraco-claviculare, care în normă are valoarea între 11-13 mm. Cea mai optimă soluție este efectuarea examenului ecografic ale ambelor AAC cu scopul comparării acestora. Examenul ecografic permite aprecierea stării capsulei și ligamentelor, la fel și determinarea discului intraarticular (dacă este prezent) a AAC. În 4 ($11,1 \pm 4,56\%$) cazuri ($p > 0,05$) s-a efectuat RMN a AAC la bolnavii care au suportat intervenții chirurgicale în scopul excluderii leziunii coafei rotatorilor din cauza sindromului algic pronunțat continuu.

Metoda de tratament chirurgical a luxației extremității acromiale a claviculei, prin PLCC cu fire neresorbabile Fiber-Were № 5 dublată, prezintă o tehnică cu un grad mai redus de invazivitate în comparație cu alte metode (artrosinteza cu 2 broșe și hoban, Watkins-Каплан). Aceasta este o metodă modificată după procedeul MINAR (Minimally invasive acromioclavicular joint reconstruction), care se efectuează cu ajutorul artroscopului cu focar închis, cu folosirea fixatoarelor Flipptack și fire Ethibond 2.0. Neajunsul acestei metode constă în faptul că fixarea are loc numai într-un singur plan, iar ligamentele conoid și trapezoid au diferite direcții de fixare (în doua planuri), metoda necesită instrumentariu special conceput, care este foarte costisitor și un grad avansat de experiență a chirurgului.

Metoda propusă de noi este o tehnică chirurgicală deschisă și închisă utilizată în tratamentul luxației acromio-claviculare de tipurile III, IV, V după Rockwood și Green. Abordul chirurgical constă într-o incizie claviculară orizontală, superioară, paralelă și pe mijlocul claviculei, care începe la 3 cm de la AAC spre medial, pe o lungime de 3-4 cm. O altă incizie este efectuată vertical, la nivelul procesului coracoid cu o lungime de 3-4 cm pentru a trece

firele prin /sub coracoidă. Cu ajutorul dispozitivului inventat de noi (Brevet de invenție № 609 din 01.03.2012, vezi anexa 1) a fost efectuat câte un tunel prin claviculă pe axa cranio-caudală la 20 mm de la AAC și prin baza coracoidei, pentru a aplica firele neresorbabile Fiber-Were № 5 dublată cu nasturi (Fig. 5.1.). Dispozitivul dat a ajutat la reducerea, centrarea și efectuarea tunelului prin claviculă-coracoidă.

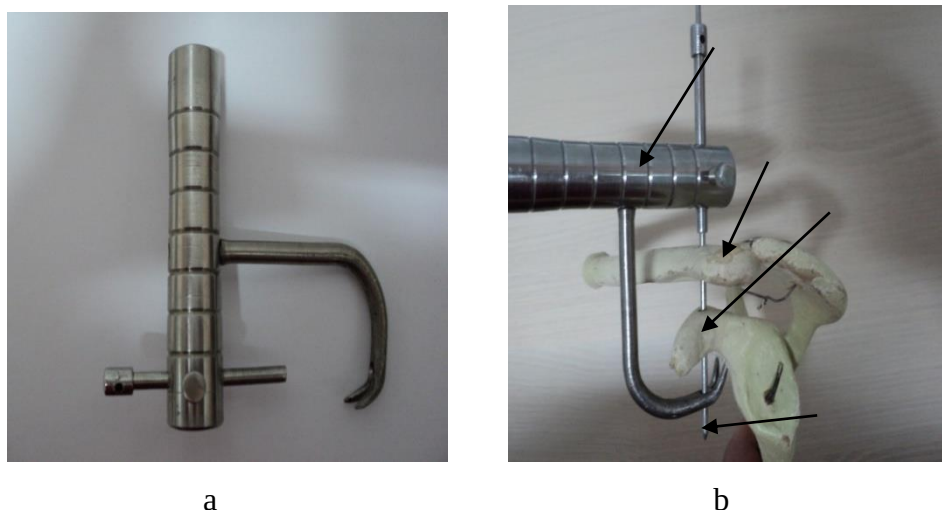


Figura 5.1. Imaginile reductorului clavicular: a - reductorul clavicular, b - amplasarea reductorului clavicular pe mulaj cu efectuarea tunelurilor prin claviculă și coracoidă

După ce au fost introduse prin tunelul format firele neresorbabile Fiber-Were № 5 dublată împreună cu nasturii din titan Tigh Rope, clavicula a fost redusă cu ajutorul monodințatului și poziționată anatomic (redusă). Firele s-au ligaturat pe partea superioară a claviculei la nivelul nasturelui (Fig. 5.2.).

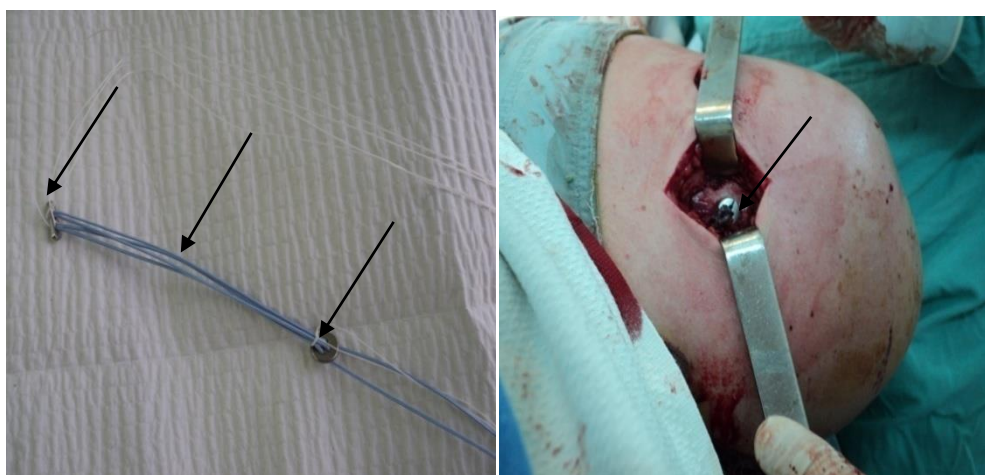


Figura 5.2. Firele neresorbabile Fiber-Were № 5 dublată cu nasturi din titan Tigh Rope

Prin metoda dată au fost operați 3 (8,3%) bolnavi, dintre care 2 (5,6%) pacienți cu tipul III de traumatism și un bolnav (2,7%) cu gradul V după Rockwood și Green. Toate intervențiile

prin această metodă au fost efectuate fără a deschide AAC, leziunile supuse tratamentului survenind până la 7 zile.

Caz clinic: Pacientul P., în vârstă de 22 ani, nr. fișei de observație 1002-202, a fost internat pe 22.03.2011, cu traumatism sportiv produs pe data de 20.03.2011, prin cădere, cu sprijin pe umărul drept. Primar a fost examinat la locul de trai. A fost stabilit diagnosticul: Luxația extremității acromiale a claviculei drepte Rockwood și Green V. Pacientul a fost direcționat către IMSP SCTO pentru diagnostic și tratament chirurgical, fiind examinat clinic, radiologic și ecografic. Pacientul acuza dureri în umărul drept, impotență funcțională a membrului toracic drept. Obiectiv a fost determinat edem moderat la nivelul articulației acromio-claviculare pe dreapta și semnul de „treaptă de scară”. Palpator a fost determinat semnul „clapei de pian”. La examenul radiologic, în incidența antero-posterioară, extremitatea acromială a claviculei drepte a fost deplasată cranial cu 200% față de umărul sănătos (Fig 5.3. a.). În incidența axială a fost apreciată o deplasare neânsemnată în posterior. La examenul ecografic a fost determinată leziunea capsulei, ligamentelor acromio-claviculare și coraco-claviculare. Distanța coraco-claviculară a părții traumatizate a constituit 19,1 mm față de cea sănătoasă – 12,8 mm. Peste 2 zile de la survenirea traumatismului s-a intervenit chirurgical prin: Reducerea luxației acromiale a claviculei drepte, plastia ligamentelor coraco-claviculare cu fire neresorbabile Fiber-Were № 5 dublată cu nasturi din titan (Fig. 5.3. b., c.). Postoperator, plaga s-a cicatrizat per prima și s-a imobilizat membrul toracic drept în eșarfă moale timp de 4 săptămâni. După înlăturarea imobilizării moi, s-a permis prelucrarea mișcărilor în umărul drept. La 8 săptămâni postoperator s-a obținut un volum de mișcări complete, însă s-a exclus efortul fizic timp de 6 luni. La examinarea repetată peste un an, volumul mișcărilor a fost restabilit complet, forța musculară restabilită. Pacientul acuza apariția durerii neânsemnate după efort fizic greu (sport) la nivelul articulației acromio-claviculare. Rezultatele la distanță au constituit 11 puncte (bun) conform scorului Taft și 93 puncte (excelent) după Constant și Murley (Fig. 5.4.) .

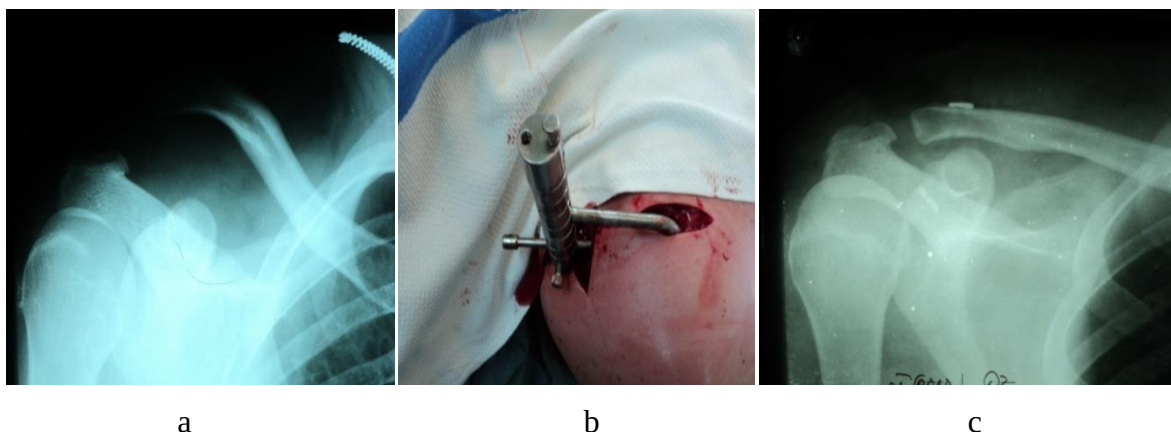


Figura 5.3. Pacientul P., a - radiografia antero-posterioară a luxației acromio-claviculare pe dreapta gradul V, b - aplicarea reductorului clavicular cu formarea tunelelor, c - radiografia postoperatorie cu fixarea cu nasturi de titan

Din cauza fixării într-un singur plan și a costurilor ridicate ale implantelor, s-a recurs la o altă metodă de tratament chirurgical, care implică PLCC în 2 planuri cu fire neresorbabile Fiber-Were № 5 dublată în 22 (61,1%) cazuri. În 9 (25%) cazuri s-a efectuat PLCC în 2 planuri cu fire non-absorbabile polyester braided USP № 2 în patru (Tab. 5.3.).

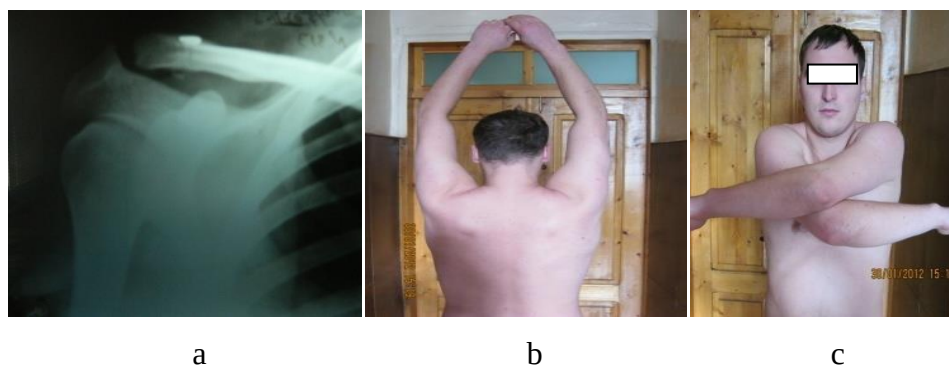


Figura 5.4. Pacientul P. Rezultatul postoperator și funcțional peste 12 luni:
a - imaginea radiografică antero-posterioară,
b, c - volumul mișcărilor restabilit complet

Abordul chirurgical a fost identic celui folosit în metoda precedentă. Metoda dată are o particularitate specifică, ambele tunele fiind efectuate doar prin claviculă, care să corespundă vectorilor ambelor ligamente (planuri). Pentru tunelul conoid orificul de intrare s-a format (distanța X (mm) = lungimea claviculei $\times 0,24$) de la porțiunea distală a claviculei, de la marginea posterioară a claviculei spre anterior cu 0,5 mm, orientarea canalului – 60° înclinat în planul frontal, de sus în jos, din anterior spre posterior spre direcția bazei coracoidei. Pentru tunelul trapezoid orificiul s-a situat (distanța X (mm) = lungimea claviculei $\times 0,17$) de la porțiunea distală a claviculei, de la marginea anterioară a claviculei spre posterior cu 10 mm, orientarea canalului – 45° în planul sagital, de sus în jos, din exterior spre interior în direcția spre baza coracoidei, ceea ce corespunde anatomiei ligamentelor native [129, 134].

Primordial firele au fost trecute sub coracoidă cu ajutorul Deșanului și scoase prin tunelurile claviculei cu ajutorul unui ghid din broșă. Reducerea claviculei și ligaturarea firelor cu efectuarea nodului pe partea superioară a claviculei. În Tab. 5.3. sunt expuse tipurile de plastii cu diferite materiale non-absorbabile a LCC în diverse tipuri de leziuni.

În tipul III de leziune a AAC s-a intervenit chirurgical în 16 (44,4%) cazuri. În 15 (41,6%) cazuri perioada de la traumatism până la adresare și intervenție chirurgicală nu a depășit 7 zile. În 9 (25%) cazuri PLCC s-a efectuat cu fire neresorbabile Fiber-Were № 5 dublată. Aceste fire, după studiul nostru biomecanic, pot înlocui forța de rezistență a LCC, forța de rupere a firelor Fiber-Were constituind o medie de $983,5 \pm 5,51$ N, iar a LCC în normă este de – $501,4 \pm 4,03$ N. În 4 (11,1%) cazuri s-a efectuat plastia LCC cu fire non-absorbabile polyester braided USP № 2 în patru, rezistența lor din studiu fiind de $619,3 \pm 12,67$ N, fiind aproape identic cu rezistența LCC native. În tipul III de leziune s-a determinat doar instabilitatea verticală, iar o parte din stabilitatea orizontală a claviculei a revenit stabilizatorilor dinamici (mușchilor deltoid din partea anterioară și trapezoid din partea posterioară a claviculei).

