

**UNIVERSITATEA DE MEDICINĂ ȘI FARMACIE  
„CAROL DAVILA”, BUCUREȘTI  
FACULTATEA DE MEDICINA**



**Instabilitățile rotaționale ale genunchiului post  
ligamentoplastie. Necesitatea reconstrucției ligamentului  
anterolateral**

**REZUMATUL TEZEI DE DOCTORAT**

**Conducător de doctorat:**

**PROF. UNIV. DR. Barbilian Gh. Adrian**

**Student-doctorand**

**Dr. Radu Paraschiv**

**2021**

**București**

# CUPRINSUL TEZEI DE DOCTORAT

<b>Parte Generală</b> .....	<b>6</b>
<b>Introducere</b> .....	<b>7</b>
<b>Capitolul 1</b> .....	<b>10</b>
<b>Aspecte anatomice și biomecanice ale genunchiului</b> .....	<b>10</b>
<b>1.1. Istoria reconstrucției LIA</b> .....	<b>10</b>
<b>1.2. Anatomie</b> .....	<b>11</b>
1.2.1. Anatomia genunchiului.....	11
1.2.2. Anatomia LIA .....	16
1.2.3. Anatomia LAL.....	18
<b>1.3. Biomecanica genunchiului</b> .....	<b>24</b>
1.3.1. Biomecanica genunchiului cu LIA intact.....	24
1.3.2. Biomecanica genunchiului cu leziune parțială sau completă LIA .....	26
1.3.3. Stabilitatea rotațională a genunchiului .....	27
<b>Capitolul 2</b> .....	<b>30</b>
<b>Diagnosticul leziunilor ligamentului încrucișat anterior</b> .....	<b>30</b>
<b>2.1. Istoricul leziunii</b> .....	<b>30</b>
<b>2.2. Examen clinic</b> .....	<b>31</b>
2.2.1. Teste specifice .....	31
<b>2.3. Scoruri</b> .....	<b>34</b>
<b>2.4. Examen paraclinic</b> .....	<b>34</b>
2.4.1. Radiologie convențională .....	34
2.4.2. Rezonanța magnetică nucleară.....	35
2.4.3. Diagnostic artroscopic.....	36
<b>Capitolul 3</b> .....	<b>39</b>
<b>Tratament</b> .....	<b>39</b>
<b>3.1. Tratament conservator</b> .....	<b>39</b>
<b>3.2. Tratament chirurgical</b> .....	<b>39</b>
<b>3.3. Tipuri de greță</b> .....	<b>40</b>
<b>3.4. Tehnica chirurgicală de reconstrucție LIA</b> .....	<b>43</b>
<b>3.5. Tendoeze extraarticulare</b> .....	<b>45</b>
<b>3.6. Recuperarea</b> .....	<b>48</b>
<b>Parte Specială</b> .....	<b>53</b>
<b>Ipoteza de lucru și obiectivele generale</b> .....	<b>54</b>

<b>Capitolul 4.....</b>	<b>55</b>
<b>Metodologia generală a cercetării .....</b>	<b>55</b>
4.1.1. Evaluarea existenței ligamentului anterolateral. Studiu cadaveric.....	55
<b>Materiale și metode .....</b>	<b>56</b>
<b>Rezultate.....</b>	<b>57</b>
<b>Discuții .....</b>	<b>59</b>
<b>Concluzii.....</b>	<b>61</b>
<b>4.2. Metoda .....</b>	<b>61</b>
<b>4.3. Tehnica chirurgicală de reconstrucție a LIA .....</b>	<b>63</b>
4.3.1. Pregătirea preoperatorie.....	63
4.3.2. Abordul.....	63
4.3.3. Recoltarea și prepararea grefei.....	65
4.3.4. Creerea tunelelor femural și tibial .....	67
4.3.5. Introducerea și fixarea grefei .....	69
4.3.6. Atitudinea postoperatorie.....	71
4.3.7. Complicații .....	71
<b>4.4. Tehnica de reconstrucție a LAL .....</b>	<b>72</b>
4.4.1. Abordul.....	72
4.4.2. Recoltarea și prelucrarea grefei .....	73
4.4.3. Izometria .....	74
4.4.4. Prepararea tunelelor femural și tibial .....	75
4.4.5. Atitudinea postoperatorie.....	77
4.4.6. Complicații .....	77
<b>Capitolul 5.....</b>	<b>78</b>
<b>Cazuri clinice .....</b>	<b>78</b>
<b>Capitolul 6.....</b>	<b>91</b>
<b>Rezultate si discutii .....</b>	<b>91</b>
6.1. Distribuția modală a pacienților.....	91
6.2. Mecanismul de apariție a leziunilor .....	98
6.3. Leziuni asociate .....	99
6.4. Evoluția testelor clinice și a scorurilor relevante .....	102
6.5. Tehnici chirurgicale.....	110
6.6. Distribuția eșantionului în funcție de dimensiunea tunelelor femural și tibial .....	115
6.7. Complicații .....	121
6.8. Contribuții personale.....	123
<b>Capitolul 7.....</b>	<b>127</b>
<b>Concluzii.....</b>	<b>127</b>
<b>Bibliografie .....</b>	<b>130</b>

## Cuprins Al Rezumatului Tezei De Doctorat

1. Introducere .....	4
2. Anatomia genunchiului .....	6
3. Biomecanica genunchiului.....	7
4. Examenul clinic.....	8
5. Examenul imagistic.....	8
6. Tratamentul leziunilor LIA.....	9
7. Tratamentul leziunilor LAL .....	9
8. Ipoteza de lucru și obiectivele cercetării.....	10
9. Metodologia generală a cercetării.....	11
10. Etapa 1 – Studiu cadaveric.....	12
11. Etapa 2 – Studiu pe lot de pacienți.....	14
12. Rezultate.....	19
13. Cazuri clinice.....	23
14. Contribuții personale.....	24
15. Concluzii.....	25

## Introducere

Ligamentul încrucișat anterior (LIA) este principalul stabilizator al translației antero-posterioare a genunchiului. Lezarea acestuia va perturba biomecanica normală a genunchiului.[1]

Reconstrucția ligamentului încrucișat anterior reprezintă una dintre cele mai frecvente proceduri ortopedice. Totuși în pofida rezultatelor clinice foarte satisfăcătoare, a fost evidențiată persistența unei anumite instabilități rotaționale, chiar și în cazuri de reconstrucții care nu au prezentat complicații intra- sau postoperatorii, indiferent de tipul de greșă utilizată în procedeul de reconstrucție.

Persistența unei instabilități rotaționale poate produce leziuni semnificative meniscale sau condrale care în timp vor avea drept consecință negativă apariția gonartrozei.[2]

Fenomenul de instabilitate rotațională este complex și nu depinde doar de leziunea izolată a ligamentului încrucișat anterior.

Înțelegerea cât mai bună a forțelor necesare apariției leziunilor de ligament încrucișat anterior va permite dezvoltarea unor protocoale de tratament și programe specifice de prevenție ale acestui tip de patologie ortopedică.[3,4]

Tratamentul leziunilor de ligament încrucișat anterior este individualizat și se concentrează pe două căi:

- Tratament conservator, rezervat pacienților cu activitate fizică moderată, cu vârste peste 50 de ani
- Tratament chirurgical de reconstrucție, ce presupune înlocuirea acestuia cu o nouă greșă de țesut. Acest tip de tratament se pretează în cazul pacienților tineri, activi precum și în cazul sportivilor de performanță.[5]

Momentul intervenției chirurgicale de reconstrucție al ligamentului încrucișat anterior, este încă un subiect controversat. Există multiple dezbateri în literatură privind atât cel mai precoce moment în care reconstrucția se poate efectua cât și cât de mult poate fi amânată intervenția, fără a crește riscurile apariției leziunilor secundare.[6]

La ora actuală, în literatura de specialitate nu există date cu privire la un consens legat de necesitatea reconstrucției ligamentului anterolateral și nu sunt descrise protocoale de tratament legate de instabilitatea rotațională a genunchiului, secundară leziunii ligamentului încrucișat anterior.[7]

Prezenta lucrare este împărțită într-o parte generală și o parte specială.

