

**УНИВЕРЗИТЕТ „ГОЦЕ ДЕЛЧЕВ“ – ШТИП**

---

**ФАКУЛТЕТ ЗА МЕДИЦИНСКИ НАУКИ – ВИСОКА ЗДРАВСТВЕНА ШКОЛА**

**ВТОР ЦИКЛУС СПЕЦИЈАЛИСТИЧКИ СТУДИИ**



**Стојанче Илиевски**

**„ПОСТОПЕРАТИВЕН КИНЕЗИТЕРАПЕВТСКИ ТРЕТМАН КАЈ ПАЦИЕНТИ**

**СО ЗЛОКОБЕН ТРИАС НА КОЛЕНО“**

**“POSTOPERATIVE KINEZITHERAPEUTICA TREATMENT OF PATIENT WITH  
ILL-BODING TRIAS OF KNEE“**

**- СПЕЦИЈАЛИСТИЧКИ ТРУД -**

**Штип, септември 2011 год.**

---

## Комисија за оценка и одбрана

Ментор: виш пред. м-р Ленче Николовска

Факултет за медицински науки, Висока здравствена школа

Претседател : доц. д-р Зоран Ханџиски

Факултет за медицински науки, Висока здравствена школа

Член : проф. д-р Никола Камчев

Факултет за медицински науки, Висока здравствена школа

Член : виш пред. м-р Ленче Николовска

Факултет за медицински науки, Висока здравствена школа

Датум на одбрана: 29.12.2011 год.

---

## **БЛАГОДАРНОСТ**

Чувствувам потреба искрено да ѝ се заблагодарам на почитуваната и ценета виш пред. м-р Ленче Николовска, ментор на овој специјалистички труд, за безрезервната поддршка и целокупната несебична помош што ми ја даде околу изработката на трудот. Нејзиното знаење и професионалност ми помогнаа во изработката на трудот, за да изгледа целосно на начинот каков што е сега, со што истиот би се претворил во важен чинител во развојот на медицинската наука.

Благодарност упатувам до РЕ Физикална терапија и рехабилитација при ЈЗУ Клиничка болница - Штип, за сите добиени податоци и дозволеният простор за работа со пациентите со злокобен триас на колено потребни за изработка на овој труд.

Чувствувам потреба да им се заблагодарам на многу луѓе, бидејќи ниту еден посттрауматски рехабилитациски процес не е индивидуален. Бев поттикнат, инспириран и поддржан од страна на сите оние што веруваа во мене и ме научија да верувам во сопствената интуиција.

Мојата неизмерна благодарност!

---

## Наслов на трудот

# „ПОСТОПЕРАТИВЕН КИНЕЗИТЕРАПЕВТСКИ ТРЕТМАН КАЈ ПАЦИЕНТИ СО ЗЛОКОБЕН ТРИАС НА КОЛЕНО“

### Краток извадок (апстракт)

Трауматската повреда злокобен триас на колено е една од најчестите повреди кај спортистите, особено кај скијачите, фудбалерите и останатите спортисти, кај коишто како поактивен дел во спортот се долните екстремитети. При настанување на оваа повреда доаѓа до нарушување на целостта на предновкрстениот и медијалниот лигамент, како и медијалниот менискус. Во процесот на лекување на овие повреди се вклучени повеќе тимови на медицински лица кои се грижат за изведување на оперативниот зафат, укажување на првична нега на болниот и рехабилитациски тим, кој има улога за враќање на намалените функции на повредениот екстремитет и оспособување на пациентот за враќање на натпреварувачките способности.

Рехабилитацискиот третман на пациентот се одвива во повеќе етапи. За изведување на оперативниот зафат е потребна точна и прецизна дијагноза која може да ја утврди лекар ортопед-трауматолог или кинезитерапевт, преку специјални тестови за повредени лигаменти и менискуси во колено или преку магнетна резонанса. По утврдувањето на дијагнозата следи оперативниот зафат и почетната нега на болниот во одделението за трауматологија. Кинезитерапевтот има главна улога во рехабилитацијата на пациентот, како во одделението за трауматски повреди, така и во центрите за физикална терапија и рехабилитација. Со користењето на специјални техники и методи на кинезитерапија, користење на современите средства и помагала во салите за кинезитерапија, имаме за цел да постигнеме брзо и комплетно враќање на намалените функции на пациентот.

Главна цел на проектот е претставување на кинезиолошките карактеристики, дијагностицирање на повредите на коленото и составување на комплекс од вежби, притоа користејќи најсовремени методи и техники од кинезитерапијата, коишто ќе помогнат за брзо и комплетно враќање на намалените функции кај спортисти со повреда „злокобен триас“ на колено.

---

Голем број спортисти, најчесто скијачи и фудбалери, се засегнати од овие повреди. За намалување на периодот на рехабилитација и за брзо враќање на спортистите на натпреварите, важен е правилниот избор на вежби што ќе се користат во различните периоди на лекување.

Злокобниот триас на колено е честа повреда со која се среќаваме во секојдневната пракса. И покрај тоа што спортистите имаат ист тип на повреда, секој спортист е индивидуален случај за анализа и за секој спортист индивидуално се избираат различни вежби со различен интензитет во секој период од лекувањето.

---

## **“POSTOPERATIVE KINEZITHERAPEUTICAL TREATMENT OF PATIENT WITH ILL-BODING TRIAS OF KNEE“**

### **Abstract**

The Traumatological injury of ill-boding trias of knee is one of the most common injury of the sportsman, especially at the skiers, football players, and the rest of sportsman whenever most of the sports require pressure of lower extremity. The appearance of this injury came together with infraction of the entirely front-crossed and medial ligament as if medial meniscus. In the process of treatment of this injury are included special medical team which they are in charge about the operation, and give a primary concern of the patient and the rehabilitation team, which has the part to recover the extenuated function of the injured extremity and training the patient to be able for the next challenge.

The Rehabilitation treatment of the patient could be finished in a few stages. For correct realization of performing the operation there is need of a precise diagnosis which can be confirmed only by the doctor orthopedist-traumatologist or kinesi-therapist, through special tests, for injured ligaments and meniscus of the knee or by magnetic resonance. After confirming the diagnosis came the performing of operation and the initial care of the patient in pavilion of traumatology. Kinesi-therapist have the main role of the rehabilitation of the patient, as in the pavilion of traumatology injury thus in the center of physiotherapy and rehabilitation with using of special technics and methods of kinesitherapy, using of modern instruments and appliance in halls of kinesitherapy we have the aim to achieve fast and completely recovering of the reduced function of the patient.

The main aim of the project is the notion of the kinesitherapy characteristics and diagnostics of injuring of the knee and with composing complex exercise after that using modern methods and technics of kinesitherapy which can help for fast and complete recovering of the reduced function of the sportsman with injury of ill-boding trias of knee.

A number of sportsman, mostly skiers, football players are been touched of this injury. For reducing the period of rehabilitation and for the fast returning of the sportsman in the competition, an important role is the right choice of exercise which are practice in different intervals of medical treatment.

ILL-boding trias of knee is very often injury which we met in routine practice. Although sportsman have the same type of injury, however every sportsman is individual subject for analysis and for every sportsman is chosen a different exercise with different intensity in every period of medical treatment.

---

## СОДРЖИНА

ВОВЕД (Introduction).....	8
1. Методи на дијагностицирање .....	10
1.1. Анатомија на коленото.....	10
1.2. Испитување на лигаментарна стабилност .....	13
1.2.1. Колатерални и вкрстени лигаменти .....	13
1.3. Анамнеза.....	15
1.4. Функционално испитување .....	17
1.4.1 Активни движења .....	17
1.5. Палпација.....	19
1.6. Резистивно тестирање .....	22
1.6.1. Испитување на комплексната функција.....	23
1.7. Тестирање на лигаментите.....	24
1.8. Апаратно тестирање на лигаментарната функција на коленото. ....	40
1.9. Специјални тестови.....	41
1.10. Тестирање на оток.....	42
<u>2.</u> Хируршки третман .....	44
<u>3.</u> Кинезитерапевтски третман.....	47
3.1. Методи на лекување .....	48
<u>4.</u> Застапеност на повредите на коленото.....	55
4.1. Статистички податоци.....	55
4.2. Статистички показател на постигнатите резултати .....	57
4.3. Кинезитерапија по методот „отпор на кинетичкиот синџир“ .....	60
<u>5.</u> ДИСКУСИЈА (Discussion) .....	63
<u>6.</u> ЗАКЛУЧОК (Concluding remarks).....	64
<u>7.</u> КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА (References).....	66

---

## Вовед (Introduction)

Злокобниот триас (несреќната триада) претставува труматска повреда која за прв пат ја опишал д-р Доналд Доноше во 1950 година. Затоа уште се нарекува „триада на Donoghue“.

Злокобниот триас на колено претставува една од почесто среќаваните повреди на долниот екстремитет, односно на коленото. Злокобниот триас е повреда при која се засегнати три важни дела од коленото и тоа предновкрстениот лигамент, медијалниот колатерален лигамент и медијалниот менискус кој се особено важни за стабилноста и нормалната функција на коленото при изведување како на основните елементарни движења така и на комплексните движења кој ги изведуваат спортистите при тренинзи и натпревари.

Оваа повреда најчесто се среќава кај спортисти и спортови во кои напорот е поизразен на долните екстремитети. Повредата најчесто настанува при нагли неконтролирани движења на долните екстремитети, при влијание на некоја надворешна сила, а понекогаш и при некој банални движења. Повредата злокобен триас настанува при потешки дисторзии или луксации во коленото и се манифестираат со одредени симптоми односно типична клиничка слика, при која најизразени се болката, отокот, блокадите и нестабилноста во коленото.

Злокобниот триас на колено е повреда со која се здобиваат спортисти со послаба мускулатура, кои во тренинг процесот не вклучуваат вежби за сила на долните екстремитети или се недоволно спремни да го понесат товарот на оптоварувањето на коленото. Мал е процентот на спортисти коишто превентивно во процесот на тренирање вклучуваат фитнес и тренинзи за сила на мускулите. Голем број спортисти започнуваат со фитнес и тренинзи за јакнење на мускулите по некоја повреда, но не и пред настанувањето на повредата.

Лекувањето на повредата се одвива во неколку фази. Оперативниот зафат го врши лекар ортопед-трауматолог кој врши трансплантација на повредените

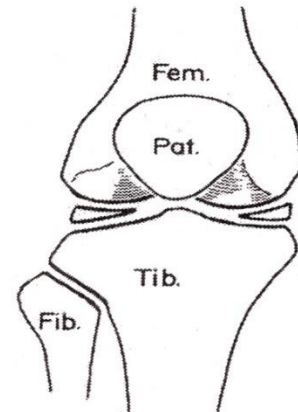


лигаменти и отстранување на менискусот кое може да биде делумно или целосно. По операцијата пациентот преминува на болнично лекување во одделението за трауматологија, каде што се започнува со рехабилитацијата која одговара за тој период од лекувањето. По лекувањето продолжува во одделението за физикална терапија и рехабилитација, а завршува со специјален тренинг процес за тој вид на повреда.

За спроведување на правилно лекување и составување на правилни кинезитерапевски комплекси за секој период од лекувањето, потребно е физиотерапевтот добро да ја познава анатомијата, патобиомеханиката, кинезиологијата и патокинезиологијата на коленото, како и специјалните тестови за испитување на стабилноста и другите проблеми во коленото.

## 1. Методи на дијагностицирање

Анатомската положба на коленото го прави постојано да се изложува на трауми. Тоа се должи основно на фактот што спојува два долги лоста - фемурот и тибиата. Освен тоа, стабилноста на коленото не се должи само од конгруентноста на зглобните површини, а и од силата и целоста на лигаментите и мускулите. Поради големото значење на лигаментите за зглобната стабилност, испитувањето на тие

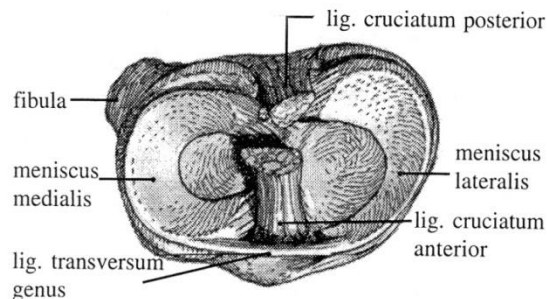


структури е од првостепено значење при патокинезиолошката дијагноза на коленото. Исто така треба да се земат предвид и 'рбетот, колковите и скочните зглобови кои можат да предизвикаат болка и референтни симптоми во таа област. Епифизиолизата на главата на фемурот најчесто предизвикува болка во коленото, која е основниот симптом кај пациентот.