Tabelul 5.3. Tipurile de plastii a ligamentelor coraco-claviculare în diverse grade de leziuni

Plastia ligamentelor coraco-claviculare cu diferite tipuri	Gradul de luxație după Rockwood și Green						Total	
	III		IV		V			
	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%
Fiber-Were № 5 dublată	9	25	-	-	-	-	9	25
Fiber-Were № 5 + broșă	-	-	10	27,8	3	8,4	13	36,2
Fiber-Were № 5 + nasturi	2	5,5	-	-	1	2,8	3	8,3
USP № 2	4	11,1	-	-	-	-	4	11,1
USP № 2 + broșă	-	-	3	8,3	2	5,5	5	13,8
Cleidectomia externă modificată a clavicule	1	2,8	1	2,8	-	-	2	5,6
Total	16	44,4	14	38,9	6	16,7	36	100

Caz clinic: Pacientul G., în vârstă de 47 ani, nr. fișei de observație 3314-560, a fost internat în pe 31.X.2013 cu traumatism habitual produs pe data de 27.X.2013 prin cădere cu sprijin pe cotul drept. Primar a fost examinat la locul de trai. S-a stabilit diagnosticul: Luxația extremității acromiale a claviculei drepte Rockwood și Green III. Pacientul a fost îndreptat în IMSP SCTO, unde a fost examinat clinic, radiologic și ecografic. Clinic pacientul a acuzat dureri în umărul drept, impotență funcțională a membrului toracic drept. Obiectiv s-a determinat edem moderat la nivelul articulației acromio-claviculare pe dreapta și semnul de „treaptă de scară”. Palpator s-a determinat semnul „clapei de pian”. La examenul radiologic în incidența antero-posterioară extremitatea acromială a claviculei drepte a fost deplasată cranial, în incidența axială fără deplasare posterioară. La examenul ecografic, s-a constatat lezarea capsulei și ligamentelor acromio-claviculare și coraco-claviculare. Distanța coraco-claviculară a constituit 15,6 mm, pe partea sănătoasă fiind de 12,4 mm. Peste o zi de la survenirea traumatismului, s-a intervenit chirurgical prin: Reducerea luxației acromiale a claviculei drepte, plastia ligamentelor coraco-claviculare cu fire neresorbabile Fiber-Were № 5 dublată, fără deschiderea articulației acromio-claviculare (Fig. 5.5.).

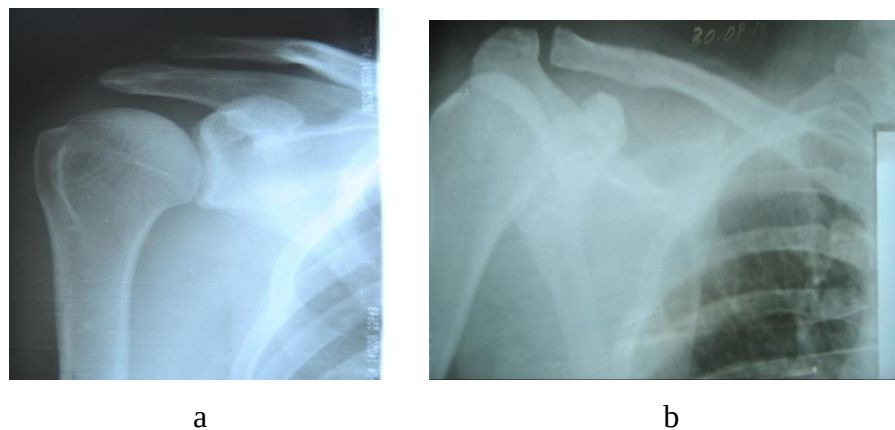


Figura 5.5. Pacientul G.: a - luxația extremității acromiale a claviculei drepte tipul III pe dreapta (incidența antero-posterioară preoperator), b - plastia ligamentelor coraco-claviculare cu fire Fiber-Were № 5 dublată (postoperator)

Postoperator plaga s-a cicatrizat per prima, imobilizarea membrul toracic drept în eșarfă moale fiind timp de 4 săptămâni. După înlăturarea imobilizării moi, s-a permis preluarea mișcărilor în umărul drept. La a 7-a săptămână s-a obținut un volum de mișcări complet, însă s-a exclus efortul fizic greu timp de 3 luni. La examinarea repetată peste 10 luni, volumul mișcărilor a fost restabilit complet, forța musculară egală pe ambele părți, fără acuze. Rezultatul la distanță a fost următorul: conform scorului Taft a constituit 11 puncte (bun), iar după Constant și Murley – 95 puncte (excelent) (Fig. 5.6.).

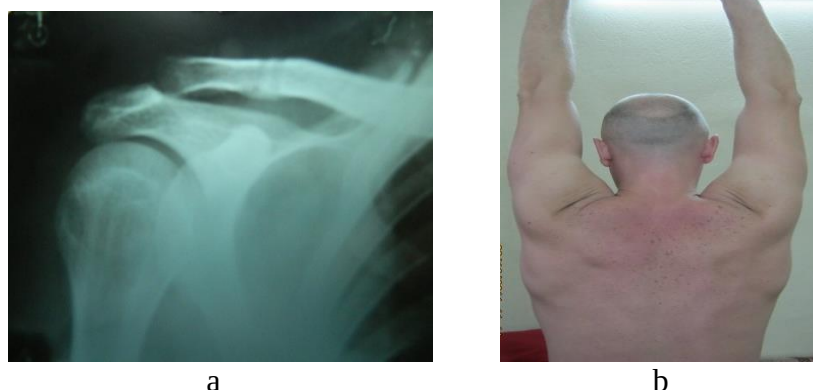


Figura 5.6. Pacientul G., imagini postoperatorii: a - imaginea radiologică peste 10 luni, b - volumul mișcărilor restabilit complet

În gradul IV a luxației extremității acromiale de claviculă cu firele Fiber-Were № 5 dublată au fost tratați chirurgical 9 (25,0%) pacienți, iar cu non-absorbabile polyester braided USP № 2 în patru – 3 (8,3%) pacienți. Pe lângă PLCC s-a efectuat și stabilizarea acromioclaviculară (artrosinteza cu o broșă percutană) pe o durată de 3 săptămâni. S-a determinat că în acest grad este prezentă leziunea mușchiului deltoid din partea anterioară de inserție pe claviculă și în scopul menținerii stabilității anterioare a claviculei cu restabilirea chingii musculare deltoidene am efectuat artrosinteza acromioclaviculară cu o broșă percutan pe o perioadă de 3 săptămâni. La 2 (5,5%) pacienți cu luxație acromioclaviculară veche de o durată de 4 săptămâni

s-a intervenit chirurgical cu firele Fiber-Were № 5 dublată. La alți 2 (5,5%) pacienți cu luxație acromio-claviculară veche s-a intervenit chirurgical cu fire non-absorbabile polyester braided USP № 2 în patru + artrosinteza cu o broșă pe o durată de 4 săptămâni.

În tipul V de traumatism clavicula este deplasată cranial peste 200% față de partea sănătoasă. Intraoperator s-a determinat dezinserția mușchilor deltoid și trapezoid de pe claviculă. În 3 (8,4%) cazuri stabilizarea claviculei s-a efectuat cu fire Fiber-Were № 5 dublată și 2 (5,5%) cazuri non-absorbabile polyester braided USP № 2 suplinită cu o broșă percutan (artrosinteza acromio-claviculară) pe o durată de 3 săptămâni, fiind restabilită chinga musculară trapezo-deltoidiană.

Luxațiile porțiunii extremității acromiale a claviculei vechi au avut loc în 4 (11,1%) cazuri: la câte un pacient de gradul III și V, la 2 pacienți cu gradul IV de traumatism, aceștia fiind tratați chirurgical prin deschiderea AAC. În toate cazurile s-a efectuat revizia AAC cu înlăturarea cicatricelor. Într-un caz s-a vizualizat discul intraarticular care a fost înlăturat și examinat macro- și microscopic (Fig. 5.7.).

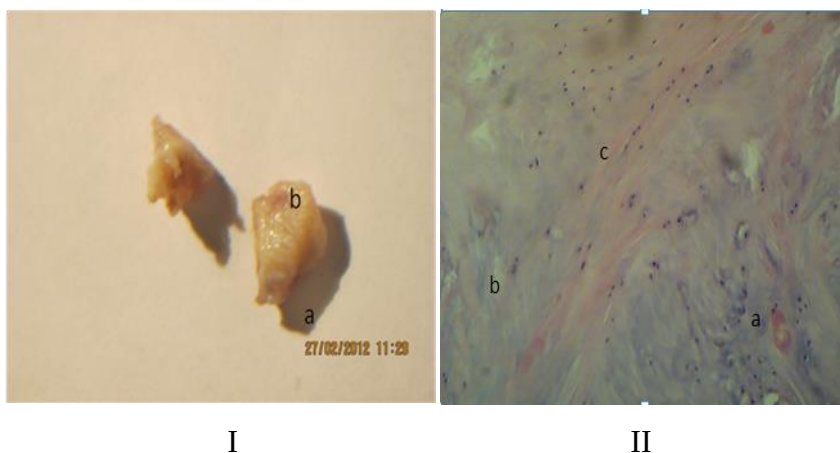


Figura 5.7. I. Examen macroscopic: a - fragmente de cartilaj cu suprafață neregulată, densă, roz-albicioasă și b - depresiuni roz-brune. II. Examen microscopic (cartilaj articular): a - schimbări degenerative a cartilajului cu epuizarea substanței fundamentale condrogene, b - condrocite schimbate cariopictotice cu dispariția conturului celular, c - hialinizarea țesutului cartilaginuos; H-Ex90

Metoda rezecției extremității laterale a claviculei (cleidectomia externă) s-a efectuat în 2 (5,5%) cazuri, perioada de la traumatism până la intervenție a depășit 8 săptămâni după tratamentul chirurgical la locul de trai prin metoda Bohler, care a eșuat și s-a soldat cu luxație completă și apariția artrozei posttraumatice asociată cu sindrom algic permanent. Metoda dată a constat în rezecția segmentului acromial terminal cu 8-10 mm de la marginea laterală spre cea medială a claviculei, după o linie de osteotomie orientată oblic în sus și în afară, încât suprafața

să privească spre coracoidă și PLCC cu fire neresorbabile Fiber-Were № 5 dublată. Postoperator s-a aplicat imobilizare moale până la diminuarea sindromului algic (timp de 5-7 zile), apoi au fost prelucrate mișcările în umăr. În celelalte 2 (5,5%) cazuri s-a efectuat reducerea deschisă a claviculei cu înlăturarea cicatricelor și plastia ligamentelor coraco-claviculare cu fire neresorbabile Fiber-Were № 5 dublate și artrosinteza cu o broșă pe o perioadă de 4 săptămâni. Postoperator a fost efectuată imobilizarea moale a membrului toracic pe o durată de 4 săptămâni, ulterior, mișcările au fost recuperate.

Caz clinic: Pacienta L., în vârstă de 49 ani, nr. fișei de observație 781-158, a fost internată programat pe 27.III.2012, cu traumatism habitual produs pe data de 10.XI.2011 prin cădere cu sprijin pe umărul stâng. Primar a fost examinată la locul de trai. S-a stabilit diagnosticul: Luxația extremității acromiale a claviculei drepte Rockwood și Green III. În mod urgent, la locul de trai, s-a intervenit chirurgical prin: Reducerea deschisă a claviculei luxate pe stânga, artrosinteza cu 2 broșe percutan. Postoperator s-a aplicat imobilizare gipsată Desault pe un termen de 6 săptămâni. La a 3-a săptămână a migrat o broșă și a fost extrasă fără controlul radiologic. La a 6-a săptămână a fost înlăturată imobilizarea gipsată, controlul radiologic a determinat eșecul artrosintezei acromio-claviculare, broșa fiind extrasă. S-a recomandat recuperarea mișcărilor. Din cauza sindromului algic pronunțat cu limitarea mișcărilor în umărul stâng (abducția 50°), pacienta a fost internată în IMSP SCTO (secția 3) pentru recuperarea mișcărilor. La externare volumul mișcărilor s-a mărit cu 20°, însă sindromul algic persista. Bolnava a fost examinată ecografic, ceea ce a determinat: posibil un calcinat la nivelul articulației acromio-claviculare pe stânga, distanța coraco-claviculă pe stânga 14 mm, pe dreapta – 8,4 mm. La RMN au fost apreciate semne de artroză acromio-claviculă cu hipertrofia suprafeței articulare. Leziunea coafei rotatorii a fost exclusă. Pe 27.III.2012 pacienta a fost internată în IMSP SCTO (secția 1) pentru tratament chirurgical. Pe 28.III.2012 a fost efectuată intervenția: Cleidectomia externă a claviculei stângi și plastia ligamentelor coraco-claviculare cu fire neresorbabile Fiber-Were № 5 dublată. Postoperator s-a aplicat eșarfă moale până la diminuarea sindromului algic (timp de 5-7 zile) urmând recuperarea mișcărilor. La a 8-a zi postoperator, pacienta a fost externată la domiciliu. După diminuarea durerilor a fost apreciat rezultatul după scorul Taft – 4 puncte (rezultat nesatisfăcător) și după scorul Constant și Murley – 36 puncte (rezultat slab) (Fig.5.8.).



a



b

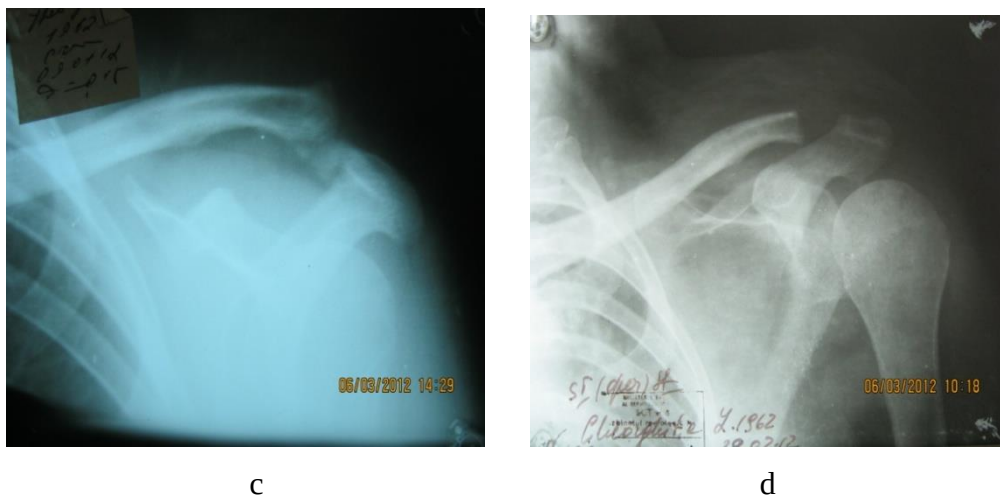


Figura 5.8. Pacienta L., Radiografii: a - luxație acromio-claviculară pe stânga Rockwood și Green III (primar), b - eșec al artrosintezei acromio-claviculare la 6-a săptămână, c - luxație reziduală și artroză acromio-claviculară la 3 luni, d - cleidectomia externă claviculei stângi cu plastia ligamentelor coraco-claviculare cu fire neresorbabile Fiber-Were № 5 dublată (postoperator)

Toți pacienții tratați prin metoda PLCC cu diferite materiale non absorbabile, au fost urmăriți la distanță, timp de 36 luni. Durata medie a imobilizării moi în eșarfă a membrului toracic afectat a constituit $25,86 \pm 3,90$ zile ($p > 0,05$), perioada medie de spitalizare fiind de $6,91 \pm 1,29$ zile ($p > 0,05$). Complicațiile la distanță au fost următoarele: într-un caz ($2,8 \pm 2,75\%$) supurație în jurul broșei la a 3-a săptămână la un bolnav cu luxație veche de gradul IV, subluxații în 3 ($8,3 \pm 4,59\%$) cazuri, luxații complete în 2 ($5,5 \pm 4,75\%$) cazuri, din cauza degradării implatelor firelor non-absorbabile polyester braided USP № 2 în patru ($p > 0,05$). Artroza posttraumatică acromio-claviculară a fost apreciată la 3 ($8,3 \pm 4,59\%$) pacienți, degradarea implatelor a fost în 2 ($5,6 \pm 3,83\%$) cazuri, iar osificări paraarticulare – la 2 ($5,6 \pm 3,83\%$) pacienți ($p > 0,05$). Rezultatele la distanță de 2 luni, după scorul, Taft au fost următoarele: excelente – în 3 ($8,3 \pm 4,59\%$) cazuri, bune – în 26 ($72,2 \pm 7,47\%$) cazuri, satisfăcătoare – în 7 ($19,5 \pm 6,60\%$) cazuri ($p < 0,001$). Rezultatele după scorul Constant și Murley au fost: excelente – într-un caz ($2,8 \pm 2,75\%$), bune – în 24 ($66,7 \pm 7,85\%$) cazuri și satisfăcătoare – în 11 ($30,5 \pm 7,67\%$) cazuri ($p < 0,001$) în metoda PLCC cu fire neresorbabile. La examinarea pacienților tratați prin aceasta metodă peste 6 luni postoperator au fost obținute următoarele rezultate, după scorul Taft: excelente – într-un caz ($2,8 \pm 2,75\%$), bune – în 26 ($72,2 \pm 7,47\%$) cazuri, satisfăcătoare – în 9 ($25,0 \pm 7,22\%$) cazuri ($p < 0,001$), iar după Constant și Murley au fost: excelente – în 13 ($36,1 \pm 8,00\%$) cazuri, bune – în 23 ($63,9 \pm 8,00\%$) cazuri ($p < 0,001$).