Partea generală reprezintă un review al literaturii de specialitate cu privire la managementul actual al leziunilor de ligament încrucișat anterior. În acest sens am efectuat o analiză descriptivă legată de informațiile actuale cu privire la leziunile de ligament încrucișat anterior, sub aspectul datelor epidemiologice, factorilor de risc incriminați, criteriile de diagnostic pozitiv, importanței și efectelor aplicării procedurilor de reconstrucție în cazul acestei patologii.

Partea specială este împărțită în 4 capitole, în care sunt prezentate ipotezele de lucru și metodologia generală a cercetării. În prima etapă a fost efectuat un studiu cadaveric în cadrul catedrei de anatomie UMF Carol Davila, cu scopul de a evalua existența ligamentului antero-lateral în cadrul populației de origine româna. O prevalență de 100% a fost găsită, cu o ușoară diferență de lungime, lățime și grosime în comparație cu alte țări, rasa nefiind un factor decizional în aceste diferențe. În etapa a doua a fost efectuat un studiu prospectiv în care au fost incluși 156 pacienți care au fost supuși unei intervenții de reconstrucție a ligamentului încrucișat anterior și care au fost împărțiți în două grupuri: cei la care s-a efectuat reconstrucția solitară a ligamentului încrucișat anterior și cei la care pe lângă reconstrucția ligamentului încrucișat anterior s-a asociat și reconstrucția ligamentului antero-lateral. A fost investigată la 3,6,9,12 luni post operator evoluția celor 2 grupuri de pacienți, folosind testele clinice: Lachman, serrat anterior și pivot shift și testele clinice: IKDC și Lysholm Tegner.

Lucrarea de față are ca obiective principale evidențierea necesității și importanței reconstrucției ligamentului anterolateral în cazul pacienților cu leziuni de ligament încrucișat anterior.

# I. PARTEA GENERALĂ

## 1. ANATOMIA GENUNCHIULUI

Genunchiul este una dintre articulațiile cele mai frecvent afectate datorită structurii sale anatomice, a expunerii sale la forțe externe și a cerințelor funcționale impuse acestuia. Pentru a înțelege cât mai bine leziunile genunchiului este necesară o înțelegere a anatomiei și a biomecanicii acestuia. Deși s-a pus mult accent pe ligamentele de la nivelul genunchiului, fără a fi luată în calcul susținerea mușchilor și tendoanelor asociate, acestea nu sunt suficiente pentru a putea obține o stabilitate absolută a genunchiului. Astfel, structurile de la nivelul genunchiului au fost împărțite în 3 categorii : structuri osoase, structuri extra articulare și structuri intra articulare.

### 1. Structuri osoase

Sunt reprezentate de cele 3 componente : rotula, extremitatea femurală distală și extremitatea tibială proximală.

### 2. Structuri extraarticulare

Structurile extraarticulare ce au un rol important în asigurarea funcției normale a genunchiului sunt : capsula articulară, ligamentele colaterale medial și lateral, mușchiul cvadriceps, mușchiul gastrocnemian, tendoanele semitendonosului și gracilisului, mușchiul popliteu, tractul ilio-tibial și ligamentul anterolateral. Ligamentul anterolateral își are originea posterior și proximal de epicondilul lateral și se inseră la 10mm distal de interliniul articular, la jumătatea distanței dintre tuberculului Gerdy și capul peroneului.

### 3. Structuri intraarticulare

Principalele structuri intraarticulare sunt reprezentate de cele 2 meniscuri (medial și lateral) și ligamentele încrucișate (anterior și posterior). De-a lungul timpului meniscurilor le-au fost atribuite numeroase funcții, printre care se numără : distribuția lichidului articular, nutriția cartilajului(7), absorbția șocurilor și stabilizarea articulației.[8]. LIA este o structură asemănătoare benzilor de țesut conjunctiv dens. Inserția sa se află la nivelul aspectului posterior al feței mediale a condilului femural lateral.[11,15] Atașamentul femural este sub forma unui segment de cerc, cu marginea anterioară dreaptă și marginea posterioară convexă. Axul său lung este înclinat ușor în raport cu axul vertical.[15] De la inserția femurală, ligamentul

încrucișat anterior are un traiect anterior, medial și distal către tibie. Lungimea sa variază de la 22 la 41 de mm (o medie de 32 de mm) și lățimea de la 7mm la 12 mm.[16]

## 2. BIOMECANICA GENUNCHIULUI

Articulația genunchiului este o articulație complexă formată din articulațiile: tibio-femurală medială și laterală, femuro-patelară și tibio-fibulară proximală.

Ligamentele sunt formate dintr-o multitudine de fascicule de colagen imposibil de numărat. Vizând mai multă simplitate, majoritatea cercetătorilor două sau trei fascicule ale ligamentului încrucișat anterior (anteromedial, posterolateral și intermediar). Unul dintre motivele acestei simplificări a fost pentru a obține o ușoară înțelegere a proprietăților biomecanice ale ligamentului încrucișat anterior. Majoritatea autorilor propun conceptul double-bundle al LIA, astfel împărțindu-l în cele două fascicule AM și PL, denumite în funcție de originea la nivel tibial.[62-67] LIA este principalul stabilizator al translației antero-posterioare a genunchiului. Izometria ligamentului a fost definită ca și o lungime și o tensiune constantă de-a lungul ligamentului în timpul mișcărilor de flexie-extensie. La nivelul LIA nu există o izometrie în adevăratul sens al cuvântului, datorită proprietăților biomecanice diferite ale fibrelor și fasciculelor sale. Rolul secundar al LIA este reprezentat de rezistența la rotația internă a tibiei în raport cu femurul, care este cea mai pronunțată cu genunchiul în extensie completă.[71] Din punct de vedere al fasciculelor, fasciculul AM are o orientare mai verticală în planul coronar și se consideră că are o importanță infimă în stabilitatea rotațională.

Ruptura LIA are ca rezultat inevitabil afectarea biomecanicii genunchiului. Leziunile complete ale LIA pot fi diferențiate de leziunile parțiale, care implică doar fasciculul anteromedial sau pe cel posterolateral.[80] Frecvența leziunilor parțiale ale LIA variază între 5-28% din leziunile izolate LIA. În comparație cu subiecții sănătoși, pacienții cu o leziune LIA prezintă un mers atent, pentru a preveni apariția instabilității, lucru care va duce la o rigiditate crescută a articulației genunchiului. Biomecanica genunchiului a fost studiată în cazul pacienților cu o leziune completă a LIA. A fost evidențiat faptul că stabilitatea antero-posterioară nu a fost afectată până la 1 an de la leziune, dar nu și în cazul stabilității rotaționale. În cazul pacienților cu leziune completă LIA, aplicarea unei forțe anterioare la nivelul tibiei proximale de 134N la 30-90 de grade de flexie a dus la creșterea tensiunilor la nivelul LCM cu



120-177%.[81] S-a evidențiat și o creștere a tensiunilor la nivelul cornerului postero-lateral cu 123% atunci când genunchiul este în extensie completă și cu 413% la 15 grade de flexie.[77][82]

### **3. EXAMENUL CLINIC AL LEZIUNILOR LIA**

#### **Anamneza**

Un diagnostic precis în cazul unei leziuni a LIA începe cu un istoric cuprinzător, care include detalii ale mecanismului specific de vătămare și un examen fizic amănunțit.

Un istoric detaliat trebuie obținut de la pacient. Întrebările importante includ următoarele: Când s-a produs accidentarea?, La ce activitate a participat pacientul când a avut loc accidentarea? A avut vreodată pacientul vreo vătămare anterioară la genunchiul în cauză? Frecvent, pacienții, cu o leziune parțială a LIA, vor putea reveni la sport sau activitate și nu se vor plânge de instabilitate brută, dar se vor plânge de dureri de genunchi și umflături recurente.

#### **Examenul clinic**

O examinare fizică detaliată va ajuta la distingerea între rupturile parțiale complete ale LAL. În primul rând, trebuie să se stabilească dacă există sau nu o efuziune sau hemartroză. Prezența unei efuzii este foarte sugestivă pentru patologia genunchiului intra-articular.

### **4. EXAMENUL IMAGISTIC**

#### **Radiologie convențională**

În cazul unui traumatism la nivelul genunchiului în care se suspectează o leziune a LIA este obligatorie efectuarea unei radiografii antero-posterioare și laterale a genunchiului utile în măsurarea indicelui de lățime al notchului intercondilian.

