

**UNIVERSITATEA DE MEDICINĂ ȘI FARMACIE
„CAROL DAVILA”, BUCUREȘTI
ȘCOALA DOCTORALĂ
DOMENIUL MEDICINĂ**

REZUMATUL TEZEI DE DOCTORAT

***STUDIU ANATOMICO-CLINIC, IMAGISTIC ȘI
MECANIC ÎN PLASTIA DE ÎNCRUCIȘAT
ANTERIOR PRIN ABORDĂRI CHIRURGICALE
MODERNE***

Conducător de doctorat:

PROF. UNIV. DR. BARBILIAN ADRIAN

Student-doctorand:

SOARE GABRIELA

BUCUREȘTI

2019

CUPRINS

	Pagina
Lista lucrărilor științifice publicate	1
Lista cu abrevieri și simboluri	5
Introducere	6
I. Partea generală	
1. Anatomia genunchiului	11
1.1. Fiziologia osului	11
1.2. Structuri osoase articulare	13
1.3. Structuri fibro-cartilaginoase articulare	
1.3.1. Cartilajul hialin	19
1.3.2. Meniscurile	20
1.3.3. Capsula articulară	24
1.3.2. Cavitataea sinovială	24
1.4. Ligamentele intra-articulare ale genunchiului	25
1.5 Biomecanica genunchiului	28
2. Anatomia și biomecanica LIA	32
2.1. Anatomia LIA	32
2.2. Biomecanica LIA	34
2.3. Leziunile LIA	35
3. Examenul clinic	37
3.1. Anamneza	37
3.2. Examenul clinic al genunchiului	38
4. Examinarea RMN	42
4.1. Selectarea planurilor și a protocolului	42
4.2. Anatomia RMN a LIA	43
4.3. Evaluarea RMN a leziunilor LIA	44
5. Tratamentul chirurgical al leziunilor LIA	50
5.1. Indicații pentru reconstrucție	50
5.2. Alegerea momentului operator	51
5.3. Tehnici chirurgicale	52

II. Partea specială	
6. Ipoteza de lucru și obiectivele generale	54
7. Metodologia generală a cercetării	55
8. Etapa 1 Studiu mecanic	56
8.1. Introducere	56
8.2. Material și metodă	57
8.3. Rezultate	60
8.4. Discuții	74
9. Etapa 2 Studiu pe lot de pacienți	74
9.1. Introducere	74
9.2. Material și metodă	76
9.3. Rezultate	91
9.4. Discuții	134
10. Cazuistică – aspecte selective	135
III. Concluzii și contribuții personale	
11. Concluzii finale	147
12. Contribuții personale	150
Bibliografie	152
Anexe	158

INTRODUCERE

Leziunea ligamentului încrucișat anterior reprezintă una din cele mai frecvente leziuni traumatice sportive la nivelul genunchiului, reconstrucția ligamentului încrucișat anterior reprezentând una din cele mai frecvente intervenții chirurgicale ortopedice la acest moment.

În țara noastră adresabilitatea pacienților cu leziune de ligament încrucișat anterior către intervenția de reconstrucție este în continuă creștere. Raportul din 2017 al Registrului Național de Endoprotezare arată că în anul 2015 s-au raportat 759 de cazuri, în timp ce în anul 2016, până la data publicării raportului, dată la care încă se mai efectuau raportări, se realizaseră un număr de 970 reconstrucții ligamentare. Conform estimărilor la acea dată, pentru anul 2017 se aștepta a fi efectuate un număr de 2000-2500 ligamentoplastii [1]

Diferitele metode de ligamentoplastie se adresează unei patologii similare, având un principiu de acțiune similar, ceea ce diferă fiind structura lor biologică și tipul de răspuns declanșat.

Terapiile regenerative au cunoscut o creștere explozivă a utilizării și cunoașterii în ultimii ani. Plasma îmbogățită în plachete (PRP = platelets rich plasma) a fost descoperită în anii 1970, investigându-se atunci posibilitatea plachetelor de a influența direct factorii de creștere la locul leziunilor prin stimularea și augmentarea inflamației, stimulând astfel repararea tisulară, dar nu a reușit să cunoască expunerea care o are astăzi datorită costurilor mari. În anii 1990 a început să fie utilizată la scală largă în medicina dentară, fiind demonstrată abilitatea de a mări rata de osteo-integrare a implanturilor. Abia în 1999 a fost utilizată în medicina sportivă, atunci având loc prima documentare a utilizării într-o leziune de tendon Achillean.

La această dată PRP-ul a devenit o metodă minim-invazivă simplă și eficientă de a obține factori de creștere, având utilitate în toate ramurile medicinei, dar utilitatea în stimularea vindecării leziunilor ligamentare rămâne controversată până la această dată.

În această lucrare mi-am propus să evaluez, într-o primă etapă, proprietățile biomecanice ale diferitelor autogrefe utilizate în practica curentă. Această etapă am realizat-o în colaborare cu Institutul Național de Medicină Legală "Mina Minovici" și cu Institutul Național de Cercetare Dezvoltare pentru Mecatronică și Tehnica Măsurării București. Am testat din punct de vedere al rezistenței la rupere și al lungimii în momentul

ruperii 8 seturi de grefoane. Grefoanele studiate au fost reprezentate de tendon patelar cu bloc osos rotulian și tuberozitar (BTB), tendoane ischiogambiere (semitendinos și gracillis) cvadruplu plicaturate și tendon cvadricipital cu bloc osos rotulian. Rezultatele au arătat că grefa cu cea mai mare rezistență la tracțiune, precum și cea mai mare elongație în momentul ruperii este cea de ischiogambier, urmată de BTB. Totuși, în alegerea grefei trebuie să ținem cont de procesul de integrare, vindecarea os-os efectuându-se mai rapid comparativ cu cea os-ligament. Ca urmare a rezultatelor din această etapă, am decis ca în etapa următoare ce consta în reconstrucția ligamentului încrucișat anterior să utilizez ca grefon tendonul ischiogambier.

În cea de-a doua etapă, în contextul dezvoltării terapiilor regenerative, mi-am propus să analizez utilitatea infiltrării plasmei îmbogățite în grăbirea integrării grefei ligamentare. Ca punct secundar mi-am dorit să evaluez acuratețea investigației prin rezonanță magnetică în diagnosticul leziunilor ligamentare. Pentru aceasta am efectuat un studiu prospectiv randomizat pe 57 de pacienți ce au suferit un traumatism la nivelul genunchiului, traumatism cu potențial de lezare a ligamentului încrucișat și care prezentau semne clinice de leziune LIA.

Programul de cercetare științifică l-am realizat în conformitate cu normele de etică în vigoare, acordând atenție deosebită obținerii consimțământului informat al pacienților incluși în studiu.

Toți pacienții au efectuat investigația RMN, ulterior efectuându-se explorarea chirurgicală artroscopică a genunchiului. În 56 de cazuri am continuat intervenția de reconstrucție a ligamentului încrucișat anterior, cu autogrefon ischiogambier cvadruplu plicaturat. Am împărțit aleator pacienții în două grupe. Grupul A, la care am practicat reconstrucția ligamentară la care adăugat PRP, injectând 2 ml în tunelul tibial, 2 ml în tunelul femural și 1-2 ml am plasat pe grefon, după prepararea acestuia, lăsând cheagul să se formeze până la introducerea în articulație și Grupul B, grup de control la care am practicat reconstrucția ligamentară fără utilizarea terapiei regenerative.

La 2 luni am evaluat pacienții prin IRM, cuantificând procesul de ligamentizare, prin măsurarea dimensiunilor tunelurilor osoase, fiind cunoscut faptul că în primă etapă, în procesul de vindecare apare o lărgire a tunelurilor osoase. Rezultatele au decelat o micșorare a acestui proces în pacienții la care s-a asociat terapie regenerativă.

I. PARTEA GENERALĂ

1. ANATOMIA GENUNCHIULUI

Anatomia genunchiului poate fi studiată pe mai multe niveluri, din plan micro până la macroscopic și cu o varietate de tehnici, inclusiv examen clinic, disecția anatomică, imagistica radiografică și cross-secțională RMN și examinarea artroscopică. Orice practicant interesat în diagnosticarea și tratarea afecțiunilor genunchiului trebuie să aibă o înțelegere detaliată asupra anatomiei regionale, normale și anormale.

Articulația genunchiului este formată din trei structuri osoase – femurul, tibia și rotula sau patela – care formează trei compartimente distincte și parțial separate: compartimente medial, lateral și patelo-femural.

Structurile fibro-cartilaginoase articulare

Cartilajul articular hialin

Cartilajul articular este un țesut conjunctiv special, compus din proteoglicani hidratați într-o matrice de fibrile de colagen. Proteoglicanii sunt glicoproteine complexe constând dintr-un nucleu proteic central la care sunt atașate lanțuri de glucozaminoglicani. Structura cartilajului hialin nu este uniformă, și poate fi împărțită în zone distincte bazate pe așezarea fibrilelor de colagen și distribuția condrocitelor [8].

Meniscurile

Meniscurile sunt două structuri fibrocartilaginoase de formă semilunară ce servesc la adâncirea suprafețelor articulare ale tibiei pentru a realiza congruența articulară cu condiliile femurale (Fig.1-10).



Fig 1-10 Secțiune transversală genunchi – se observă meniscurile cu rol de creștere a congruenței articulare.

Capsula articulară

Capsula este o membrană fibroasă care conține zone de îngroșare care pot fi denumite ligamente discrete.

Cavitatea sinovială

Sinoviala este, în mod normal, un țesut neted, translucid de culoare roz. Din punct de vedere histologic, un strat subțire de celule sinoviale sau sinoviocite se găsește la suprafața sa [20].

LIGAMENTELE INTRAARTICULARE ALE GENUNCHIULUI

Ligamentele încrucișate constau dintr-o matrice de colagen foarte bine organizată, care reprezintă aproximativ trei pătrimi din greutatea lor uscată.

Ligamentele încrucișate sunt denumite astfel datorită atașamentelor lor la nivelul tibiei și sunt esențiale pentru funcționarea articulației genunchiului (figura 1-14). Ligamentele încrucișate acționează pentru a stabiliza articulația genunchiului și a preveni deplasarea anteroposterioară a tibiei în relație cu femurul.

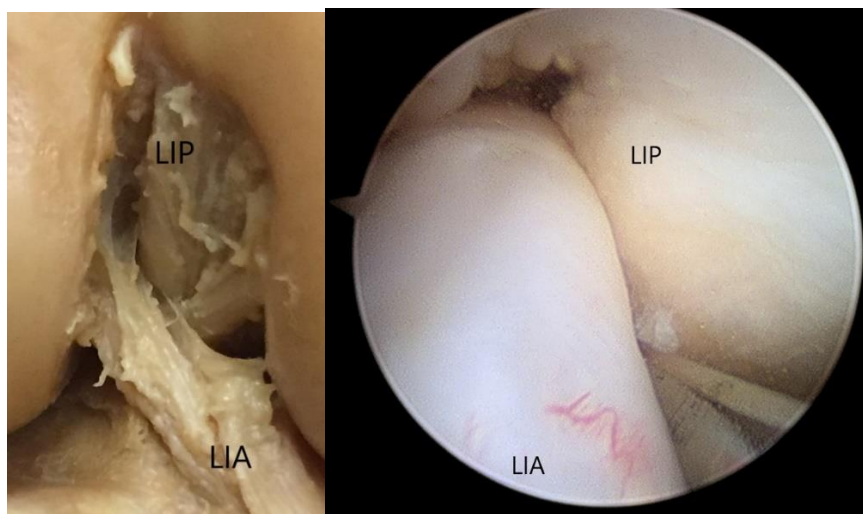


Figura 1-14 LIA și LIP – vedere pe specimenul anatomic vs vedere artroscopică

BIOMECANICA GENUNCHIULUI

Genunchiul este o articulație ce posedă o stabilitate inerentă limitată conferită de arhitectura osoasă. Lipsa de congruență între suprafețele osoase permite 6 grade de

libertate de mișcare, incluzând translația în trei planuri (medial-lateral, anterior-posterior, proximal-distal) și rotația în trei planuri (flexie-extensie, intern-extern, și varus-valgus).