5.2. Compararea rezultatelor metodelor uzuale și a metodei plastiei ligamentelor coraco-claviculare

La compararea rezultatelor metodelor uzuale și metodei prin PLCC au fost folosite următoarele criterii: durata imobilizării, durata medie de spitalizare, complicațiile precoce și tardive, restabilirea volumului de mișcări în articulația umărului fiind comparate între ele grupul de control I, II, III cu metoda propusă de noi (grupul al IV-lea).

Din Tab. 5.4. se observă că în grupul I (tratament chirurgical după metoda Bohler) durata imobilizării membrului afectat și operat în atelă gipsată Desault a constituit în medie $40,13 \pm 6,24$ zile pentru toți pacienții cercetați. În al II-lea grup, la 33 (91,7%) bolnavi postoperator s-a aplicat imobilizarea în eșarfă moale, în medie pentru $16,28 \pm 5,2$ zile. În al III-lea grup, toți bolnavii au fost imobilizați în atelă gipsată Desault în medie pentru $31,3 \pm 2,1$ zile, iar pentru grupul IV cu o medie de $25,8 \pm 3,9$ ($p > 0,001$).

Tabelul 5.4. Durata imobilizării și durata spitalizării

Tip de imobilizare, durata spitalizării	I (Bohler)			II Artrosinteza cu 2 broșe și hoban			III Watkins-Канлан suplinit cu broșe			IV Plastia ligamentelor coraco-claviculare		
	abs.	%	X±ES (zile)	abs.	%	X±ES (zile)	abs.	%	X±ES (zile)	abs.	%	X±ES (zile)
Desault gipsat	60	100	$40,1 \pm 6,2$	3	8,3	$21,3 \pm 7,1$	42	100	$31,3 \pm 2,1$	-	-	-
Eșarfă moale	-	-	-	33	91,7	$16,2 \pm 5,2$	-	-	-	36	100	$25,8 \pm 3,9$
Durata spitalizării	-	-	-	36	100	$9,14 \pm 3,2$	42	100	$8,1 \pm 2,9$	36	100	$6,9 \pm 1,2$

Din datele expuse, imobilizarea cea mai îndelungată a fost practică în grupul I, unde fixația acromio-claviculară numai cu broșe a fost mai instabilă, iar cea mai mică durată a fost în grupul al II-lea din cauza fixării mai rigide a AAC cu broșe și hoban cu fir metalic.

În funcție de durata spitalizării s-a observat ca pacienții din grupul I au fost direcționați, după reducere și fixare, la punctele traumatologice de la locul de trai pentru monitorizare și tratament în condiții de ambulator. Bolnavii din grupul al II-lea au fost spitalizați în medie pentru $9,14 \pm 3,2$ zile, iar în grupul al III-lea, durata medie de spitalizare a constituit $8,1 \pm 2,9$ zile, nefiind apreciată vreo diferență semnificativă între grupurile al II-lea și al III-lea ($p > 0,05$). Pacienții din grupul al IV-lea au avut o medie de $6,9 \pm 1,2$ zile de spitalizare, adică de 1,3 ori mai scurtă decât în grupul al II-lea și de 1,1 ori mai scurtă decât în grupul al III-lea, din cauza traumatismului chirurgical minor efectuat.

Complicațiile precoce în formă de supurații a plăgilor sau supurația în jurul broșelor s-a determinat cu cea mai scăzută incidență în grupul al IV-lea (un singur caz – $2,8 \pm 2,75\%$), în

grupul al III-lea constituind 4 ($9,3 \pm 4,42\%$) cazuri, cel mai frecvent fiind evidențiate în grupul I – 13 ($21,7 \pm 5,32\%$) cazuri. Un număr mare de luxații recidivante s-a determinat în grupul I – 8 ($13,3 \pm 4,38\%$) cazuri, din cauza supurației în jurul broșelor, care au fost extrase înainte de cicatrizarea formațiunilor capsulo-ligamentare și musculare. În metoda Watkins-Каплан (Grupul al III-lea) completat cu artrosinteza cu 2 broșe, au fost determinate în 4 ($9,3 \pm 4,42\%$) cazuri la bolnavii care a dezvoltat supurație în jurul broșelor. Aceste complicații au fost observate la aplicarea a 2 broșe la distanțe mici una de cealaltă, ceea ce majorează riscul de manifestare a necrozei tegumentare și țesuturilor moi, apariția inflamației cu supurarea lor. În grupul al IV-lea au fost semnalate 2 ($5,5 \pm 4,75\%$) cazuri asemănătoare, fiind efectuată PLCC cu fire non-absorbabile polyester braided USP № 2 în patru la examen de control peste 2 luni după tratamentul chirurgical efectuat. În tipul III de leziune după Rockwood și Green, bolnavilor li s-a propus reintervenție chirurgicală repetată, pe care aceștia au refuzat.

Subluxația reziduală în grupul I s-a manifestat în 15 ($25,0 \pm 5,59\%$) cazuri, în grupul al II-lea – într-un caz ($2,8 \pm 2,75\%$), în grupul al III-lea – în 5 ($11,6 \pm 4,88\%$), iar în grupul al IV-lea – în 3 ($8,3 \pm 4,59\%$) cazuri (într-un caz s-a efectuat plastia ligamentelor coraco-claviculare cu Fiber-Were № 5 dublată suplinit cu o broșă în tipul V de leziune, iar în două cazuri – PLCC cu fire non-absorbabile polyester braided USP № 2 în patru suplinit cu o broșă în tipul IV). Subluxația reziduală la 2 ($5,7\%$) pacienți din grupul al IV-lea a fost asimptomatică și nu a influențat restabilirea volumului de mișcări. Calcificarea LCC s-a determinat la un pacient, ceea ce a constituit $2,8\%$, după PLCC cu Fiber-Were № 5 dublată, fără manifestarea simptomelor clinice.

Artroza acromio-claviculară s-a depistat la 19 ($31,7 \pm 6,01\%$) bolnavi tratați prin metoda Bohler, la 9 ($25,0 \pm 7,22\%$) pacienți după artrosinteza cu 2 broșe și hoban, la 6 ($13,9 \pm 5,27\%$) pacienți după metoda Watkins-Каплан și la 3 ($8,3 \pm 4,59\%$) pacienți în PLCC (grupul al IV-lea). Cel mai mare număr cu degradări a implantelor (migrarea broșelor) s-a înregistrat în grupul I – 12 ($20,0 \pm 5,16\%$) cazuri, fiind urmat de grupul al II-lea 11 pacienți – ($30,6 \pm 7,69\%$) ($p < 0,001$).

A fost apreciată starea radiologică a AAC, durerea, puterea, și mobilitatea, acești indicatori fiind comparați cu partea opusă, după scorul Taft. Au fost evaluate rezultatele fiecărui grup până la 2 luni (II A) după înlăturarea imobilizării (gipsate sau moi, a broșelor) și după 6 luni (II B) comparându-le între ele). Din Fig. 5.9. se vizualizează că punctajul cel mai mic a revenit grupului al II-lea, până la 2 luni fiind determinată o medie de $8,00 \pm 0,18$ puncte și după 6 luni – de $7,63 \pm 0,18$ puncte ($p > 0,05$), din cauza apariție artrozei deformante a AAC ($n=9$) și degradarea materialului de fixare, rigiditatea fixării articulației, ceea ce conduce la limitarea mișcărilor. Fixarea claviculei prin PLCC a determinat cel mai mare punctaj până la 2 luni ($10,28 \pm 0,17$) și peste 6 luni ($10,08 \pm 0,16$) ($p > 0,05$), cu o scădere ușoară ulterior. Aceasta se datorează

complicațiilor apărute: subluxația reziduală (n=2) și luxații (n=2). În celelalte grupe (I, III) nu s-au determinat schimbări semnificative.

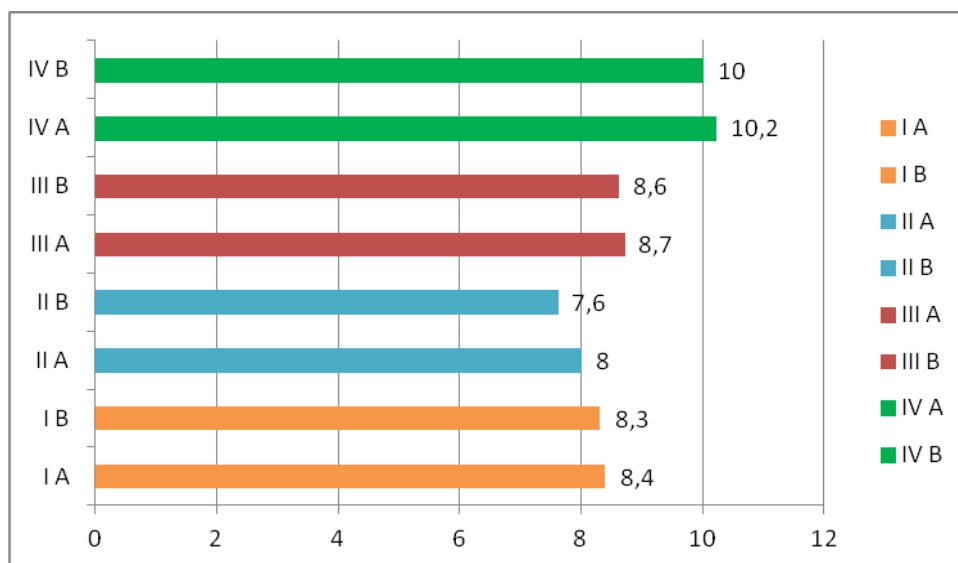


Figura 5.9. Scorul de evaluare a rezultatelor la distanță Taft

Legendă: □ Grupul I (A) până la 2 luni, (B) peste 6 luni
□ Grupul II (A) până la 2 luni, (B) peste 6 luni
□ Grupul III (A) până la 2 luni, (B) peste 6 luni
□ Grupul IV (A) până la 2 luni, (B) peste 6 luni

Volumul mișcărilor, puterea, activitatea zilnică au fost apreciate după scorul Constant și Murley. Au fost determinate rezultatele statistice: grupul I vs. grupul II ($p < 0,01$), grupul I vs. grupurile III, IV ($p < 0,001$), grupul II vs. grupurile III, IV ($p < 0,001$) (Fig. 5.10.)

Rezultate excelente au fost obținute în 13 ($36,1 \pm 8,00\%$) cazuri și bune – în 23 ($63,9 \pm 8,00\%$) cazuri în grupul al IV-lea, în care a fost efectuată PLCC cu diferite tipuri de fixare. Rezultate bune au fost apreciate în grupul I – 23 ($38,3 \pm 6,28$) cazuri și al III-lea – în 34 ($79,1 \pm 6,20\%$) cazuri ($p < 0,001$). Rezultate bune – în 5 ($13,9 \pm 5,77\%$) cazuri au fost determinate în grupul al II-lea, pentru care s-a utilizat fixarea rigidă a AAC, ceea ce conduce la un deficit funcțional.

Implementând metoda chirurgicală a PLCC cu fire neresorbabile durabile în 2 planuri și analizând rezultatele la distanță, cu obținerea în majoritatea cazurilor, a rezultatelor bune și excelente, a fost elaborat și utilizat un algoritm de conduită și tratament chirurgical în luxațiile extremității acromiale a claviculei, în funcție de tipul leziunii și durata de la traumatizare până la intervenție (vezi anexa 7) .

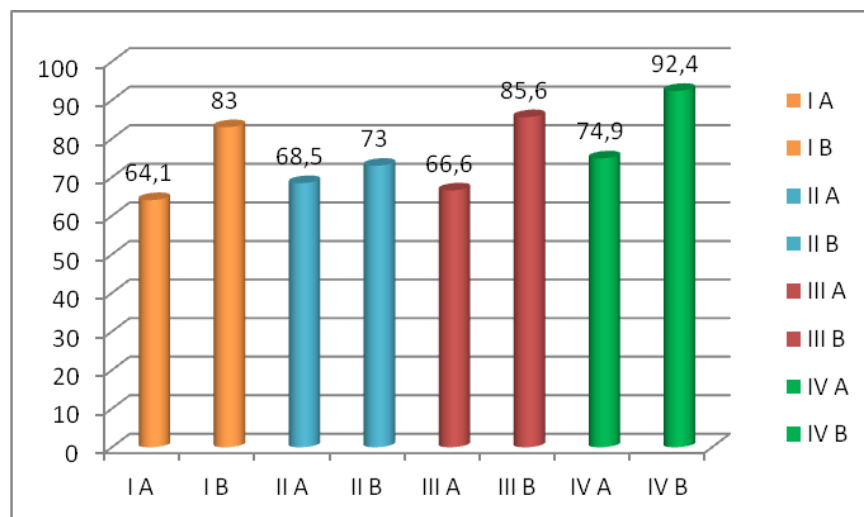


Figura 5.10. Scorul de evaluare a rezultatelor la distanță Constant și Murley

Legendă: ■ Grupul I (A) până la 2 luni, (B) peste 6 luni
■ Grupul II (A) până la 2luni, (B) peste 6 luni
■ Grupul III (A) până la 2 luni, (B) peste 6 luni
■ Grupul IV(A) până la 2 luni, (B) peste 6 luni

Concluzii la capitolul 5.

1. Rezolvarea metodei în tratamentul chirurgical al luxației extremității acromiale a claviculei numai prin metoda plastiei ligamentelor coraco-claviculare permite obținerea rezultatelor în tipul III fără artrosinteză în articulația acromio-claviculară, iar în tipurile IV, V – cu suplinirea prin artrosinteza acromio-claviculară cu o broșă percutană pe o durată de 3 săptămâni cu restabilirea chingii musculare.
2. Firele de plastie Fiber-Were № 5 dublată, asigură o rezistență aproape dublă (în medie de $983,3 \pm 5,51$ N) față de ligamentele trapezoid și conoid anatomice integre ($501,4 \pm 4,03$ N), asigurând o stabilitate a claviculei în poziție anatomică până la cicatrizarea capsulei și ligamentelor lezate.

SINTEZA REZULTATELOR OBȚINUTE

Tratamentul pacienților cu luxația porțiunii acromiale a claviculei reprezintă în sine o problemă importantă în cadrul traumatologiei și ortopediei, ceea ce este explicat prin incidența înaltă cu care se întâlnește (până la 26,1% cazuri dintre toate luxațiile) și faptul că se atestă preponderent la persoanele tinere și social active [4, 12, 101, 110]. În structura acestei patologii, cea mai actuală problemă o constituie tratamentul luxațiilor de tipul IV, V după Rockwood și Green, în cazul cărora are loc leziunea totală a LAC și LCC, cu leziunea fibrelor musculare ale mușchilor deltoid și trapezoid de pe porțiunea acromială a claviculei. În tipul III de leziune, părerea autorilor se dispersează, 50% dintre ei considerând necesar de a interveni prin tratament chirurgical, alții pledează pentru tratament conservator [19, 25, 41, 55, 59].