#### **Rezonanță magnetică nucleară**

Reprezintă gold-standardul în diagnosticul leziunilor LIA, având o sensibilitate de aproximativ 95%.(118) LIA este evidențiat ca o bandă de țesut bine definită pe secțiunea sagitală. În cazul unei leziuni acute, continuitatea fibrelor ligamentare pare perturbată, cu o intensitate a semnalului mixta, reprezentand edem local și hemoragie

## **5. TRATAMENTUL LEZIUNILOR LIGAMENTULUI ÎNCRUCIȘAT ANTERIOR**

### **Tratament conservator**

O dată apărută leziunea LIA, aceasta nu se poate vindeca de la sine. Însă intervenția chirurgicală nu este indicată tuturor pacienților. Astfel în cazul pacienților vârstnici sau cei cu o activitate redusă se recomandă tratamentul ortopedic. Acesta presupune următoarele:

- **Purtarea unei orteze** ( pentru stabilizarea genunchiului )
- **Kinetoterapie** – pentru tonificarea musculaturii perarticulare
- **Fizioterapie** – terapie cu ultrasunete, electroterapie

### **Tratament chirurgical**

Leziunea LIA nu se poate vindeca printr-o imobilizare prelungită, astfel singura variantă de tratament o reprezintă reconstrucția acestuia. Reconstrucția LIA presupune utilizarea unei grefe tendinoase ( cel mai frecvent sunt utilizate grefe din tendoanele mușchilor ischiogambieri și tendon patellar) pentru a înlocui vechiul ligament.

## **6. TRATAMENTUL LEZIUNILOR LIGAMENTULUI ANTEROLATERAL**

Pacientul este poziționat în decubit dorsal pe masa chirurgicală. La baza coapsei se aplică un tourniquet. Se practică o incizie laterală (hockey-stick) care începe la 2 cm proximal de epicondilu femural lateral până la jumătatea distanței dintre capul peroneului și tuberculul

Gerdy. Se disecă planurile până la evidențierea tractului iliotibial. Din cauza faptului că această tehnică este utilizată frecvent în cazuri de revizii, se pot evidenția multiple adeziuni, astfel că disecția trebuie efectuată meticolos. Folosind un ac spinal se evidențiază interliniul articular. Inserția tibială a ligamentului anterolateral este evidențiată : aceasta se află la jumătatea distanței dintre tuberculul Gerdy și capul peroneului și la 9,5mm distal de interliniul articular. În acest punct se introduce un pin, iar apoi un tunel cu grosimea de 6mm este creat pe o distanță de 30mm. Apoi se identifică originea LAL. Aceasta se găsește la 4,7mm proximal și posterior de originea ligamentului colateral lateral. Se creează apoi tunelul femural, având un diametru de 6mm și o lungime de 30 de mm. Se măsoară distanța dintre cele 2 tuneluri, care frecvent este de aproximativ 10 cm. Se prepară grefa (tendon semitendinos sau fascia lata). Grefa este fixată la nivel tibial inițial folosind un șurub de interferență. Capătul proximal al grefei este trecut printre stratul superficial al tractului iliotibial și ligamentul colateral fibular și este fixată la nivelul tunelului creat cu un șurub de interferență. După fixarea grefei, se efectuează testele clinice ale genunchiului, în special pivot shift test, pentru a se face o comparație cu statusul pre operator.

## **II. PARTEA SPECIALĂ**

### **7. IPOTEZA DE LUCRU ȘI OBIECTIVELE CERCETĂRII**

#### **Ipoteza**

Dacă pacienții cu instabilitate antero-posterioară de genunchi, pacienți care au ligamentul anterior rupt vor beneficia de reconstrucția LIA și LAL, atunci vor avea un genunchi stabil și nu vor prezenta instabilitatea rotațională reziduală.

#### **Obiectivele cercetării**

Pornind de la ipoteza de lucru, mi-am propus efectuarea a unui studiu observațional prospectiv, descriptiv și analitic care are următoarele obiective:

- crearea unui protocol de diagnostic și tratament în cazul pacienților cu leziuni ale ligamentului încrucișat anterior;

- evaluarea existenței a ligamentului antero-lateral al genunchiului în cadrul populației de origine română;
- înțelegerea modului în care leziunile LIA și/sau LAL afectează stabilitatea și biomecanica genunchiului;
- evidențierea rolului benefic al reconstrucției chirurgicale a LIA;
- Actualizarea și compararea rezultatelor obținute cu informațiile relatate în literatura de specialitate.

## **8. METODOLOGIA GENERALĂ A CERCETĂRII**

Cercetarea s-a desfășurat în două etape.

Într-o primă etapă s-au făcut diseccții în cadrul catedrei de anatomie UMF Carol Davila București. Scopul acestei cercetări a fost de a evalua existența a LAL al genunchiului în cadrul populației de origine română. Mai multe studii au investigat anatomia LAL, dar există unele neconcordanțe în ceea ce privește existența acestuia. Disecția a fost făcută pe 5 cadavre (10 genunchi, cu media de vârstă de 75,1 ani) și au fost măsurate lungimea, lățimea și grosimea LAL și a variația de origine și inserție. LAL a fost găsit în toți cei 10 genunchi, fiind diferențiat de tractul ilio-tibial, având o traiectorie oblică de la lateral la epicondilul lateral la platoul tibial lateral.

În cea de-a doua etapă am trecut la studiul pe un grup de pacienți. Am efectuat în perioada ianuarie 2016 – decembrie 2020 un studiu prospectiv pe un număr de 156 de pacienți care au suferit un traumatism la nivelul genunchiului care să ridice suspiciunea unei posibile leziuni a ligamentului antero-lateral și care prezentau semne clinice de leziune LIA.

Toți cei 156 de pacienți au efectuat investigația RMN și ulterior au fost supuși unei intervenții chirurgicale de reconstrucția LIA și la 49 dintre ei s-a efectuat reconstrucția LIA și reconstrucția ligamentului antero-lateral.

## 9. ETAPA 1 – STUDIU CADAVERIC

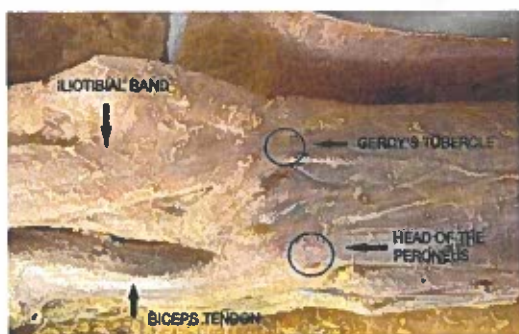
### Introducere

În cadrul acestei etape am făcut și diseccii în cadrul catedrei de anatomie UMF Carol Davila București. În continuare voi prezenta această cercetare, care a făcut și subiectul unui articol intitulat: „Anatomical study of the anterolateral ligament in Romanian population”, publicat în revista Romanian Journal of Military Medicine, ianuarie 2021.

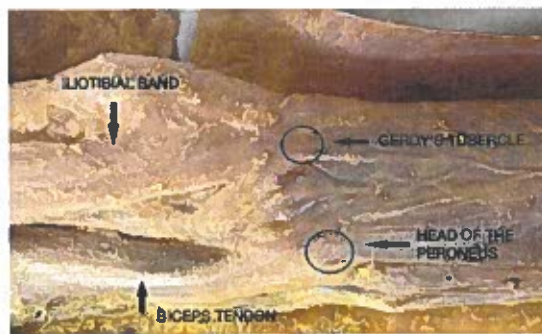
Scopul acestei cercetări a fost de a evalua existența a LAL al genunchiului în cadrul populației de origine română. Mai multe studii au investigat anatomia LAL, dar există unele neconcordanțe în ceea ce privește existența acestuia.

### Material și metodă

În acest studiu au fost utilizate 5 cadavre (10 genunchi), 3 barbati și 2 femei . Media de înălțime a fost 170cm, medie de greutate a fost 62 kg, iar medie de vârstă a fost 75.1. Pentru diseccie, 3 incizii au fost realizate: 2 circumferențiale în 1/3 medială a coapsei și 1/3 mediala a gambei și una sagital pe aspectului anterior al genunchiului. Pielea și țesutul subcutanat au fost îndepărtate folosind aceste incizii. Vastul lateral și tractul ilio-tibial au fost detașate. Odată ce au fost prezentate ligamentul colateral lateral, tibia a fost rotata intern și genunchiul flectat pentru a evidenția ligamentul anterolateral. Odată prezentat, genunchiul a fost extins, iar originea și inserția de LAL au fost marcate, lungimea, lățimea și grosimea au fost măsurate.