### 1.1. Анатомија на коленото

Тибиофеморалниот зглоб е најголемиот во локомоторниот апарат на човекот и има три степени слобода на движење. Зглобната капсула го покрива целото колено, но синовијалната обвивка е расположена помеѓу двете зглобни површини, така што вкрстените лигаменти остануваат надвор од неа. Зглобните површини на тибијата и фемурот не се конгруентни, со што се дозволува мултидирекциска подвижност помеѓу нив, управувана од лигаментите и мускулните структури. Најголем степен на конгруентност двете коски имаат при целосна екстензија, што претставува и позиција на зглобно заклучување. Според Kaltenborn за постигнување на положба на зглобно заклучување, потколеницата треба да е во максимална надворешна ротација. Латералниот кондил проминира вентрално повеќе од медијалниот, со што се штити пателата од латерална луксација. Кај жените тоа проминирање е поизразено и покрај поголемата валгизација на коленото, кондилите да останат на една хоризонтална линија. По капсулен модел флексијата е поограничена од екстензијата.

Во просторот помеѓу фемурот и тибијата има зглобни менискуси, кои се сврзани со тибијата и ја зголемуваат зглобната конгруентност. Медијалниот менискус е мал дел од големиот круг (има С образна форма) и е подебел во задниот дел отколку во предниот. Латералниот менискус е мал круг (има О образна форма) и е со прилично еднаква дебелина по целата површина. И двата менискуса се подебели по периферијата и се истенчуваат по внатрешниот раб. При флексија и двата менискуса се поместуваат дорзално, така што изместувањето на латералниот менискус е поизразено. Менискусите се две третини аваскуларни во 'рсквичните внатрешности и делумно васкуларни и фиброзни во надворешната една третина. И двата менискуса се прицврстени за тибијата преку коронарните лигаменти.



**Слика 1** - Менискуси на коленото

**Figure 1** - Knee menisci

Менискусите извршуваат неколку функции во коленото: помагаат во подмачкувањето и хранењето на зглобните структури и дејствуваат како амортизери, намалувајќи го стресот на зглобните 'рсквици и соодветната дегенерација; ја зголемуваат зглобната конгруентност и го подобруваат распоредувањето на тежината, со зголемувањето на контактната површина помеѓу кондилите; го намалуваат триењето при движење и помагаат на зглобната капсула и лигаментите во превенција од хиперекстензија; ја штитат зглобната капсула од прештипување меѓу зглобните површини. Отстранувањето на менискусите (менисцектомија) води до предвремени дегенеративни промени на зглобните површини. Во современата хирургија се врши отстранување само на откинатиот дел на менискусот, а ако раскинувањето е само на надворешната

третина се врши хируршки раб. Поради тоа што менискусите се минимално инервирани, при нивна повреда пациентот нема осет за болка ако не се повредени коронарните лигаменти. Поради фактот што внатрешните две третини се аваскуларни, нема видлив крвоизлив, но може да има синовијален излив. Слабата васкуларизација не дозволува регенерација на менискусот.

Латералниот менискус е поподвижен од медијалниот и затоа е помалку изложен на трауми. Коронарните лигаменти се подолги од латералната страна и роговите на латералниот менискус се подоближени. Латералниот менискус има подвижност околу 10 мм, а медијалниот 2 мм.

Пателофеморален зглоб е модифициран рамен зглоб, така што латералната зглобна површина на пателата е поопширна. Пателата има најдебела 'рскавична обвивка од сите коски во локомоторниот систем. Пателата има пет раба: горен, долен, латерален, медијален и додатен. Кај додатниот раб најчесто се јавува *hondromalacia patellae* или пателофеморален синдром.

За време на движење од флексија кон екстензија различни делови од пателата се допираат со бедрените кондили. Додатниот раб не допира до кондилите пред да достигне 135° флексија. Абнормалната траекторија на движење на пателата по феморалните кондили или структурните промени по неа можат да доведат до пателофеморална артралгија. Капсулата на пателофеморалниот зглоб е продолжение на општата зглобна капсула на коленото.

Пателата ја зголемува биомеханичката ефективност на екстензорите на коленото преку последните 30 степени од екстензијата т.е. помеѓу 30° флексија и неутрална позиција, така што ја оддалечува тетивата на квадрицепсот од оската на движење. Пателата исто така ја насочува тетивата, го намалува триењето, го контролира растегнувањето на зглобната капсула, осигурува механичка заштита на 'рскавицата на бедрените кондили и придонесува за есетскиот лик на коленото.

Горниот тибеофибуларен зглоб е рамен синовијален зглоб кој ги сврзува тибјата и главата на фибулата. Движењето во овој зглоб се предизвикува од

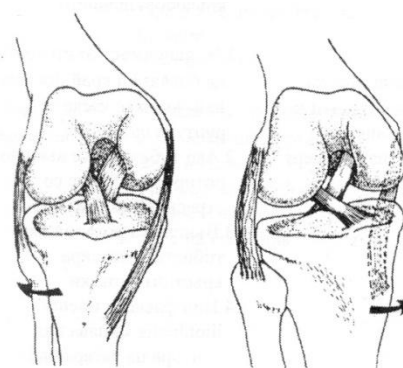
движењето на скочниот зглоб. Ограничената подвижност на зглобот доведува до болки во коленото при движење, бидејќи фибулата носи до една шестина од тежината на човекот.

## 1.2. Испитување на лигаментарна стабилност

Поради фактот дека стабилноста на коленото зависи главно од целостта на лигаментите, испитувањето на лигаментарната стабилност е од првостепено значење. Лигаментите не се само стабилизатори на коленото, туку го даваат правилниот стереотип на движење на зглобните сегменти. Во зависност од тестирачкото движење лигаментите дејствуваат како главни или споредни стабилизатори. На пример, предновкрстениот лигамент е главен стабилизатор при предна транспозиција на тибјата и спореден за варусна и валгусна девијација при екстензирано колено. Ако е повреден главниот стабилизатор настанува патолошка подвижност во соодветниот правец. Ако е повреден споредниот стабилизатор, без да е повреден главниот, не настанува патолошка подвижност. Ако се повредени истовремено главниот и споредниот стабилизатор патолошката подвижност е поизразена. На коленото има повеќе лигаменти, но четири од нив ја имаат главната улога.

### 1.2.1. Колатерални и вкрстени лигаменти

*Медијалниот (тибијален) колатерален лигамент* е расположен повеќе дорзално по медијалната површина на тибеофеморалниот зглоб. Лигаментот е составен од површински и длабок слој. Длабокиот слој е задебелување на зглобната капсула и е сврзан со медијалниот менискус (затоа некои го нарекуваат медијален капсуларен лигамент). Површинскиот слој е здрава широка триаголна лента. Започнува дистално од адукторниот туберкул и се простира до медијалната површина на тибјата, на околу 6 см дистално од зглобната цепка. Поврзувањето е со задниот дел на зглобната капсула, но е одделен од капсулата и медијалниот



менискус преку бурса. Целата структура на медијалниот колатерален лигамент е оптегната, независно од степенот на флексија во коленото, но различните делови се стресираат во различна степен при различни положби, поради специфичната форма на кондилите на фемурот. Сите фибри на тој лигамент се оптегнати при целосна екстензија. Во средна положба главно се оптегнати задните фибри, а при флексија главно предните фибри.

*Латерален (фибуларен) колатерален лигамент* е заоблен и расположен под тетивата на *m. biceps femoris*. Започнува од латералниот епикондил на фемурот и завршува на главата на фибулата. Лигаментот е расположен повеќе дорзално и е оптегнат при екстензија, а се ралаксира при флексија, особено по 30°. Латералниот лигамент не се припојува за латералниот менискус и е одделен од него преку мала масна подлога.

*Вкрстени лигаменти.* Вкрстените лигаменти се вкрстуваат и се основни ротаторни стабилизатори на коленото. Термините „преден“ и „заден“ се определуваат од припојувањето на тибијата. Расположени се интраартикуларно, но екстрасиновијално. Вкрстените лигаменти имаат предномедијален и заднолатерален дел.

*Предновкрстениот лигамент* се простира од предниот дел на тибијата нагоре – наназад и латерално и увртувајќи се припојува на фемурот. Негова основна функција е да се спротиставува на предната транслација на тибијата и да ја ограничува надворешната ротација, а во помал степен ја ограничува и екстензијата. Предновкрстениот лигамент го моделира движењето и лизгањето на зглобните површини на тибиофеморалниот зглоб. Предномедијалниот дел е оптегнат само при екстензија. Овој лигамент е најрелаксиран помеѓу 30-60° флексија.

*Задновкрстениот лигамент* се простира нагоре - нанапред и медијално од тибијата кон фемурот. Тој здрав ветрилообразен лигамент е најсилниот во коленото. Тој го стабилизира коленото од задна транслација на тибијата и ја ограничува екстензијата и хиперекстензијата. Овој лигамент ја помага

ротаторната стабилизација и дејствува како централна оска на ротацијата во тибеофеморалниот зглоб. Двата вкрстени лигаментата функционираат како „ротациски водич“ во механиката на коленото. Поголем дел од фибрите на задновкрстениот лигамент се растегнуваат при 30° флексија, но заднолатералниот дел е релаксиран во почетната флексија.

При надворешна ротација на тибјата и двата колатерални лигаменти се оптегнати, а вкрстените лигаменти се релаксирани. При внатрешна ротација на тибјата се добива обратно - вкрстените лигаменти се оптегнати, а колатералните се релаксирани.

### **1.3. Анамнеза**

При земањето анамнеза терапевтот треба да се насочи врз собирање на следниве информации:

1. *Каков е точниот механизам на повреда?* Најчестиот механизам на повреда на коленото е валгусен стрес (со или без ротаторна компонента). При тој механизам обично се повредува медијалниот колатерален лигамент, а често и задномедијалниот дел на зглобната капсула, медијалниот менискус и предновкрстениот лигамент (злокобен триас). Хеперекстензиониот механизам води до повреда на предновкрстениот лигамент, често комбинирана и со раскинување на менискусот. Друг механизам на повреда е флексија со дорзална транслација, при што се повредува задновкрстениот лигамент. Четврти механизам е варусниот стрес, при кој се повредува латерално колатералниот лигамент. Механизмот на повреда треба да се изјасни детално: директен или индиректен, дали ногата е оптоварена со тежината на телото за време на повредата. Повредите на меникусите, особено на медијалните обично се добиваат по торзионен механизам, комбинирано со компресија и ротација. Трауматскиот фактор што дејствува бавно обично предизвикува коскена авулзија, додека оној што дејствува брзо предизвикува лигаментарна руптура. Најчесто трауматските повреди на коленото настануваат при затворен кинетички синџир кога ногата е стапната на подот.

2. *Какви функционални тешкотии чувствува пациентот - трчање, вртење, качување или слегување по скали?*

3. *Во какви услови е настаната повредата?* При забрзување и увртување најчесто се повредуваат менискусите, при запирање најчесто се повредуваат вкрстените лигаменти, при константна брзина и трансляторно разместување се повредува предновкрстениот лигамент.

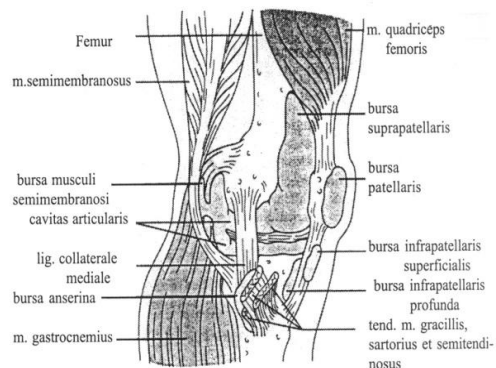
4. *Каков е карактерот на болката?* Тапа болка со постојан карактер, најверојатно е последица на дегенеретивни промени. Отсечна и остра болка обично е индикација за механичка патологија. Артритната болка обично се јавува со утринска ригидност и се намалува при движење. Болката при мирување не е карактеристична за механичка патологија. Болката која се јавува за време на физички активности е карактеристична за структурни патологии, како сублуксаци и повреди на пателарниот апарат. Болката која се јавува по физички активности е карактеристична за воспалителни патологии, како рана фаза на тендинит или синовијални повреди. Генерализирачка болка во областа на коленото е карактеристична за мускулни или лигаментарни контузии и делумни руптури. При комплексни лигаментарни повреди водечки симптоми се нестабилност, а не болката. Болката во коленото сврзана со движење на скочниот зглоб е сврзана со патологија во горниот тибιοфибуларен зглоб.