Pentru tratamentul chirurgical al patologiei date sunt propuse peste 60 metode [10, 35], multitudinea cărora ilustrează o lipsă de consens în alegerea uneia. Tendința contemporană, în situațiile date, este introducerea metodelor minim-invazive. Cea mai frecvent utilizată este metoda MINAR [74], care reprezintă PLCC cu o singură fâșie ligamentară. Însă LCC este constituit din 2 fâșii ligamentare, fiind alcătuit din 2 ligamente: trapezoid și conoid. Aceste ligamente sunt direcționate sub un unghi unul față de celălalt, formând astfel un complex biomecanic unic a porțiunii acromiale a claviculei. Esența metodelor de plastie ale aparatului ligamentar coraco-clavicular existente până în prezent, este stabilizarea coraco-claviculară, ceea ce a și servit ca bază pentru cercetarea în studiul nostru, în care ne-am propus scopul – optimizarea și argumentarea tehnicilor chirurgicale reconstructive contemporane în tratamentul luxațiilor acromiale a claviculei pentru ameliorarea rezultatelor anatomo-funcționale. Astfel, pentru atingerea scopului propus, în cadrul studiului prezent, au fost planificate 2 etape: cea experimentală și clinică.

În etapa experimentală a fost studiată forța de rezistență a complexului capsulo-ligamentar a AAC sănătoase și integre (capsula cu ligamentele acromio-claviculare și ligamentele coraco-claviculare), tracțiunea fiind pe axă verticală. S-a determinat forța de rezistență a metodelor chirurgicale uzuale prin artrosinteza acromio-claviculară cu diferite implantate (broșe, broșe și hoban, șurub special spongios dintre claviculă-coracoidă) și a metodei propuse de noi cu fire neresorbabile (Fiber-Were № 5 dublată, non-absorbabile polyester braided USP № 2 în patru). Obiectivele concrete ale experimentului au fost de a determina rezistența elementelor de stabilizare a AAC traumatizate.

Studiul biomecanic a fost efectuat pe blocuri de claviculă și scapulă, proaspăt congelate, prelevate de la 9 cadavre umane (18 blocuri: 9 din stânga și 9 din dreapta). În primul grup, pe 6 blocuri a fost examinată forța de stabilizare a complexului AAC și LCC native pe tracțiune

axială până la degradare. S-a obținut o forță în medie de $972,0 \pm 8,00$ N până la ruperea completă a capsulei și ligamentelor pe o distanță de 14-20 mm ($p < 0,001$). În al II-lea grup, pe alte 6 blocuri cadaverice, au fost secționate LCC pentru a determina rezistența de rupere a capsulei împreună cu LAC. La tracțiune pe axa verticală a fost obținută o medie până la degradare completă de $398,4 \pm 3,04$ N ($p < 0,001$). În al III-lea grup, pe alte 6 blocuri cadaverice, au fost secționate capsula și LAC, cu scopul determinării forței de rezistență de rupere a LCC și a fost obținută o medie de $501,4 \pm 4,03$ N ($p < 0,001$). Așadar, din experimentele efectuate s-a constatat, că în normă rezistența cea mai mare o posedă LCC față de LAC împreună cu capsula.

Metodele descrise anterior au fost simulate computerizat prin utilizarea metodei elementelor finite. Sensul de bază a studiului prin utilizarea metodei elementelor finite este de a simula procesul de rupere a LAC împreună cu capsula articulară, a LCC și refacerea funcționalității acestora prin diferite metode de stabilizare a AAC. Analizând valorile obținute s-a observat că acestea sunt proporționale cu datele experimentale, unde cele mai mari forțe de rupere s-au obținut pentru primul caz când erau toate ligamentele întregi (≈ 1000 N). Pentru cel de-al doilea și al treilea caz experimental, s-au obținut valori de ≈ 400 N și respectiv de ≈ 500 N (1:1,25), valori proporționale cu tensiunile 10,2 și respectiv, 11,2 MPa (1:1,1). Desigur că nu pot să coincidă exact valorile, deoarece apar atât abateri geometrice, cât și de calcul între modelele experimentale și cele realizate prin metoda elementelor finite, dar în linii generale aceste 2 metode (experimentală și virtuală) atestă același caracteristici studiate.

În următoarele grupuri s-a determinat rezistența de fixare cu diferite materiale a metodelor uzuale și a metodei noi de tratament prin PLCC cu fire neresorbabile. După secționarea capsulei și LAC și LCC a 3 blocuri cadaverice, a fost fixată clavicula cu 2 broșe cu diametrul de 2 mm, trecute din partea laterală a acromionului spre claviculă, fiind supusă tracțiunii pe axă verticală. S-a observat mărirea spațiului AAC până la smulgerea broșelor din acromion, fiind obținută valoarea medie de $424,3 \pm 10,78$ N ($p < 0,001$). Pe alte 3 mostre cadaverice, după procedeul menționat mai sus, broșele au fost suplinite cu hoboan din fir metalic în forma cifrei „8”. A fost obținută degradarea lor prin smulgerea broșelor din acromion fără a se mări spațiul acromio-clavicular cu valoarea medie de $804,7 \pm 19,14$ N ($p < 0,001$).

După determinarea rezistenței de fixare a metodelor uzuale, s-a determinat și forța de rupere a complexului coraco-clavicular cu diferite fire non-absorbabile. În urma testării durității firelor Fiber-Were № 5 dublată, supuse forței de tracțiune pe axă, pe 4 mostre cadaverice s-a obținut media de $983,3 \pm 5,51$ N pe o întindere de 6 mm ($p > 0,05$). Iar după stabilizarea claviculei cu fire non-absorbabile polyester braided USP № 2 în patru pe 4 mostre cadaverice, valoarea medie a forței de tracțiune pe axă pentru capron a fost de $619,3 \pm 12,67$ N pe o întindere de 8 mm

($p < 0,001$). Astfel, cea mai mare duritate, din experimentul nostru, cu fixarea coraco-claviculară, o constituie firele Fiber-Wire № 5 dublate (în medie – $983,3 \pm 5,51$ N), practic dublă față de cea a ligamentelor coraco-claviculare anatomice netraumatizate (în medie $501,4 \pm 4,03$ N). Firele neresorbabile polyester braided USP № 2 în patru au duritatea medie de $619,3 \pm 12,67$ N, fiind cu 118 N mai mare decât a ligamentelor anatomice intacte. Comparând metodele de fixare coraco-claviculară prin redare computerizată prin metoda elementelor finite a firelor folosite, putem susține că, deoarece acestea lucrează doar la întindere (fără rotire sau încovoiere), modul de comportament va depinde doar de caracteristicile de rezistență a materialelor. Firul care va avea o limită de rupere mai mare, se va rupe la o forță mai mare. În cazul nostru firul Fiber-Wire № 5 dublat este de 1,3 ori mai rezistent decât firele non-absorbabile polyester braided USP № 2 în patru. Studiul biomecanic a fost orientat la stabilizarea anatomică a luxației acromio-claviculare care a reușit să readucă stabilitatea verticală a articulației prin restabilirea doar a LCC și care permite păstrarea spațiului anatomic dintre coracoidă și claviculă.

Studiul clinic a fost efectuat prin tratarea pacienților cu luxația acromio-claviculară prin metode uzuale și prin PLCC cu diferite materiale non-absorbabile. Studiul s-a bazat pe analiza datelor a 175 pacienți, diagnosticați cu luxația extremității acromiale de claviculă de tipurile III, IV, V după Rockwood și Green, tratați prin diferite metode chirurgicale pe parcursul anilor 2004-2014. Cercetarea a fost efectuată în cadrul clinicii Catedrei de Ortopedie și Traumatologie a USMF „Nicolae Testemițanu” – secțiile traumatologie I, II, secția de ortopedie a Institutului de Medicină de Urgență și secțiile I, II, VI, VIII a IMSP SCTO. Scopul studiului a constat în evaluarea tehnicilor chirurgicale în tratamentul luxațiilor acromiale a claviculei pentru ameliorarea rezultatelor anatomo-funcționale.

Numărul total a pacienților monitorizați ($n=175$) a fost divizat în 4 grupuri. Grupul I a inclus bolnavii tratați chirurgical prin metoda Bohler (60 pacienți – 34,2%), grupul al II-lea a inclus pacienți tratați prin artrosinteza cu 2 broșe și hoban (36 pacienți – 20,6%). În grupul al III-lea au fost incluși pacienții tratați prin procedeul Watkins-Канлан supliniți cu broșe (43 pacienți – 24,6%), grupul al IV-lea fiind constituit din 36 bolnavi (20,6 %), tratați prin metoda de PLCC cu fire neresorbabile prin procedeul propus de noi. În cadrul studiului au fost cercetați 151 pacienți de sex masculin (86,3%) și 24 de sex feminin (13,7%). Studiul clinic a constatat o frecvență mai mare a acestui traumatism la bărbați vs. femei în raport de 6:1. Traumatismele au survenit prin mecanisme: indirect – în 57 (32,5%) cazuri și direct – în 118 (67,5%) cazuri.

Din datele expuse în studiu, imobilizarea cea mai îndelungată a fost practică în grupul I $40,13 \pm 16,24$ zile, unde fixația acromio-claviculară a fost efectuată doar cu 2 broșe, fiind mai instabilă. Cea mai mică durată a fost în grupul al II-lea din cauza fixării mai rigide cu broșe și

hoban a AAC $16,28 \pm 5,21$ zile ($p > 0,001$). În funcție de durata spitalizării s-a observat ca pacienții din grupul I au fost direcționați, după reducere și fixare, la punctele traumatologice de la locul de trai pentru monitorizare și tratament în condiții de ambulator. Bolnavii din grupul al II-lea au fost spitalizați în medie pentru $9,14 \pm 3,2$ zile, iar în grupul al III-lea, durata medie de spitalizare a constituit $8,1 \pm 2,9$ zile, nefiind apreciată vreo diferență semnificativă între grupurile II vs. III ($p > 0,05$). Pacienții din grupul al IV-lea au avut o spitalizare în medie de $6,9 \pm 1,2$ zile, adică de 1,3 ori mai scurtă decât în grupul al II-lea și de 1,1 ori mai scurtă decât în grupul al III-lea.

Complicații precoce ca supurații a plăgilor sau supurații în jurul broșelor, cel mai rar s-a determinat în grupul al IV-lea (un singur caz – 2,8%), cel mai frecvent fiind evidențiate în grupul I – 13 (21,7%) cazuri, urmat de grupul al III-lea (4 cazuri – 9,3%). Alte complicații au fost: luxații recidivante în grupul I – 8 (13,3%) cazuri ($p > 0,05$) din cauza supurației broșelor, ceea ce a condus la înlăturarea precoce a acestora până la cicatrizarea capsulei și ligamentelor. În grupul al III-lea (metoda Watkins-Каплан) au fost semnalate 4 (9,3%) cazuri. Artroza acromio-claviculară cel mai frecvent s-a determinat în grupul al II-lea după artrosinteza cu 2 broșe și hoban în 9 (25,0%) cazuri și în grupul I după artrosinteza cu 2 broșe în 19 (31,7%) cazuri. La 11 (30,6%) bolnavi din grupul al II-lea, s-a determinat degradarea materialului de stabilizare acromio-claviculară.

În studierea rezultatelor la distanță a fost apreciată starea radiologică a AAC, prezența sindromului algic, puterea și mobilitatea membrului toracic acestea date fiind comparate cu partea opusă după scorul Taft. Au fost evaluat rezultatele fiecărui grup până la 2 luni (II A) după înlăturarea imobilizării și după 6 luni (II B), datele fiind comparate între ele. Punctajul cel mai mic a revenit grupului al II-lea (stabilizarea cu 2 broșe și hoban), fiind determinată o medie de $8,00 \pm 0,18$ puncte (până la 2 luni) și de $7,63 \pm 0,18$ puncte (după 6 luni). Ultimul punctaj se datorează apariției artrozei deformante a AAC – în 9 cazuri (25,0%) și degradării materialului de fixare – în 11 (30,6%) cazuri și rigiditatea fixării a articulației, ceea ce conduce la limitarea mișcărilor. În fixarea claviculei prin PLCC s-a determinat cel mai mare punctaj până la 2 luni ($10,28 \pm 0,17$ puncte) și peste 6 luni ($10,08 \pm 0,16$ puncte) ($p > 0,05$), aceasta fiind explicată prin majorarea complicațiilor: subluxație reziduală în 3 (8,3%) cazuri și luxații în 2 (5,5%) cazuri ($p > 0,05$).

Volumul mișcărilor, puterea, activitatea zilnică a fost apreciată după scorul Constant și Murley. Numărul de bolnavi cu rezultate excelente – în 13 cazuri ($36,1 \pm 8,00\%$) și bune – în 23 ($63,9 \pm 8,00\%$) cazuri ($p < 0,001$) au fost apreciate în grupul al IV-lea, în care a fost efectuat PLCC cu diferite tipuri de fixare. În grupul al II-lea au fost apreciate bune – în 5 ($13,9 \pm 5,77\%$) cazuri și satisfăcătoare – în 29 ($80,5 \pm 6,60\%$) cazuri ($p < 0,001$), fiind folosită fixarea rigidă a AAC ce

conduce la deficit funcțional. Rezultate statistice au fost determinate pentru: grupul I vs. grupul II ($p<0,01$), grupul I vs. grupul III și IV ($p<0,001$), grupul II vs. grupul III și IV ($p<0,001$).

Metoda de elecție prezintă stabilizarea LCC cu fire neresorbabile (preferențial Fiber-Were № 5 dublată), efectuată la scurt timp (7-10 zile) după survenirea traumatismului. Eligibilitatea metodei este explicată nu doar persoanelor care duc un mod activ de viață, dar și pentru pacienții supraponderali, cu patologie cardiovasculară și respiratorie relativ compensată. În urma efectuării acestui tip de tratament, tipul leziunii nu influențează considerabil asupra rezultatelor la distanță.

Evaluarea comparativă a rezultatelor la pacienții operați prin metodele uzuale (Bohler, artrosinteza cu 2 broșe și hoban, Watkins-Каплан completată cu artrosinteza cu 2 broșe percutan) și metoda prin PLCC cu fire neresorbabile (Fiber-Were № 5 dublată, polyester braided USP № 2 în patru) a evidențiat prioritatea ultimelor metode, în special a celor cu LCC restabilite în două planuri, care stabilizează tot complexul acromio-clavicular fără artrosinteză acromio-claviculară pentru tipul III de leziune. În tipul IV și V, este necesară suplinirea temporară prin artrosinteza acromio-claviculară cu o broșă percutan.

Analizând rezultatele la distanță a tratamentului chirurgical a luxațiilor porțiunii acromiale a claviculei, am ajuns la concluzia că succesul intervenției chirurgicale constă în restabilirea aparatului ligamentar lezat, în special al LCC – stabilizatorul principal în complexul AAC. Tactica tratamentului chirurgical este determinată de capacitatea de adaptare a ligamentelor și de regenerarea aparatului ligamentar.