*Fig 1. Strat superficial al genunchiului*



*Fig 2. Diseccia stratului superficial*

## Rezultate

LAL a fost observat pe aspectul anterolateral al capsulei intraarticulare a genunchiului după detașarea de tractul ilio-tibial . LAL a apărut ca un o îngroșare albă, care poate fi văzută fără un microscop și poate fi palpat . LAL s-a găsit în toți cei 10 de genunchi (5 dreapta și 5 stânga). Originea LAL este la epicondilului lateral femural , posterior de tendonul mușchiului popliteu și are traiectoria oblica spre inserția pe platoul tibial și jumătatea distanței dintre capul peroneului și tuberculul Gerdy. Fibre din LAL se insera pe meniscul lateral. Inserția LAL este la  $16 \pm 4$ mm anterior de capul fibulei. Odată genunchiul extins lungimea a fost de  $32 \pm 6$  mm, lățime a fost  $5,1 \pm 2$ mm și grosime la interliniul articular a fost  $1,1 \pm 5$ mm.

**Tabelul 1. Prevalența ligamentului anterolateral la populația românească**

Total	Dreapta	Stânga	Femei	Bărbați
100% (5/5)	100% (5/5)	100% (5/5)	100% (cu 2 / cu 2 )	100% (cu 3 / cu 3)

**Tabelul 2. Măsurări anatomice ale LAL în populația României**

	Femeie	Masculin	Total	p Valoare
Lungime ( genunchi extins )	33 + - 5,9 mm	31,6 + - 5,8 mm	32 + - 6mm	0,56
Lățime (interliniu articular)	5,2 + - 2,2 mm	5 + - 1,8 mm	5.1 + - 2mm	0,78
Grosime(interliniuarticular)	1,2 + - 5,3 mm	1 + - 4,8 mm	1,1 + -. 5 mm	0,16

Au fost mai multe cercetări efectuate în ceea ce privește prezența și caracteristicile anatomice ale LAL în diverse populații. Am ales câteva studii pe care le-am considerat mai relevante pentru etnia noastră și le-am comparat cu studiul nostru. Rezultatele noastre au fost similare cu unele dintre ele (Kennedy et al, 2015, Vincent et al, 2012), dar altele au descris prezența LAL într-o minoritate de cazuri (Potu et al, 2016, Roessler et al, 2016).

## **Concluzii**

Studiul a fost realizat pentru a confirma prezența LAL în regiunea anterolaterală a genunchiului și de a analiza caracteristicile anatomice folosind cadavre din România. O prevalență de 100% a fost găsită, cu o ușoară diferență de lungime, lățime și grosime în alte țări, rasa nefiind un factor decizional în diferențe. Astfel că această îngroșare capsulară care a fost controversată în denumire poate fi numită LAL.

## **10.ETAPA 2 – STUDIU PE LOT DE PACIENȚI**

### **Introducere**

Traumatismele ce implică articulația genunchiului au devenit extrem de frecvente în ultimii ani, iar managementul acestora continuă să fie o provocare pentru medicii ortopezi. În cazul leziunilor LIA, exceptând instabilitatea antero-posterioară apărută, trebuie luată în calcul și instabilitatea rotațională.

Un diagnostic corect poate fi pus doar prin asocierea anamnezei cu examenul clinic și imagistic.

Un examen clinic complet trebuie să utilizeze pe lângă testele Lachman și testul serratului anterior și testul Pivot Shift. Cu toate că acest test are o sensibilitate scăzută în diagnosticul leziunilor LIA comparativ cu celelalte două teste, acesta are un rol important în diagnosticul instabilităților rotaționale ale genunchiului.

Scopul reconstrucției LIA și LAL este restabilirea biomecanicii normale a genunchiului și revenirea pacientului la același nivel fizic, comparativ cu momentul premergător accidentării.

Păstrarea rămășițelor LIA la nivel tibial și femural joacă un rol important în poziționarea anatomică a tunelurilor osoase tibial și femural, dar și în restabilirea propriocepției.

## **Material și metodă**

Am ales să facem un studiu prospectiv desfășurat în perioada ianuarie 2016-prezent, în cadrul Secției de Ortopedie-Traumatologie a Spitalului Clinic de Urgență Bagdasar Arseni, pe un număr de 156 de pacienți, scopul fiind crearea unui protocol de diagnostic și tratament în cazul pacienților cu leziuni ale ligamentului încrucișat anterior.

Studiul clinic de tip prospectiv a fost efectuat pe un lot de 156 de pacienți diagnosticați cu leziune completă a ligamentului încrucișat anterior și care prezentau instabilitate anteroposterioară și/sau rotațională a genunchiului, internați în Secția de Ortopedie-Traumatologie a Spitalului Clinic de Urgență Bagdasar-Arseni în perioada 1 ianuarie 2016 – 31 decembrie 2020. Culegerea informațiilor s-a realizat prin evaluarea fișei pacientului (atașată în anexă) și a foilor de observație.

Pentru prelucrarea și interpretarea datelor acumulate au fost utilizate programele computerizate MS Excel, Epiinfo, iar metodele biostatistice au inclus calcularea prevalenței globale, specifice a probabilității, regresiei liniare și tendinței.

Indicii utilizați în prelucrarea datelor au fost :

- Sex
- Vârsta
- Mediu de proveniență
- Indicele de masa corporală
- Mecanismul lezional
- Leziuni asociate
- Perioada scursă de la accidentare
- Dimensiunea tunelurilor femural și tibial
- Testele clinice : testul Lachman, testul serratului anterior și testul Pivot-shift
- Scoruri clinice : scorul IKDC și Lysholm-Tegner
- Sediul leziunii LIA
- Tipul de grefă
- Tehnici chirurgicale utilizate



Cei 156 de pacienți au fost împărțiți în două grupuri:

- Pacienți la care a fost efectuată reconstrucția solitară LIA
- Pacienți la care a fost asociată și reconstrucția LAL

În cazul pacienților care au prezentat la internare un test pivot shift grad III , s-a decis preoperator asocierea reconstrucției LIA și a reconstrucției LAL.

În cazul pacienților care au prezentat la internare un test pivot shift grad I sau II , s-a decis reconstrucția singulară LIA , dar in cazul in care intraoperator s-a constatat persistența unei instabilități rotaționale s-a decis asocierea reconstrucției LAL.

### **Tehnica chirurgicală de reconstrucție a LIA**

Abordul artroscopic al genunchiului se efectuează prin cele două portaluri : antero-intern și antero-extern. Poziționarea celor două portaluri este esențială pentru orice procedură artroscopică efectuată asupra genunchiului. O poziționare incorectă poate cauza leziuni iatrogene ( leziuni iatrogene de menisc) sau poate complica întreaga procedură. In toate cazurile se începe cu marcarea reperelor anatomice : marginile rotulei, tuberozitatea tibială, tendonul rotulian, condilii femurali, suprafața articulară a tibiei și capul fibulei



*Fig. 3 Repere anatomice*

Pentru recoltarea tendoanelor mușchilor semitendinos și gracilis, se practică o incizie de aproximativ 3-4 cm, care începe la 4 cm distal de interliniul articular și la 3 cm medial de tuberozitatea tibială. Incizia tegumentului se efectuează cu o lamă de bisturiu nr. 20, apoi cu o lamă de bisturiu nr. 15 se practica incizia țesutului celular subcutanat. . Se incizează fascia mușchiului sartorius și se evidențiază cele două tendoane. Se recoltează tendoanele folosind un striper închis sau deschis.

Conform studiilor cadaverice, tunelul tibial se afla la aproximativ 15mm anterior de notchul ligamentului încrucișat posterior și la jumătatea distanței dintre cei doi condili femurali. O altă metodă pentru a poziționa corect tunelul tibial, este evidențierea eminenței tibiale mediale. Amprenta tibială a LIA nativ se află anterior de marginea posterioară a eminenței tibiale mediale. Tunelul tibial este creat într-o manieră “outside-in”.