5. *Има ли случаи на блокирање?* Апсолутното блокирање на коленото ретко се среќава. Слободните интраартикуларни тела можат да предизвикаат блокади. При блокада на коленото обично не може да се постигне целосна екстензија, што асоцира на повреда на менискусите. Спазамот на ишиокруралните мускули може да предизвика ограничување во целосната екстензија на коленото.

6. *Дали има појава на оток? Дали отокот се јавува за време на физичка активност или неколку часа подоцна? Дали зглобот е ригиден при мирување?* Отокот за време на физичка активност може да се должи на нестабилност, а ригидност при мирување може да се должи на артритни промени или пателофеморална дисфункција. Ако отокот се повторува, треба да се појасни



каква физичка активност го предизвикува? Ако произлегува од увртување на коленото, може да е последица од менискусни лезии или тибеофеморална нестабилност. Многу често по повреда на коленото нема оток, бидејќи околузглобните ткива ги примаат течностите, а голем дел од зглобните структури се аваскуларни и при повреда нема крвоизлив. Синовијалниот излив настанува 12-24 часа по повредата, а крвоизливот веднаш по повредата. Воспаление на некој бурси на коленото, исто така може да предизвика оток.



**Слика 2 - Бурси во областа на коленото**

**Figure 2 - Bursa in the knee area**

## 1.4. Функционално испитување

### 1.4.1. Активни движења

Функционалното испитување на коленото може да се спроведе од седечка и лежечка положба на грб и stomak. При испитувањето треба да се обрне внимание на: екскурзијата на пателата дали движењето е слободно и лесно; обемот на движење на тибеофеморалниот зглоб; дали пациентот чувствува болка при движење и локализација на болката; од што се ограничува обемот на движење.

#### Активни движења во коленото

Флексија 0-135°

Екстензија 0-15°

Внатрешна ротација на тибията 20-30°

Надворешна ротација на тибията 30-40°

Задржување во одредена позиција

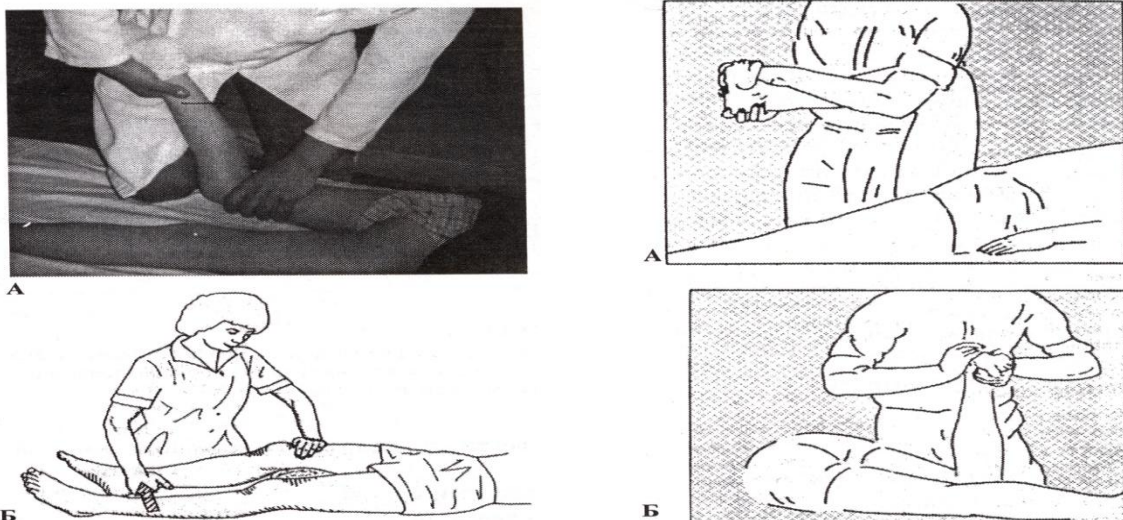
Комбинирани движења

При испитување на флексија терапевтот треба да обрне внимание и на движењето на пателата, кое треба да биде лесно без прескокнување. Треба да се има предвид дека движењето на пателата не е праволиниски, а има одредена крива траекторија. Терапевтот треба да утврди дали има отклонување од нормалната траекторија на движење.

Нормално колено се екстензира до 0 степени, но кај некој пациенти, особено од женскиот пол, се набљудува хиперекстензија до околу 15° (*genu recurvatum*). Екстензорите на коленото имаат најголема контрактилна способност на 60° флексија, а флексорите помеѓу 10°-45°. За да се изведат последните 15° од екстензијата до неутрална положба, квадрицепсот треба да ја зголеми тензијата за 60% за разлика од останатиот дел од екстензијата. Терапевтот треба да набљудува изостанување на квадрицепсот, кое може да биде резултат на нарушена биомеханика мускулна атрофија, намалена сила од скратеност на мускулите, отоци или рефлексна инхибиција.

#### 1.4.2. Пасивни движења

Пасивно се испитува флексија, екстензија и ротација на тибигјата која се испитува при флектирано колено 90°.



**Слика 3 - Испитување на флексија, екстензија и ротација на колено**

**Figure 3 - Examination of the flexion, extension and rotation in the knee**

## 1.5. Палпација

Палпацијата се врши кога пациентот е поставен да лежи на грб. Најдобро е ако се палпира во различни положби на коленото во сагитална рамнина. Менискусни кисти најдобро се палпираат при флексија на коленото од 45°. Терапевтот треба да го палпира отокот, температурната разлика, стврдувањето и др.

### **Палпација на предната површина на екстензирано колено**

*Патела, lig. Patelle, retinaculum patelle, бурзите, зглобните површини на пателата и синовијалната плика.* Пателата лесно може да биде палпирана. Основата ѝ е кранијално расположена, а врвот каудално. По палпацијата на врвот на пателата за можно скокачко колено се палпира дистално пателарната тетива за тендинит или интрапателарен бурсит. Малку подистално се *палпира tuberositas tibie*, каде што може да се палпира зголемување (болест на *Osgood Schlatter*). Палпирајќи ја пателата се внимава на поткожни промени, а медијално и латерално се палпира пателарниот ретинакулум. Дорзалното натискање врз латералниот аспект на пателата предизвикува тензија во медијалниот ретинакулум, а за палпација на латералниот ретинакулум се притиска на медијалниот дел. При релаксиран квадрицепс се палпират зглобните површини на *chondromalaia patellae*.

*M. quadriceps femoris (vastus medialis, vastus intermedius, vastus lateralis, rectus femoris) и m. Sartorius.* Предната површина на натколеницата се палпира за зголемена чувствителност, хипотонус, стврдувања (осифицирачки миозит).

*Медијален колатерален лигамент.* Терапевтот ги поставува прстите по медијалниот дел на тибиофеморалниот зглоб, палпирајќи го лигаментот по целата должина за да се пронајде болното место или други патолошки промени (синдром на *Pellegrini-Stieda*).

*Pes anserius.* Општа апоневроза на тетивата на *mm. gracilis, semitendinosus et Sartorius*. Палпацијата е медијално и малку дистално од *tuberositas tibiae*. Утврдувањето на оток е знак за бурсит.

*M. tensor fasciae latae (tractus iliotibialis* и главата на фибулата). Латерално од *tuberositas tibiae* се палпира главата на фибулата. Медијално и малку проксимално од неа се палпира инсерцијата на *tractus iliotibialis* за латералниот тибисјален кондил. При екстензирано колено инсерцијата на *tractus iliotibialis* се испакнува како моќен раб по преднолатералната површина на коленото. Проксимално може да се палпира *tractus iliotibialis* по целата должина.

### **Палпација на предната површина на флектирано колено**

*Тибеофибуларна зглобна цепка и кисти на менискусите.* Терапевтот ја палпира зглобната цепка, особено латералната при флектирано колено на пациентот 45°, за отоци и евентуални менискусни кисти, болни точки и др.

*Тибеофеморална зглобна цепка, тибисјално плато, бедрени кондили, аддуктори во колкот.* Коленото на пациентот се флектира до 90°. Од оваа положба медијално и латерално од врвот на пателата се палпира зглобната цепка на тибеофеморалниот зглоб. При палпација на зглобната цепка по целата должина се палпира и периферијата на тибисјалниот дел (за утврдување повреди на коронарните лигаменти), како и бедрените кондили. И двата кондила треба да бидат внимателно палпирани за болни точки (*osteochondritis dissecans*). При палпација од проксимално кон дистално терапевтот ќе утврди поизразено вентрално проминирање на латералниот кондил. Може да биде палпирана и *facies patellaris*. При палпирање на медијалниот кондил се утврдува поизразено вентрално проминирање на латералниот кондил. Може да се палпира и *facies patellaris*. При палпирање на медијалниот кондил се утврдува остар раб по медијалната страна, ако продолжиме дорзално ќе го палпираме аддукторниот туберкул по задномедијалната површина на медијалниот фемурен кондил.

### **Палпација на задната површина на леснофлектирано колено**

**Задна површина на коленото.** Мекоткивните структури на задната површина на коленото треба да бидат палпирани за болка и зголемена осетливост.

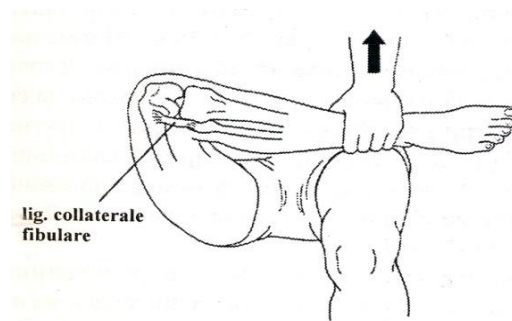
**Заднолатерален дел на коленото (поплитеален агол).** Терапевтот треба да палпира на поплитеалниот дел, латералната глава на *m. gastrocnemius*, *m. biceps femoris* и по можност латералниот менискус. Понекогаш се утврдува коскено ткиво во тетивата на латералната глава на *m. gastrocnemius*. Таа коска се нарекува *fabella* и треба да се внимава да не биде земена како слободно интраартикуларно тело.

**Задномедијална површина (агол на *semimembranosus*).** Терапевтот треба да го палпира задниот кос лигамент, *m. semimembranosus*, медијалната глава на *m. gastrocnemius* и евентуално медијалниот менискус.

**Ишиокрурална мускулатура и *m.gastrocnemius*.** Палпацијата е на мускулните тела на ишиокруралните мускули (*semitendinosus*, *semimembranosus et biceps femoris*) проксимално од коленото и мускулното тело на *m. gastrocnemius* дистално од коленото.

### **Палпација на предната површина на коленото со поставување на стапалото врз спротивното колено**

Kennedy препорачува палпација на колатералниот латерален лигамент во



**Слика 4 - Позиција на Kennedy за палпирање на ЛКЛ**

**Figure 4 - Kennedy position for palpation of LCL**

седечка или лежечка почетна положба на грб. Тестираното колено се флектира до 90°, а стапалото на тестираната нога се поставува на спротивното колено. Потоа терапевтот врши варусно притискање врз потколеницата. Ако е повреден лигаментот на истото место ќе се појави испакнување.

### 1.6. Резистивно тестирање

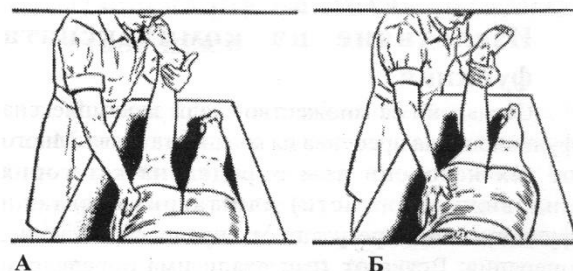
Резистивното тестирање на движењата на коленото е од лежечка положба на стомак со флектирано колено и лежење на грб со екстензирано колено.