Mișcarea și stabilitatea articulației sunt controlate de stabilizatori statici intra-articulari suplimentari, reprezentați atât de meniscuri și ligamentele încrucișate, precum și stabilizatori statici și dinamici extra-articulari, cum ar fi mușchii și ligamentele colaterale [25]. În extensie completă, atât ligamentele colaterale cât și cele încrucișate sunt tensionate, iar porțiunile anterioare ale ambelor meniscuri sunt menținute stabil între condilii tibiali și femurali. La inițierea flexiei, genunchiul se “deblochează” și are loc rotația externă a femurului pe tibie, ceea ce, conform lui Last [26], este datorată contracției mușchiului popliteu.

LIA constă din două benzi funcționale: un fascicul antero-medial AM și unul postero-lateral PL mai puternic și mai gros. În extensie, ligamentul apare ca o bandă plată, iar zona sa postero-laterală este tensionată. Aproape imediat după începerea flexiei, fasciculul antero-medial, de dimensiune mai mică, se tensionează, iar cea mai mare parte a ligamentului se relaxează. În flexie, fasciculul antero-medial este cel care asigură stabilitatea primară față mișcarea de translație anterioară a tibiei.

LIA se opune atât hiperextensiei, cât și mișcării de rotație internă și externă. LIP controlează instabilitatea posterioară a genunchiului în flexie, dar nu și hiperextensia sa, în condițiile în care LIA este intact.

Potrivit lui Palmer [27], tensionarea încrucișatului anterior în extensie fixează anterior condilul femural lateral; astfel, continuarea mișcării în hiperextensie este posibilă numai atunci când se produce rotația internă simultană a femurului.

2. ANATOMIA ȘI BIOMECANICA LIGAMENTULUI ÎNCRUCIȘAT ANTERIOR

Anatomia LIA

LIA provine de pe suprafața medială a condilului femural posterior la nivelul fosei intercondiliene femurale sub forma unui segment de cerc (Fig.2-1). Partea anterioară a zonei sale de origine este aproape dreaptă iar cea posterioară este convexă [23]

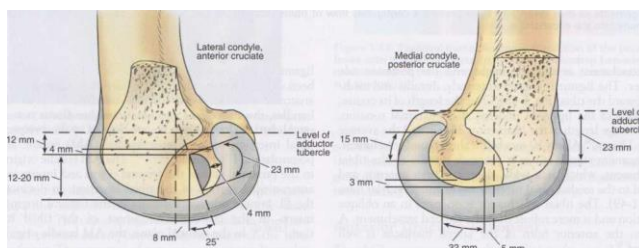


Fig 2-1 Inserțiile femurale ale ligamentelor încrucișate (figură de Girgis et al, Clinical Orthopedics and Related Research, 1975)

Ligamentul are un traseu anterior distal și medial spre zona de inserție tibială (Fig.2-2). Pe toată lungimea sa, fibrele ligamentului suferă o ușoară rotație externă. Inserția tibială este orientată în direcție oblică și este mai robustă decât atașamentul femural. Fasciculul AM provine din partea proximală a originii femurale și se inseră în porțiunea antero-medială a amprente tibiale; în mod distinct, fasciculul PL are originea distală femural și se inseră în aria postero-laterală a amprente tibiale [30].

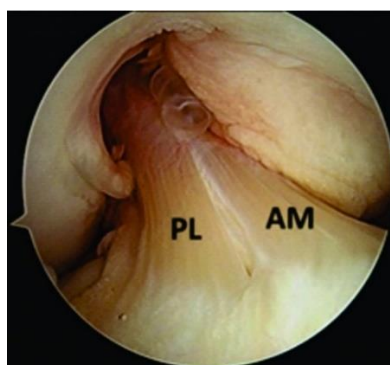


Fig. 2-2 Imagine artroscopică a LIA ce evidențiază traseul oblic și împărțirea în fascicule a ligamentului

Biomecanica LIA

LIA este principalul stabilizator static împotriva translației anterioare a tibiei pe femur și reprezintă până la 86% din forța totală de rezistență la tracțiune anterioară [31]. Legăturile ligamentului nu sunt izometrice în intervalul de mișcare. Mai degrabă, în diferite stadii de mișcare a genunchiului, legăturile distincte funcționale ale LIA au roluri diferite în stabilizarea articulației genunchiului. În extensie, fasciculele sunt paralele, dar pe măsură ce genunchiul este flectat, originea femurală a mănunchiului PL se deplasează anterior, iar cele două fasciculele se încrucișează. Funcțional, fasciculul AM se tensionează pe măsură ce genunchiul este flectat și cel PL se relaxează; invers, fasciculul PL se tensionează pe măsură ce genunchiul se apropie de extensia completă [32].

Leziunile LIA

Leziunea ligamentului încrucișat anterior (LIA) este cea mai frecventă leziune ligamentară la nivelul genunchiului. Participarea sporită a populației generale la activități sportive și recreative expune un număr tot mai mare de persoane la riscul de leziuni LIA. Pe măsură ce experiența chirurgilor ortopedici cu privire la leziunile LIA s-a extins, s-au dezvoltat și tehnicile chirurgicale de reconstrucție și reparare. Există la momentul acesta numeroase metode de reconstrucție ligamentară, incluzând utilizarea autogrefei de tendon patelar, a tendoanelor semitendinos și gracillis (ischiogambieri) și a materialului de allogrefă.

Factori de risc și leziuni asociate

Diverse studii au încercat să identifice factorii predispozanți ai leziunii LIA și au identificat o asociere între o astfel de leziune și diametrul redus al fosei intercondiliene [37].

O atenție deosebită a fost acordată cauzei rupturii LIA la femei. Studiile care investighează rata traumatismelor au arătat că femeile suferă de patru până la opt ori mai frecvent leziunea LIA decât bărbații în același sport [39]. Motivele posibile pentru această discrepanță includ factori extrinseci, cum ar fi forța musculară și factori intrinseci, laxitate, diametru intercondilian redus și rigiditate redusă la încărcare. Postulând că trăsăturile antropomorfe au fost asociate cu leziuni intra-articulare la momentul rupturii LIA, Bowers și colaboratorii [43] au revizuit baza lor de date LIA în ce privește înălțimea, greutatea și indicele de masă corporală (IMC).

3. EXAMENUL CLINIC AL LEZIUNILOR LIA

Anamneza

Istoricul în traumatismele sportive este de obicei destul de simplu, pacientul putând da detalii despre circumstanțele producerii. Întotdeauna trebuie căutate antecedente de leziuni sau disfuncții anterioare și mecanismul de producere. Istoricul leziunii poate fi un instrument util în diagnosticarea leziunilor ligamentare.

Teste clinice

Sunt utilizate pentru a confirma sau infirma o suspiciune ce derivă din istoricul pacientului. Se efectuează atât la genunchiul afectat cât și la cel controlateral și urmărește diagnosticarea tuturor leziunilor de la nivelul genunchiului afectat.

4. EXAMENUL RMN AL LEZIUNILOR LIA

Selectarea planului și a protocolului

Examenul RMN al genunchiului se efectuează în plan axial, sagital și coronal. Planul axial este planul anatomic transvers al genunchiului. Planul coronal este de regulă determinat de planul axial pe baza liniei imaginare ce unește aspectul posterior al celor doi condili femurali (figura 4-1). Planul sagital este planul perpendicular la cel coronal.

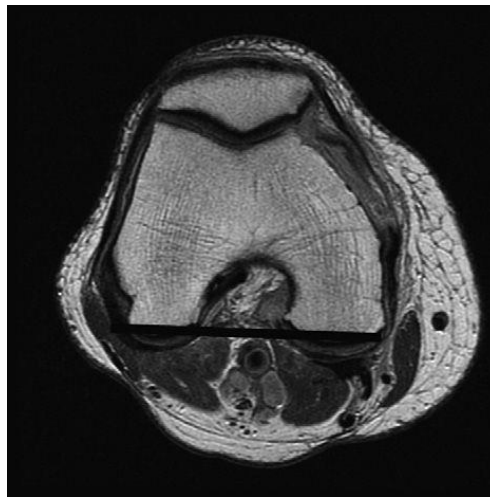


Fig 4-1 Imagine a genunchiului. Linia ce unește cei doi condili femurali la nivelul corticalei posterioare reprezintă alegerea corectă a planului pentru imagistica coronală

Anatomia RMN a LIA

În plan sagital, LIA necesită vizualizarea pe mai multe imagini datorită traiectului său oblic. LIA este de asemenea bine evaluat pe imaginile standard obținute în planurile coronale și axiale. Imagistica dedicată LIA poate fi efectuată într-un plan oblic sagital pentru a produce imagini în același plan cu ligamentul. Cu toate acestea, acest lucru nu este considerat a fi necesar datorită preciziei imaginilor cu leziuni LIA utilizând planele standard de imagine. Aspectul normal al ACL este acela a unei benzi de semnal scăzut pe toate secvențele imagistice cu un semnal liniar intra-substanțial intermediar produs de suprapunerea țesutului adipos și a sinovialei (fig. 4-2).[46]



Fig 4-2. Imagini sagitale de genunchi (A și B) ce evidențiază imaginea normală a LIA. Imaginea coronală (C) ce evidențiază o inserție tibială normală a LIA. Semnalul intermediar dispus între fibrele ligamentului potrivit cu prezența sinovialei și a țesutului gras.

Evaluarea RMN a leziunilor LIA

Toate cele trei planuri ar trebui să fie utilizate pentru evaluarea cât mai precisă a LIA. Secvența sagitală este cea mai utilă și poate fi efectuată într-un plan sagital oblic paralel cu orientarea LIA, determinată cu ajutorul unei imagini axiale de localizare cu o grosime a imaginii de 3 până la 4 mm [47].

5. TRATAMENTUL CHIRURGICAL AL LEZIUNILOR LIA

Indicații pentru reconstrucție

Decizia operatorie de reconstrucție a leziunilor LIA nu trebuie să se bazeze numai pe prezența instabilității simptomatice, ci să aibă în vedere și stilul de viață și nivelul de activitate al pacientului. Indicația chirurgicală nu trebuie să se bazeze pe vârstă în practica clinică, deoarece factorul mai important este nivelul general al activității. În general, este acceptat că persoanele mai tinere au un nivel mai ridicat de activitate și, prin urmare, exercită mai multe solicitări la nivelul genunchiului. Cu toate acestea, mulți indivizi mai în vârstă participă în sporturi de agrement la un nivel de solicitare ridicat pentru perioade lungi. În consecință, vârsta însăși nu trebuie să fie o contraindicație pentru reconstrucția LIA.

Alegerea momentului operator

A fost intens dezbătut momentul reconstrucției LIA; cu toate acestea, nu s-a ajuns încă la un consens cu privire la momentul ideal. Preocuparea inițială în ceea ce privește reconstrucția LIA în timpul perioadei precoce post-traumatice a fost

considerată a fi riscul crescut de artrofibroză și dificultatea de a obține o mobilitate completă a genunchiului postoperator.

Se consideră că nu este atât de important un număr specific de zile de la momentul traumatismului la momentul operator. Ceea ce este însă important pentru succesul reconstrucției LIA este starea pre-operatorie a genunchiului și anume, efuziune articulară minimă sau absentă, un bun control neuro-muscular al membrului afectat, raza completă de mișcare a genunchiului inclusiv hiperextensia completă.

Tehnici chirurgicale

Tehnicile moderne artroscopice de reconstrucție LIA au înlocuit treptat metoda chirurgicală clasică “deschisă”. O multitudine de tehnici artroscopice sunt folosite în practica curentă, fiecare având indicații, avantaje și dezavantaje, dificultăți tehnice și complicații specifice.