La fel ca in cazul tunelului tibial, păstrarea amprentei femurale a ligamentului încrucișat anterior este necesară pentru o mai bună poziționare a tunelului femural. Pentru o mai bună poziționare a tunelului femural, genunchiul trebuie flexat la 90 de grade. Folosind un ghid cu un offset de 7 mm, se introduce broșa 1-2mm. Genunchiul este flexat, iar broșa de ghidaj este introdusă in condilul femural lateral și este scoasă prin tegument, anterior de tendonul mușchiului biceps femural, pentru a evita o leziune iatrogena a nervului peronier.

Firul de tracțiune este utilizat pentru a trece grefa prin tunelul tibial și femural. Introducerea grefei se face sub vizualizare directă artroscopică. Este importantă marcarea grefei, pentru a evalua exact dimensiunea grefei ce intră in tunelul femural. Se introduce șurubul de interferență la nivel tibial, apoi sub control artroscopic se fac mișcări de flexie-extensie pentru a detecta un eventual impingement al grefei la nivelul notchului intercondilian. Apoi genunchiul este flexat la 30 de grade și rotat intern și se introduce șurubul de interferență in tunelul tibial. Se efectuează testele clinice : Lachman, testul sertarului anterior și pivot shift test. Sutura in planuri anatomice.

Mobilizarea pacientului se face precoce, începând cu a doua zi postoperator. Sprijinul este permis pe membrul operat doar imobilizat in ortează pentru primele 3 săptămâni. Kinetoterapia este începută a doua zi postoperator. In clinica noastră este recomandată profilaxia antitrombotică cu heparine cu greutate moleculară mică până la 30 de zile postoperator.

## **Tehnica chirurgicală de reconstrucție a ligamentului anterolateral**

După ce s-a efectuat reconstrucția standard a ligamentului încrucișat anterior, se efectuează testul pivot shift pentru a evalua stabilitatea rotațională a genunchiului. În cazul unui test pivot shift pozitiv se decide reconstrucția ligamentului anterolateral.

Pentru reconstrucția acestuia se poate folosi o grefă din tendonul gracilis sau o grefă din fascia lata. Deoarece în cele mai multe cazuri pentru reconstrucția LIA s-a utilizat o grefă din tendoanele mușchilor semitendinos și gracilis, am utilizat în cazul reconstrucției o grefă din fascia lata.

Reperle anatomice importante sunt marcate pe piele : interliniul articular, epicondilul lateral, tuberculul Gerdy și marginea anterioară a capului fibular.

Inițial se creează o incizie orizontală de aproximativ 2 cm, aflată proximal și posterior de epicondilul lateral. Tractul iliotibial este identificat și incizat în lungul fibrelor. Se evidențiază apoi septul intermuscular lateral și distal de acesta tuberculul gastrocnemianului lateral. O broșă de ghidaj de 2,4mm este introdusă la acest nivel, paralel cu suprafața articulară. O nouă incizie de aproximativ 2 cm este efectuată distal de interliniul articular, la jumătatea distanței dintre tuberculului Gerdy și marginea anterioară a capului fibulei. Se incizează și se detașează periostul. O altă broșă de ghidaj este introdusă la nivel tibial paralel cu interliniul articular. Poziționarea celor două broșe de ghidaj se verifică fluoroscopic.

Izometria este verificată trecând un fir nr. 2 în jurul broșei introduse la nivel femural. Firul este trecut profund de tractul iliotibial, până la nivelul inciziei de la nivel tibial. Capetele firului de la nivel tibial sunt blocate utilizând o pensa Pean, cu genunchiul flexat la 120 de grade. Se efectuează apoi mișcări de flexie-extensie și se urmărește tensiunea de la nivelul firului. Se dorește obținerea unei grefe LAL tensionată în extensie pentru a preveni instabilitatea rotațională și ușor laxă în flexie, pentru a evita o suprastabilizare a genunchiului.

Postoperator se urmărește protocolul de recuperare standard utilizat în cazul reconstrucțiilor ligamentului încrucișat anterior. Acestea presupun utilizarea unui Kinetec. Sprijinul pe membrul operat este permis începând cu a doua zi postoperator, cu piciorul imobilizat în orteză. Întoarcerea la activitățile sportive este permisă la 6 luni postoperator.

## 11.REZULTATE

### **Distribuția pacienților pe categorii de vârstă**

Vârsta medie a pacienților incluși în lotul nostru este de 39,46 ani. Valoarea modală are valoarea de 29 de ani, semnificația fiind ca vârsta cea mai întâlnită este de 29 de ani. Vârsta minimă este de 16 ani, în timp ce vârsta maximă este de 60 de ani. De remarcat ca marea majoritate a leziunilor LIA s-a produs la persoane tinere (104 persoane reprezentând 66,4%) cu vârsta sub 40 de ani, în urma unor traumatisme severe. Un grup mult mai mic de pacienți au vârste peste 50 de ani ( 19 pacienți, reprezentând 12,17%), în cazul acestora cea mai frecventă cauză a fost reprezentată de microtraumatismele repetate, pacienții neputând să indice un episod traumatic anterior apariției simptomatologiei.

### **Distribuția pacienților în funcție de indicele de masă corporală**

Exista numeroase studii privind relația dintre indicele de masă corporală, leziunea LIA și leziuni asociate (leziuni de menisc, leziuni de cartilaj, etc.). Un indice de masă corporală crescut ( $>25$ ) a fost asociat cu o creștere a riscului de ruptură a grefonului în cazurile de reconstrucție a LIA.

- Subponderal – 9 pacienți, reprezentând 5,77%
- Normoponderal – 62 de pacienți, reprezentând 39,74%
- Supraponderal – 79 de pacienți, reprezentând 50,64%
- Obezitate grad I – 6 pacienți, reprezentând 3,84%
- Obezitate grad II și III – 0 pacienți

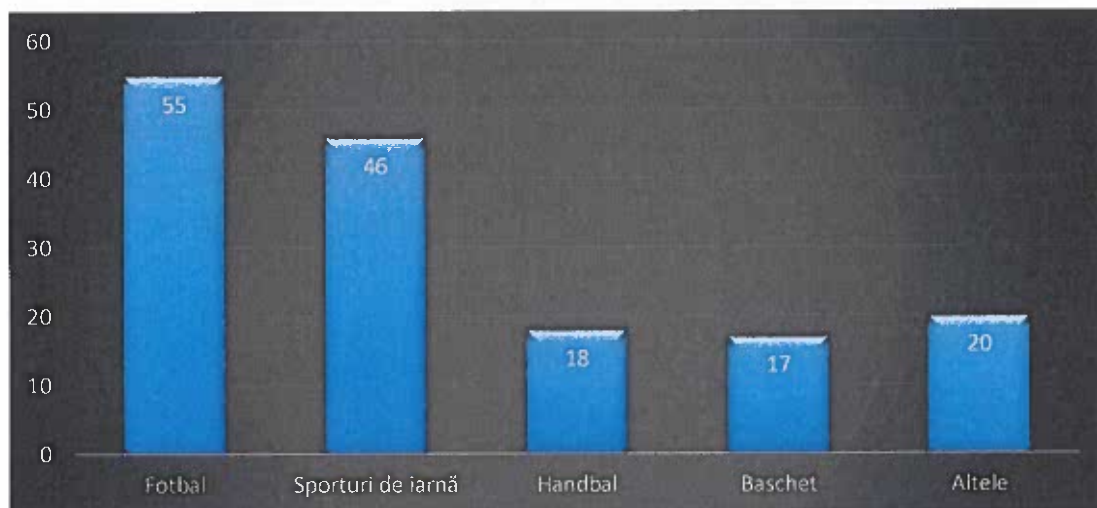
Majoritatea pacienților – 141, au fost încadrați ca fiind normoponderali sau supraponderali, aceștia reprezentând 90,3% din totalul pacienților.

### **Mecanismul de apariție a leziunilor**

Cel mai frecvent leziunile LIA au apărut în urma accidentărilor la fotbal și în cazul practicării sporturilor de iarnă. S-au evidențiat leziuni LIA și în cazul altor activități sportive, cum ar fi: rugby, judo, accidente rutiere, etc.