#### Резистивно тестирани движења во коленото:

- флексија;
- екстензија;
- дорзална флексија во скочниот зглоб;
- плантарна флексија во скочниот зглоб.

Изометричното тестирање на коленото се врши во релаксирана положба. Segal и Jacob препорачуваат изометричното тестирање на квадрицепсот да се изведува на 0°, 30°, 60°, 90° флексија во коленото, за да се утврди абнормалната подвижност на тибијата (лигаментарна нестабилност) или болка од компресија на пателата (пателофеморален синдром).

Од лежечка положба на стомак се врши аналитичко тестирање на мускулите од ишиокруралната група - флексија со внатрешна ротација на тибијата (*biceps femoris*) и флексија со надворешна ротација на тибијата (*semitendinosus et semimembranosus*).



Слика 5 - Тестирање на флексорите во коленото

Figure 5 - Knee flexion testing

Движењето на скочниот зглоб се тестираат, така што *m. gastrocnemius* дејствува истовремено и во скочниот зглоб и во коленото, а дорзифлексијата на стапалото предизвикува проксимална транслација на фибулата. Истото доведува до стресирање на лигаментите на проксималниот тибиофибуларен зглоб, додека плантарната флексија ги релаксира. По изометричното тестирање кога е неопходно се тестираат концентрични, ексцентрични или екоцентрични мускулни контракции.

### 1.6.1. Испитување на комплексната функција

Постојат многу скалила за комплексна функционална проценка на колениот зглоб. Многу од скалилата се дадени за одредена категорија спортисти или за пациенти со одредена дијагноза или операција. Секое скалило има одредени предности и недостатоци. За секојдневните активности поголемо значење има целосната екстензија при одење или стоење, додека целосната флексија од околу 135° нема толкаво функционално значење.

Најчесто тестирани комплексно функционални активности на долниот екстремитет:

- клекнување (симетрична дорзална флексија во скочните зглобови);
- подигање на прсти (симетрична плантарна флексија на двете нозе);
- потскоци со клекнување;
- стоење на една нога;
- качување и слегување по скали;
- одење на прсти;
- потскоци и трчање.

Секојдневните активности на повеќемина луѓе не бараат целосен обем на движење во коленото. Испитувањето на комплексната функција на коленото е преку неговото дејствување во кинетичкиот синџир на долниот екстремитет. Со тоа се дава учество и на скочниот зглоб и стапалото во комплексното



тестирање. Комплексните активности на пациентот се определуваат од индивидуалните способности - возраст, пол, спортски статус и др. Тестирањето на стабилноста на коленото се прави и со „диско“ тест, при кој пациентот стои на една нога со флектирано колено 20-30°. Од таа положба се вршат увртувачки движења во лево и во десно. Претпазливоста на пациентот при тој тест дава знаци за нестабилност во коленото. Болката во областа на зглобната цепка е индикација за менискусна повреда и се нарекува *знак на Merke*. Ако болката се јавува при внатрешна ротација, тоа е знак за повреда на медијалниот менискус, а ако се јавува при надворешна ротација тогаш повредата е на латералниот менискус.

### **1.7. Тестирање на лигаментите**

При тестирањето треба да се испитува за четири изолирани еднонасочни нестабилности и четири ротациски нестабилности.

Ефектот на ротациските движења во коленото врз зглобните лигаменти: а) при надворешна ротација колатералните лигаменти се истегнуваат, а вкрстените се релаксираат; а) при внатрешна ротација колатералните лигаменти се релаксираат, а вкрстените се растегнуваат.

#### Нестабилности на коленото:

- медијална нестабилност;
- латерална нестабилност;
- предна нестабилност;
- задна нестабилност;
- предномедијална ротаторна нестабилност;
- преднолатерална ротаторна нестабилност;
- задномедијална ротаторна нестабилност;
- заднолатерална ротаторна нестабилност.



Постојат повеќе тестови за утврдување на различни видови нестабилност во колениот зглоб. Со собирањето на лично искуство секој терапевт избира тестови што ќе ги користи најефективно. Треба да се напомене дека утврдувањето на нестабилност во одредена насока не значи дека се повредени структурите само на таа страна на колениот. На пример, утврдувањето на преднолатералната нестабилност не означува дека се повредени само преднолатералните структури - обично се повредени и дорзалните структури. При тестирање на лигаментарна стабилност на колениот, терапевтот треба да го знае следново:

1. Прво се тестира здравото колено за да се добие претстава за нормалната подвижност и пациентот да се навикне на тестираното движење.

2. Тестовите треба да се изведуваат апсолутно идентично и на двете колена, при што се забележува позицијата во која се утврдува разлика во подвижноста.

3. За максимална точност на тестовите, мускулатурата треба да биде релаксирана.

4. Тестот се изведува неколку пати и степенливо се зголемува силата на дејствување сè до појава на почетна болка, без да се предизвика мускулен гард.

5. Големо значење има не само разликата во подвижноста, но и крајниот осет (разлики над 3 mm се сметаат за патолошки).

6. Кај здравите лигаменти се утврдува брз и отесечен „стоп“ (тврд краен осет). Утврдувањето на мек краен осет обично означува повреда на лигамент.

7. Лигаментите на колениот осигуруваат стабилност преку нивното комплексно делување, така што тешко може да кажеме за аналитичка функција на некој лигамент. Затоа решението за тоа кои структури се повредени, можеме да го утврдиме по изведувањето на неколку теста.

8. Тестовите за лигаментарна нестабилност се добри за утврдување на хронична нестабилност, а не за остра повреда при неанестизирано колено поради појавата на мускулен гард и оток.

9. При тестирање на ротациска нестабилност при екстензирано колено, за позитивен тест се смета сублуксирањето на тибијата спрема кондилите на фемурот. При флектирано колено за позитивен тест се смета редукцијата на тибијата.

10. Во случај на позитивен тест на ротациска нестабилност, тестирачкото движење не треба да се повторува многукратно поради опасноста од повреда на зглобната 'рскавица, менискусите или лигаментите.

11. Поради фактот што тестовите за лигаментарна нестабилност се субјективни по својот карактер, точните утврдени резултати ќе зависат од знаењата на терапевтот. Подобрo е да се изберат по еден-два теста за секоја група, кои ќе се научат детално, отколку да се прават обиди да се учат сите.

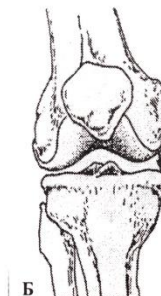
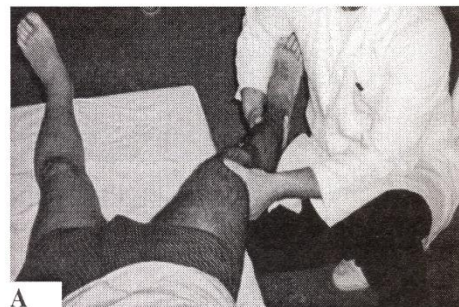
### ***Тестирање на медијална нестабилност***

Овој тест се нарекува *абдукторен (валгусен стрес) тест* и со него се одредува подвижноста на тибијата кон абдукција (т.е. појава на одвојување по медијалниот дел на зглобната цепка). Валгусниот стрес се врши преку натискање на коленото кон медијално, стапалото се стабилизира во лесна надворешна ротација со другата рака на терапевтот или преку натискање помеѓу надлактицата и телото на терапевтот. Тестот прво се изведува при целосна екстензија во коленото, а после при 20° – 30° флексија. Натколеницата е релаксирана ако е спуштена надвор од креветот, така што коленото се поставува на работ од креветот, а потколеницата се контролира од терапевтот. Од истата почетна положба може да се врши и варусен стрес за тестирање на латералните структури. Hughston препорачува при валгусно стресирање со едната рака да се стабилизира коленото, а со другата да се тегне потколеницата кон абдукција

(преку зафаќање за големиот прст на стапалото) на тој начин се добива природна надворешна ротација на тибијата.

Ако се утврди зголемена абдукција на тибијата при тестирање со екстензирано колено најверојатно се повредени следниве структури:

- медијален колатерален лигамент;
- заден кос лигамент;
- задномедијална зглобна капсула;
- предновкрстен лигамент;
- задновкрстен лигамент;
- m.semimembranosus.



**Слика 6 - Тест на медијална нестабилност**

**Figure 6 - Testing medial instability**

Позитивните симптоми при екстензирано колено се класифицираат како значајна повреда на лигаментарниот апарат. Ако при тестирањето се утврди и зголемена надворешна ротација на тибијата, тоа е индикација за предномедијална нестабилност.

Ако тестот е позитивен само при  $20^{\circ}$  –  $30^{\circ}$  флексија, најверојатно се повредени следниве структури:

- медијално-колатерален лигамент;
- заден кос лигамент;
- задновкрстен лигамент;
- задномедијална капсула.

Тестирањето со флектирано колено е реалното тестирање на изолирана нестабилност во фронтална рамнина.

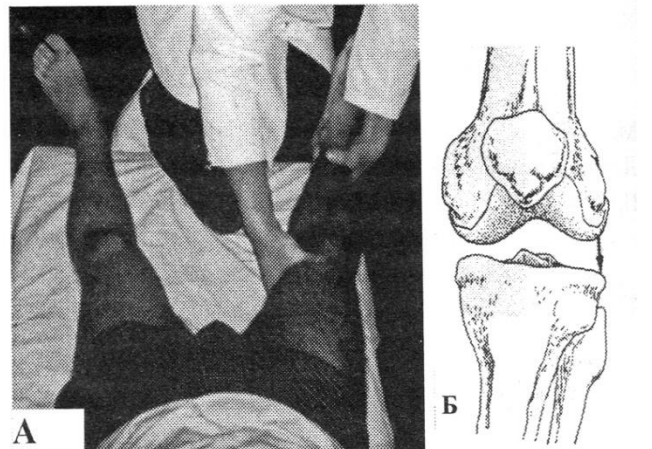
Ако при тестирање во екстензија се направи стес-рентгенографија, одвојувањето на зглобната цепка до 5 mm се класифицира како I степен на нестабилност; 5 – 10 mm II степен; над 10 mm III степен.

### **Тестирање на латерална нестабилност**

Уште се нарекува аддукторен (варусен стрес) тест. Терапевтот врши латерално натиснување врз коленото додека го стабилизира скочниот зглоб. Како и кај тестирањето на медијална стабилност, прво се тестира со екстензирано колено, а после со флексија 20 – 30°. Надворешната ротација на тибијата при тестот ги релаксира вкрстените лигаменти и дава можност за аналитично тестирање на латералниот колатерален лигамент.

Ако тестот е позитивен при екстензија тоа е знак за значителна нестабилност и веројатност за повреда на следниве структури:

- латерално-коллатерален лигамент;
- заднолатерална капсула;
- задновкрстен лигамент;
- предновкрстен лигамент;
- тетивата на *biceps femoris*;
- латералниот *gastrocnemius*;
- *tractus iliotibialis*.



**Слика 7 - Тест на латерална нестабилност**

**Figure 7 - Testing lateral instability**

Ако се утврди нестабилност само при 20° – 30°, тоа е индикација за помала повреда најчесто се засегнати следниве структури:

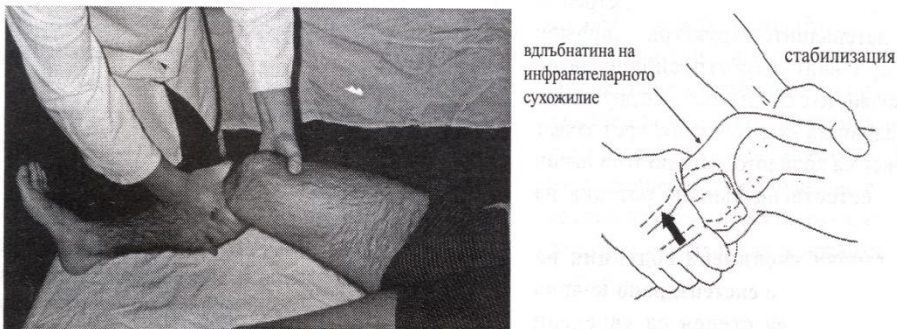
- латерално-коллатерален лигамент;
- заднолатерална капсула;
- *tractus iliotibialis*;

- тетивата на *biceps femoris*.

При стрес рентгенограма (максимална екстензија во коленото) степенот на нестабилност се определува од одвојувањето на латералната зглобна цепка: 5 mm I степен; 5 – 8 mm II степен; над 8 mm III степен.