II. PARTEA SPECIALĂ

6. IPOTEZA DE LUCRU ȘI OBIECTIVELE CERCETĂRII

Patologia traumatică a genunchiului a devenit foarte frecventă în ultimii ani.

Tehnicile operatorii au avut o evoluție fulminantă, devenind tot mai puțin invazive, cu perioadă de recuperare scurtă și rezultate funcționale foarte bune, ceea ce în ultimii ani a dus la o creștere semnificativă a adresabilității pacienților către acest tip de intervenție.

Terapiile regenerative au cunoscut o creștere explozivă a utilizării și cunoașterii în ultimii ani. Plasma îmbogățită în plachete (PRP = platelets rich plasma) este o metodă minim-invazivă simplă și eficientă de a obține factori de creștere, plachetele influențând direct factorii de creștere la locul leziunilor prin stimularea și augmentarea inflamației, stimulând astfel repararea tisulară. Utilitatea în stimularea vindecării leziunilor ligamentare rămâne, însă, controversată până la această dată.

Plecând de la creșterea incidenței acestui tip de leziune, dar și a intervenției de reconstrucție, am pornit la drum în această cercetare cu scopul de a determina atât o metodă de diagnostic cu specificitate mare, de a evalua tipurile de grefă cu scopul de a

obține un ghid de recomandări, cât și de a evalua interacțiunea dintre grefă și integrarea ei din perspectiva noilor tehnici regenerative.

Obiectivul acestei cercetări este de a găsi o relație între tipul de grefă, dimensiunile la recoltare și rezistența imediată pe de o parte, și influența terapiilor regenerative asupra integrării acestora, respectiv rezultatele clinice pe termen scurt și mediu, prin evaluări IRM efectuate la 2 luni după intervenția de reconstrucție artroscopică a ligamentului încrucișat anterior.

7. METODOLOGIA GENERALĂ A CERCETĂRII

Cercetarea s-a desfășurat în două etape.

Într-o primă etapă, în colaborare cu Institutul Național de Medicină Legală, am folosit 8 piese de genunchi. Am recoltat cele mai utilizate tipuri de tendoane în practica curentă de reconstrucție a ligamentului încrucișat anterior, pe care le-am folosit la efectuarea a unui studiu mecanic, în care, împreună cu Institutul Național de Cercetare Dezvoltare pentru Mecatronică și Tehnica Măsurării București, am testat piesele din punct de vedere al rezistenței la tracțiune și a elongației în momentul ruperii, pentru a putea alege grefa cu rezistența cea mai bună.

În cea de-a doua etapă am trecut la studiul pe un grup de pacienți. Am efectuat în perioada de ian 2015 – decembrie 2017 un studiu prospectiv pe un număr de 57 pacienți – care au suferit un traumatism la nivelul genunchiului care să ridice suspiciunea unei posibile leziuni a ligamentului încrucișat și care prezentau semne clinice de leziune LIA.

Toți cei 57 de pacienți au efectuat investigația RMN și ulterior au fost supuși unei intervenții chirurgicale artroscopice.

În 56 de cazuri am efectuat reconstrucția LIA. Toți pacienții au fost supuși reconstrucției ligamentare folosind autogrefon ischiogambier dublu plicaturat, au fost urmați aceeași pași operatori, tehnica de plasare a tunelurilor fiind cea anatomică. Pacienții au fost împărțiți în mod aleator în două grupe

- Grup A, la care am practicat reconstrucția LIA conform tehnicii, la care am adăugat terapie regenerativă = concentrat de plasmă infiltrat în tunelurile osoase și pe grefă
- Grup B, grup de control, nu a beneficiat de terapie regenerativă

Am evaluat la 2 luni post-operator cele 2 loturi, clinic și imagistic, prin rezonanță magnetică nucleară, comparând rezultatele din punct de vedere al stabilității clinice și mobilității articulare, și, dintr-un al doilea punct de vedere, imagistic (RMN), a lărgirii tunelurilor osoase.

Am ales ca punct de referință perioada de 2 luni postoperator, deoarece este documentat faptul că în integrarea grefei apare o lărgire inițială a tunelurilor osoase, fără a fi complet înțeles mecanismul de producere a acestei lărgiri. Sunt suspectați a fi implicați atât factori mecanici ce țin de mișcarea grefei în tunel, de plasarea eronată a canalului osos sau de recuperarea agresivă, dar sunt luați în considerare și factori biologici inflamatori și imuni.

La controalele următoare am pierdut 5 pacienți (3 din grupul A și 2 din grupul B). Aceștia au fost excluși deoarece fie nu au efectuat RMN-ul de control, fie l-au efectuat la o perioadă mai mare de 3 luni de la data intervenției, nemaiîndeplinind astfel criteriile de evaluare a studiului.

Într-un singur caz am întâlnit o ruptură secundară a grefonului în regiunea centrală, la 6 luni post-operator, la care am efectuat revizia reconstrucției ligamentare, pentru care am utilizat sistemul de augmentare LARS.

8. ETAPA 1 – STUDIU MECANIC

8.1. Introducere

Grefa utilizată în reconstrucția ligamentului trebuie să tindă a înlocui cât mai aproape de proprietățile ligamentului nativ din punct de vedere al anatomiei, biomecanicii și biologiei.

Alegerea grefei rămâne controversată la această dată, fiecare tip de autogrefă prezentând morbidități locale și proprietăți biomecanice diferite, alegerea tipului de grefă ținând de cele mai multe ori de preferința și experiența chirurgului.

Scopul acestui studiu a fost de a determina rezistența și elongația la momentul ruperii pentru cele mai utilizate autogrefe, efectuând un studiu comparativ al rezultatelor obținute, în vederea alegerii celei mai potrivite grefe pentru reconstrucția ligamentului încrucișat anterior, din punct de vedere biomecanic.

8.2. Material și metodă

Pentru recoltare am utilizat o incizie mediană la nivelul genunchiului, cu extensie distală la nivelul pes anserinus. Piesele recoltate au fost după cum urmează (Fig.8-1):

- ischiogambier – gracillis și semitendinos. Am recoltat piesele utilizând tehnica chirurgicală standard. Am identificat inserția lor la nivelul pes anserinus, în partea distală a inciziei și le-am detașat de corpul muscular cu ajutorul dispozitivului de recoltare din instrumentarul specific reconstrucției ligamentare. Inserția distală am secționat-o la nivelul periostului. Am pregătit piesa prin plicaturare și sutura capetelor, obținând astfel piese dublu plicaturate. Piesele de ischiogambier, au avut un diametru variind între 7 și 8,5 mm;

- tendon patelar cu bloc osos patelar și tibial (BTB). Au fost recoltate utilizând tehnica standard de recoltare prin incizia mediană, recoltând o piesă standard de 10 mm;

- tendon cvadricipital cu bloc osos rotulian - grefon standard de 10 mm, recoltat prin aceeași incizie mediană.

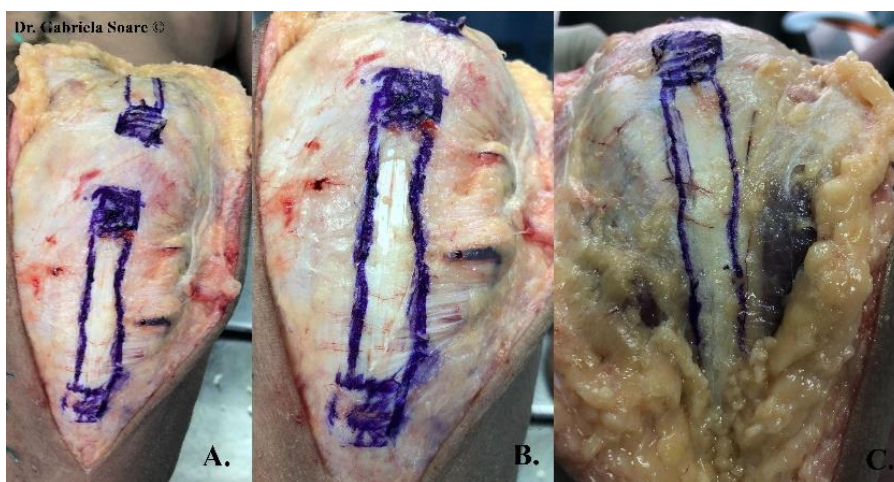


Fig. 8-1– A. Incizia mediană de genunchi cu vizualizarea structurilor și marcarea pieselor de tendon patelar și cvadricipital și a blocurilor osoase; B. piesa de tendon BTB marcat pentru recoltare; C. piesa de tendon cvadricipital marcat pentru recoltare

Toate piesele de tendon au fost recoltate și preparate cu aceleași tehnici precum tehnicile intra-operatorii din punct de vedere al dimensiunilor piesei, configurației și a plasării suturilor, cu utilizarea firelor de sutură Vicryl® 2.

Testarea mecanică a fost efectuată de către INCDMTM și s-a efectuat pe un aparat de stress static Housfield H10KT, cu următoarele specificații: încercare la tracțiune de până la 10.000 N, cu o acuratețe de măsurare a forțelor aplicate de până la 0,5% din forță, cu o citire a forțelor de 200 ori pe secundă, acuratețea mișcărilor verticale de 0,0001mm, acuratețea vitezei de deplasare de 0,005%.

Fiecare piesă a fost atașată la sistemul de testare, iar tracțiunea a fost aplicată până la ruperea piesei. Sarcina maximă la rupere și elongația piesei la rupere au fost măsurate automat de sistemul de operare al aparatului.

În cadrul studiului efectuat, analiza statistică și reprezentările grafice au fost realizate cu ajutorul programului SPSS 20 (Statistical Package for the Social Sciences).

8.3. Rezultate

Vârsta donorului

Se constată că vârsta medie a donatorilor este de 49,63 de ani. Vârsta donatorilor se abate de la medie în plus sau în minus cu 8,86 ani. Vârsta minimă constatată a fost de 38 de ani și, respectiv, vârsta maximă a fost de 63 de ani.

Tipul tendonului

S-au testat mecanic 3 tipuri de tendoane: ischiogambier, rotulian și cvadricipital.

Diametru piesă (mm) în funcție de tipul tendonului

Pentru tendonul ischiogambier, piesele au avut un diametru mediu de 7,68 mm, cu un minimum de 7 mm și un maximum de 8,5 mm.

Pentru celelalte două tipuri de tendoane, piesele au avut diametrul de 10 mm în toate cazurile, tehnica de recoltare permițând alegerea unui diametru standard.

Încărcarea maximă la rupere

În tabelul 8-4 am furnizat datele obținute. Piesa de tendon ischiogambier a avut cea mai mare încărcare medie până la rupere din toate piesele de tendon testate, urmat de BTB și apoi tendonul cvadricipital. În ciuda acestor rezultate, trebuie avut în vedere procesul de vindecare, integrarea os la os având o rată mai mare comparativ cu integrarea ligamentului la os.

Tabel 8-4 – Rezumatul forțelor aplicate la momentul eșecului pieselor de tendon (BTB - tendon patelor cu blocuri osoase, IG = ischiogambier, QT = tendon cvadricipital)

	Min.	Max.	Medie
BTB	0.38	26.32	8.38
IG	0.24	41.2	15.5
QT	0.32	31.7	9.38

Tabel 8-5 Tabel statistici descriptive al rezistenței pieselor

Statistici descriptive
rezistența (N)

Tendon	N		Media	Mediana	Abaterea standard	Minimumul	Maximumul
	Date validate	Date lipsă					
Ischiogambier	8	0	390,963	425,450	167,3804	158,7	595,0
Rotulian	8	0	320,300	281,150	132,6751	182,6	504,0
Cvadricipital	8	0	308,438	307,550	123,5585	149,0	491,0

Elongația la rupere

În tabelul 8-6 și 8-7 sunt furnizate datele obținute. Structura realizată din tendoanele gracilis și semitendinos a avut cea mai mare alungire la rupere, urmată de tendonul cvadricipital. Piesa de tendon rotulian a avut cea mai mică alungire medie la rupere pentru toate piesele de tendon studiate.