CONCLUZII GENERALE ȘI RECOMANDĂRI PRACTICE

CONCLUZII GENERALE

1. Luxația extremității acromiale a claviculei se produce preponderent la persoanele de sex masculin (bărbați:femei – 6:1), apte de muncă, cu vârsta cuprinsă între 25-45 ani (67,5%), survenită prin mecanism direct (67,5%), cu preponderență de tipul III (45,1%) și IV (41,7%).
2. Studiul rezistenței mecanice pe axa verticală a complexului articulației acromio-claviculare sănătoase a constatat o valoare medie a forței de rupere $972,0 \pm 8,00$ N, constituită pentru capsulă, ligamentele acromio-claviculare – $398,4 \pm 3,04$ N și ligamentele coraco-claviculare – $501,4 \pm 4,03$ N ($p < 0,001$).
3. Stabilizarea biomecanică experimentală a claviculei prin diferite metode de fixare, a demonstrat o mai bună stabilitate prin plastia ligamentelor coraco-claviculare cu fire neresorbabile Fiber-Were № 5 dublată. Valoarea medie de rezistență a acestuia este de $983,3 \pm 5,51$ N, aproape dublă față de cea a ligamentelor anatomice trapezoid și conoid ($501,4 \pm 4,03$ N), ceea ce poate asigura o poziție anatomo-funcțională a claviculei luxate reduse de durată.
4. Rezolvarea luxației extremității acromiale a claviculei prin plastia ligamentelor coraco-claviculare cu fire neresorbabile, permite obținerea rezultatelor excelente în 13 ($36,1 \pm 8,00\%$) cazuri și bune în 23 ($63,9 \pm 8,00\%$) cazuri de tipul III fără supliment, iar în tipurile IV și V necesită o suplinire cu o broșă percutană (artrosinteza acromio-claviculară) pe o durată de 3 săptămâni pentru cicatrizarea chingii musculare.
5. Rezultatele la distanță peste 6 luni a bolnavilor cu luxația porțiunii acromiale a claviculei, tratați chirurgical prin plastia ligamentelor coraco-claviculare cu fire neresorbabile, au avut valori optime după scorul Constant și Murley (excelente și bune în $88,4 \pm 0,72\%$ cazuri), iar după scorul Taft – excelente și bune în $75,0 \pm 7,47\%$, comparativ cu bolnavii tratați chirurgical prin metodele uzuale ($p < 0,001$).
6. Algoritmul de tratament al luxației extremității acromiale a claviculei elaborat și implementat în baza studiului clinic efectuat, care permite aplicarea tacticii individualizate prospective de tratament în funcție de tipul traumatismului, vârsta și activitatea persoanei traumatizate și este asociat cu rezultate favorabile ale tratamentului.
7. Problema științifică soluționată în teză constă în argumentarea clinică și experimentală a priorității plastiei ligamentelor coraco-claviculare cu fire neresorbabile în 2 planuri conform vectorilor ligamentelor trapezoid și conoid în tipul III de luxație acromio-claviculară și suplinirea acestuia cu artrosineză provizorie în tipurile IV și V după Rockwood și Green.

RECOMANDĂRI PRACTICE

1. Este obligatorie examinarea complexă clinico-paraclinică a porțiunii acromiale a claviculei, diagnosticarea luxației eccesteia fiind în funcție de tipul leziunii, mecanismul traumei și intervalul de timp de la traumatism până la adresare.
2. Preoperator este necesară efectuarea radiografiei de comparație a articulației acromio-claviculare contralaterale pentru determinarea tipului leziunii și aprecierea metodei optime de stabilizare a extremității acromiale a claviculei luxate.
3. În scopul diferențierii tipului III (deplasată cranial) și IV (deplasată și posterior) de luxație acromio-claviculară se recomandă utilizarea radiografiei axiale.
4. Pentru formarea tunelelor trapezoid și conoid se recomandă respectarea traiectelor anatomice: conoid (distanța X (mm) = lungimea claviculei $\times 0,24$) de la marginea acromială a claviculei, de la marginea posterioară a claviculei spre anterior cu 0,5 mm, orientarea canalului – 60° înclinat în planul frontal, de sus în jos spre direcția bazei coracoidei, trapezoid (distanța X (mm) = lungimea claviculei $\times 0,17$) de la marginea acromială a claviculei, de la marginea anterioară a claviculei spre posterior cu 10 mm, orientarea canalului – 45° în planul sagital, de sus în jos prin baza coracoidei.
5. Se recomandă de utilizat plastia ligamentelor coraco-claviculare cu fire neresorbabile Fiber-Were № 5 dublată în 2 planuri ca metodă optimă de tratament chirurgical în luxația porțiunii acromiale a claviculei, pentru obținerea rezultatelor postoperatorii mai bune, conform scorurilor Constant și Murley, Taft.
6. Se recomandă implementarea pe larg a algoritmului propus în cadrul cercetării prezente, pentru elaborarea unei conduite adecvate individualizate în tratamentul luxației porțiunii acromiale a claviculei, ținând cont de tipul leziunii și intervalul de timp de la traumatism până la adresare.

BIBLIOGRAFIE

1. Acromioclavicular joint reconstruction using the Lock Down synthetic implant: a study with cadavers. *Bone Joint J.* 2015, nr. 97-B(12), p. 1657-1661.
2. Bahk M.S. , KuhnJ. E., Galatz L.M., Connor P.M., Williams G.R. Acromioclavicular and sternoclavicular injuries and clavicular, glenoid, and scapular fractures. *Instructional Course Lectures.* 2010, vol. 59, p. 209-226.
3. Baldwin K., Namdari S., Andersen J.R., Lee B., Itamura J.M., Huffman G.R. Luggage tag technique of anatomic fixation of displaced acromioclavicular joint separations. *Clin Orthop Relat Res.* 2010, nr. 468(1), p. 259-265.
4. Beaver A.B., Parks B.G., Hinton R.Y. Biomechanical analysis of distal clavicle excision with acromioclavicular joint reconstruction. *Am J Sports Med.* 2013, nr. 41(7), p.1684-1688.
5. Beirer M., Siebenlist S., Crönlein M., Postl L., Huber-Wagner S., Biberthaler P., Kirchhoff C. Clinical and radiological outcome following treatment of displaced lateral clavicle fractures using a locking compression plate with lateral extension: a prospective study. *BMC Musculoskelet Disord.* 2014, nr. 19;15, p. 380-388.
6. Beitzel K., Obopilwe E., Chowaniec D.M., Niver G.E., Nowak M.D. et al. Biomechanical comparison of arthroscopic repairs for acromioclavicular joint instability: suture button system without biological augmentation. *Am J Sports Med.* 2011, vol. 39, nr. 10, p. 2218-2225.
7. Beitzel K., Obopilwe E., Apostolakis J., Cote M.P., Russell R.P. Rotational and translational stability of different methods for direct acromioclavicular ligament repair in anatomic acromioclavicular joint reconstruction. *Am J Sports Med.* 2014, nr. 42(9), p. 2141-2148.
8. Beitzel K., Obopilwe E., Chowaniec D.M., Niver G.E., Nowak M.D., Hanypsiak B.T., Guerra J.J., Arciero R.A., Mazzocca A.D. Biomechanical comparison of arthroscopic repairs for acromioclavicular joint instability: suture button systems without biological augmentation. *Am J Sports Med.* 2011, nr. 39(10), p. 2218-2225.
9. Berson B.L. Acromioclavicular dislocations: treatment by transfer of the conjoined tendon and distal of the coracoid process to the clavicle. *Clin. Orthop.* 1978, nr. 9, p. 157-164.
10. Boileau P., Old J., Gastaud O., Brassart N., Roussanne Y. All-arthroscopic Weaver-Dunn-Chuinard procedure with double-button fixation for chronic acromioclavicular joint dislocation. *Arthroscopy.* 2010, nr. 26 (2), p. 149-160.

11. Bosword B. Complete acromioclavicular dislocation. *New Ehgl. J. Med.*, 1949, vol. 41, nr. 11, p. 221-225.
12. Breslow M.J., Jazrawi L.M., Bernstein A.D., Kummer F.J., Rokito A.S. Treatment of acromioclavicular joint separation: suture or suture anchors. *Journal of shoulder&elbow surgery*. 2002, nr.1, p. 32-44.
13. Canale S.T., Beaty J.H. *Campbell's Operative Orthopaedics*. Memphis, Mosby Elsevier. 2007, vol. 4, p. 48-99.
14. Chillemi C., Franceschini V., Dei Giudici L., Alibardi A., Santone F., Ramos Alday L., Osimani M. Epidemiology of Isolated Acromioclavicular Joint Dislocation. *Emergency Medicine International*. 2013, [ttp://dx.doi.org/10.1155/2013/171609](http://dx.doi.org/10.1155/2013/171609).
15. Clevenger T., Vance V., Bachus K., Burks R. Biomechanical comparison of acromioclavicular joint reconstruction using coracoclavicular tendon grafts with and without coracoacromial ligament transfer. 2011, vol. 27, p. 24-30.
16. Cohen G., Boyer P., Pujol N., Hamida Ferjani B., Massin P., Hardy P. Endoscopically assisted reconstruction of acute acromioclavicular joint dislocation using a synthetic ligament. Outcomes at 12 months. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2011, nr. 97(2), p. 145-151.
17. Concha J.M. Stabilization of acute type III acromioclavicular joint dislocation with a hook implant. *AO Dialogue*. 2005, nr. 3, p. 17-25.
18. Cook J.B., Shaha J.S., Rowles D.J., Bottoni C.R., Shaha S.H., Tokish J.M., Clavicular bone tunnel malposition leads to early failures in coracoclavicular ligament reconstructions. *Am J Sports Med*. 2013, nr. 41(1), p. 142-148.
19. Costic R.S., Labriola J.E., Rodosky M.W., Debski R.E. Biomechanical rationale for development of anatomical reconstructions of coracoclavicular ligaments after complete acromioclavicular joint dislocations. *Am. J. Sports Med*. 2004, nr. 8, p. 1929-1936.
20. Crenshaw A.H. Fractures of shoulder girdle, arm, and forearm, in *Campbell's Operative Orthopaedics*. S.T. Canale and J.H. Beaty Eds., Mosby, St. Louis, 11th edition, 2008.
21. DeBerardioT. M., Pensak M., Ferreira L., Mazzocca A. Arthroscopic stabilization of acromioclavicular joint dislocation using the AC graftrope system. *J Should Elbow Surg*. 2010, nr. 19 (2), p. 47-52.
22. Debski R., Parsons I., Fenwick J., Vangura A. Ligament mechanics during three degree-of-freedom motion at the acromioclavicular joint. *Ann Biomed Eng*. 2000, nr. 28, p. 612-620.
23. Dennis M.G., Kummer F.J., Zuckerman J.D. Dislocations of the sternoclavicular joint. *Bulletin (Hospital for Joint Diseases)*. 2000, nr. 1, p. 156-184.

24. Deshmukh A.V., Wilson D.R., Zilberfarb J.L., Perlmutter G.S. Stability of Acromioclavicular Joint Reconstruction: Biomechanical Testing of Various Surgical Techniques in a Cadaveric Model. *Am. J. Sports Med.* 2004, nr. 9, p. 54-79.
25. Deveci A., Firat A., Yilmaz S., Yildirim A.O., Acar H.I., Unal K.O., Bozkurt M. Acromio-clavicular reconstruction using hook plate and anterior tibial tendon allograft with triple tunnel: The early results of revision surgery using a novel surgical technique. *Int J Shoulder Surg.* 2013, nr. 7(4), p. 132-138.
26. Diederichsen L., Norregaard J., Krogsgaard M., Fischer-Rasmussen T., Dyhre-Poulsen P. Reflexes in the shoulder muscles elicited from the human coracoacromial ligament. *J Orthop Res.* 2004, nr. 22, p. 976-983.
27. Dimakopoulos P., Panagopoulos A., Syggelos S. A. et al. Double-loop suture repair for acute acromioclavicular joint disruption. *Am J Sports Med.* 2006, nr. 34, p. 1112-1119.
28. Dong W.W., Shi Z.Y., Liu Z.X., Mao H.J. Treatment of complete acromioclavicular joint dislocation with transfer of the medial half of the coracoacromial ligament to reconstruct the coracoclavicular ligament. *Zhongguo Gu Shang.* 2015, nr. 28(4), p. 340-344.
29. Erak S., Pelletier M., Woods K. Acromioclavicular reconstructions with hamstring tendon grafts: a comparative biomechanical study. *J Shoulder Elbow Surg.* 2008, nr. 17, p. 772-778.
30. Fade G.E., Scullion J.E. Hook plate fixation for lateral clavicular malunion *AO Dialogue.* 2002, vol.15, nr. 1, p. 14-18.
31. Farber A., Cascio B., Wilckens J. Type III Acromioclavicular Separation: Rationale for Anatomical Reconstruction. *Am J. Orthop.* 2008, nr. 37 (7), p. 349-355.
32. Flatow E.L. The biomechanics of the acromioclavicular, sternoclavicular and scapulothoracic joints. 1993, nr. 42, p. 237-245.
33. Flatow E.L., Cordasco F.A., Bigliani L.U. Arthroscopic resection of the outer end of the clavicle from a superior approach: a critical, quantitative, radiographic assessment of bone removal. *J. Arthroscopy.* 1992, nr. 1, p. 56-68.
34. Freedman J.A., Adamson G.J., Bui C., Lee T.Q. Biomechanical evaluation of the acromioclavicular capsular ligaments and reconstruction with an intramedullary free tissue graft. *Am J Sports Med.* 2010, nr. 38(5), p. 958-964.
35. Galatz L., Williams G. Acromioclavicular Joint Injuries. In: *Rockwood&Green's Fractures in Adults*, 6th Edition. 2006, vol. 2, ch. 35, p. 1333-1364.

36. Geaney L.E., Miller M.D., Ticker J.B., Romeo A.A., Guerra J.J., Arciero R.A., Mazzocca A.N. Management of the failed AC joint reconstruction: causes and treatment. *Sports Med Arthrosc.* 2010, nr. 18 (3), p. 167-172.
37. Gerthardt C., Kraus N., Pauly S., Scheibel M. Arthroscopically assisted stabilization of acute injury to the acromioclavicular joint with the double TightRope™ technique: One-year results. *Unfallchirurg.* 2013, nr. 116 (2), p. 125-130.
38. Gornea F., Tulbure V. Tratatamentul chirurgical în luxația acromioclaviculară. *Curierul medical.* 2008, nr.2 (302), p. 13-14.
39. Gorun N. Traumatismele articulare ale regiunii claviculare. Editura Curtea Veche, București. 1996, 159 p.
40. Grutter P.W., Petersen S.A. Anatomical acromioclavicular ligament reconstruction: a biomechanical comparison of reconstructive techniques of the acromioclavicular joint. *Am J Sports Med.* 2005, p. 1723-1728.
41. Guan T.J., Sun P., Zheng L.G., Qi X.Y. Case-control study on measurement of coracoclavicular and acromioclavicular ligament injuries during internal fixation operation for the treatment of fresh acromioclavicular joint dislocation of Tossy type III. *Zhongguo Gu Shang.* 2014, nr. 27(1), p. 13-16.
42. Harris T., Lynch S. Acromioclavicular joint separations: update, diagnosis, classification and treatment. *Clin. Orthop.* 2003, vol. 14, p. 255-261.
43. Jari R., Costic R., Rodosky M., Debski R. Biomechanical function of surgical procedures for acromioclavicular joint dislocations. *Arthroscopy.* 2004, nr. 3, p. 237-245.
44. Johansen J.A., Grutter P.W., McFarland E.G., Petersen S.A. Acromioclavicular joint injuries: indications for treatment and treatment options. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery.* 2011 vol. 20, p. 70-82.
45. Jones H.P., Jones M.J., Lemons A.A. Salvage of failed acromioclavicular joint reconstruction using autogenous semitendinosus tendon from the knee. Surgical technique and case report. *Am. J. Sports. Med.* 2001, nr. 29, p. 234-237.
46. Karduna A., Williams G. Analysis normal and pathological function. *Clin. Orthop.* 2005, vol. 131, p. 247-251.
47. Kim S.H., Lee Y.H., Shin S.H., Lee Y.H., Baek G.H. Outcome of conjoint tendon and coracoacromial ligament transfer for the treatment of chronic type V acromioclavicular joint separation. *Injury.* 2012, nr. 43(2), p. 213-218.