### **Тестирање на предна нестабилност**

Некои ортопеди препорачуваат прво да се тестира задновкрстениот лигамент, за да се отфрли псевдопозитивниот тест на предна нестабилност. Во сите положби терапевтот треба да знае дека повредата на задновкрстениот лигамент предизвикува псевдопозитивен тест за предна нестабилност при изведување од лежечка положба на грб со флектирано колено. Тоа се добива поради претходното задно транслирање на тибијата под дејство на гравитацијата.



**Слика 8 - Тест на Lachman**

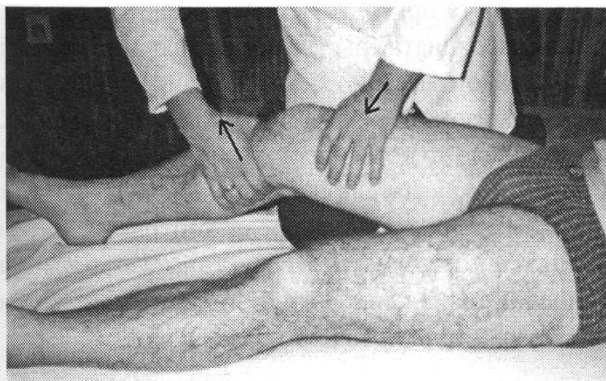
**Figure 8 - Lachman test**

*Тест на Lachman.* Тоа е најточниот тест за повреда на предновкрстен лигамент особено на постеро-латералниот дел. Пациентот лежи на грб, а терапевтот е од страната на тестираното колено. Со надворешната рака го фиксира дисталниот дел на натколеницата, а со внатрешната рака вентрално го придвижува проксималниот дел на тибијата, додека коленото е флектирано околу 30° (од оваа положба предновкрстениот лигамент има најзначајна улога за предната стабилност). Frank тврди дека тестот е поточен ако тибијата е во лесна

надворешна ротација и трансляторното натискање го вршме од задномедијалниот аспект. Тестот е позитивен ако крајниот осет е мек и исчезнува вдлабнатината на инфрапателарната тетива. Псевдонегативен резултат може да се утврди при неправилно фиксирана натколеница при блокирање на предна translација од менискусна лезија или при истовремена внатрешна ротација на тибјата. Ако тестот е позитивен, најверојатно се повредени следниве структури:

- предновкрстен лигамент;
- заден кос лигамент;
- аркуатно-поплитијален комплекс.

Тестот на Lachman може да биде спроведен од седечка положба со потколеница надвор од креветот. Од оваа положба со едната рака се стабилизира натколеницата, а со другата се врши трансляторно натискање врз проксималниот дел на тибјата.



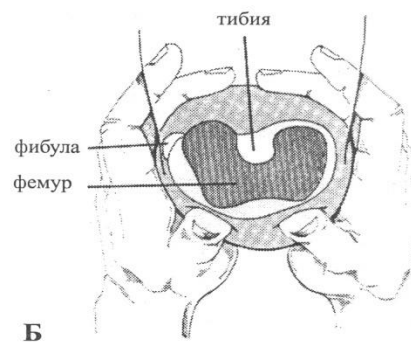
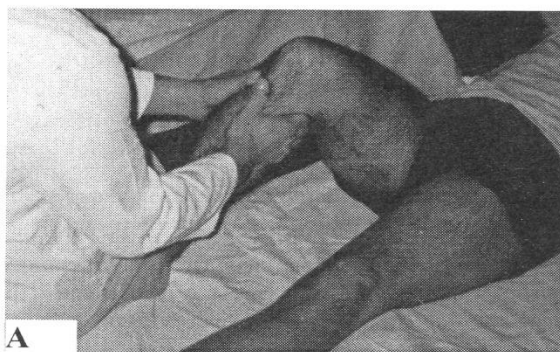
**Слика 9 - Тест на Lachman модификација**

**Figure 9 - Modification of Lachman test**

*Активен тест на Lachman.* Пациентот лежи на грб, а тестираното колено му е отпуштено врз подлактицата на терапевтот. Од оваа положба пациентот треба активно да ја екстензира потколеницата, при што се набљудува предната translација на тибјата споредена со здравото колено. Тестот може да биде спроведен и изометрично со давање отпор врз стапалото. Терапевтот треба да е сигурен дека пред изведувањето на тестот нема претходна задна translација на тибјата. Ако тестот на Lachman се рентгенографира, класификацијата на повреда според степенот на изместување е: 3 – 6 mm I степен; 6-9 mm II степен; 10- 16 mm III степен; 16 – 20 mm IV степен.

*Тест на предна и задна фиока.* Тоа е тест за утврдување на предна и задна нестабилност во коленото. Недостаток на овој тест е тешкото утврдување на правилна почетна положба при повредени лигаменти. Пациентот лежи на грб со 90° флексија на тестираното колено. Од таа положба предновкрстениот лигамент е поставен скоро паралелно на тибиијалната површина. Стапалото на пациентот е фиксирано така што терапевтот седнува врз него. Рацете на терапевтот го опфаќаат проксималниот дел на тибиијата. Терапевтот треба да се увери дека *m.gastrocnemius* е релаксиран. Потоа се врши вентрална транслација на тибиијата (предна фиока). Нормалната подвижност треба да е околу 6 mm. Ако подвижноста е над 6 mm тестот е позитивен, а тоа е индикација дека се повредени следниве структури:

- предновкрстен лигамент;
- заднолатерална капсула;
- задномедијална капсула;
- медијално-коллатерален лигамент;
- *tractus iliotibialis*;
- заден кос лигамент.



**Слика 10 - Тест на предна и задна фиока**

**Figure 10 - Front and back drawer testing**

Ако е повреден само предновкрстениот лигамент тестот ќе биде негативен, бидејќи другите структури (задна капсула, задномедијалните и заднолатералните структури) ќе ја ограничат предната транслација на тибиијата од таа положба. Хемартроза, скинат медијален менискус или спазам на ишиокруралната мускулатура можат да предизвикаат псевдонегативен тест. Hughston тврди дека руптура на коронарномениско-тибиијалниот лигамент може да доведе до зголемена предна транслација на тибиијата, без да е повреден предновкрстениот лигамент.

Во тој случај при тестот на предна фиока се предизвикува предномедијална ротација (сублуксација) на тибигјата. Како кај сите тестови за предна нестабилност, раскинувањето на задновкрстениот лигамент може да предизвика псевдопозитивен тест, поради претходното задно изместување на тибигјата. Затоа тестот може да се смета за позитивен само ако нема симптом на задно пропаѓање. Ако при тестот освен зголемена предна транслагација на тибигјата се слуша и крепитирање или се палпира разместување, голема е веројатноста повредата на предновкрстениот лигамент да е комбинирана со повреда на менискусите. По предната фиока се тестира и задната фиока (задна транслагација на тибигјата) од истата почетна положба. Ако тестот е позитивен, најверојатно се повредени следниве структури:

- задновкрстен лигамент;
- заден кос лигамент;
- аркуатно-поплитеален комплекс;
- предновкрстен лигамент.

Ако аркуатно поплитеалниот комплекс не е повреден, најверојатно тестот нема да е позитивен. Ако при максимална задна транслагација на тибигјата се утврди зголемена надворешна ротација, тоа е индикација за заднолатерална нестабилност. Wagen овој маневар го нарекува аркуатно ротациски тест. Feagin препорачува тестовите за предна и задна фиока да се изведуваат од седечка положба со потколеници надвор од креветот. Предност на тој начин на тестирање е елиминацијата на симптомот на задно пропаѓање, бидејќи при вертикална положба на потколеницата гравитацијата не предизвикува претходно задно изместување на тибигјата.

### ***Активен тест на фиока***

Пациентот е поставен како и кај пасивното тестирање. Терапевтот со едната рака го фиксира стапалото, а погледот му е од латералната страна, на ниво на тестираното колено. Од оваа положба пациентот прави изометрична контракција на екстензорите на коленото. Ако има руптура на некој од вкрстените



лигаменти, при изометричната контракција се променува обликот во потколелната област поради предната транслација на тибјата при теглење на квадрицепсот. Ако е скинат задновкрстениот лигамент, пред тестирањето се утврдува задно пропаѓање. Во тој случај изометричната контракција на квадрицепсот ќе доведе до нормален облик на колелото, тоа е знак за руптура на задновкрстениот лигамент. Ако пред контракцијата нема задно пропаѓање, а по неа се утврди предна транслација на тибјата, тоа е индикација за руптура на предновкрстениот лигамент.

Вториот дел на тестот е контракција на ишиокруралните мускули кои ја теглат тибјалната површина наназад. Таа контракција ќе го зголеми задното пропаѓање при инсуфициенција на задновкрстениот лигамент. Активниот тест на фиока е поточен показател за инсуфициенција на задновкрстен лигамент, отколку за предниот.

### ***Тестирање на задна нестабилност***

Симптом на задно пропаѓање (гравитациски тест на фиока). Пациентот е во позиција за тестирање на симптомот на фиока. Со релаксирањето на мускулите на колелото се набљудува абнормално пропаѓање на проксималниот дел на тибјата. Нормално медијалната тибјална површина проминира околу 1 cm пред бедрениот кондил при флексија до 90°. Ако недостасува тоа стапаловидно испакнување се утврдува дека има појава на задно пропаѓање и тестот е позитивен. Абнормалното пропаѓање може да се утврди само ако нема изразен оток. При појава на задно пропаѓање најверојатно се повредени следниве структури:

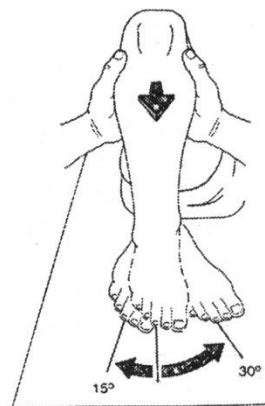
- задновкрстен лигамент;
- заден кос лигамент;
- предновкрстен лигамент.

Ако се утврди симптом на задно пропаѓање треба да се направи и активен тест на фиока по претходно опишаниот начин.

**Обратен тест на Lachman.** Пациентот лежи на стомак. Терапевтот му го флектира коленото околу  $30^\circ$  со опфаќање на предната површина на проксималниот дел на тибијата, а со другата рака ја фиксира натколеницата. Од оваа положба терапевтот ја тегне тибијата во насока на дорзална translација, утврдувајќи го обемот и крајниот осет. Тоа е тест за задновкрстен лигамент. Треба да се внимава за псевдопозитивен тест при руптура на предновкрстениот лигамент, бидејќи во тој случај под дејство на гравитацијата ќе имаме претходна translација кон напред и при тестирањето ќе се појави транслаторно движење. Тој тест не е толку точен како тестот за задна фиока, бидејќи руптурата на задновкрстениот лигамент предизвикува најголема задна translација при  $90^\circ$  флексија.

### **Тестови за предномедијална ротациска нестабилност**

**Slocum тест.** Преку овој тест се испитува антеромедијалната и антеролатералната нестабилност. Пациентот лежи на грб со флексија во коленото  $80^\circ - 90^\circ$ . Стапалото прво го поставуваме во околу  $30^\circ$  внатрешна ротација и од оваа положба терапевтот го стабилизира седнувајќи врз него. Од оваа положба тибијата ја теглиме кон напред. Ако тестот е позитивен се утврдува поголема translација на тибијалната површина во преднолатерална насока, во споредба со здравото колено. Позитивниот тест е индикација за преднолатерална ротациска нестабилност и веројатно се повредени следниве структури:



**Слика 11 - Тест на Slocum**

**Figure 11 - Slocum test**

- предновкрстен лигамент;
- заднолатерална капсула;
- аркуатно-поплиитален комплекс;
- латерално-коллатерален лигамент;

- задновкрстен лигамент;
- tractus iliotibialis.

Ако терапевтот утврди преднолатерална нестабилност при тој тест, спроведувањето на вториот дел од тестот е испитување на предномедијална нестабилност. Во вториот дел на тестот стапалото се поставува во околу 15° надворешна ротација и тестот се повторува. Овој тест се нарекува *тест на фиока на Lemaire*. Тестот е позитивен ако при тегнење на тибјата се предизвика зголемена translација по предномедијална насока. Тоа е индикација за предномедијална ротациска нестабилност и повреда на следниве структури:

- предновкрстен лигамент;
- медијално-коллатерален лигамент;
- заден кос лигамент;
- задномедијална капсула.