Tabel 8-6 – Rezumatul alungirii la rupere (în mm) pentru toate piesele utilizate.

	Min.	Max.	Medie
BTB	0.38	26.32	8.38
IG	0.24	41.2	15.5
QT	0.32	31.7	9.38

Tabel 8-7 Tabel statistici descriptive al elongației pieselor

Statistici descriptive
elongație (mm)

Tendon	N		Media	Mediana	Abaterea standard	Minimumul	Maximumul
	Date validate	Date lipsă					
Ischiogambier	8	0	15,5050	13,1000	12,79032	,24	41,20
Rotulian	8	0	11,6725	9,1050	8,67039	,38	26,32
Cvadricipital	8	0	13,3500	9,8750	10,65349	,32	31,70

Majoritatea pieselor de tendon au prezentat ruperea în zona centrală a fibrelor, dar au fost observate și leziuni intra și inter fibrilare.

Relația dintre vârsta donorului și rezistența pieselor de tendon, în funcție de tipul tendonului

Se poate observa o scădere a rezistenței pe măsura înaintării în vârstă, după cum apare și în graficele de mai jos, totuși, analizând relația dintre vârsta donorului și rezistența piesei în funcție de tipul tendonului din punct de vedere statistic nu se constată o relație semnificativă. Trebuie să luăm în calcul, însă, dimensiunea redusă a grupului de studiu ce influențează rezultatele.

Tabel 8-8 Tabel corelație între vârsta donorului și rezistența pieselor

Corelații		Tendon			rezistența (N)
ischiogambier	Spearman's rho	varsta	Coeficientul de corelație	-,667	
			Pragul de semnificație p	,071	
			N	8	
rotulian	Spearman's rho	varsta	Coeficientul de corelație	-,476	
			Pragul de semnificație p	,233	
			N	8	
cvadricipital	Spearman's rho	varsta	Coeficientul de corelație	-,071	
			Pragul de semnificație p	,867	
			N	8	

Relația dintre vârsta donorului și elongația pieselor, în funcție de tipul tendonului

Există o tendință de scădere a elongației pe măsura înaintării în vârstă, de asemenea fără o relație semnificativă statistic, probabil legată direct de dimensiunea grupului.

Tabel 8-9 Tabel corelație între vârsta donorului și elongația pieselor

Corelații		Tendon		elongație (mm)
ischiogambier	Spearman's rho	vârsta	Coeficientul de corelație	-,667
			Pragul de semnificație p	,071
			N	8
rotulian	Spearman's rho	varsta	Coeficientul de corelație	-,476
			Pragul de semnificație p	,233
			N	8
cvadricipital	Spearman's rho	varsta	Coeficientul de corelație	-,167
			Pragul de semnificație p	,693
			N	8

8.4. Discuții

Prin acest studiu mi-am propus testarea mecanică a celor mai folosite tipuri de grefă în reconstrucția ligamentului încrucișat anterior. Piesa de tendon ischiogambier, gracillis și semitendinos, au avut o rezistență semnificativ mai mare, asociind o alungire mai mare comparativ cu celelalte tendoane studiate. Acest lucru m-a împins spre utilizarea acestui tip de grefon în partea a doua a studiului meu, în cadrul reconstrucțiilor ligamentare.

9. ETAPA II – STUDIU PE LOT DE PACIENȚI

9.1. Introducere

În reconstrucția ligamentului încrucișat anterior, pe lângă tehnica operatorie și protocolul de recuperare a pacientului, foarte importantă este vindecarea prin integrare a grefei, ce se va traduce într-o întoarcere rapidă către activitățile fizice pre-operatorii a pacientului.

În procesul de integrare a grefei, este dovedit faptul că apare într-o primă etapă o lărgire a tunelurilor osoase, fapt ce poate slăbi grefa sau chiar provoca alunecarea grefei din sistemul de fixare. Procesul de integrare este un proces secvențial, cu o primă fază inflamatorie, ce degenerează grefa, țesutul restant fiind folosit ca matrice pentru migrarea celulară. Această etapă este urmată de o perioadă de revascularizație, cu durată între 20 zile și 3-6 luni, în care fibroblastele țesutului gazdă migrează în țesutul grefei, schimbând proprietățile materiale ale grefei în cadrul acestui proces de ligamentizare. Pe măsură ce grefa se maturează, are loc o scădere a rezistenței ei. Ultima etapă reprezintă vindecarea grefei, având loc o organizare a structurii de colagen, ameliorând caracteristicile mecanice ale grefei, dar totuși neatingând niciodată rigiditatea și rezistența de la momentul implantării.

De asemenea, este studiat și demonstrat faptul că vindecarea grefelor în tunel depinde de tipul de grefă utilizat, astfel, în cazul grefelor cu pastilă osoasă (cum sunt tendonul rotulian și cel cvadricipital), unde are loc o vindecare os-os, aceasta se face asemănător vindecării osoase din fractură, putând avea semne de integrare chiar și la 6 săptămâni post reconstrucție, ca urmare a structurii rigide formate de interacțiunea os-os.

În cazul grefelor tendinoase fără os, cum sunt grefele de ischiogambieri, unde vindecarea se face între os și tendon, integrarea poate avea o durată mai lungă, urmând un proces diferit. Inițial între greafă și os se formează un țesut fibrovascular care apoi este mineralizat, încorporând în cadrul acestui proces de mineralizare și tendonul.

Studii recente au arătat că în procesul de vindecare poate să apară o lărgire a tunelului osos, fără a fi complet înțeles mecanismul de producere a acestei lărgiri. Sunt implicați atât factori mecanici ce țin de mișcarea grefei în tunel, de plasarea eronată a canalului osos sau de recuperarea agresivă, dar sunt luați în considerare și factori biologici inflamatori și imuni.

În ultimii ani terapiile regenerative au avut o creștere a utilizării, efectuându-se numeroase studii care să ateste eficacitatea acestora.

Plecând de la procesul biologic de integrare a grefei, mi-am propus să verific dacă utilizarea terapiilor regenerative în cursul reconstrucției ligamentare influențează procesul de integrare a grefei, cuantificată prin măsurarea tunelurilor osoase la 2 postoperator, evaluată prin imagistica prin rezonanță magnetică, în vederea determinării aplicabilității terapiilor regenerative în reconstrucția artroscopică a ligamentului încrucișat anterior.

9.2. Materiale și metodă

Am efectuat un studiu prospectiv randomizat pe un număr de 57 pacienți, în perioada de ian 2015- dec 2017.

Criteriile de includere au fost

- traumatism la nivelul genunchiului cu potențial de leziune a ligamentului încrucișat anterior,
- Examen clinic pozitiv pentru leziune LIA,
- Gradul de instabilitate articulară,
- Pacienți activi, cu un nivel de activitate ridicat și care doresc continuarea la același nivel,
- Vârsta pacientului,
- Complanța pacientului cu programul de investigații, tratament și recuperare.

Toți cei 57 de pacienți (42 de bărbați și 15 femei) au efectuat investigația RMN la 1,5 Tesla și au fost supuși ulterior unei intervenții chirurgicale artroscopice.

Pentru standardizare, am utilizat un protocol de imagistică prin rezonanță magnetică format din secvențele sagitale, coronală și axială, cu o grosime de 3mm a secțiunilor.

Am stabilit un protocol de diagnosticare, după cum urmează:

- LIA normal atunci când a apărut ca o bandeletă de fibre tensionate pe imaginile sagitale și coronale, cu semnal de intensitate scăzută până la intermediară.
- LIA rupt parțial a fost considerat atunci când ne-am confruntat cu un semnal anormal în grosimea ligamentului sau atunci când fibrele ligamentare au apărut în relief pe imaginile sagitale și coronale.
- LIA rupt complet a fost considerat atunci când a fost observată o discontinuitate a semnalului în toate fibrele sau ligamentul era absent în zona intercondiliană.

Toți cei 57 de pacienți au fost supuși ulterior artroscopiei de genunchi, în 56 de cazuri am efectuat reconstrucția ligamentară prin tehnica single bundle anatomic. În cazul unui pacient nu a fost efectuată reconstrucția artroscopică deoarece evaluarea artroscopică a articulației a decelat prezența unui ligament încrucișat anterior intact și integru, în ciuda imaginii RMN de leziune.

Am stabilit un protocol operator standard utilizat apoi în toate cazurile. De asemenea, toți pacienții au urmat post-operator același program de recuperare standardizat. În toate cazurile am utilizat un autogrefon ischiogambier, format din semitendinos și gracillis, dublu plicaturat și suturat la ambele capete, conform rezultatelor mecanice efectuate în studiul mecanic din această cercetare. Tunelurile au fost efectuate urmărind amprenta anatomică a bontului ligamentar, cu prezervarea bontului ligamentar de câte ori a fost posibil.

Pentru fixare am utilizat la nivel femural un sistem de suspensie reglabil tip buton, iar la nivel tibial un șurub resorbabil de interferență.

Pacienții au fost împărțiți în mod aleator în două loturi în cursul intervenției chirurgicale

- Lotul A – reconstrucție LIA conform tehnicii, la care am adăugat terapie regenerativă = concentrat de plasmă infiltrat în tunelurile osoase și pe grefă
- Lotul B – lot de control, nu a beneficiat de terapie regenerativă

Protocol operator

Pentru pacienții din lotul A, la care am utilizat terapia regenerativă, la admisia în sala de operație, la montarea căii de acces venos în vederea intervenției am recoltat 55 ml de sânge venos pe un kit de preparare a concentratului plachetar, cu dublă seringă. Acesta a fost centrifugat 5 minute la 1500 rpm. S-au obținut între 5 și 6 ml de concentrat plachetar (3×10^5 plachete/ μL) care, în cursul operației a fost dispus astfel:

- 1-2 ml, în funcție de cantitatea obținută au fost dispersați pe grefon după preparare pentru a forma un cheag inter-fibrilar, în așteptarea introducerii în articulație,
- 2 ml au fost injectați în canalul femural după introducerea grefei, la finalul intervenției artroscopice și după golirea articulației de lichid.
- 2 ml au fost injectați în canalul tibial după introducerea grefei, la finalul intervenției, după aspirația conținutului lichidian articular.

Poziționarea pacientului

Pacientul a fost poziționat în decubit dorsal pe masa chirurgicală. La baza coapsei am utilizat o bandă hemostatică, plasată cât mai proximal pentru a nu influența mobilitatea genunchiului. Am golit de conținut membrul operat folosind o bandă Esmarck, aplicând la umflarea benzii hemostatice o presiune cu 100mmHg peste presiunea sistolică a pacientului.

După izolarea sterilă a genunchiului am trecut la următoarele etape ale intervenției.

Recoltarea și prepararea grefei ischiogambiere

Am practicat o incizie verticală centrată la nivelul pes anserinus. Ca repere ne-am ghidat după tuberozitatea tibială, plasând incizia la aproximativ 2 cm medial și inferior de aceasta (figura 9-2).

După incizia tegumentară de aproximativ 3 cm, am efectuat incizia planurilor superficiale, evidențiind fascia mușchiului sartorius. Prin palparea regiunii mediale a inciziei, sub mușchiul croitor am identificat tendoanele mușchilor semitendinos (superior) și gracilis (situat inferior). După individualizare am recoltat tendoanele cu un decolator de tendon, efectuând astfel separarea acestuia de corpul muscular. În regiunea distală am detașat în bloc tendoanele, la prinderea periostală de la nivelul pes anserinus



Figura 9-2 – Marcarea tegumentară a portalelor artroscopice și a abordului pentru recoltarea grefei

Pentru preparare am folosit un suport dedicat, banca de preparare a grefei. Am curățat tendonul de resturile de părți moi (musculatură, aderențe și peritendon). Cele două tendoane au fost atașate la bancul de lucru, suturând în bloc capetele pe o distanță de aproximativ 3 cm. Am utilizat la sutură un fir de poliester îmbrăcat în silicon, grosime 2.