48. Kippe M.A., Demetropoulos C.K., Jurist K.A. Modes of failure in acromioclavicular joint reconstruction: A biomechanical analysis of clavicular motion and its role construct failure. 2006, p. 23-27.
49. Klimkiewicz J., Williams G., Sher J., Karduna A., Des Jardins J., Iannotti J. The acromioclavicular capsule as a restraint to posterior translation of the clavicle: a biomechanical analysis. *Journal of shoulder&elbow surgery*. 1999, nr. 4, p. 56-78.
50. Kocsis G., McCulloch T.A., Thyagarajan D., Wallace W.A. The biological response to a failed extra-articular polyester ligament used for AC Joint reconstruction at the shoulder girdle: a retrieval analysis of five cases. *Bone Joint J*. 2015, nr. 97-B(1), p. 83-88.
51. Kumar V., Garg S., Elzein I., Lawrence T., Manning P., Wallace W.A. Modified Weaver-Dunn procedure versus the use of a synthetic ligament for acromioclavicular joint reconstruction. *J Orthop Surg (Hong Kong)*. 2014, nr. 22(2), p. 199-203.
52. Kummer F., Blank K., Zuckerman J. Coracoacromial ligament function: a phylomorphic analysis. *Bulletin (Hospital for Joint Diseases)*. 1996, nr. 2, p. 167-179.
53. Kuster M., Hales P., Davis S. The effects of arthroscopic acromioplasty on the acromioclavicular joint. *Journal of shoulder&elbow surgery*. 1998, nr. 3, p. 89-99.
54. Kwon Y.W., Iannotti J.P. Operative treatment of acromioclavicular joint injuries and results. *Clinics in Sports Medicine*. 2003, vol. 22, nr. 2, p. 291-300.
55. Lafosse L., Baier G., Leuzinger J. Arthroscopic treatment of acute and chronic acromioclavicular joint dislocation. 2005, vol. 21, p. 1017-1021.
56. LaPrade R.F., Hilger B.R. Coracoclavicular ligament reconstruction using semitendinosus graft for failed acromioclavicular separation surgery. *Arthroscopy*. 2005, p. 1277-1289.
57. Lee S.J., Nicholas S.J., Akizuki K.H et al. Reconstruction of the coracoclavicular ligaments with tendon grafts: a comparative biomechanical study. *Am. J. Sports Med*. 2003, nr. 9, p. 1245-1285.
58. Lemos M.J. The evaluation and treatment of the injured acromioclavicular joint in athletes. *Am. J. Sports Med*. 1998, nr. 1, p. 132-159.
59. Li F.L., Jiang C.Y., Lu Y., Zhu Y.M., Li X. Arthroscopic coracoclavicular ligament reconstruction versus open modified Weaver-Dunn procedure for acromioclavicular joint dislocations: comparison of curative effect. *Beijing Da Xue Xue Bao*. 2015, nr. 47(2), p. 253-257.
60. Liu H.H., Chou Y.J., Chen C.H., Chia W.T., Wong C.Y. Surgical treatment of acute acromio-clavicular joint injuries using a modified Weaver-Dunn procedure and clavicular hook plate. *Orthopedics*. 2010, nr. 33(8), p. 11-15.

61. Lizaaur A., Sanz-Reig J., Gonzalez-Parreno S. Long-term results of the surgical treatment of type III acromioclavicular dislocations: an update of a previous report. *J Bone Joint Surg Br.* 2011, nr. 93 (8), p. 1088-1092.
62. Martetschläger F., Buchholz A., Sandmann G., Siebenlist S., Döbele S. Acromioclavicular and coracoclavicular PDS augmentation for complete AC joint dislocation showed insufficient properties in a cadaver model. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2013, nr. 21(2), p. 438-444.
63. Mazzocca A.D., Arciero R.A., Bicos J. Evaluation and treatment of acromioclavicular joint injuries. *Am J Sports Med.* 2007., nr. 35 (2), p. 316-329.
64. Mazzocca A.D., Spang J.T., Rodriguez R.R., Riosc.G.M., Shea K.P., Romeo A.A., Arciero R.A. Biomechanical and radiographic analysis of partial coracoclavicular ligament injuries. *Am J Sports Med.* 2008, nr. 36 (7), p. 1397-1402.
65. Miller M.D., Wiesel S.W. Operative techniques in sports medicine surgery. 2012, ch. 12, p. 96-115.
66. Modi C.S., Beazley J., Zywiell M.G., Lawrence T.M., Veillette C.J. Controversies relating to the management of acromioclavicular joint dislocations. *Bone Joint J.* 2013, nr. 95-B(12), p. 1595-1602.
67. Monsaert A. Repair of complete acromioclavicular separations hook plate versus k-wiring. *Folia Traumatologica Lovaniensia.* 2003, nr. 9, p. 245-285.
68. Motamedi A.R., Blevins F.T., Willis M.C., McNally T.P., Shahinpoor M.S. Biomechanics of the Coracoclavicular Ligament Complex and Augmentations Used in Its Repair and Reconstruction. *Am J Sports Med.* 2000, nr. 5, p. 82-95.
69. Nuber G.W., Bowen M.K. Acromioclavicular Joint Injuries and Distal Clavicle Fractures. *J. Am. Acad. Orthop. Surg.* 1997, nr. 1, p. 141-167.
70. Nuzzo M.S., Adamson G.J., Lee T.Q., McGarry M.H., Husak L. Biomechanical Comparison of Fracture Risk Created by 2 Different Clavicle Tunnel Preparations for Coracoclavicular Ligament Reconstruction. *Orthop J Sports Med.* 2014, nr. 2(11), p. 23-32.
71. Oki S., Matsumura N., Iwamoto W., Ikegami H., Kiriyaama Y., Nakamura T., Toyama Y., Nagura T. The function of the acromioclavicular and coracoclavicular ligaments in shoulder motion: a whole-cadaver study. *Am J Sports Med.* 2012, nr. 40(11), p. 2617-2626.

72. Oki S., Matsumura N., Iwamoto W., Ikegami H., Kiriya Y., Nakamura T., Toyama Y., Nagura T. Acromioclavicular joint ligamentous system contributing to clavicular strut function: a cadaveric study. *Shoulder Elbow Surg.* 2013, nr. 22(10), p. 1433-1439.
73. Pearsall A.W., Hollis J.M., Russell G.V. et al. Biomechanical comparison of reconstruction techniques for disruption of the acromioclavicular and coracoclavicular ligaments. *J South Orthop Assoc.* 2002, vol. 11, p. 11-17.
74. Petersen W., Wellmann M., Rosslenbroich S., Zantop T. Minimally Invasive Acromioclavicular Joint Reconstruction (MINAR). *Oper. Orthop. Traumatol.* 2010, nr. 22, p. 52-61.
75. Philipps A., Smart C., Groon A. Acromioclavicular dislocation: conservative or surgical therapy. *Clin. Orthop.* 1998, nr. 33, p. 10-17.
76. Ponce B., Millet P., Warner J. Acromioclavicular joint instability: reconstruction indications and techniques. *Oper Tech Sports Med.* 2004, nr. 12, p. 35-42.
77. Reid D., Polson K., Johnson L. Acromioclavicular joint separations grades I-III: a review of the literature and development of best practice guidelines. *Sports Medicine.* 2012, vol. 42, nr. 8, p. 681-696.
78. Reška M., Konečný J., Kašpar M., Kábel M., Cierník J. Stabilisation of the dislocated acromioclavicular joint and lateral fractures of the clavicle using a hook plate. *Rozhl Chir.* 2013, nr. 92(3), p. 143-150.
79. Resnick D., Kransdorf M. Physical injury: extraspinal sites. *Bone and Joint Imaging*, Elsevier Saunders, Philadelphia, 2005, 4th ed., p. 833.
80. Rios C., Arciero A., Mazzocca A. Anatomy of the clavicle and coracoids process for reconstruction of the coracoclavicular ligaments. *Am J Sports Med.* 2007, vol. 35, nr. 5, p. 811-817.
81. Salzmann G., Paul J., Sandmann G. The coracoid insertion of the coracoclavicular ligaments: an anatomic study. *Am J Sports Med.* 2008, vol. 36, p. 2392-2397.
82. Scheibel M., Ifesanya S., Pauly S., Hass N. Arthroscopically assisted coracoclavicular ligament reconstruction for chronic acromioclavicular joint instability. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2008, nr. 128 (11), p. 1327-1333.
83. Schlegel T., Burks R., Marcus R. A prospective evaluation of untreated acute grade III acromio-clavicular separations. *Am J Sports Med.* 2001, nr. 29, p. 699-703.
84. Shin SJ, Yun YH., Yoo JD. Coracoclavicular ligament reconstruction for acromioclavicular dislocation using 2 suture anchors and coracoacromial ligament transfer. *Am J Sports Med.* 2009, nr. 37(2), p. 346-351.

85. Shu B., Johnston T., Lindsey D.P., McAdams T.R. Biomechanical evaluation of a novel reverse coracoacromial ligament reconstruction for acromioclavicular joint separation. *Am J Sports Med.* 2012, nr. 40(2), p. 440-446.
86. Taft T., Wilson F., Oglesby J. Dislocation of the acromioclavicular joint. *The Journal of Bone and Joint Surgery.* 1987, vol. 69 A, nr. 7, p. 225-236.
87. Taranu R., Rushton P.R., Serrano-Pedraza I., Holder L., Wallace W.A., Candal-Couto J.J. Acromioclavicular joint reconstruction using the LockDown synthetic implant: a study with cadavers. *Bone Joint J.* 2015, nr. 97-B(12), p. 1657-1661.
88. Thomas K., Litsky A., Jones J., Bishop J. Biomechanical comparison of coracoclavicular reconstructive techniques. *Am J Sport Med.* 2011, nr. 39 (4), p. 804-810.
89. Thornes B., Walsh A., Hislop M. et al. Suture-endobutton fixation of the tibio-fibular diastasis: a cadaveric study. *Foot Ankle Int.* 2003, nr. 24, p.142-146.
90. Tienen T.G., Oyen J. F., Eggen P.J. A modified technique of reconstruction for complete acromioclavicular dislocation: a prospective study. *Am J Sports Med.* 2003, vol. 31, p. 655-659.
91. Tomlinson D. P., Altchek D. W., Davila J., Cordasco F. A. A modified technique of arthroscopically assisted AC joint reconstruction and preliminary results. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 2008, vol. 466, nr. 3, p. 639-645.
92. Trainer G., Arciero R., Mazzocca A. Practical management of grade III acromioclavicular separations. *Clinical Journal of Sport Medicine.* 2008, vol. 18, nr. 2, p. 162-166.
93. Tsukada H., Ishibashi Y., Tsuda E., Kussumi T., Kohno T., Toh S. The actual tendon-bone interface strength in a rabbit model. *Arthroscopy: the journal of arthroscopic and related surgery: official publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association.* 2010, 26 (3), p. 366-374.
94. Tulbure V. Actualities in Acromioclavicular Injuries. Abstract Book. The 3rd International Medical Congress for Students and Young Doctors „MedEspera”. 2010, p. 59.
95. Tulbure V. Experiența proprie în tratamentul chirurgical al luxației acromioclaviculare. *Sănătate publică, economie și management în medicină.* 2014, nr. 2 (53), p. 37-38.
96. Tulbure V. Radiological diagnosis acromio-clavicular injuries. Abstract Book The 4th International Medical Congress for Students and Young Doctors „MedEspera”. 2012, p. 118.

97. Tulbure V. Some aspects of surgical treatment in acromioclavicular injuries. Archives of the Balkan Medical Union, Chişinău. 2008, p. 76-77.
98. Tulbure V. Tratatamentul chirurgical minim invaziv în luxația acromioclaviculară. Sănătate publică, economie și management în medicină. 2012, nr. 3(42), p. 71-72.
99. Walz L., Salzmann G., Fabbro T., Eichhorn S., Imhoff A. The Anatomic Reconstruction of Acromioclavicular Joint Dislocations Using 2 TightRope Devices: A Biomechanical Study. Am. J. Sports Med. 2008, vol. 36, nr. 12, p. 2398-2406.
100. Wang C.Z., Li D.L., Mu S.X. Case-control study on clavicular hook plate combined with acromioclavicular ligament transfer in the treatment of acromioclavicular joint dislocation of type Tossy III in young patients. Zhongguo Gu Shang. 2012, nr. 25(7), p. 576-579.
101. Weinstein D.M., McCann P. D., McIlveen S. J., Flatow E.L., Bigliani L.U. Surgical treatment of complete acromioclavicular dislocations. American Journal of Sports Medicine. 1995, vol. 23, nr. 3, p. 324-331.
102. Wellmann M., Zantop T., Petersen W. Minimally invasive coracoclavicular ligament augmentation with a flip button polydioxanone repair for treatment of total acromioclavicular joint dislocation. Arthroscopy. 2011, nr. 23 (10), p. 1132-1137.
103. Wellmannm L., Schanz S., Zantop Y., Raschkem J., Peterse W. Biomechanical evaluation of an augmented coracoacromial ligament transfer for acromioclavicular joint instability. Arthroscopy. 2008, 24(12), p. 1395-1401.
104. Xue C., Zhang M., Zheng T.S., Zhang G.Y., Fu P., Fang J.H., Li X. Clavicle and coracoid process drilling technique for truly anatomic coracoclavicular ligament reconstruction. Injury. 2013, nr. 44(10), p.1314-1320.
105. Yap J.L., Curl L.A., Kvitne R.S., McFarland E.G. The Value of Weighted Views of the Acromioclavicular Joint: Results of a Survey. Am. J. Sports Med. 1999, nr. 11, p. 327-359.
106. Yoo Y.S., Tsai A.G., Ranawat A.S., Bansal M., Fu F.H. A biomechanical analysis of the native coracoclavicular ligaments and their influence on a new reconstruction using a coracoids tunel and free tendon graft. Arthroscopy. 2012, nr. 26(9), p. 1153-1161.
107. Zooker C.C., Parks B.G., White K.L., Hinton R.Y. TightRope versus fiber mesh tape augmentation of acromioclavicular joint reconstruction: a biomechanical study. Am J Sports Med. 2012, nr. 38 (6), p. 1204-1208.
108. Zuckerman J., Kummer F., Cuomo F., Greller M. Interobserver reliability of acromial morphology classification: an anatomic study. Journal of shoulder&elbow surgery. 1997, nr. 6, p. 99-116.

109. Zuckerman J., Kummer F., Panos S. Characterization of acromial concavity. An in vitro computer analysis. Bulletin Hospital for Joint Diseases. 2000, nr. 4, p. 79-91.
110. Абдулла Х.М. Оптимизация хирургического лечения нестабильных повреждений акромиально-ключичного сочленения. Автореф. дисс. канд. мед. наук, Уфа. 2003, 18 с.
111. Абельдяев В.Д. Лечение вывихов акромиального конца ключицы. Военномедицинский журнал. 1995, nr.8, с. 51-58.
112. Абельцев В.П., Переярченко П.В., Крымалов В.Г. Опыт применения ступенеобразной пластины Synthes при лечении переломовывихов ключично-акромиального сочленения. Кремлёвская медицина. 2008, nr.1, с. 60-65.
113. Алямовский А.А., Собачкин А.А., Одинцов Е.В., Харитонович А.И., Пономарев Н.Б. Компьютерное моделирование в инженерной практике. SolidWorks 2007/2008 БХВ-Петербург, 2008.
114. Ахмеджанов Ф.М. Лучевая диагностика заболеваний плечевого сустава. Сб. материалов зимнего всероссийского симпозиума «Коленный и плечевой сустав XXI век». 2000, nr. 1, p. 6-7.
115. Баскаков Х.Д. К биомеханике ключично-акромиального сустава в нормальных и патологических условиях. Труды Саратовского медицинского института. 1971, вып. 92, с. 405-411.
116. Безгодков Ю.А., Плотников Г.Л., Брагин В.Б. Хирургическое лечение пациентов с повреждениями ключицы. Материалы Российского национального конгресса «Человек и его здоровье». 2000, p. 123-124.
117. Борисов Д.Л. Диагностика и лечение поражений вращательной манжеты плеча. Автореф. дис. канд. мед. наук. Нижний Новгород. 2002, с. 23-32.
118. Брагин В., Безгодков Ю. Сравнительная оценка способов лечения вывихов ключицы. Вестник хирургии. 2002, том. 161, № 4, с. 33-36.
119. Булычёв Г.И. Выбор способа хирургического лечения больных с вывихами акромиального конца ключицы. Гений ортопедии. 2002, № 3, с. 20-23.
120. Буфарес Р.А. Оперативное лечение вывихов и переломов акромиального конца ключицы. Автореф. дис. канд. мед. наук., М. 2003, 17 с.
121. Вайнштейн В.Г., Кашкаров С. Е. Лечение закрытых внутрисуставных переломов и вывихов костей конечностей. Ленинград, Медицина. 1973, с. 205-228.
122. Воскресенский Е.В., Алейников А.В. Повреждения и заболевания лопатки. Нижний Новгород: Издательство ННИИТО. 2003, с. 120-145.