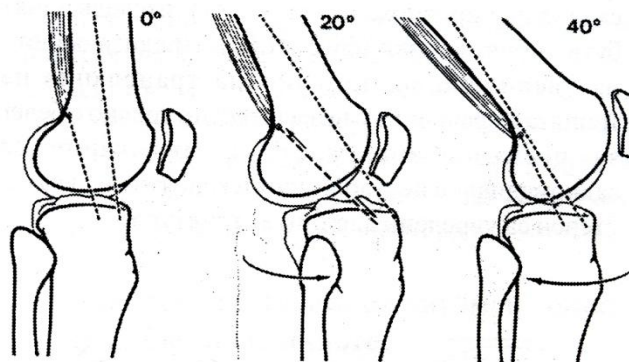
Од големо значење за правилно спроведување на Slocum тестот е ротирањето на стапалото во укажаниот степен. Ако терапевтот ја ротира тибјата максимално, тестот ќе биде негативен, бидејќи тоа води до растегнување на испитуваните структури. Ако се направи стрес-рентгенографија, тестот е негативен при недостаток на translација. При translација до 1 mm I степен; од 1-2 mm II степен; над 2 mm III степен. Тестот може да биде спроведен од седечка положба со потколеница надвор од креветот. Во тој случај, освен преднолатерална и предномедијална нестабилност, преку натискање на тибјата може да се тестира задномедијална и заднолатерална нестабилност. Тестирањето на заднолатерална и задномедијална нестабилност по тој начин уште се нарекува симптом на *задномедијална и заднолатерална фиока на Hugston*.

### ***Тестирање на преднолатерална ротациска нестабилност***

*Латерален увртувачки-транслаторен тест (тест на Macintosh)*. Тоа е основниот тест за испитување на преднолатерална нестабилност и е добар за дијагностицирање на руптура на предновкрстен лигамент. Недостаток е тоа што

кај некои пациенти тестирачкото притискање може да предизвика мускулен гард, а со тоа и псевдонегативен тест. При овој тест тибијата истовремено извршува аддукција, внатрешна ротација и предна транслација. Нормалната оска на ротирање во коленото се изместува зависно од степенот на флексија, поради специфичната форма на кондилите и управувачкото дејствување на мускулите и лигаментите. Помеѓу тибијата и фемурот се појавува комбинација од транслаторно лизгање и превртување. Превртувањето е поизразено кога оската на движење е поблизу до зглобата цепка, а транслаторното лизгање доминира со дисталното оддалечување на оската на движење. Тестот на Macintosh претставува стимулирање на феноменот на предно сублуксирање и редукција која настапува помеѓу 20-40° флексија при одење, кога е скинат предновкрстениот лигамент. Овој феномен пациентите го опишуваат како „излегување“ на коленото.

Пациентот лежи на грб, а тестот е во две фази: сублуксација и редукција. Тестираната нога е флектирана (20°), абдукција (20°) и внатрешна ротација во колкот (30°). Терапевтот со едната рака го држи скочниот зглоб, а со другата проксималниот дел на потколеницата. Притоа се одржува лесна внатрешна ротација на ногата и сето тоа предизвикува предна луксација на тибијата (I фаза).



**Слика 12 - Биомеханика на *tractus iliotibialis* при тестот на Macintosh**

**Figure 12 - Macintosh test for biomechanics of tractus iliotibialis**

При целосна екстензија, тестот е негативен поради заклучувачкиот механизам на коленото, додека при лесна флексија вторичните стабилизатори (ишиокруралните мускули, латералниот менискус и латералниот фемурен кондил) се помалку ефективни и тоа дава можност за појава на сублуксација. Терапевтот

врши валгусен стрес додека одржува внатрешно-ротациски притисок во скочниот зглоб. Потоа го флектира коленото до 30°-40° и тибијата спонтано се враќа во нормална положба (I фаза-редукција). Пациентот чувствува „излегување“ на коленото, од што и се жали, а тоа е знак за позитивен тест. Биомеханичкиот механизам на редукција на тибијата се заснова на дејствување на *tractus iliotibialis*, кој по 30° флексија од екстензор преминува во флексор и ја тегне тибијата во дорзална насока. Положбата на колкот во фронтална рамнина зависи од *tractus iliotibialis* и затоа при изведување на тестот треба да го знаеме тој факт. Сублуксацијата на тибијата е поголема при абдукција, отколку при аддукција. Надворешната ротација на тибијата предизвикува поизразена сублуксација, затоа што ја намалува тензијата врз *tractus iliotibialis*. Позитивниот тест е знак за повреда на следниве структури:

- предновкрстен лигамент;
- заднолатерална капсула;
- аркуатно-поплитијален комплекс;
- латерален колатерален лигамент;
- *tractus iliotibialis*.

### ***Задномедијална ротациска нестабилност***

*Симптом на заднолатерална и задномедијална фиока на Hugston.* Пациентот е во лежечка почетна положба на грб со 90° флексија во коленото и стапалото на подот, како кај тестот за предна и задна фиока. Разликата е во тоа што стапалото не е во неутрална положба, а терапевтот го фиксира во лесна внатрешна ротација (за тестирање на задномедијална нестабилност) или во лесна надворешна ротација (за тестирање на заднолатерална нестабилност). Тој симптом се јавува и кај Slocum тестот, кога се спроведува во седечка положба. При тестирањето на задномедијална нестабилност, по фиксирање на стапалото во внатрешна ротација (терапевтот седнува врз предниот дел на стапалото) терапевтот ја бутка тибијата наназад. Зголемената задномедијална транслација на тибијата во споредба со здравото колено е знак за позитивен тест и индикација за задномедијална нестабилност со повреда на следниве структури:

- задновкрстен лигамент;
- заден кос лигамент;
- медијално-колатерален лигамент;
- задномедијална капсула;
- предновкрстен лигамент;
- m.semimembranosus.

При истегнат задновкрстен лигамент медијалниот туберкул се ротира наназад. Ако задниот вкрстен лигамент е скинат, тој истовремено се ротира и транслира наназад.

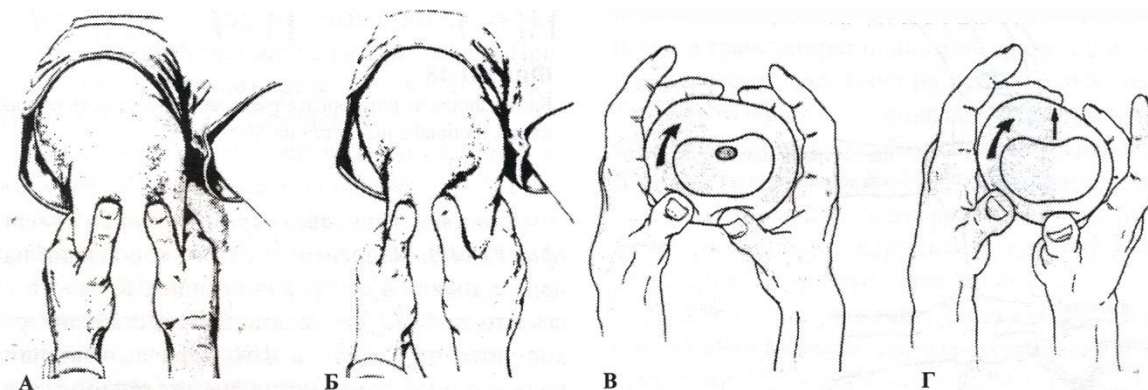
Тестирањето на постеролатералната ротациска нестабилност е на сличен начин, но стапалото на пациентот се фиксира во лесна надворешна ротација. Во тој случај зголеменото задно латерално транслирање на тибијата е индикација за заднолатерална нестабилност и повреда на следниве структури:

- задновкрстен лигамент;
- аркуатно-поплитеален комплекс;
- латерално-колатерален лигамент;
- заднолатерална капсула;
- предновкрстен лигамент;
- тетивата на *m.biceps femoris*.

*Задномедијален увртувачки – транслаторен тест.* Пациентот лежи на грб. Терапевтот пасивно му го свиткува коленото до 45° и истовремено врши варусен стрес, компресија и внатрешна ротација на тибијата. При позитивен тест тие движења предизвикуваат задно луксирање на тибијалната површина. Потоа терапевтот го екстензира коленото и при околу 20° – 40° тибијата се редуцира обратно. Позитивниот тест е индикација за повреда на следниве структури:

- задновкрстен лигамент;

- медијален колатерален лигамент;
- заден кос лигамент.



**Слика 13 - Тестирање на заднолатерална и задномедијална фиока**

**Figure 13 - Backlateral and backmedial drawer testing**

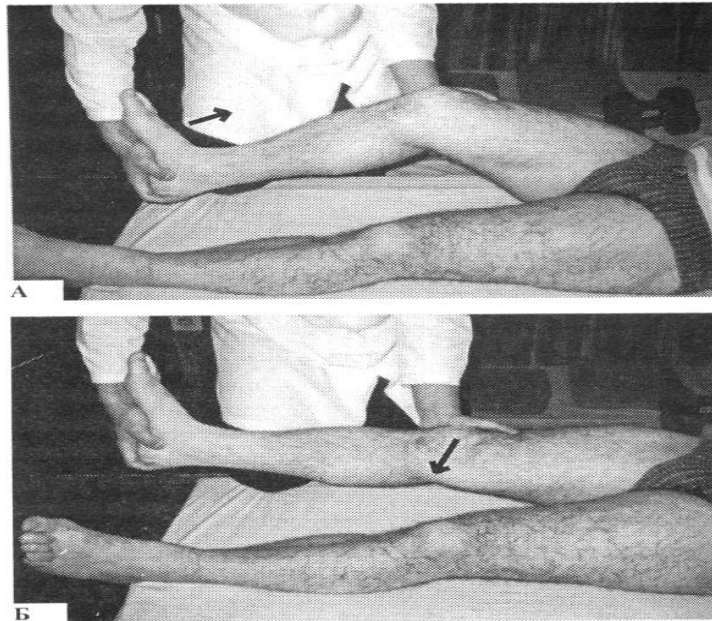
### ***Тестирање на заднолатерална ротациска нестабилност***

*Симптом на заднолатерална и задномедијална фиока на **Hughston*** – како претходно опишаниот начин

**Тест на Jakob** (обратен увртувачки – транслаторен маневар). Тоа е тест за заднолатерално ротациска нестабилност, кој се изведува во две варијанти. Во првата пациентот стои потпрен на сид од здравата страна. Тежината му е распоредена рамномерно врз двете стапала, а терапевтот ги поставува рацете под и над коленото. Ако тибигјата се луксира дорзално и се појави симптом на „излегување“ на коленото, тестот е позитивен и означува повреда на истите структури како при тестот за заднолатерална фиока на Hughston.

Во втората варијанта пациентот лежи на грб. Терапевтот застанува од болната страна, ја подига ногата и ја стабилизира потколеницата на пациентот. Со едната рака го фиксира проксималниот дел на фибулата, а со другата рака го држи стапалото така што коленото е флектирано  $70^{\circ}$  –  $80^{\circ}$ , а стапалото да е во надворешна ротација, со што се предизвикува задна сублуксација на тибигјалната површина. Од оваа положба коленото се остава само да се екстензира, а притоа вршине и валгусен стрес. Знак за позитивен тест е ако при  $20^{\circ}$  флексија во

коленото латералниот тибјален туберкул се помести кон напред, кон неутрална позиција и сублуксацијата на тибјалната површина се редуцира. Потоа колелото пак се флектира за да се утврди дали тибјалната површина повторно ќе се сублуксира.



**Слика 14 - Тест на Jacob**

**Figure 14 - Jacob test**

### **1.8. Апаратно тестирање на лигаментарната функција на колелото**

Најдостапните апарати тестираат само предна и задна нестабилност, додека поскапите можат да тестираат нестабилност во различни насоки. Тие апарати работат на принципот на поставување на долниот екстремитет во определена почетна положба, а на другиот сегмент со определена сила се врши транслација. Најшироко користен апарат е артрометар КТ 1000. По правилното поставување на апаратот и релаксирање на тестираниот екстремитет се изведуваат неколку теста на повреденото и на здравото колелено.



## 1.9. Специјални тестови

Специјалните тестови се користат само за потврдување на дадена дијагноза, а тестовите за оток на коленото треба секогаш да се изведуваат.