Grefele astfel obținute se plicaturează și se atașează la sistemul de suspensie reglabil cu buton. Se măsoară grosimea și lungimea grefei, pentru a determina grosimea tunelurilor femurale și tibiale.

Pentru grupul A, după preparare, am disperat pe grefon 1-2 ml de plasmă obținută prin centrifugare, lăsând timp pentru formarea cheagului.

Intervenția artroscopică

Pentru accesul articular am utilizat două portale, clasice, antero-medial și antero-lateral, de aproximativ 1cm (figura 9-2).

Reconstrucția ligamentului încrucișat anterior

Pentru reconstrucție am utilizat tehnica single bundle anatomic.

Pentru grupul A, la care am utilizat PRP, după golirea de lichid a genunchiului, am injectat în fiecare tunel câte 2 ml de PRP.

Protocol de recuperare

Am realizat și utilizat un protocol de recuperare standard pentru toți pacienții la care efectuăm reconstrucția ligamentară. Acesta este format din 4 faze, întinzându-se pe o durată de 6 luni.

Evaluarea clinică a pacienților

Evaluarea clinică a pacienților din cele 2 loturi a avut loc atât inițial, pre-operator, cât și la controlul efectuat la 2 luni post-operator, comparând rezultatele din punct de vedere al stabilității clinice și mobilității articulare,

Evaluarea clinică a presupus măsurarea mobilității articulare cu ajutorul unui goniometru, precum și efectuarea testelor clinice de stabilitate a ligamentului încrucișat anterior – testul sertarului anterior, Lachman și pivot shift (figura 9-14 și 9-15).



Fig 9-14 – Testul sertarului anterior; testul Lachman

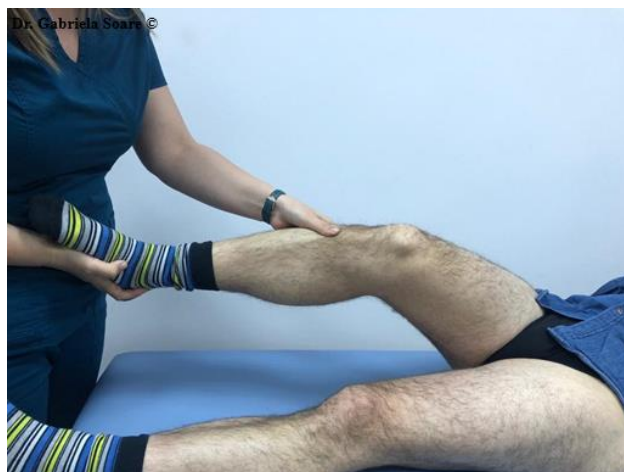


Fig 9-15 – Testul pivot shift

Protocol de investigație prin rezonanță magnetică

Evaluarea prin rezonanță magnetică a pacienților a avut loc în două etape. O evaluare inițială cu scopul decelării leziunii ligamentare, și o evaluare secundară, la 2 luni post-operator pentru pacienții cărora li s-a efectuat reconstrucția artroscopică a ligamentului și introduși în studiu, în care s-a evaluat integritatea grefei și dimensiunea tunelurilor osoase.

Pentru investigația RMN s-a utilizat un aparat de 1,5 Tesla și o antenă de extremități de 16 cm, în care genunchiul a fost poziționat la 5-10 grade de rotație externă, relaxat. Au fost achiziționate imagini în 3 planuri: sagital, coronal și axial, pentru evaluare utilizându-se imaginile T1 și T2 ponderate.

Pentru evaluarea la 2 luni protocolul a presupus măsurarea tunelurilor osoase, femural și tibial, în 1/3 medie a acestora, utilizându-se secțiunile sagitale și coronale T1 și T2 ponderate și STIR coronal. Măsurarea digitală a diametrului transvers a tunelurilor s-a efectuat în 1/3 medie, perpendicular pe axul tunelului, fiind înregistrată cea mai mare lărgire pentru toți pacienții

Interpretarea statistică a rezultatelor

Pentru interpretarea statistică și efectuarea reprezentărilor grafice am utilizat același program, SPSS 20.

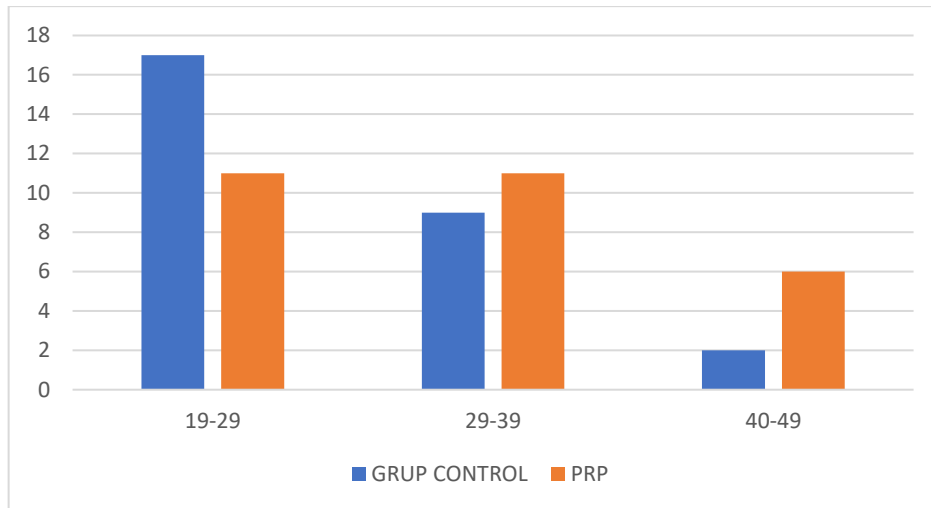
6.3. Rezultate

Repartiția eșantionului pe vârste

Vârsta medie a pacienților din eșantion este de 31,33 ani. Vârsta subiecților se abate de la medie în plus sau în minus cu 7,07 ani.

Modul (valoarea modală) are valoarea de 26 de ani. Acest lucru semnifică faptul că vârsta cea mai frecvent întâlnită la pacienții din eșantion a fost de 26 de ani.

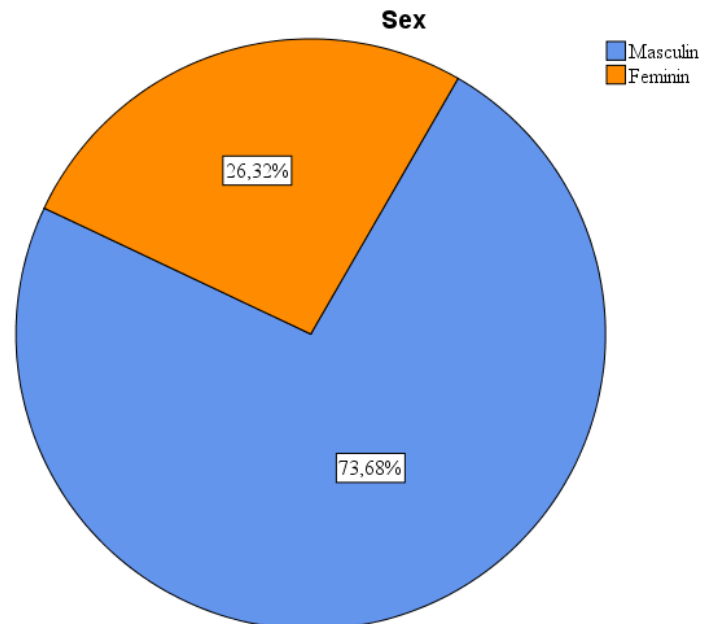
Vârsta minimă este de 19 ani, în timp ce vârsta maximă este de 49 ani.



Grafic 9-2 Distribuția pe grupe de vârstă în loturile studiului

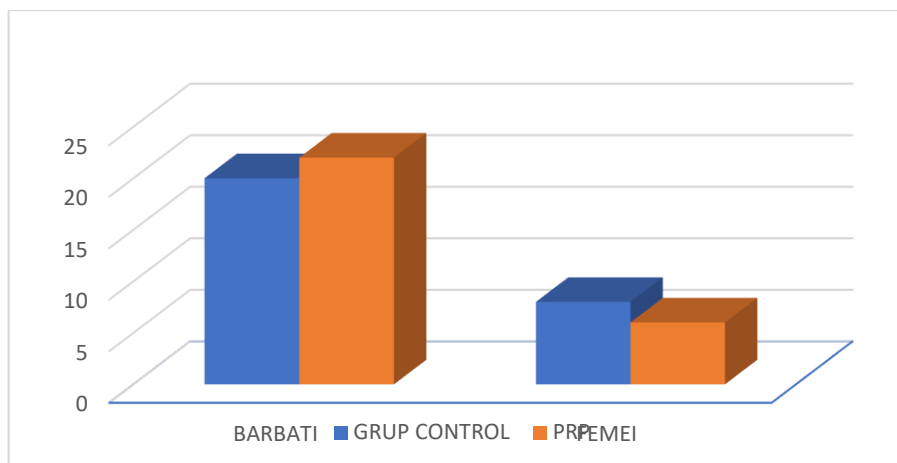
Repartiția eșantionului pe sexe

Eșantionul studiat cuprinde subiecți din ambele sexe, reprezentanții sexului masculin fiind în proporție de 73,7%, în timp ce reprezentantele sexului feminin în proporție de 26,3%.



Grafic 9-3 Distribuția procentuală în funcție de gen

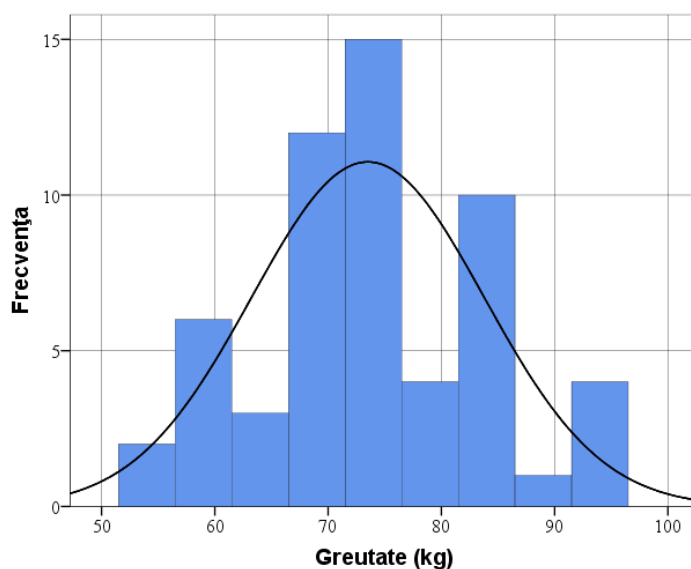
Din totalul bărbaților, un număr de 20 au făcut parte din grupul de control și 22 din grupul în care am utilizat terapie regenerativă. Din totalul femeilor, 8 au făcut parte din grupul de control și 6 din grupul PRP.



Grafic 9-4 Distribuția loturile de studiu, în funcție de sexul pacienților

Distribuția eșantionului în funcție de greutate

Greutatea pacienților ia valori cuprinse între 54 și 96 kg. Nivelul mediu este de 73,51 kg, în timp ce valoarea care apare cel mai frecvent la subiecți este de 72 kg.



Grafic 9-5 Statistici descriptive relativ la greutatea pacienților

Analizând eșantionul în funcție de greutatea pacienților raportat la sex, se constată că greutatea medie a bărbaților a fost de 77,74 kg, în timp ce a femeilor a fost de 61,67 kg.

Valorile modale ne indică că valoarea greutății cea mai întâlnită la bărbați a fost de 82 kg, în timp ce la femei a fost de 57 kg.

Greutatea în cazul sexului masculin a variat de la 67 la 96 de kg, în timp ce la sexul feminin de la 54 la 72 de kg.