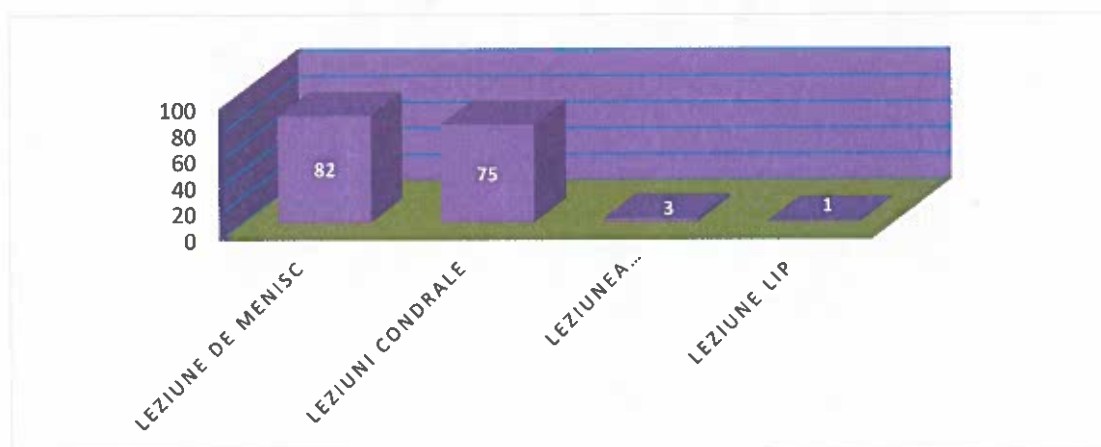
- Fotbalul 35,25% din cazuri
- Sporturi de iarnă 29,5% din cazuri
- Handbal 11,5% din cazuri

**Fig.4 Distribuția lotului in funcție de mecanismul lezional**



### Leziuni asociate

**Fig. 5 Distribuția lotului in funcție de leziunile asociate**

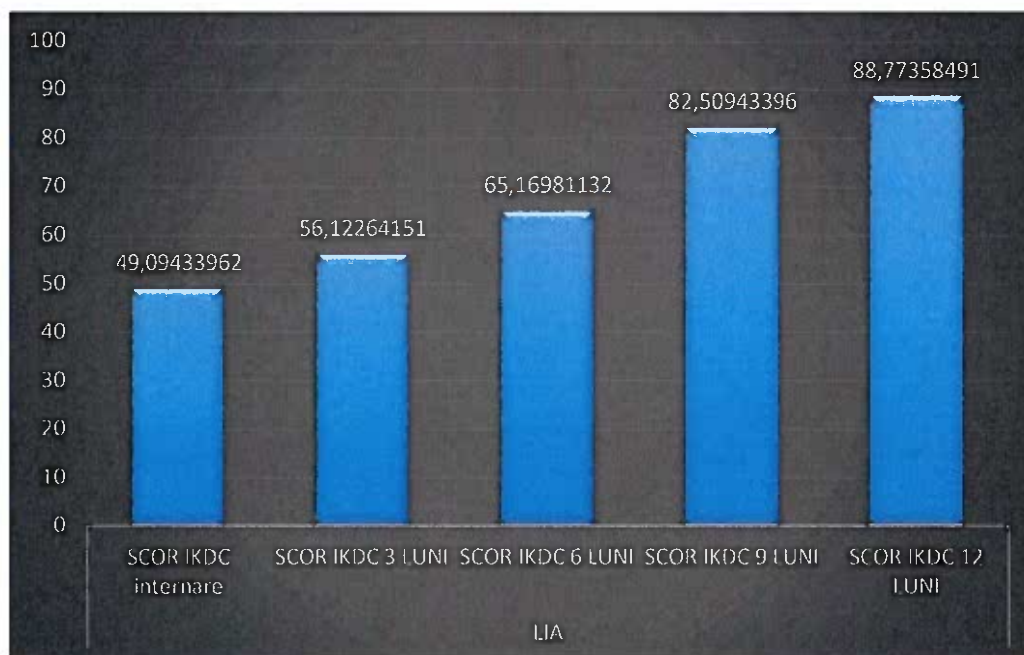


Cele mai frecvente leziuni asociate au fost leziunile de menisc – 82 de cazuri ( 52,56%), leziuni de cartilaj – 75 de cazuri (48,7%), leziunea ligamentelor colaterale – 3 cazuri (1,92%) și leziunea ligamentului încrucișat posterior – 1 caz ( 0,64%).

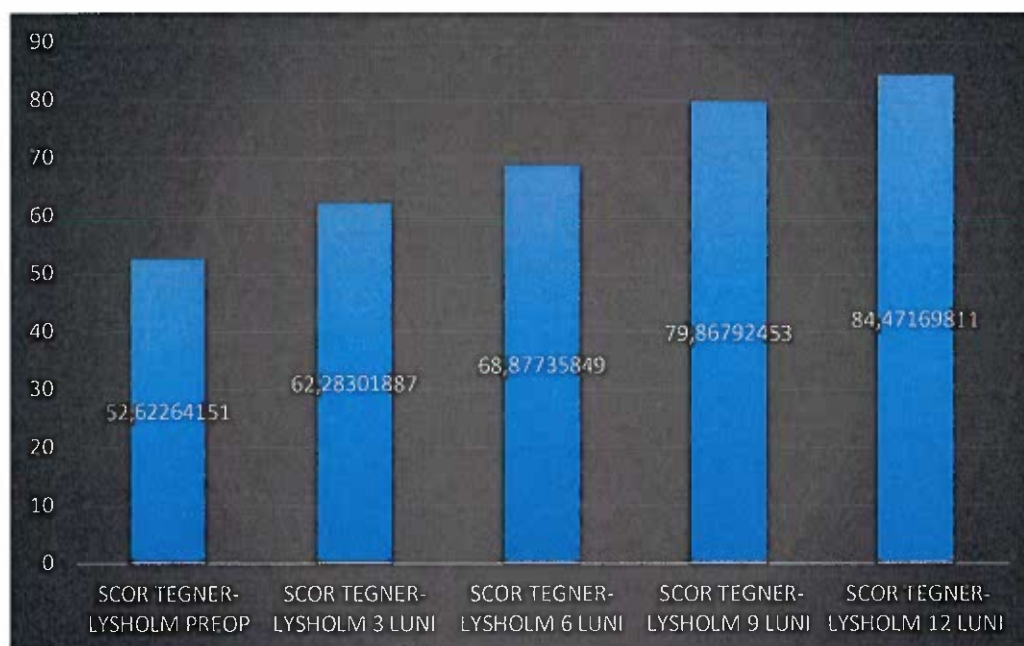
## Evoluția scorului IKDC la pacienții la care s-a practica reconstrucția solitară LIA

Evoluția scorului IKDC pentru cei 156 de pacienți. La internare scorul mediu a fost de 47,18, cu un minim de 43 și un maxim de 51, iar la 12 luni valoarea medie a scorului IKDC a fost 88,75, cu un minim de 78 și un maxim de 94.