123. Ганиев М.Х. Лечение вывихов акромиального конца ключицы. Автореф. дис. канд. мед. наук, Махачкала. 2001, 20 с.
124. Головаха М.Л., Нерянов Ю.М., Шишка И.В., Банит О.В., Бабич Ю.А., Твердовский А.О., Забелин И.Н. Использование якорных фиксаторов в лечении пациентов с повреждением акромиально-ключичного сустава. Ортопедия, травматология и протезирование. 2011, № 3, с. 42-44.
125. Гонгальский В.И. Хирургическое лечение вывихов акромиального конца ключицы II-III степени. Ортопедия, травматол. и протезир. 1991, №12, с. 59-62.
126. Данабаев М.Д. Хирургическое лечение вывихов и переломовывиховключично-акромиального сустава. Автореф. дисс. канд. мед. наук, Ташкент. 1991, 24 с.
127. Двойников С.И. Клинико-функциональные аспекты диагностики и лечения повреждений сухожильно-мышечного аппарата. Автореф. дисс. доктора медицинских наук, Самара. 1992, 23 с.
128. Дзясин Н.Г., Чибриков А.Г., Ромакина Н.А., Перетокин А.С. Наш первый опыт применения Биос при переломах ключицы. Актуальные вопросы хирургии верхней конечности : материалы науч.-практ. конф. : эл. опт. диск., Курган. 2009, 51 с.
129. Ивченко Д., Лубенец А., Ивченко А., Самойленко А., Рудой Б. Использование малоинвазивной техники реконструкции клювовидно-ключичной связки при полном вывихе акромиального конца ключицы. Рефративный журнал Остеоситез. 2011, № 3 (16), с. 5-7.
130. Ищенко В.П., Ищенко И.В. Лечение вывихов акромиального конца ключицы восьмиобразным погружным трансоссальным швом по А.П. Мизину. Травматология и ортопедия. 1989, № 1, с. 52-53.
131. Казанцев А.Б. Оперативное лечение повреждений акромиально-ключичного сочленения с применением конструкций с памятью формы. Автореф. Дисс. канд. мед. наук, Кемерово. 1995, 2002, с. 47.
132. Кирсанов В.А., Ковалёв В.А. Анализ результатов хирургического лечения вывихов акромиального конца ключицы. Новое в травматологии и ортопедии: сб. материалов Всерос. науч.практ. конф. с междунар. участием, посвящ. 45-летию каф. травматологии, ортопедии и экстремал. хирургии СамГМУ. Самара. 2012, с. 46-48.
133. Климовицкий В.Г., Уманский К.С., Тяжелов А.А., Черныш В.Ю., Гончарова Л.Е. Методика фиксации акромиально-ключичного сустава, сохраняющая его физиологическую подвижность. Ортопедия, травматология и протезирование. 2010. № 3, с. 11-18.

134. Кожукеев Е.С. Шина для лечения вывихов акромиального конца ключицы. Здравоохранение Казахстана. 1964, № 6, с. 26-29.
135. Краснов А.Ф., Литвинов С.Д., Цейтлин М.Д. Восстановительное лечение при травматических вывихах акромиального конца ключицы. Вестник травматологии и ортопедии. 2003, № 3, с. 11-17.
136. Лазарев А.Ф., Солод Э.И., Кондрашин Д.М. Первый опыт эндопротезирования акромиально-ключичного сочленения. Эндопротезирование в России : Всерос. моногр. сб. науч. ст. Казань; СПб. 2009, вып. 5, с. 117-124.
137. Лазарев А.Ф., Солод Э.И., Харьков В.Н. Возможности восстановления акромиально-ключичного сочленения крючковидной пластиной. Травматология и ортопедия. России. 2006, № 2, с. 185-189.
138. Липовой Б.А. Оперативное лечение вывихов акромиального конца ключицы. Автореф. Дисс. канд. мед. наук, Москва. 1999, с. 121.
139. Михельсон Э.Р., Чайка И.А. Оперативное лечение вывихов акромиального конца ключицы. Ортопедия, травматология и протезирование. 1987, № 6, с. 42-43.
140. Мусалатов Х.А., Силин Л.Л., Рабинович Л.С., Черемухин О.И. Функциональное ведение больных после шинирования акромиально-ключичного сочленения фиксаторами из никелида титана. Сборник научных трудов, посвященный 80-летию проф. Г.С. Юмашева. 1999, с. 107-109.
141. Николенко В.Н., Блувштейн Г.А., Булычев Г.И. Сравнительная оценка прочности связок акромиального конца ключицы и способов его экспериментального соединения с лопаткой. Саратов. 2002, с. 5.
142. Саядов Ш.С. Оперативное лечение тяжелых повреждений акромиального конца ключицы конструкциями с памятью формы. Автореф. Дисс. канд. мед. наук, Ростов Н/Д. 2002, с. 22.
143. Сергеев С.В., Козлов К.Ю., Гришанин О.Б. Новая пластина для остеосинтеза ключицы. В журнале «Остеосинтез. МАОТС. 2010, №2(11), с. 21-23.
144. Сикилинда В. Д. Повреждения акромиально-ключичного сочленения. Автореф. Дис. канд. мед. наук, Ростов Н/Д. 2001, с. 24.
145. Скороглядов А.В., Копенкин С.С., Афанасьев Д.С., Зинченко Р.А. В материалах конференции. Современная травматология и ортопедия. 2010, с. 150-151.
146. Столяров А. А. Малоинвазивный метод хирургического лечения вывиха акромиального конца ключицы. Автореф. дисс. канд. мед. Наук. Москва. 2011, с. 66.

147. Стукалов В.С. Восстановительное лечение вывихов акромиального конца ключицы. Автореф. дисс. канд. мед. Наук. Самара. 2003, с.19.
148. Талипов Х.Р., Исаков Р.Р., Ражаббаев О.А. Наш опыт лечения повреждений акромиально-ключичного сочленения, сопровождающихся вывихом ключицы. Актуальные вопросы травматологии и ортопедии: материалы VIII съезда травматологов и ортопедов Узбекистана. Ташкент. 2012, с. 200.
149. Файтельсон А.В. Совершенствование хирургического и аппаратного способов лечения вывихов акромиального конца ключицы. Автореф. дис. канд. мед. наук. Курск. 2002, с. 22.
150. Файтельсон А.В., Г.М. Дубровин, Жигулина Р.И. Уздечный погружной шов при вывихе акромиального конца ключицы. Человек и его здоровье. 2000, с. 140- 142.
151. Федоров А.С., Старых В.С., Дроботов В.Н., Грибанов Н.И. Проблемы переломо-вывиха акромиального конца ключицы. Фундаментальные исследования. 2012, № 7, с. 402-407.
152. Федорищев А.П. Современный подход к лечению и реабилитации пациентов с повреждением связочного аппарата акромиально-ключичного сочленения. Человек и его здоровье. 2011, № 4, с. 171-174.
153. Харютин А.С. Лечение повреждений акромиального конца ключицы: автореф. дис. канд. мед. Наук. 2005, с. 18-45.
154. Хасан Мохамед Х.А. Оптимизация хирургического лечения нестабильных повреждений акромиально-ключичного сочленения. Уфа. 2003, р.18-35.
155. Чаклин В.Д. Повреждения ключично-акромиального сочленения. Ортопедия. 1957, № 8, с. 523-524.
156. Черемухин О.И. Погружное шинирование ключично-лопаточного сочленения металлоконструкциями с памятью формы. Автореф. Дис. канд. мед. Наук. 2001, с. 130.
157. Чернов А.П., Стуколов В.С. Новый способ лечения застарелых разрывов юпочно-акромиального сочленения. Анналы травматологии и ортопедии. 2001, с. 32-33.
158. Юрков А.А. Биомеханический анализ условий стабильно функционального остеосинтеза ключично-акромиального сустава. II Всероссийская конференция по биомеханике. Н.Новгород. 1994, с. 201-202.

ANEXE

Anexa 1

BREVET DE INVENȚIE



REPUBLICA MOLDOVA



(19) Agenția de Stat
pentru Proprietatea Intelectuală

(11) 609 (13) Z

(51) Int.Cl.: A61B 17/56 (2006.01)

A61B 17/66 (2006.01)

A61B 17/68 (2006.01)

(12) BREVET DE INVENȚIE
DE SCURTĂ DURATĂ

(21) Nr. depozit: s 2012 0040 (22) Data depozit: 2012.03.01	(45) Data publicării hotărârii de acordare a brevetului: 2013.03.31, BOPI nr. 3/2013
(71) Solicitanți: TULBURE Vasile, MD; GORNEA Filip, MD (72) Inventatori: TULBURE Vasile, MD; GORNEA Filip, MD; GOIAN Victor, MD; COȘPORMAC Igor, MD (73): Titulari: TULBURE Vasile, MD; GORNEA Filip, MD (74) Mandatar autorizat: COȘNEANU Elena	

(54) Dispozitiv pentru tratamentul luxației extremității acromiale a claviculei

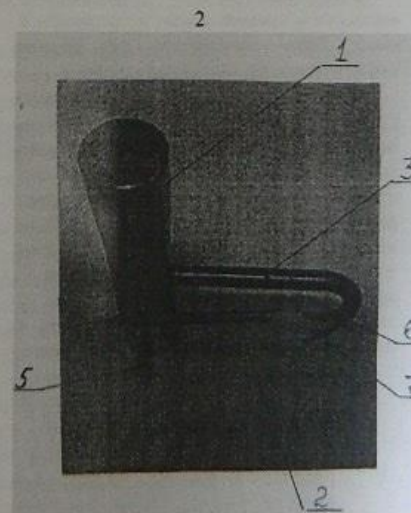
(57) Rezumat:

Invenția se referă la medicină, în special la traumatologie și ortopedie și poate fi utilizată pentru tratamentul luxației extremității acromiale a claviculei.

Conform invenției dispozitivul include un corp (1) cilindric cav, la un capăt al căruia sunt executate două găuri străpunse coaxiale cu filet interior, în care este amplasat un șurub de fixare (2) cu un canal (4) axial străpuns, totodată, la același capăt al corpului, perpendicular axei găurilor străpunse coaxiale este executată o altă gaură străpunsă cu filet interior pentru un limitator (5) al șurubului de fixare (2), la mijlocul corpului este fixat rigid un capăt al unei tije (3) de stabilizare executată în formă de „L” (6) cu unghiurile rotunjite, iar celălalt capăt este bifurcat (7) și orientat spre șurubul de fixare (2), totodată la baza bifurcării este executat un orificiu (8) străpuns cu filet interior pentru fixarea capătului șurubului de fixare (2).

Revendicări: 2

Figuri: 5



Scorul Taft (1987)

Categorie	Criteriile de evaluare	Puncte
Subiectiv	• Lipsa durerii • Dureri numai în caz de efort pronunțat ori sensibilitate la schimbul vremii • Dureri în caz de efort zilnic • Dureri în repaus	4 3 2 1
Obiectiv	Puterea și mobilitatea în comparație cu partea opusă • Pe ambele părți în mod egal sau • Puterea sau mobilitatea este micșorată sub 1/3 sau • Puterea sau mobilitatea este micșorată peste 1/3 și sub 2/3 sau • Puterea sau mobilitatea este micșorată peste 2/3 sau puterea sau mobilitatea este micșorată peste 1/3 Retragerea punctelor: • Instabilitatea articulației • Crepitație • Defect estetic	4 3 2 1 -1 -1 -1
Radiografie	• Aspectul normală al acromio-claviculare • Subluxația claviculei • Luxați claviculei • Semne ale unei artroze posttraumatice	4 3 2 1

Evaluarea	Punctele în scorurile după Taft
foarte bune	12 puncte
bune	10-11 puncte
satisfăcătoare	6-9 puncte

Scorul Constant și Murley (1987)

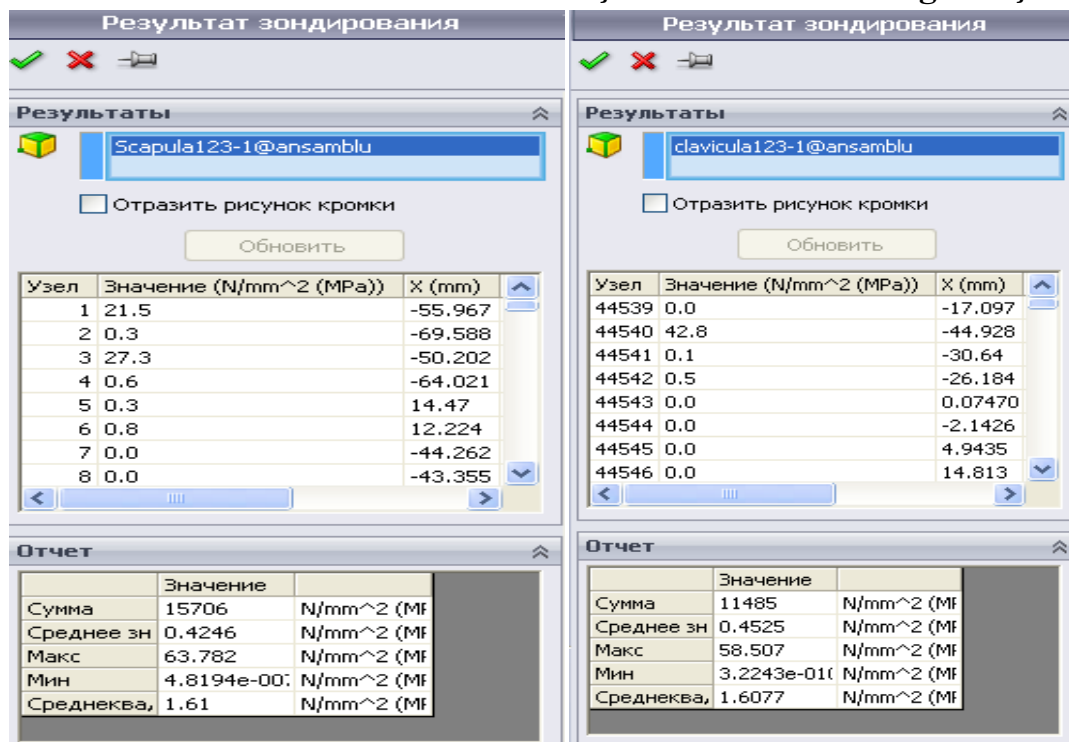
Categorie	Criteriile de evaluare	Puncte
Dureri	- nici o durere - puține dureri - dureri moderate - dureri puternice	15 10 5 0
Putere	Maximală	25
Activitate zilnică	- 100 % apt de muncă - 100% capabil de a face sport - somn liniștit	4 4 2
Mobilitatea brațului	- până la brîu - până la stern - până la ceafă / partea posterioară a gâtului - pe cap - mai sus de cap / deasupra capului	2 4 6 8 10
Anteversie /deplasare anterioară	- 0-30 ° - 31-60 ° - 61-90° - 91-120° - 121-150° - 150-180°	0 2 4 6 8 10
Abducție	- 0-30 ° - 31-60 ° - 61-90° - 91-120° - 121-150° - 150-180°	0 2 4 6 8 10
Rotație exterioară	- mîna după cap, cotul înainte - mîna după cap, cotul înapoi - mîna pe cap, cotul înainte - mîna pe cap, cotul înapoi - ridicare / înălțare liberă	2 2 2 2 2
Rotație interioară	- partea exterioară a mîinii pe șold - părțile exterioare a mîinilor împreună - partea exterioară a mîinii pe osul sacral - partea exterioară a mîinii la brîu (lat: <i>Corpus vertebrae lumbalis 3</i>) - partea exterioară a mîinii pe lat: <i>Vertebra thoracica 12</i> - partea exterioară a mîinii între omoplați	0 2 4 6 8 10