Tabel 9-5 Tabel statistici descriptive relativ la greutatea pacienților în funcție de gen

Statistici descriptive

Greutate (kg)

Sex	N	Media	Mediana	Modul	Abaterea	Minimul	Maximul	
	Date Date validate lipsă			(Valoarea modală)	standard			
Masculin	42	0	77,74	75,50	82	7,964	67	96
Feminin	15	0	61,67	60,00	57a	5,715	54	72

a. Valoare modală multiplă. Este prezentată valoarea cea mai mică

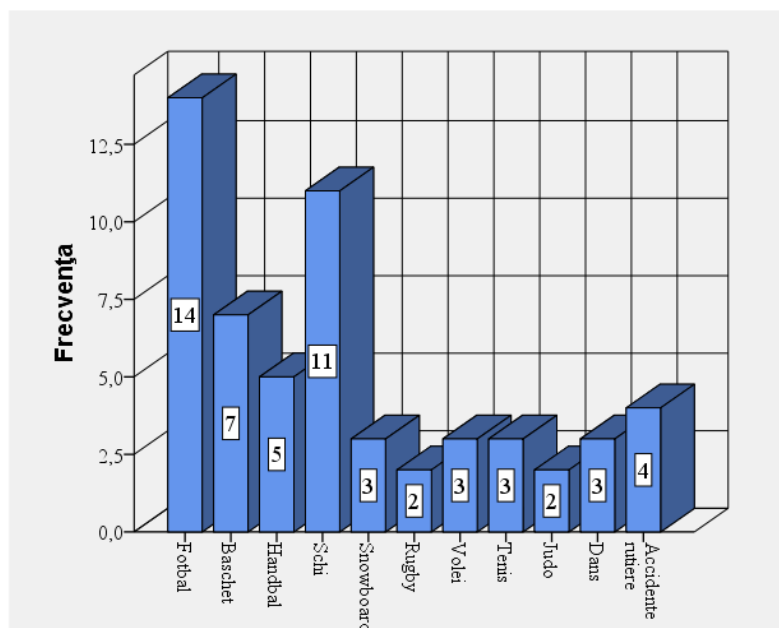
Distribuția eșantionului în funcție de tipul mecanismului lezional

Analizând distribuția eșantionului în funcție de mecanismul lezional se constată că în cele mai multe cazuri „vinovații” au fost: jocul de fotbal (24,6% din cazuri), schiul (19,3% din cazuri) și jocul de baschet (12,3% din cazuri). Alte mecanisme lezionale constatate au fost: jocul de handbal, accidentele rutiere, snowboard-ul, voleiul, tenisul, dansul, rugby-ul și judo-ul.

Tabel 9-6 Tabel statistici descriptive relativ la tipul mecanismului lezional

Tip mecanism lezional

	Frecvența	Procent din total eșantion	Procent din datele validate	Procent cumulat
	Fotbal	14	24,6	24,6
	Baschet	7	12,3	36,8
	Handbal	5	8,8	45,6
	Schi	11	19,3	64,9
	Snowboard	3	5,3	70,2
Date validate	Rugby	2	3,5	73,7
	Volei	3	5,3	78,9
	Tenis	3	5,3	84,2
	Judo	2	3,5	87,7
	Dans	3	5,3	93,0
	Accidente rutiere	4	7,0	100,0
	Total	57	100,0	100,0



Grafic 9-8 Frecvența tipurilor de mecanisme lezionale

Corelația dintre investigația prin rezonanță magnetică și imaginea artroscopică a leziunii

Concordanța dintre cele două a fost evidentă în 94,7% din cazuri (tabel 9-7).

Tabel 9-7 – Concordanța dintre investigații

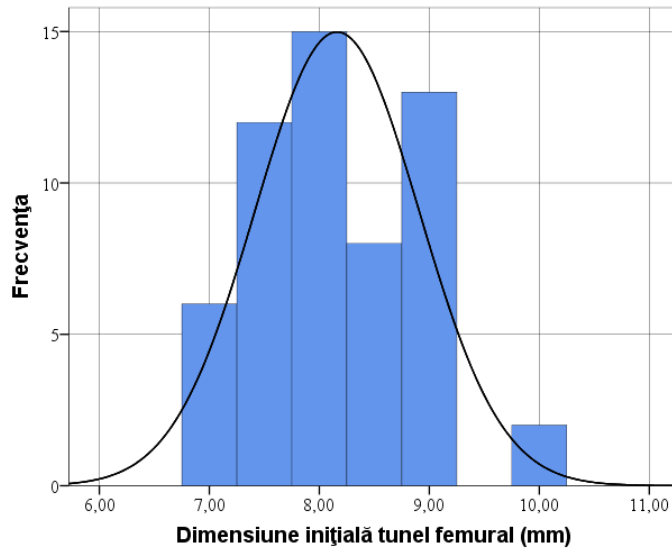
	RMN	Artroscopie
LIA intact	2	1
Leziune LIA	55	56
TOTAL	57	57

Distribuția eșantionului în funcție de dimensiunea inițială a tunelului femural

Nivelul mediu al dimensiunii inițiale a tunelului femural se situează la valoarea de 8,16 mm, dimensiunea cea mai des întâlnită fiind de 8 mm.

Analizând distribuția valorilor, se observă că acestea se abat de la medie în plus sau în minus cu 0,74 mm.

Dimensiunea inițială minimă constatată a fost de 7 mm, în timp ce dimensiunea inițială maximă a fost de 10 mm.



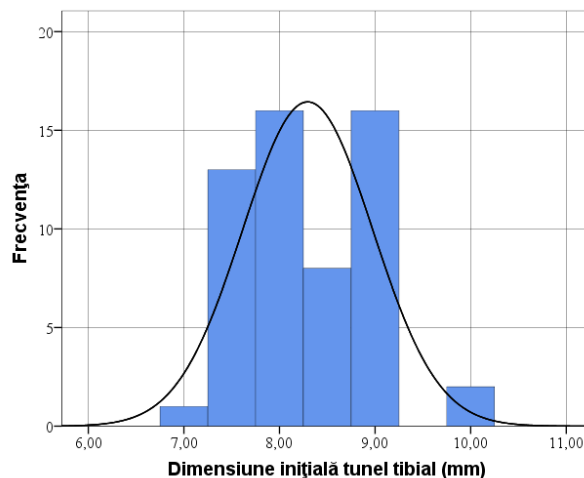
Grafic 9-9 Statistici descriptive relativ la dimensiunea inițială a tunelului femural

Distribuția eșantionului în funcție de dimensiunea inițială a tunelului tibial

Analizând eșantionul în funcție de dimensiunea inițială a tunelului tibial se constată că valoarea medie a acestuia este de 8,29 mm.

Dimensiunea inițială minimă constatată se situează la 7 mm, în timp ce dimensiunea inițială maximă a tunelului tibial se situează la 10 mm.

Dimensiunea inițială a tunelului tibial se abate de la valoarea medie în plus sau în minus cu 0,67 mm.



Grafic 9-10 Statistici descriptive relativ la dimensiunea inițială a tunelului tibial

Evaluarea RMN la 2 luni

Din totalul pacienților, am pierdut la evaluarea RMN un număr de 5 pacienți, 3 din grupul A, ce a beneficiat de terapie regenerativă și 2 pacienți din grupul B.

Pentru restul pacienților am efectuat investigația RMN conform protocolului.

Tabel 9-10 Valorile inițiale ale diametrului tunelului femural si respectiv la 2 luni postoperator la pacienții din grupul de control

Dimensiune inițială tunel femural (mm)	Dimensiune tunel femural la 2luni (mm)	Valoarea diferenței diametrelor tunelului femural (mm)
8	8.62	0.62
7	12.01	5.01
9	13.39	4.39
8.5	10.97	2.47
7.5	12.62	5.12
8	9.96	1.96
8.5	12.31	3.81
8	11.73	3.73
8	8.33	0.33
8.5	9.97	1.47
7	12.18	5.18
7.5	11.62	4.12
8	7.95	-0.05
9	11.15	2.15
8	12.97	4.97
7.5	11.57	4.07
9	9.68	0.68
9	10.89	1.89
9	11.88	2.88
9	9.12	0.12
8	11.96	3.96
8.5	9.97	1.47
7.5	11.09	3.59
7	9.31	2.31
9	9.58	0.58
8	11.31	3.31

Tabel 9-11 Valorile inițiale ale diametrului tunelului tibial și respectiv la 2 luni postoperator la pacienții din grupul de control

Dimensiune inițială tunel tibial (mm)	Dimensiune tunel tibial la 2luni (mm)	Valoarea diferenței diametrelor tunelului tibial (mm)
8	8.73	0.73
7.5	12.76	5.26
9	13	4
9	11.53	2.53
7.5	12.67	5.17
8	10.02	2.02
8.5	12.17	3.67
8.5	12.36	3.86
8	8.47	0.47
9	10.32	1.32
7.5	12.82	5.32
8	12.57	4.57
8.5	8.43	-0.07
9	11.18	2.18
8	12.89	4.89
7.5	11.63	4.13
9	9.72	0.72
9	10.68	1.68
9	11.92	2.92
9	9.19	0.19
8	12.11	4.11
8.5	10.07	1.57
7.5	10.18	2.68
7.5	9.85	2.35
9	9.63	0.63
8	11.23	3.23

Tabel 9-12 Valorile inițiale ale diametrului tunelului femural și respectiv la 2 luni postoperator la pacienții la care s-a aplicat terapie regenerativă PRP

Dimensiune inițială tunel femural (mm)	Dimensiune tunel femural la 2 luni (mm)	Valoarea diferenței diametrelor tunelului femural (mm)
9	10.57	1.57
10	9.81	-0.19
7	11.51	4.51
7.5	10.72	3.22
9	10.32	1.32
8.5	10.84	2.34
8	12.12	4.12
8.5	11.81	3.31
10	11.68	1.68
7.5	11.07	3.57
9	9.12	0.12
8	10.39	2.39
8	8.38	0.38
8.5	10.71	2.21
7.5	7.75	0.25
9	9.17	0.17
7	7.48	0.48
8	12.43	4.43
7.5	11.33	3.83
7.5	10.86	3.36
8	7.86	-0.14
7	9.14	2.14
8	11.84	3.84
8	8.97	0.97
8.5	11.26	2.76

Tabel 9-13 Valorile inițiale ale diametrului tunelului tibial și respectiv la 2 luni postoperator la pacienții la care s-a aplicat terapie regenerativă PRP

Dimensiune inițială tunel tibial (mm)	Dimensiune tunel tibial la 2luni (mm)	Valoarea diferenței diametrelor tunelului tibial (mm)
9	10.63	1.63
10	10.21	0.21
7.5	12.07	4.57
7.5	10.85	3.35
9	10.23	1.23
9	11.48	2.48
8	12.01	4.01
8.5	11.78	3.28
10	11.74	1.74
7.5	11.12	3.62
9	9.19	0.19
8	11.74	3.74
8	8.34	0.34
8.5	10.73	2.23
7.5	7.74	0.24
9	9.23	0.23
7.5	8.01	0.51
8.5	12.91	4.41
7.5	11.17	3.67
8	11.27	3.27
8	7.84	-0.16
7	9.91	2.91
8	11.92	3.92
8	9.1	1.1
8.5	11.51	3.01

Comparație între cele două grupuri (cu infiltrație și fără infiltrație) privind dimensiunea tunelului femural la 2 luni

Testul t pentru eșantioane independente aplicat pentru a determina existența unei diferențe între cele două grupuri (cu infiltrație și fără infiltrație) privind dimensiunile la 2 luni a tunelurilor femurale, ne arată lipsa unei relații semnificative statistic între variabile [$t(48)=0,248$; $p=0.805$].

După cum se poate observa și în tabelul următor, mediile dimensiunilor tunelului femural la 2 luni pentru cele două grupuri sunt foarte apropiate: 2,52 mm pentru grupul fără infiltrație și 2,40 mm pentru grupul cu infiltrație.