### *Тестови за менискусни лезии*

Постојат многу тестови за утврдување на меникусни повреди, но никој од тестовите не може да биде изведен успешно, без доволни знаења од страна на терапевтот. Недостатокот на васкуларизација и инервација на внатрешните две третини од меникусот води до недостаток на болка и оток при повреда на меникус и дополнително го отежнува дијагностицирањето.

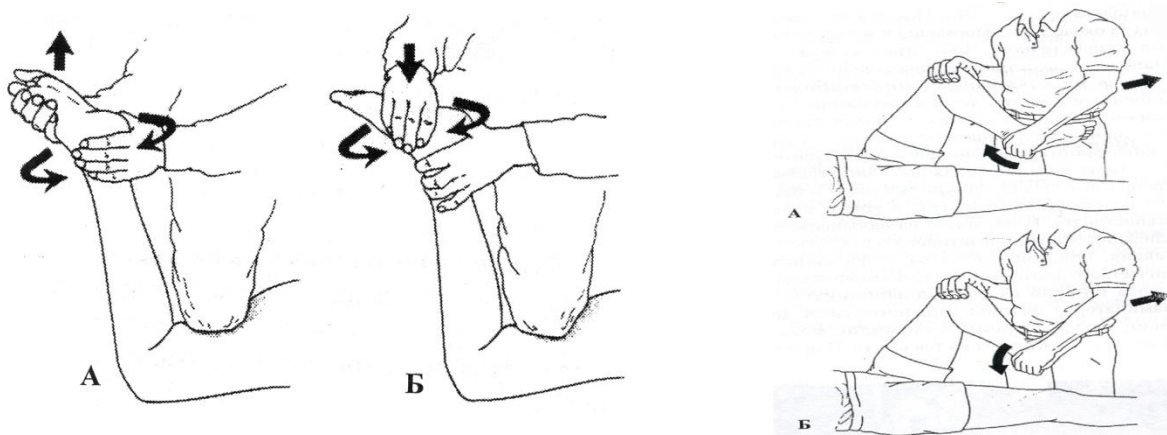
### ***Тест на Mc.Murray***

Пациентот лежи на грб со максимално флектирани колена (петиците допираат до глутеусите). Од оваа положба терапевтот ја ротира тибијата кон внатре. Ако има слободен фрагмент од медијалниот меникус тој маневар ќе предизвика клик, проследен со болка. Преку промена на положбата на флексија терапевтот може да го испитува целиот заден дел на меникусот, од задниот рог до средниот дел. Предната половина на меникусот е потешка за тестирање, бидејќи компресијата врз неа не е толку голема. За тестирање на латералниот меникус се повторува истиот маневар, но со надворешна ротација на тибијата.

### ***Тест на Apley***

Пациентот лежи на стомак со флектирани колена 90°. Терапевтот ја стабилизира натколеницата со своето колено. Од оваа положба се врши надворешна и внатрешна ротација на тибијата со почетна дистракција, следиме ограничување или зголемување на обемот на движење или дискомфорт во зглобот. Ротациските движења се повторуваат и со истовремена компресија. Ако се утврди поголема болка кај ротациските движења со дистракција, најверојатно е

повреден лигамент. Ако се утврди посилна болка при ротациските движења со компресија, најверојатно е повреда на менискус.



Слика 15 - Тест на Apley и McMurray

Figure 15 - Apley-McMurray test

#### 1.10. Тестирање на оток

При испитување на оток треба да се утврди видот и количеството. На прво место терапевтот може да разликува оток и синовијално задебелување. При оток коленото зазема положба на зглобна релаксација ( $15^{\circ}$  –  $20^{\circ}$  флексија), што дава можност на зглобната капсула да прима најголемо количество течност. При поголема повреда зглобната течност навлегува во периартикуларните ткива преку повредените структури (зглобна капсула, лигаменти, синовијална течност). Затоа недостатокот на оток не значи дека повредата е незначителна. Ако отокот е со крвна содржина најчесто е предизвикан од лигаментарна руптура, остеохондрални фрактури, повреда на периферен дел на менискус и др. Таков оток настанува многу брзо (за 1 – 2 часа) и кожата е силно оптегната. При палпација се забележува како оточната маса е прилично тврда, областа е топла. Обично значителните крвоизливи се аспирираат, бидејќи во спротивен случај се собираат и предизвикуваат дегенеративни промени и повреда на зглобната 'рскавица. Отокот од синовијалната течност се формира за 8 – 24 часа. Чувството во зглобот е за флукуација. Површината е топла и чувствителна. Отокот обично се предизвикува од зголемен напор и се ресорбира по неколкудневено мирување.

Третиот тип на оток е гнојниот. Кај него површината е жешка, често зацрвенета и пациентот има општи симптоми за инфекција.

*Четковиден тест.* Преку овој тест се испитуваат и докажуваат минимални отоци. Терапевтот мазни 2 – 3 пати оддолу – нагоре со дланката и прстите по предномедијална површина на коленото, од долниот раб на пателата до супрапателарната торбичка. Потоа со другата рака го мазни коленото од латерално кон медијално, натискајќи надолу по латералната страна на пателата. При појава на оток, брановидно течноста преминува кон медијалната страна на коленото, исполнувајќи ја областа непосредно медијално од дисталниот раб на пателата. Појавата на течноста останува околу 2 секунди. Нормално во коленото има 1 – 7 ml зглобна течност. Преку овој тест може да се утврди дополнително количество од 4 до 8ml.

## 2. ХИРУРШКИ ТРЕТМАН

### ***Хируршкото лекување со реконструкција на предновкрстениот лигамент (ПВЛ) и менисцектомија***

Реконструкцијата на ПВЛ и менисцектомијата обично не се врши во првата седмица по повредата. Испитувањата покажуваат поголема успешност при одлагање на операцијата по неколку седмици од повредата. Тоа време дозволува намалување на воспалението. Намалување на болката и отокот и зголемување на подвижноста, а со тоа се подобрува постоперативната функција на коленото. За реконструкцијата на ПВЛ обично се мисли дека повторно самостојно ќе се регенерира. За жал, повеќето раскинувања на ПВЛ не можат да бидат целосно регенерирани. Затоа, во тие случаи е неопходно целосно отстранување на раскинатиот лигамент и замена со нов, преку користење на здраво ткиво. Не е можна реконструкција на лигамент со сврзување на скинатите краеви.

### ***Методи на реконструкцијата на предновкрстен лигамент (ПВЛ)***

Оперативната процедура е различна, но обично вклучува користење на дел од друг голем лигамент или тетива, со што се заменува повредениот лигамент.

Реконструкцијата на ПВЛ може да се изврши на три начина:

- користење на дел од пателарниот лигамент;
- користење на тетива од задната група мускули на натколеницата;
- користење на донорска трансплантација.

1. Како најчесто користена метода во последните децении се користеше пателарниот лигамент (кој ги сврзува пателата со тибијата). Тој има ширина 25-30 мм. За пресадување на пателарниот лигамент се користи неговиот централен дел една третина (околу 9-10 мм), земени заедно со коскените делови од двата краја на местата на припојување на пателата и тибијата. Овој дел се користи за замена на повредениот ПВЛ.

*Предности:* Влакната на пателарниот лигамент се скоро исти како тие на ПВЛ и коскените краеве на лигаментот можат да бидат фиксирани на истите места каде што се припојувал повредениот ПВЛ. Тоа дозволува зараснување на коска со коска, па затоа трауматолозите овој метод го гледаат како подобар од другите методи.

*Недостатоци:* Кога се зема трансплантантот, од пателарниот лигамент се отстранува една третина заедно со делови од коските. Постои ризик од фрактура на капачето или раскинување на пателарниот лигамент по операцијата. Многу често по операцијата се јавува болка на предниот дел на коленото, која се засилува при клечење и може да потрае и неколку години по операцијата.

2. Денес најкористена метода е користењето на трансплантант од тетивите на мускулите на натколеницата. Трансплантантот се зема од тетива која се припојува за тибигјата точно под коленото. Трансплантантот се користи за реконструкција на ПВЛ и може да се земе од *m.semitendinosus* или *m.gracilis*. Тетивите на овие мускули се движат по задниот и внатрешниот дел на коленото и натколеницата. По составувањето на три или четири ленти од тетивите, трансплантантот ја добива истата цврстина како ПВЛ.

*Предности:* Резот за земање на трансплантантот е мал. Болката во постоперативниот период е незначителна.

*Недостатоци:* Основниот проблем на оваа техника е фиксирањето на трансплантантот во коскените канали. За овој метод е потребно повеќе време за зараснување, поради што е потребно повеќе време за оптоварување на коленото. Со усовршувањето на новите техники за поврзување на трансплантантот денес постоперативниот период е оптимално скратен.

3. Донорски ткива се користат кај пациенти кои имаат ниско ниво на оптоварување или кај пациенти кои имаат повторна манипулација поради неуспехот на претходната. Биофизичките проучувања покажуваат дека донорските ткива не се така функционални како ткивата на пациентот. Оваа метода не се препорачува кај пациенти кои се занимаваат со тешки спортови.

*Предности:* Нема потреба од отстранување на сопствени ткива, со тоа се намалува времето за операција и се намалува болката во постоперативниот период.

*Недостатоци:* Историските погледи покажуваат послаб квалитет на трансплантантите и криеле ризик од трансмисивни инфекции. Денес техниките за оваа трансплантација се усовршени, а со тоа се намалува и ризикот за трансмисивни инфекции.

### ***Спроведување на операцијата***

Пред почетокот на операцијата се избира видот на анестезија која може да биде локална или општа, заедно со ортопедот и анестезиологот. Реконструкцијата на ПВЛ се врши артроскопски и трае околу 1,5- 2 часа. Времетраењето зависи од изборот на метода за трансплантација и другите манипулации за коишто има потреба да се извршат во коленото. По операцијата задолжително се користат патерици.

### 3. Кинезитерапевтски третман

Во сите наши литератури и при консултациите со нашите лекари трауматолози и физијатри, секаде наидуваме на истиот одговор за третманот на лекување односно рехабилитација на спористите со злокобен триас на колено. Лекарите потенцираат дека рехабилитацијата е сложен и долготраен процес во кој најактивно учество земаат пациентот и физиотерапевтот. Кинезитерапијата иако има најдобри резултати, има една слаба карика, а таа е сврзана со фактот дека бара голема упорност на пациентот во процесот на рехабилитација. Конкретно кај вежбите кинезитерапевтот е само водач, додека комплетната терапија ја изведува пациентот. Секој обид за прецизирање на периодот за рехабилитација и прогнозите за враќање на изгубените функции е невозможен. Секој пациент е различен, па затоа изборот на вежби, средства и методи во кинезитерапијата за секој пациент ќе биде различен. Со секој пациент имаме различен пристап.

**Цел на кинезитерапевтскиот третман** е постигнување на целосно анатомско и функционално обновување на колениот зглоб.

Задачи на кинезитерапевтскиот третман:

- да се врати нормалниот обем на подвижност на коленото;
- да се врати мускулната сила на околузглобната мускулатура;
- да се спречи појавата на заменски и компензаторни движења;
- да се спречи патолошко одење;
- да се скрати периодот на рехабилитација;
- оспособување на спортистот за натпревари.

Хипотрофираната мускулатура е резултат од инактивитетот на екстремитетот пред и по операцијата. Со помош на вежбите за сила изведувани антигравитациски и со отпор, ќе спречиме понатамошна хипотрофија, а ќе добиеме подобра мускулна сила која ќе биде доволна за изведување силни и брзи контракции на мускулите.

Појавата на контрактури односно ограничена подвижност може да биде од различен карактер. Кај оваа повреда контрактурите најчесто се мускулни, но ако отстранувањето е ненавремено може да преминат и во зглобни. Во почетниот период од лекувањето треба да спречиме појава на екстензиона контрактура која би пречела во правилното одење на пациентот. Совладувањето на контрактурите е преку специјални техники на јакнење и истегнување на мускулите.

Патолошкото одење може да се јави од различни причини како: неправилно користење на патерици, екстензиона контрактура во коленото која ќе предизвика поткривнување и флексиона контрактура која може да предизвика косечко одење. Почетното патолошко одење може да премине во автоматизам, со што корекцијата би била потешка. Затоа е потребно почетно правилно одење кое треба да се изведува пред огледало, со корекција на терапевтот.