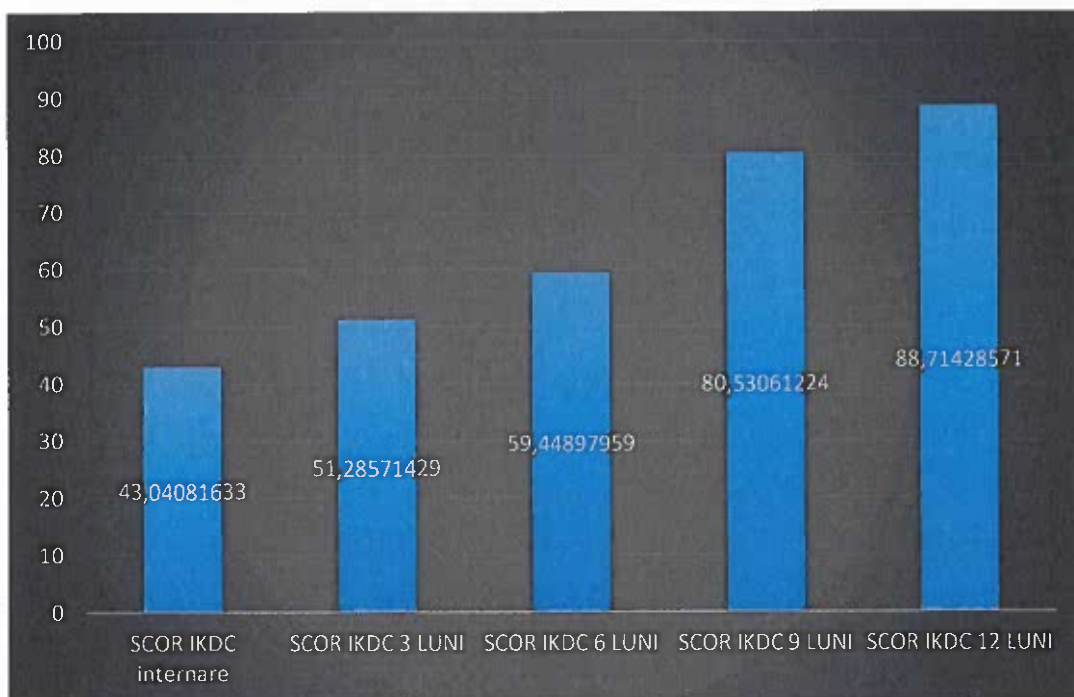
**Fig. 6** Evoluția scorului IKDC



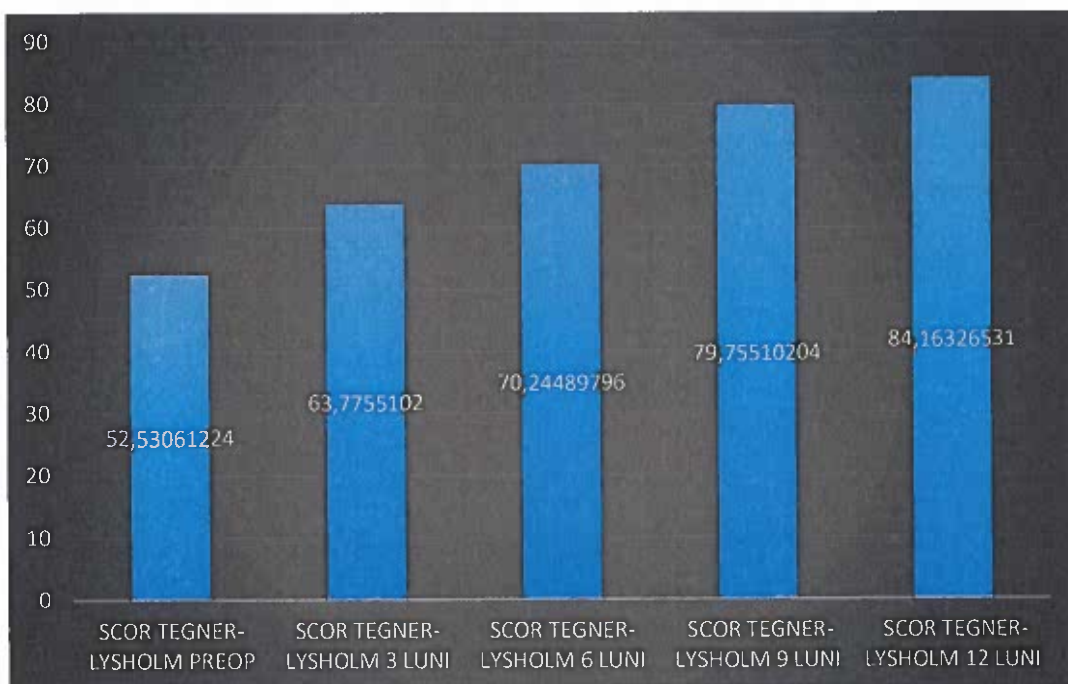
**Fig. 7** Evoluția scorului Tegner-Lysholm



**Fig. 8** Evoluția scorului IKDC la pacienții la care s-a practicat reconstrucția izolată LIA



**Fig. 62** Evoluția scorului Tegner-Lysholm la pacienții la care s-a practicat reconstrucția izolată LIA





## 12.CAZURI CLINICE

1. Pacient M.I.G in vârstă de 30 de ani a suferit un traumatism la fotbal in urmă cu 6 luni. La internare a prezentat instabilitate anteroposterioară si rotațională. Testele Lachman, sertar anterior și pivot shift au fost pozitive la internare. In acest caz s-a decis reconstrucția LIA si LAL.
2. Pacient D.E. in vârstă de 41 de ani se internează in secția noastră in urma unei căderi de la același nivel. Clinic testele Lachman, sertar anterior și pivot shift sunt pozitive. S-a practicat reconstrucția LIA folosind greafa din tendoanele semitendinosului și gracilisului. După fixarea grefei cu două șuruburi s-a efectuat testul pivot shift, care a fost negativ.
3. Pacient C.A. in vârstă de 18 ani (fotbalist profesionist) care a beneficiat de o reconstrucție a ligamentului încrucișat anterior in urmă cu 18 luni, a fost victima unui traumatism in cadrul unui meci de fotbal. Se decide reconstrucția LIA folosind greafă din tendonul rotulian și reconstrucția LAL.
4. Pacient I.T. de 31 de ani se internează pentru o instabilitate anteroposterioară si rotațională a genunchiului apărute in urma unui traumatism la handbal. Se efectuează reconstrucția LIA. Deoarece testul pivot shift a fost negativ nu s-a mai efectuat reconstrucția LAL.
5. Pacient K.M.C. in vârstă de 42 de ani se internează pentru instabilitate antero-posterioară și rotațională a genunchiului in urma unui traumatism la schi. Se intervine chirurgical și se practică reconstrucția LIA și LAL.

## 13.CONTRIBUȚII PERSONALE

Traumatismele ce implică articulația genunchiului au devenit extrem de frecvente în ultimii ani, iar managementul acestora continuă sa fie o provocare pentru medicii ortopezi. În cazul leziunilor LIA, exceptând instabilitatea antero-posterioară apărută, trebuie luată in calcul și instabilitatea rotațională.

Un diagnostic corect poate fi pus doar prin asocierea anamnezei cu examenul clinic și imagistic.



Un examen clinic complet trebuie să utilizez pe lângă testele Lachman și testul serratului anterior și testul Pivot Shift. Cu toate că acest test are o sensibilitate scăzută în diagnosticul leziunilor LIA comparativ cu celelalte două teste, acesta are un rol important în diagnosticul instabilităților rotaționale ale genunchiului.

Investigațiile imagistice au un rol complementar în stabilirea diagnosticului de certitudine. Gold standardul este reprezentat de RMN. Totuși leziunile LAL sunt greu vizualizabile pe RMN, în studiul nostru leziunile LAL au fiind evidențiate în doar 12 cazuri din cele 49 la care s-a efectuat reconstrucția LAL.

Scopul reconstrucției LIA și LAL este restabilirea biomecanicii normale a genunchiului și revenirea pacientului la același nivel fizic, comparativ cu momentul premurgător accidentării. Păstrarea rămășițelor LIA la nivel tibial și femural joacă un rol important în poziționarea anatomică a tunelurilor osoase tibial și femural, dar și în restabilirea propriocepției.

Evaluarea pacienților s-a făcut preoperator și postoperator la 3 luni, 6 luni, 9 luni și 12 luni. Intervalul minim de urmărire a fost de 12 luni pentru fiecare dintre pacienții care au fost incluși în studiu. Atât preoperator, cât și la fiecare interval de urmărire postoperatorie evaluarea pacienților a fost făcută de către același examinator după un algoritm identic, care a inclus examinarea clinică (testul Lachman, testul pivot shift și măsurarea laxității diferențiale antero-posterioare cu ajutorul artrometrului Rolimeter), completarea scorului IKDC obiectiv și a scorurilor subiective (scorul IKDC subiectiv, scorul Lysholm și scorul de activitate Tegner)

La evaluările postoperatorii de 3 luni, 6 luni, 9 luni și 12 luni, toți pacienții, indiferent de grupul de studiu, nu au avut îmbunătățiri semnificative, conform scorului IKDC obiectiv. Comparația rezultatelor scorului IKDC obiectiv nu indică diferențe semnificative din punct de vedere statistic între cele două grupuri studiate la 6 și respectiv 12 luni după intervenție. La 12 luni postoperator evaluarea folosind scorul IKDC obiectiv statistic nu sunt schimbări semnificative, aceasta este explicată prin procentul mai mare al pacienților cu un test pivot shift negativ în cadrul grupurilor testate. Analiza comparativă a evoluției scorului Lysholm de-a lungul perioadei de urmărire nu indică diferențe semnificative statistic la pacienți testați la 3 luni, 6 luni, 9 luni și 12 luni din cadrul studiului nostru. Se înregistrează însă îmbunătățirea scorului Lysholm față de momentul preoperator, la fiecare dintre momentele de evaluare postoperatorie. La intervalul de urmărire de 12 luni postoperator 96% dintre pacienții din cadrul grupului reconstrucției ligamentului încrucișat anterior au revenit la un nivel de activitate fizică postoperatorie cel puțin egal cu cel pretraumatic.