Tabel 9-17 Statistici descriptive relativ la comparația între cele două grupuri privind dimensiunea tunelului femural la 2 luni

Statistici descriptive

	Infiltrat PRP	N	Media	Abaterea standard	Media erorii standard
Dimensiune tunel femural la 2 luni (mm)	nu	25	2,5276	1,65509	,33102
	da	25	2,4088	1,73050	,34610

Tabel 9-18 Rezultatele testului t pentru eșantioane independente

		Testul Levene pentru egalitatea varianțelor		Testul t pentru egalitatea mediilor						
		F	P	t	df	p	Diferența mediei	Diferența erorii standard	95% Intervalul de încredere a diferenței	
									minim	maxim
Dimensiune tunel femural la 2 luni (mm)	Asumarea egalității varianțelor	,026	,873	,248	48	,805	,11880	,47891	-,84412	1,08172
	Asumarea inegalității varianțelor			,248	47,905	,805	,11880	,47891	-,84417	1,08177

Comparație între cele două grupuri (cu infiltrație și fără infiltrație) privind dimensiunea tunelului tibial la 2 luni

Dimensiunile medii ale tunelurilor tibiale măsurate după 2 luni de la intervenție pentru cele două grupuri (cu și fără infiltrații), sunt evidențiate în tabelul următor.

Rezultatele testului t pentru eșantioane independente au arătat că dimensiunile tunelurilor tibiale nu diferă semnificativ între pacienții cărora li s-a infiltrat în timpul intervenției PRP și cei cărora nu li s-a infiltrat.

Tabel 9-22 Statistici descriptive relativ la comparația celor două grupuri privind dimensiunea tunelului tibial la 2 luni

Statistici descriptive

	Infiltrat PRP	N	Media	Abaterea standard	Media erorii standard
Dimensiune tunel tibial la 2 luni (mm)	Nu	25	2,5668	1,66839	,33368
	Da	25	2,4824	1,71519	,34304

Tabel 9-23 Rezultatele testului t pentru eșantioane independente

	Testul Levene pentru egalitatea varianțelor	Testul t pentru egalitatea mediilor								
		F	p	t	df	p	Diferența mediei	Diferența erorii standard	95% Intervalul de încredere a diferenței minim	maxim
Dimensiune tunel tibial la 2 luni (mm)	Asumarea egalității varianțelor	,010	,923	,176	48	,861	,08440	,47856	-,87780	1,04660
	Asumarea inegalității varianțelor			,176	47,963	,861	,08440	,47856	-,87782	1,04662

Relația dintre vârstă și dimensiunile tunelului femural în grupul de control, respectiv grupul PRP

Prin analiza de corelație bivariată, bazată pe coeficientul de corelație Spearman, se observă lipsa unei corelații semnificative statistic între următoarele perechi de variabile în cadrul grupului fără infiltrații:

- Vârstă și dimensiunea inițială a tunelului femural ($\rho=0,008$; $p=0,969$);

- Vârsta și dimensiunea tunelului femural la 2 luni ($\rho=0,228$; $p=0.272$).

Prin urmare, înaintarea în vârstă nu este însoțită de un anumit trend al dimensiunii tunelurilor femurale.

Relația dintre sex și dimensiunea inițială a tunelurilor femurale, respectiv tibiale

În tabelul următor pot fi urmărite valorile medii și abaterile standard ale dimensiunilor inițiale ale tunelurilor femurale și tibiale atât pentru pacienții de sex masculin, cât și pentru cei de sex feminin.

Pentru a compara valorile medii ale dimensiunilor inițiale ale tunelurilor femurale și tibiale între cele două sexe am folosit testul t pentru eșantioane independente.

Întrucât $p > \alpha(0,001)$, se acceptă ipoteza H_0 , adică nu există diferențe semnificative între cele două sexe în ceea ce privește dimensiunea inițială a tunelurilor femurale, respectiv tibiale.

Corelația dintre PRP și dimensiunea tunelurilor la 2 luni

Dimensiunile medii ale tunelurilor femurale, respectiv tibiale, măsurate atât inițial cât și după 2 luni după intervenție, sunt evidențiate în tabelul următor.

Rezultatele testului t pentru eșantioane independente au arătat că dimensiunile tunelurilor femurale cât și ale celor tibiale nu diferă semnificativ între pacienții cărora li s-a infiltrat în timpul intervenției PRP și cei cărora nu li s-a infiltrat.

9.4. Discuții

În ciuda unei concordanțe de 94,7% între investigația RMN și vizualizarea artroscopică a leziunii de ligament încrucișat anterior, consider că rezultatul a fost influențat direct de evaluarea clinică și vizualizarea directă a imaginilor RMN. Consider că rezultatul poate fi influențat de imagist, apărând astfel riscul de rezultate fals pozitive sau fals negative. Imaginile ar trebui interpretate în echipă, formată din imagist și ortoped, luând în considerare și elementele clinice, putând evita astfel intervenții invazive neneesare.

Distribuția vârstei în studiu este explicată prin faptul că reprezintă o populație activă, predispusă la accidentări sportive.

Rezultatele la 2 luni nu ne arată o diferență semnificativă din punct de vedere statistic, totuși există o diferență pozitivă ce ne îndeamnă să credem că rezultatele pot varia prin examinarea la distanță de 1 an după intervenția chirurgicală. Cu toate că această evaluare la 1 an a fost stipulată inițial în metoda de lucru, am întâmpinat dificultăți tehnico-financiare, ce nu au făcut posibilă realizarea.

10. CAZUISTICĂ – ASPECTE SELECTIVE

Caz 1

Pacientă în vârstă de 22 de ani, cu traumatism la nivelul genunchiului cu 3 săptămâni în urmă, traumatism sportiv, la judo. Clinic testele sunt slab pozitive pentru leziune de LIA, cu rezerva reacției de apărare a pacientei la manevre.

Leziunea LIA a fost confrimată imagistic RMN.

Intervenția artroscopică s-a efectuat pentru leziuni asociate, și anume, o plică parapatelară cu impresiune la nivelul feței mediale a condilului femural intern, ce determina un blocaj intermitent articular.

Caz 2

Pacientă în vârstă de 29 de ani, cu traumatism la nivelul genunchiului cu 2 ani în urmă, traumatism la schi. Clinic testele sunt pozitive pentru leziune de LIA, cu instabilitate antero-posterioară și rotațională.

Investigația RMN a confirmat leziunea de LIA. Am efectuat măsurătorile, rezultând o translație anterioară de 9,87 mm. Amprenta inserției tibiale măsurată în incidența sagitală este de 16,7 mm.

Intervenția artroscopică a confirmat prezența leziunii, pacienta fiind introdusă în studiul clinic. S-a practicat reconstrucția anatomică a ligamentului încrucișat cu grefă ischiogambieră. Diametrul grefei folosite a fost de 7,5mm. Pacienta a făcut parte din grupul de control.

Recuperarea postoperatorie s-a desfășurat conform protocolului. Investigația RMN la 2 luni a decelat o lărgire a tunelului femural de 1,79 mm, în timp ce tunelul tibial a prezentat o mărire de 3,7mm față de dimensiunile tunelului inițial.

Caz 3

Pacient în vârstă de 49 de ani, cu traumatism la schi cu 4 săptămâni anterior prezentării. Clinic testele sunt pozitive pentru leziune de LIA, cu instabilitate antero-posterioară și rotațională.

Investigația RMN a confirmat leziunea de LIA. Se identifică bontul ligamentar traiect orizontalizat, situat în regiunea anterioară a spațiului intercondilian. Translația anterioară este de 11,6 mm.

S-a practicat reconstrucția anatomică a ligamentului încrucișat cu greșă ischiogambieră ipsilaterală. Diametrul greșei folosite a fost de 8,5mm atât la nivel femural, cât și la nivel tibial. Pacientul a făcut parte din grupul A, căruia i s-a adăugat terapie regenerativă.

Controlul RMN la 2 luni a decelat o lărgire a tunelurilor osoase de 1,25 mm la nivel femural și 1,26 mm la nivel tibial.

Caz 4

Pacient în vârstă de 31 de ani, cu traumatism la fotbal cu 2 săptămâni anterior prezentării. Clinic testele sunt pozitive pentru leziune de LIA, cu instabilitate antero-posterioară și rotațională. Translația anterioară este de 7,97 mm, iar amprenta tibială este de 16,1 mm.

S-a practicat reconstrucția anatomică a ligamentului încrucișat cu greșă ischiogambieră ipsilaterală. Diametrul greșei folosite a fost de 9 mm atât la nivel femural, cât și la nivel tibial. Pacientul a făcut parte din grupul B, de control (vezi capitol 8).

Controlul RMN la 2 luni a decelat o lărgire a tunelurilor osoase de 0,6 mm la nivel femural și 2,22 mm la nivel tibial.

III. CONCLUZII ȘI CONTRIBUȚII PERSONALE

11. CONCLUZII FINALE

Obiectivul acestei cercetări etapizate a fost de a găsi o relație între tipul de greșă, dimensiunile la recoltare și rezistența imediată pe de o parte, și influența terapiilor regenerative utilizate în cadrul reconstrucției artroscopice a ligamentului încrucișat

anterior asupra integrării grefelor, respectiv rezultatele clinice pe termen scurt, prin evaluări IRM efectuate la 2 luni după intervenție.

Prima etapă a cercetării a presupus testarea mecanică a celor mai utilizate tipuri de autogrefon

- ischiogambier, semitendinos și gracilis, dublu plicaturat
- tendon rotulian cu pastile osoase din tuberozitatea tibială și din rotulă
- tendon cvadricipital cu pastilă osoasă rotuliană.

Testarea mecanică a urmărit rezistența la rupere a pieselor utilizate și elongația acestora la rupere, cu scopul de a determina caracteristicile acestor piese și de a elabora un protocol de utilizare a grefei în etapa următoare a studiului.

Rezistența la rupere a pieselor din tendoane ischiogambiere a fost cea mai mare din eșantionul studiat, cu o medie de 390,96 N, net superioară comparativ cu rezistența de 320,30 N a tendonului rotulian, respectiv 308,43 N în cazul tendonului cvadricipital.

Din punct de vedere al elongației în momentul ruperii, piesa de tendon ischiogambier s-a dovedit iarăși a avea caracteristici superioare celorlalte tipuri de piesă, cu o medie de 15,50 mm, cu un minim de 0,24 mm și un maxim de 41,20 mm. În cazul tendonului rotulian, media elongației a fost de 11,67 mm, cu un minim de 0,38 mm și un maxim de 26,32 mm. Media elongației pentru piesa de tendon cvadricipital a fost de 13,35 mm, valoarea minimă constatată fiind 0,32 mm, iar cea maximă de 31,70 mm.

Piesa de tendon ischiogambier este astfel superioară ca rezistență, acest lucru determinând decizia ca în etapa următoare să folosim acest tip de grefă în cadrul reconstrucțiilor ligamentare.

Din punct de vedere al elongației în momentul ruperii, piesa de tendon rotulian a avut cea mai mică alungire medie la rupere pentru toate piesele studiate. O elasticitate scăzută poate avea beneficii în contextul reconstrucției ligamentare. Elongația mare comparativ cu celelalte piese a piesei de tendon ischiogambier poate crește riscul de eșec al reconstrucției prin alungirea grefonului.

Rezistența este influențată și de grosimea grefonului, în studiul de față alegând să utilizăm piesa de tendon ischiogambier dublu plicaturat semitendinos-gracilis, pentru a putea repeta pe cât posibil condițiile întâlnite în cadrul reconstrucțiilor artroscopice. Această alegere a influențat diametrul final al grefei.

Am observat o scădere a rezistenței pe măsura înaintării în vârstă, acest lucru putând influența și el rezultatele studiului. În cazul pieselor testate mecanic media de vârstă a fost de 49,63 ani, superioară mediei de 31,33 ani întâlnită în studiul clinic. Acest

fapt are legătură directă cu populația tânără și activă la care se produce leziunea LIA și la care se efectuează intervenția de reconstrucție ligamentară.

Există o tendință de scădere a elongației pe măsura înaintării în vârstă, prin scăderea elasticității țesuturilor, lucru confirmat în cadrul studiului nostru.