Rezultatele studiului biomecanic experimental

Eta pele	Forta (N)	I bloc (N)	II bloc (N)	III bloc (N)	IV bloc (N)	V bloc (N)	VI bloc (N)	X±ES (N)	p
I	Complexul AC	898	953	994	994	996	997	972,0±8,00	p<0,001
II	Lig.AC	384	393	397	399	401	417	398,4±3,04	p<0,001
III	Lig.CC	482	487	494	496	496	523	501,4±4,03	p<0,001
IV	2 brose	400	432	441	—	—	—	424,3±10,78	p<0,001
V	2 brose+hoban	764	810	840	—	—	—	804,7±19,14	p<0,001
VI	Fire polyster braider USP 2 în patru	583	591	643	660	—	—	619,3±12,67	p<0,001
VII	F-W N5 dublată	967	971	997	994	—	—	983,3±5,51	p>0,05

Gradul de veridicitate *p>0.05 **p<0.05 ***p<0.01 ****p<0.001

Valorile orientative ale tensiunilor și ale factorilor de siguranță



a

b

Figura 1. a - scapulă, b - claviculă: valorile orientative ale tensiunilor pe fiecare element în parte

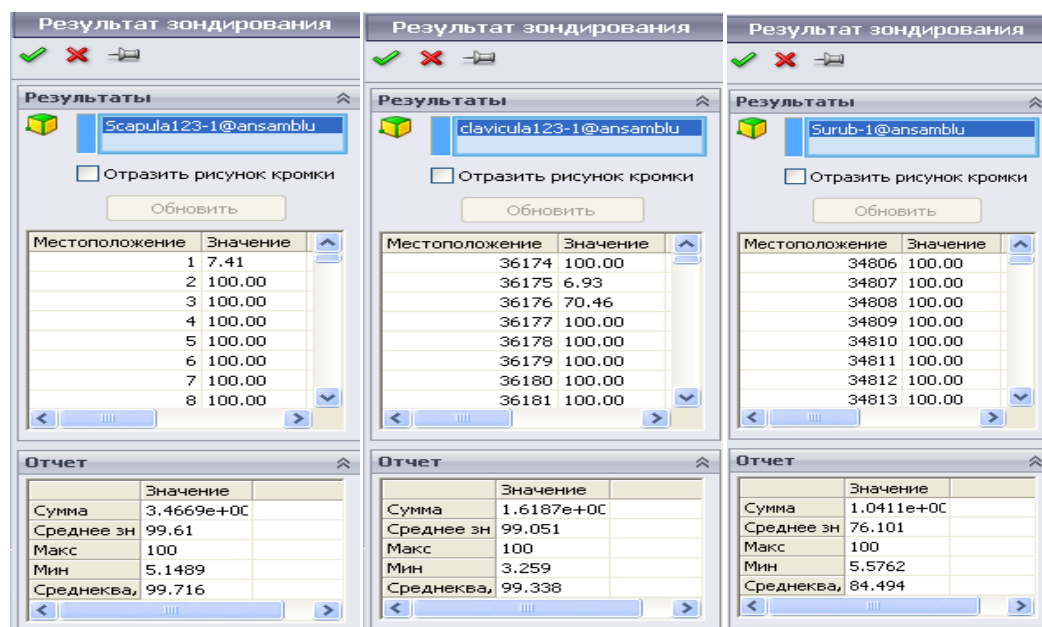
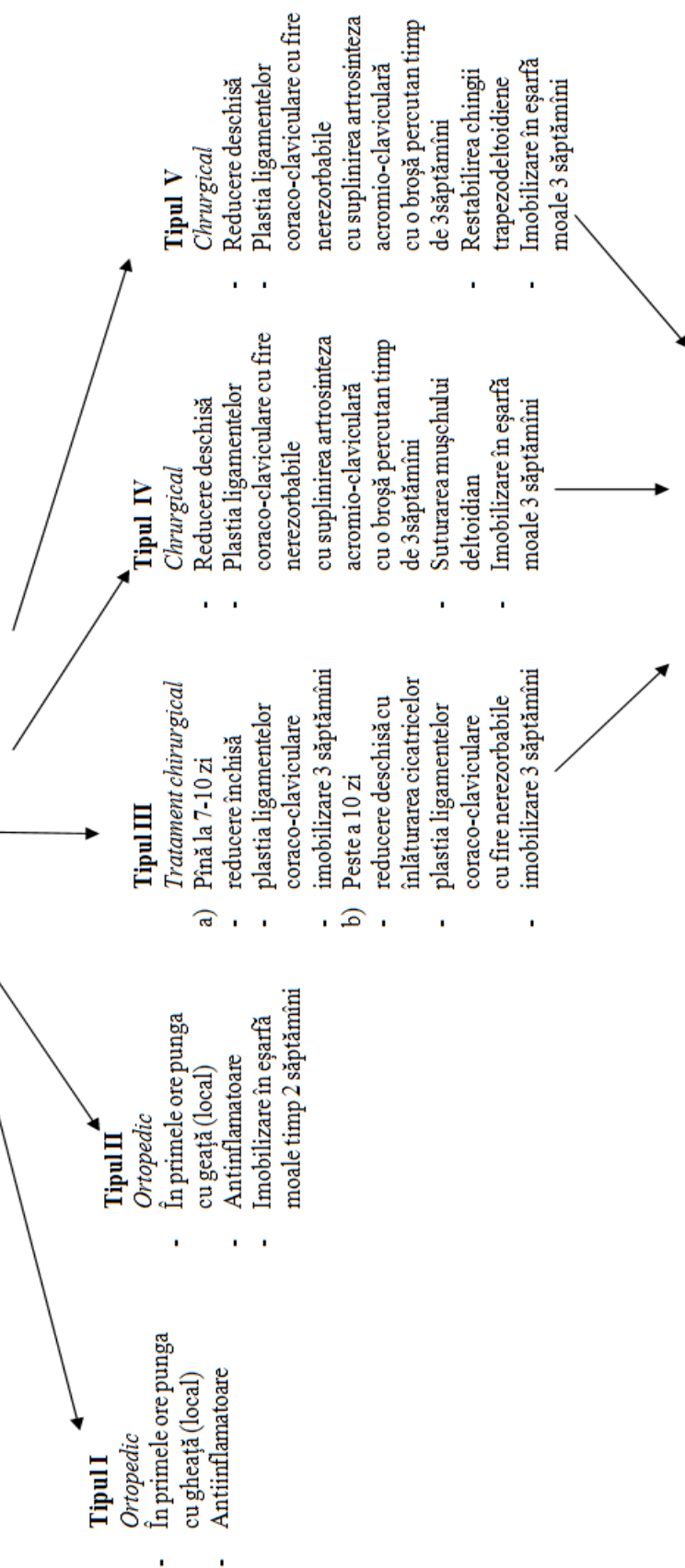


Figura 2. Valorile extreme ale factorilor de siguranță

**CLASIFICAREA ROCKWOOD ȘI GREEN A
LUXAȚIEI PORȚIUNII ACROMIALE A CLAVICULEI (1984)**

- **Tipul I:** Entorsa acromio-claviculară;
- **Tipul II:** Subluxația claviculei față de acromion cu leziuni totale a ligamentelor acromio-claviculare, fără leziunea ligamentelor coraco-claviculare, cu spațiul coraco-clavicular lărgit până la 25% față de normă;
- **Tipul III:** Ruptura completă a ligamentelor acromio-claviculare și coraco-claviculare, spațiul coraco-clavicular lărgit de la 25% la 100% vs. normă;
- **Tipul IV** – Identic cu tipului III, având în plus o deplasare posterioară a claviculei în interiorul mușchiului trapez, mușchiul deltoid de pe partea anterioară fiind rupt; spațiul coraco-clavicular este cu 100-200% mărit în comparație cu norma;
- **Tipul V** – Identic tipului III, inserțiile deltoidului și trapezului fiind rupte, se remarcă o deplasare cranială importantă a claviculei, spațiul coraco-clavicular mărit față de umărul normal la 200-300%;
- **Tipul VI** – Deplasarea claviculei sub acromion sau sub procesul coracoid.

Algoritm de tratament a luxației acromiale a claviculei Clasificarea Rockwood și Green (1984)



ACTE DE IMPLEMENTARE A REZULTATELOR ȘTIINȚIFICE



MINISTERUL SĂNĂTĂȚII AL REPUBLICII MOLDOVA
 INSTITUȚIA MEDICO-SANITARĂ PUBLICĂ
 SPITALUL CLINIC DE TRAUMATOLOGIE ȘI ORTOPEDIE
 b-dul Ștefan cel Mare nr.190, MD-2004, mun. Chișinău,
 Tel. +373 22 24-43-32; +373 22 24-23-30, Fax. +373 22 24-41-50, e-mail: imspcto@ms.md
 www.scto.ms.md

APROBAT :

Director general al IMSP SCTO
 d.h.m, profesor universitar

A. Taran

ACT

despre implementarea realizărilor științifice

1. Denumirea actului normativ, instructiv metodic (indicații metodice, norme de igienă, regulamente igienice, substanțe medicamentoase și imunologice, invenții, etc.):

**Invenție MD 609 Z 2013.10.31 – Dispozitiv pentru tratamentul luxației extremității
 acromiale a claviculei**

(unde și când a fost aprobat)

2. A fost implementat în subdiviziunea secția nr.1 (traumatisme acute, multiple, asociate și cotatratratisme a IMSP SCTO)

Mai 2010 – Noiembrie 2013

(luna și anul aplicării)

3. Eficacitatea. (se indică cifrele eficacității) **Metoda a redus considerabil durata intervenției chirurgicale, numărul complicațiilor postoperator, și aplicarea imobilizării pe eșarfă moale.**

Autorii implementării: **Filip Gornea, Tulbure Vasile.**

4. Obiecții și sugestii **nu sunt.**

Semnătura persoanelor responsabile de implementare:

Șef secție nr.1

V. Goian

ACTE DE IMPLEMENTARE A REZULTATELOR ȘTIINȚIFICE



MINISTERUL SĂNĂTĂȚII AL REPUBLICII MOLDOVA
 INSTITUȚIA MEDICO-SANITARĂ PUBLICĂ
 SPITALUL CLINIC DE TRAUMATOLOGIE ȘI ORTOPEDIE
 b-dul Ștefan cel Mare nr.190, MD-2004, mun. Chișinău,
 Tel. +373 22 24-43-32; +373 22 24-23-30, Fax. +373 22 24-41-50, e-mail: imspcto@ms.md
 www.scto.ms.md

APROBAT :



Director general al IMSP SCTO
 d.h.m, profesor universitar
 A. Taran

ACT

despre implementarea realizărilor științifice

1. Denumirea actului normativ, instructiv metodic (îndicații metodice, norme de igienă, regulamente igienice, substanțe medicamentoase și imunologice, invenții, etc.):

**Invenție MD 609 Z 2013.10.31 – Dispozitiv pentru tratamentul luxației extremității
 acromiale a claviculei**

(unde și când a fost aprobat)

2. A fost implementat în subdiviziunea secția nr.6 (microchirurgia și chirurgia mâinii a IMSP SCTO)

Mai 2010 – Noiembrie 2013

(luna și anul aplicării)

5. Eficacitatea. (se indică cifrele eficacității) **Metoda a redus considerabil durata intervenției chirurgicale, numărul complicațiilor postoperator, și aplicarea imobilizării pe eșarfă moale.**
3. Autorii implementării: **Filip Gornea, Tulbure Vasile.**
4. Obiecții și sugestii **nu sunt.**

Semnătura persoanelor responsabile de implementare:

Șef secție nr.6

D. Buzu

DECLARAȚIA PRIVIND ASUMAREA RĂSPUNDERII

Subsemnatul, Tulbure Vasile, declar pe propria răspundere, că materialele prezentate în teza de doctor în științe medicale se referă la propriile activități și realizări, în caz contrar urmând să suport consecințele, în conformitate cu legislația în vigoare.

Tulbure Vasile _____

08 februarie 2016

CV-ul AUTORULUI



TULBURE VASILE

Data și locul nașterii: 23.06.1980, or. Nisporeni, Republica Moldova

Telefon de contact: +373 79532662

Adresa serviciu: IMSP Spitalul Clinic de Ortopedie și Traumatologie, bd. Ștefan cel Mare, 190

Telefon serviciu. +373 22 295443

e-mail: tulbure@mail.md

STUDII

1997-2003 Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „N.Testemițanu”, or. Chișinău, specialitatea – medicină generală

2003-2007 Studii postuniversitare prin rezidențiat la catedra de Ortopedie și Traumatologie, Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”, or. Chișinău, specialitatea ortoped-traumatolog.

STAGIERI

- Zimmer Institute Medical Education Course: TKA Primary an Revision Instructional Course, Bucharest, Romania, november 19-20, 2009.
- Lecturi de iarnă: „Aspecte de diagnostic și tratament ale tumorilor cu diversă localizare. Metodologie didactică”, Chișinău, Republica Moldova, 24.01-28.01.2011.
- Curs de perfecționare: „Aspectul contemporan al patogeniei și tratamentului combustiilor”, Chișinău, Republica Moldova, 24.01-24.02, Catedra Ortopedie-Traumatologie, Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”, 2011.
- Curs de perfecționare: „Tratamentul polifracturilor locomotorului”, Chișinău, Republica Moldova, 02.09-20.09, Catedra Ortopedie-Traumatologie, Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”, 2013.
- Cursul AAOS-SOROT al XV-lea Congres Național de Ortopedie și Traumatologie, Cluj-Napoca, România, 2-4 octombrie, 2013.
- Lecturi de iarnă: „Infecția chirurgicală. Metodologie didactică”, Chișinău, Republica Moldova, 20.01-24.01, 2014.

ACTIVITATEA PROFESIONALĂ

2009 - Până în prezent medic ortoped-traumatolog la IMSP Spitalul Clinic de Ortopedie și Traumatologie, Chișinău, Republica Moldova.

DOMENIUL DE ACTIVITATE ȘTIINȚIFICĂ – Ortopedie și Traumatologie.

PARTICIPĂRI LA FORURI ȘTIINȚIFICE INTERNAȚIONALE

- 1st International Symposium of Gerhard Kuntscher Society in Romania, Bucharest, Romania, April, 30th – May, 1st, 2004.
- Conferința Anuală Atom 2012 „Interdisciplinaritate în tratamentul recuperator”, Iași, România, 3-7 aprilie, 2012.
- Conferința Națională de Ortopedie și Traumatologie – SOROT, Craiova, România, 10-13 octombrie, 2013.
- Al XV-lea Congres Național de Ortopedie și Traumatologie, Cluj-Napoca, România, 2-4 octombrie, 2013.

LUCRĂRI ȘTIINȚIFICE PUBLICATE

Este autor la 8 lucrări științifice în reviste recenzate, inclusiv 6 articole fără coautor, 1 brevet de invenție.