## 14.CONCLUZII

1. Leziunile multiligamentare ale genunchiului reprezintă o patologie traumatică complexă atât prin ea însăși cât și prin multiplele complicații ce pot apărea ca și urmare a acestei patologii.
2. Leziunile LIA și LAL apar predominant în cazul tinerilor și persoanelor active și contrar literaturii de specialitate, în studiul nostru au fost incluși majoritar bărbați.
3. În studiul cadaveric realizat pentru a confirma prezența LAL în regiunea anterolaterală a genunchiului și de a analiza caracteristicile anatomice folosind cadavre din România, acesta a fost evidențiat în toate cazurile, existând totuși o ușoară diferență de lungime, lățime și grosime în comparație cu alte țări.
4. Leziunile asociate au fost evidențiate la 61% dintre cei incluși în studiu. Cele mai frecvente leziuni asociate au fost : leziunile de menisc (52,56%), leziuni de cartilaj (48,7%), leziunea ligamentelor colaterale (1,92%) și leziunea ligamentului încrucișat posterior (0,64%). În cazul majorității pacienților (60,89%) intervenția chirurgicală de reconstrucție a ligamentului încrucișat anterior a fost efectuată la mai puțin de 1 an de la accidentare.
5. Diagnosticul radiologic în cazul leziunilor LAL este dificil. Din cele 49 de cazuri în care a fost necesară reconstrucția LAL, leziunea acestuia a fost vizibilă pe RMN în doar 12 cazuri.
6. Cele mai bune rezultate în tratamentul leziunilor multiligamentare ale genunchiului sunt obținute în urma unui planning preoperator meticulos, prin aplicarea unor tehnici chirurgicale corecte, ce permite restabilirea biomecanicii normale a genunchiului. Tehnica chirurgicală utilizată în secția noastră a constat în reconstrucția LIA folosind greață din tendoanele mușchilor semitendinos și gracilis și fixare cu șuruburi de

interferentă, iar în cazul reconstrucției LAL s-a utilizat o grefă din fascia lata, fixarea făcând-se cu două ancore.

7. Evoluția testelor clinice și a scorurilor relevante a fost favorabilă în cazul tuturor pacienților incluși în studiu. Totuși nu au fost observate îmbunătățiri în cazul celor la care s-a efectuat aditional pe lângă reconstrucția LIA și reconstrucția LAL.
8. Reconstrucția LAL a fost necesară într-o minoritate din cazuri.
9. Momentul intervenției chirurgicale rămâne un subiect controversat în literatura de specialitate. În clinica noastră intervențiile chirurgicale de reconstrucție a LIA s-au efectuat la cel puțin 3 săptămâni de la accidentare pentru a minimiza apariția complicațiilor de tipul artrofibrozei.
10. Considerăm necesar elaborarea unor ghiduri de diagnostic și tratament privind leziunile multiligamentare ale genunchiului. Aceste ghiduri pot ajuta prin aplicarea unui algoritm de tratament specific fiecărui caz în parte.
11. În cazul pacienților care au prezentat la internare un test pivot shift grad III , s-a decis preoperator asocierea reconstrucției LIA și a reconstrucției LAL.
12. În cazul pacienților care au prezentat la internare un test pivot shift grad I sau II , s-a decis reconstrucția singulară LIA , dar în cazul în care intraoperator s-a constatat persistența unei instabilități rotaționale s-a decis asocierea reconstrucției LAL.

## Bibliografie selectivă

1. Azar,F.M.; Beaty,J.H.; Canale ST. Campbell's Operative Orthopaedics. In: Third Volume. 13th ed. Elsevier; 2017. p. 2125–35.
2. M. Ifrim, G.Niculescu, C.Precup, T.Olariu AB. Compendiu de anatomie topografica, clinica si functionala. 2014. 493–494 p.
3. Azar,F.M.; Beaty,J.H.; Canale ST. Campbell's Operative Orthopaedics. In: Third Volume. 13th ed. Elsevier; 2017. p. 2140–3.
4. Azar,F.M.; Beaty,J.H.; Canale ST. Campbell's Operative Orthopaedics. In: Third Volume. 13th ed. Elsevier; 2017. p. 2124–5.
5. Fox AS, Bedi A RS. The Basic Science of Articular Cartilage. Structure, Composition and Function. Sports Health. 2009;1(6):461–8.
6. Sanchez AR II, Sugalski MT LR. Anatomy and biomechanics of the lateral side of the knee. 2006;
7. Fairbank TJ. Knee Joint changes after meniscectomy. J Bone Jt Surg. 1948;
8. Azar,F.M.; Beaty,J.H.; Canale ST. Campbell's Operative Orthopaedics. In: Third Volume. 13th ed. Elsevier; 2017. p. 2123.
11. Zantop T, Petersen W, Sekiya JK, Musahl V, Fu FH. Anterior cruciate ligament anatomy and function relating to anatomical reconstruction. Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc. 2006;14(10):982–92.
15. Girgis FG, Marshall JL, Al Monajem ARS. The cruciate ligaments of the knee joint. Anatomical, functional and experimental analysis. ClinOrthop. 1975;No. 106:216–31.
16. Amis AA, Dawkins GPC. Functional anatomy of the anterior cruciate ligament. Fibre bundle actions related to ligament replacements and injuries. J Bone Jt Surg - Ser B. 1991;73(2):260–7.
62. Petersen W, Zantop T. Anatomy of the anterior cruciate ligament with regard to its two bundles. Clin Orthop Relat Res. 2007;(454):35–47.
67. Siebold R, Fu FH. Assessment and Augmentation of Symptomatic Anteromedial or

- Posterolateral Bundle Tears of the Anterior Cruciate Ligament. *Arthrosc - J Arthrosc Relat Surg.* 2008;24(11):1289–98.
71. Bicer EK, Lustig S, Servien E, Selmi TAS, Neyret P. Current knowledge in the anatomy of the human anterior cruciate ligament. *Knee Surgery, Sport Traumatol Arthrosc.* 2010;18(8):1075–84.
80. Georgoulis AD, Ristanis S, Moraiti CO, Paschos N, Zampeli F, Xergia S, et al. ACL injury and reconstruction: Clinical related in vivo biomechanics. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2010;96(8).
81. Terry GC, Norwood LA, Hughston JC CK. How iliotibial tract injuries of the knee combine with acute anterior cruciate ligament tears to influence abnormal anterior tibial displacement. *Am J Sports Med.* 1993;21:55–60.

## LISTA CU LUCRĂRI ȘTIINȚIFICE PUBLICATE

1. Radu Paraschiv ,George Dinache ,Marinel Drignei ,Eric Jovenet ,Dumitru Ferechide ,Sorin Lazarescu . Lateral Extraarticular Tenodesis in Combined ACL and ALL Reconstruction.Case presentation.Revista de chimie , Vol.69 ,2018 ,p.3479-3752.  
<https://revistadechimie.ro/Articles.asp?ID=6834>
2. Radu Paraschiv ,George Dinache ,Mark E. Pogarasteanu ,Sorin Lazarescu .Anatomical study of the anterolateral ligament in Romania population. *Romanian journal of Military Medicine* ,Vol CXXIV , no.1/2021 ,February ,p.89-92  
[http://www.revistamedicinamilitara.ro/wp-content/uploads/2021/01/RJMM-vol-CXXIV-nr-1-din-2021\\_\\_\\_.pdf](http://www.revistamedicinamilitara.ro/wp-content/uploads/2021/01/RJMM-vol-CXXIV-nr-1-din-2021___.pdf)