În a doua etapă a cercetării am efectuat un studiu prospectiv randomizat pe 57 de pacienți. Un pacient a fost retras din cercetare fără a se reconstrui ligamentul încrucișat anterior, astfel, pentru atingerea obiectivelor cercetării au fost utilizate date culese de la un număr 56 de pacienți. Scopul acestei cercetări a fost evaluarea terapiilor regenerative, în acest caz PRP-ul, în mărirea ratei de integrare a grefonului.

Artroscopia reprezintă o metodă de abordare chirurgicală modernă, minim-invazivă, utilă atât în efectuarea unui bilanț lezional articular, cât și în reconstrucția ligamentară cu agresivitate scăzută asupra articulației.

Instrumentele statistice folosite pentru prelucrarea datelor au fost testul t pentru eșantioane independente și coeficientul de corelație Spearman.

Rezultatele obținute ne-au ajutat să concluzionăm următoarele:

- În evaluarea leziunilor ligamentare, investigația prin rezonanță magnetică este o metodă non-invazivă cu acuratețe mare, însă rezultatele imagistice trebuie corelate întotdeauna cu examenul clinic
- în funcție de mecanismul lezional se constată că în cele mai multe situații cauzele producerii leziunii au fost: jocul de fotbal (24,6% din cazuri), schiul (19,3% din cazuri) și jocul de baschet (12,3% din cazuri). Alte traumatisme întâlnite au fost: jocul de handbal, accidentele rutiere, snowboard-ul, voleiul, tenisul, dansul, rugby-ul și judo-ul;
- prin analiza de corelație bivariată, bazată pe coeficientul de corelație Spearman, s-a observat lipsa unor corelații semnificative statistic între vârstă, pe de o parte, și dimensiunile inițiale ale tunelurilor femurale și tibiale, pe de altă parte. Consider că acest rezultat este influențat de dimensiunea grefoanelor, limitarea apărând din protocolul studiului, în care am decis utilizarea unui grefon dublu plicaturat semitendinos și gracillis, dimensiunea inițială a tunelurilor fiind determinată direct de grefă.
- se constată, de asemenea, lipsa unor corelații semnificative statistic între vârstă, pe de o parte, și dimensiunile la 2 luni ale tunelurilor femurale și tibiale, pe de altă parte.

- Deoarece pacienții cărora intervenția de reconstrucție li se adresează, în speță populația de studiu în cadrul cercetării, au vârste tinere și activitate fizică intensă, nu există diferențe semnificative între cele două sexe în ceea ce privește dimensiunea inițială a tunelurilor femurale, respectiv tibiale;
- rezultatele testului t pentru eșantioane independente aplicat pentru a determina existența unei relații între sex și dimensiunile la 2 luni a tunelurilor femurale, respectiv tibiale, ne arată lipsa unor relații semnificative statistic între variabile;
- diferența între dimensiunile tunelurilor femurale la 2 luni față de dimensiunea inițială, în grupul de control, a avut o medie de 2,52 mm, în timp ce în grupul la care s-a practicat infiltrația PRP a avut o valoare de 2,40 mm, ce nu diferă semnificativ statistic, însă care arată o tendință pozitivă a PRP-ului de a influența procesul de tunelizare la nivel femural.
- la nivel tibial, diferența între dimensiunile tunelurilor la 2 luni față de momentul inițial a avut o medie de 2,48 în grupul PRP și 2,56 în grupul de control, diferență ce ne arată de asemenea o tendință pozitivă a PRP-ului de a influența procesul de tunelizare.

În cadrul studiului ne-am raportat la un concentrat plachetar de 3 ori mai mare decât cea plasmatică datorită accesibilității facile din punct de vedere al criteriului financiar, dorindu-mi ca grupul să fie uniform pentru a da valoare acestui studiu.

Datorită limitărilor tehnice, nu a existat o metodă obiectivă de a măsura concentrația de PRP ce a ajuns în tunelurile osoase și s-a menținut local, astfel nu putem cuantifica dacă o cantitate și concentrație suficientă de PRP a ajuns în tunel pentru a induce modificările locale așteptate. Totuși, pentru a limita aceasta am efectuat evacuarea conținutului lichidian articular înainte de a injecta compusul PRP.

Diferența între diametrele tunelurilor în cele două grupuri la 2 luni reprezintă o dovadă promițătoare a impactului pozitiv al adăugării terapiilor regenerative la greș sau în tunelurile osoase în obținerea integrării ligamentare, comparativ cu tehnica standard de reconstrucție, fără utilizarea complementară de PRP.

12. CONTRIBUȚII PERSONALE

În evaluarea leziunilor ligamentare, investigația prin rezonanță magnetică este o metodă non-invazivă cu cea mai mare acuratețe la ora actuală. Ea poate fi folosită cu succes ca primă intenție în investigația pacientului, singurul impediment fiind legat de cost, dar decizia de reconstrucție a ligamentului încrucișat nu trebuie să se bazeze strict pe această investigație, ci ar trebui să fie coroborată cu o evaluare clinică riguroasă. Artroscopia rămâne standardul de aur pentru diagnosticul cu acuratețe a leziunilor ligamentare intra-articulare și ar trebui utilizat ca diagnostic înaintea reconstrucției.

Trebuie respectată anatomia individuală – este importantă vizualizarea rămășițelor ligamentare pentru identificarea poziționării anatomice a tunelurilor femurale și tibiale, evaluând toate structurile ce pot servi ca reper în reconstrucție. De asemenea, păstrarea rămășițelor ligamentare a demonstrat o influență pozitivă în integrarea și funcționalitatea ulterioară a grefei, asigurând un aport vascular necesar funcționalizării acesteia, iar prin proprioceptorii remanenți asigură restabilirea stabilității articulare.

Fiecare intervenție de reconstrucție trebuie personalizată pentru pacientul respectiv, pentru aceasta trebuie făcută evaluarea și pregătirea operatorie pentru fiecare pacient în parte, prin măsurarea diametrului inserțiilor osoase și a șanțului intercondilian, pentru a determina dimensiunea grefonului pentru pacientul respectiv.

Evaluarea IRM preoperatorie poate cuprinde, de asemenea, măsurarea diametrului grefoanelor, pentru a determina grefonul ideal în cazul pacientului în funcție de țesuturile donoare.

Alegerea grefei trebuie să țină cont de potențialul de integrare și morbiditățile asociate zonei donoare. În ciuda duratei mai lungi de integrare în cazul utilizării grefelor tendinoase la nivelul interfeței os-tendon, totuși este demonstrat faptul că rezistența grefei cu os tendinos la 6 luni este mai mică decât în momentul intervenției.

Utilizarea celor două grefoane ischiogambiere poate reduce stabilitatea rotațională în flexie, astfel, prezervarea unuia din tendoane poate fi utilă în prevenirea instabilității secundare. Utilizarea tehnicii all-inside de reconstrucție ar putea fi un răspuns, deoarece prin utilizarea unui singur tendon ce poate fi plicaturat pentru a ne apropia de dimensiunile LIA nativ, precum și pierderea unei cantități mai mici de os prin tunelizarea parțială, poate asigura o integrare mai rapidă și menține stabilitatea în flexie prin pierderea unui singur tendon ischiogambier.

În timpul efectuării tunelurilor osoase se eliberează căldură, astfel reacția termică locală determină procese necrotice locale, scăzând factorii locali de creștere eliberați și scăzând porțile de acces pentru factorii de creștere introduși în tuneluri. Aceasta poate fi posibil combătută prin utilizarea seriată a infiltratelor regenerative în articulație.

Nu se observă diferențe statistice semnificative între cele două grupe, dar totuși există diferențe mici, ce pot sugera că o terapie cu ultrafiltrat plasmatic de concentrație mai mare sau utilizarea de celule stem pot influența benefic integrarea și rezistența ulterioară a neoligamentului.

Rezultatele acestei cercetări sunt promițătoare în lumina noilor terapii regenerative cu concentrație plachetară superioară celei utilizate sau chiar a noilor terapii cu celule stem, deschizând drumul pentru noi cercetări în acest domeniu.

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

- [1] Registrul Național de Endoprotezare, Raportul Registrului de Reconstrucție ACL/PCL http://www.rne.ro/rnedia/download/lia_lip1.pdf
- [8] Fox AS, Bedi A, Rodeo S, The Basic Science of Articular Cartilage. Structure, Composition and Function, Sports Health, 2009 Nov; 1(6): 461-468, doi: 10.1177/1941738109350438
- [12] Eleftherios M, Pasha H, Kyriacos A, The knee meniscus: structure-function, pathophysiology, current repair techniques, and prospects for regeneration, Biomaterials, 2011 Oct; 32(30): 7411-7432, doi: 10.1016/j.biomaterials.2011.06.037
- [13] Fairbank TJ, Knee Joint changes after meniscectomy, The journal of Bone and Joint Surgery, 1948 Nov.
- [20] Smith M, The Normal Synovium, The Open Rheumatology Journal, 2011 Dec, (5): 100-106.
- [23] Girgis FG, Marshall JL, Monajem A, The Cruciate ligaments of the knee Joint. Anatomical, functional and experimental analysis, Clinical Orthopedics and Related Research, 1975 Jan-Feb, (106):216-231
- [25] Abulhasan J, Grey M, Anatomy and Physiology of Knee Stability, Journal of Functional Morphology and kinesiology, 2017 Sep, 2(4),34
- [26] Last RJ, Anatomy: regional and applied, 6th Edition, 1978, Churchill Livingstone
- [27] Palmer I, On the injuries to the ligaments of the knee joint: a clinical study, 1938, Acta Orthop Scand (Supplement), 5-283

- [30] Petersen W, Zantop T, Anatomy of the anterior cruciate ligament with regard to its two bundles, *Clinical Orthopedics & Related Research*, 2007 Jan, (454):35-47
- [37] Fernandez-Jaen T, Lopez-Alcorocho JM, Rodriguez-Inigo E, Castellan F, Hernandez JC, Guillen-Garcia P, The importance of the Intercondylar Notch in Anterior Cruciate Ligament Tears, *Orthopedic Journal of Sports Medicine*, 2015 Aug, 3(8):2325967115597882
- [39] Sutton KM, Bullock JM, Anterior Cruciate Ligament Rupture: differences between males and females, *The journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 2013 Jan, 21(1):41-50
- [43] Bowers AI, Sprindler KP, McCarty EC, Arrigain S, Height, weight, and BMI predict intra-articular injuries observed during ACL reconstruction: evaluation of 456 cases from a prospective ACL database, *Clinical Journal of Sport Medicine*, 2005 Jan, 15(1):9-13
- [46] Naraghi A, White LM, MR Imaging of cruciate ligaments, *Magnetic Resonance Imaging Clinics of North America*, 2014 Nov, 22(4):557-580
- [47] Ng WHA, Griffith JF, Hung EHY, Paunipagar B, Law BKY, Yung PSH, Imaging of the anterior cruciate ligament, *World Journal of Orthopedics*, 2011 Aug, 2(8):75-84

ARTICOLE PUBLICATE ÎN REVISTE DE SPECIALITATE

1. **Gabriela Soare**, C.C. Baci, A. Vişoianu, G.I. Popescu, G.A. Barbilian. Magnetic resonance imaging versus arthroscopy in evaluation of anterior cruciate ligament lesions. *Journal of Surgical Sciences*, vol 5 nr 4 (2018), ISSN 2360-3038, <http://www.journalofsurgicalsciences.com/index.php/jss/article/view/246> **B+**
2. **Soare Gabriela**, Baci Cosmin Constantin, Vişoianu Andrei, Popescu Gheorghe Ion & Barbilian Gheorghe Adrian. (2019). Graft selection in reconstruction of anterior cruciate ligament – a biomechanical study. *Merit Res. J. Med. Med. Sci.* 2019 7(2):040-048, ISSN: 2354-323X, DOI: [10.5281/zenodo.2571534](https://doi.org/10.5281/zenodo.2571534), ISI Impact Factor 2017-2018 = 1.325