Периодот на рехабилитација е релативен. Со правилниот избор на вежби и придржувањето на принципите на кинезитерапија ќе овозможиме брза и целосна рехабилитација на пациентот.

Третиот период од лекувањето претставува оспособување на спортистот за натпреварување. Рехабилитацијата се врши надвор од салата за кинезитерапија, односно спортистот се враќа на спортските терени, а вежбите за сила се изведуваат во фитнес центри. Спортистот се изложува на специјален тренинг процес различен од другите спортисти. Вежбите што се даваат во овој период се со поголем интензитет, тежина и брзина. Спортистот изведува брзи, силни и прецизни движења кои би требало да ги користи во натпреварувачкиот процес.

### **3.1. Методи на лекување**

Основниот начин на лекување на злокобниот триас на колено се раководи по следниве методи кои главно се поделени на:

1. Општи методи;
2. Специфични методи.



Општите методи се однесуваат на задржување на функциите на кардиоваскуларниот, респираторниот и нервниот систем. Подобрување на функциите на кардиоваскуларниот систем, се подобрува работата на срцето и периферната циркулација која има важна улога во крвоснабдувањето на периферните делови од телото, а со тоа дејствува во забрзување на регенеративниот процес на повредените ткива. Со вежбите за дишење ја подобруваме белодробната вентилација, ја јакнеме меѓуребрената мускулатура и спречуваме појава на бронхостатска пневмонија, како и други белодробни заболувања. Со дразнењето на проприорецепторите ја одржуваме спроводливоста на периферните нерви и одржуваме добра функција на нервно-рефлексниот лак. Со општите методи на дејствување го подобруваме имунитетот на пациентот и спречуваме појава на странични заболувања.

Специфичните методи на лекување се однесуваат специјално за повредениот екстремитет, односно местото каде што е извршен хируршкиот зафат. За оптимално дејствување во процесот на рехабилитација, важно е да се искористат најдобрите средства и методи на кинезитерапијата за брза и целосна рехабилитација. Во кинезитерапевтскиот комплекс од вежби може да се користи:

- потпомогнати вежби;
- активни вежби;
- пулитерапија;
- вежби за координација;
- правилен избор на патерици;
- вежби на реквизити;
- вежби во вода.

### ***Лекувањето се спроведува во неколку фази***

#### ***Прва фаза***

Првата фаза од лекувањето е во одделението за трауматологија. Во овој период физиотерапевтот има за цел: спречување на хипотрофија на мускулите и спречување на појава на контрактури. Со рехабилитација се започнува наредниот

ден по операцијата, па сè до втората седмица зависно од состојбата на спортистот. Рехабилитацијата во одделението за трауматологија се одвива во два периода по специјален рехабилитациски протокол:

1 – 3 ден:

- криотерапија;
- изометрични контракции на *m. quadriceps femoris*;
- мобилизација на пателата;
- вежби во соседните зглобови;
- аналгетски процедури;
- користење на патерици на рамна површина.

3 – 14 ден:

- активни и потпомогнати вежби;
- оптоварување на коленото само при целосна екстензија;
- електростимулации на *m. quadriceps femoris*;
- вежби за стимулирање на нервнорефлексиите врски;
- мобилизација на пателата;
- спречување на екстензиона контрактура;
- користење на патерици по скали и рамна површина.

**Втора фаза**

Во втората фаза од рехабилитацијата главна улога има физиотерапевтот. По приемот во салата за кинезитерапија се врши детален преглед за состојбата на пациентот. Вршме мерења и тестови кои ќе ни дадат реална слика за состојбата и можностите на пациентот. Мерењето на обемот на мускулатурата ни дава јасна слика за степенот на хипотрофија на мускулите, главно на *m. quadriceps femoris* и глутеалната мускулатура. Мерењето на обем на подвижност на зглобовите ни покажува можна контрактура која во почетокот од лекувањето е нормална. Мануелно мускулниот тест ни ја покажува мускулната сила и можностите на пациентот за вршење одредени движења од различни положби. Сите добиени резултати од повредениот екстремитет ги споредуваме со

резултатите добиени од здравиот екстремитет. Според добиените резултати од извршените тестови составуваме кинезитерапевтски комплекс од вежби кои ќе одговараат на состојбата на пациентот. Составувањето на комплексот ќе зависи од повеќе фактори кои ќе се важни за изборот на вежбите и нивното дозирање, како и од условите кои ги нуди салата за кинезитерапија, односно одделението за физикална терапија и рехабилитација. И во оваа фаза рехабилитацијата се врши во повеќе периоди по специјален рехабилитациски протокол.

#### 15 – 21 ден:

- активни вежби;
- вежби за добивање целосна екстензија во коленото;
- вежби во затворен и отворен кинетички синџир;
- вежби за рамнотежа;
- моторна реедукација;
- хидрокинезитерапија (само кај добро зараснати рани) ;
- ослободување од патериците.

Активните вежби претставуваат аналитичка гимнастика која се изведува од различни почетни положби. Вежбите секогаш ги започнуваме дистално од местото на повреда, односно започнуваме со вежби во скочниот зглоб, колкот и на крај во коленото. Во овој период е важно добивањето на целосна екстензија во коленото, а тоа ќе го постигнеме со поставување на песочни перници врз коленото и со јакнење на *vastus intermedius* од *m. quadriceps femoris*. Вежбите во отворен кинетички синџир ги изведуваме од лежечка и седечка положба, од стоечка положба и на рипстол ги изведуваме вежбите во затворен кинетички синџир. Вежбите за рамнотежа и правилно одење ги изведуваме пред огледало, а хидрокинезитерапијата ја спроведуваме во специјален базен каде што хидростатскиот притисок на водата претставува отпор за изведување на одредени движења, а хидростатскиот потисок овозможува тренирање на различни видови одење. Контраиндицирани се движењата кои ја предизвикале повредата (увртувања и ротации на коленото). Периодот за ослободување од патериците е

релативен зависен од мускулната сила. Во овој период вежбите се изведуваат од 20 – 30 минути по два пати на ден.

#### 4 – 6 седмица:

- целосен обем на екстензија;
- вежби со умерен мануелен отпор;
- вежби со тегови (започнуваме со 0,5 килограми);
- статичен велосипед, степер;
- вежби на пулиапарат;
- вежби со гимнастичарска топка.

Целосниот обем на екстензија е основен услов за правилно одење, екстензионата контрактура може да предизвика подкривнување и натрупување фиброзно ткиво на предниот дел на колениот зглоб при ненавремено постигнување на целосна екстензија. Во овој период при изведувањето на аналитичката гимнастика можеме да даваме умерен мануелен отпор и вежби со песочни тегови со тежна 0,5 кг. кои најчесто се самолепливи и се поставуваат малку над скочниот зглоб. Зависно од условите во салата за кинезитерапија, односно опременоста со справи и реквизити, можеме да користиме пулиапарат за јакнење на одредени групи мускули, степер, статичен велосипед, гимнастичарска топка, рипстол, справа за јакнење на *m. quadriceps femoris* и други справи и реквизити со кој е опремена салата за кинезитерапија. Во овој период вежбите се изведуваат од 30 – 45 минути по двапати на ден. Помеѓу интервалите може да се спроведе правилно одење на рамна површина.

#### 6 – 12 седмица:

- целосен обем на флексија;
- вежби со отпор (постепено зголемување на отпорот);
- вежби на пулиапарат;
- вежби на фитнес справи и реквизити;
- хидрокинезитерапија.

Во овој период по постигнатата целосна екстензија, со помош на специјална техника на постизометрична релаксација ќе преминеме во совладување на флексионата контрактура, која се појавува поради скратениот rectus femoris. Постизометричната релаксација ја изведуваме на почетокот и на крајот од комплексот со вежби. Мануелниот отпор постепено го зголемуваме, зависно од можностите на пациентот, а теговите кој ги користеме на пулиапаратот се со поголема тежина. Вежбите на фитнес справите и реквизитите се со поголем интензитет и побрзо темпо на изведување, а времетраењето на вежбите е од 30 – 45 минути. Хидрокинезитерапијата се спроведува во базен со индиферентна температура на водата, а вежбите кој се изведуваат имаат за цел јакнење на мускулите на повредениот екстремитет и враќање на нормалниот стереотип на одење кај пациентот. На крајот од втората фаза од рехабилитацијата се врши детален преглед, мерења и тестирања за постигнатиот успех во овој период од лекувањето.

### ***Трета фаза***

Во третата фаза на зголемена активност од рехабилитацијата покрај физиотерапевт во тренинг процесот се вклучува и кондиционен тренер. Правилното дозирање на тренинзите е основен елемент за брза и целосна рехабилитација. Кинезитерапевтскиот третман се спроведува во сала за кинезитерапија, додека останатите тренинзи се во фитнес центар или во природа.

#### По 12 седмици:

- вежби со отпор за јакнење на мускулите;
- вежби на фитнес справи;
- возење на статичен велосипед;
- користење на реквизити (гимнастичарска топка, еластични ленти) ;
- лесно цогирање на мека подлога (само кај не отечено колено, целосен обем на екстензија и јачина на m. quadriceps femoris 65% од здравата нога) ;
- вежби за координација.

Во овој период сакаме да постигнеме максимална тензија, максимална сила и издржливост и максимално брзо нервнорефлесна спроводливост. Вежбите за јакнење на мускулите се вршат на справите за јакнење на мускулите на долните екстремитети, главно за мускулите на натколеницата. Во овој период важен дел од тренингот е возењето статичен велосипед, што вклучува свиткување и исправање на коленото. На велосипедот се започнува со време од 5-7 минути, слаб степен на отпор и средно темпо. Седиштето треба да биде поставено повисоко, за да не се зголеми многу аголот на подвижност во коленото. Целта на оваа вежба е поголемата секреција на синувијална течност, со што се потхранува и зглобната 'рскавица. Постепено се зголемува времетраењето, така што го зголемуваме за 1-2 минути секој тренинг, сè до достигнување на времетраење од 20-25 минути. Изведувањето на вежбите за јакнење на *m. quadriceps femoris* е најдобро да започнуваат од агол од 100°. При изведување на вежби со клечење секогаш задниот дел на стапалото треба да е на малку повисоко ниво и никогаш не треба да се изведуваат вежби кој ќе предизвикуваат индиректно оптоварување на коленото (клучење со тегови). По секој тренинг секогаш се врши истегнување на статичните групи на мускули. Главна контраиндикација за сите вежби се движењата што ја предизвикале повредата, а главен знак за контраиндикација на одредено движење е болката.

Една од главните задачи ни е јакнење на *m. quadriceps femoris*, со што до третиот месец треба да постигнеме околу 65% од максималната сила на мускулот. Започнувањето со спортски активности може да започне околу шестиот месец кога *m. quadriceps femoris* би требало да достигне над 85% од максималната мускулна сила.

Програмата е со индивидуален пристап кон пациентот. Вежбите ќе зависат од резултатите добиени од мануелно мускулниот тест (ММТ), а со тоа и вежбите во периодот на рековалесценција ќе бидат индивидуално со различен интензитет. Зависно од условите во салата за кинезитерапија и од видот на спортот со кој се занимава спортистот ќе бидат вклучени различни средства и методи на кинезитерапијата.

## 4. Застапеност на повредите на коленото

### 4.1. Статистички податоци

Современите артроскопски лекувања на патолошките процеси во коленото во последните две децении вовеле нова филозофија во рехабилитацијата на менискусните повреди и руптурите на лигаментите, што ни го подобрува регенеративниот процес и конгруентноста на коленото, како и постигнување на поголема стабилност. Капацитетот на коленото за апсорбирање на тежина врз зглобната 'рскавица по менисцектомија е значително намален. Со тоа се зголемува ризикот од синовијален недостиг и од појава на артрозни промени.

Затоа за поволни резултати од артроскопското лекување на менискусите и лигаментите не зависи само артроскопијата и добрата рехабилитација на спортистот, но и сите промени кои во долгорочен план може да го намалат ризикот за артози: редуцирање на телесната тежина, избегнување на други повреди, вежби со низок интензитет и постигнување на функционална стабилност на коленото.

Повеќе од две децении во Центарот за физикална терапија и рехабилитација – Кежовица, кој претставува главен рехабилитациски центар во источниот дел на Македонија, секојдневно се работи со пациенти со повреди на коленото. Пациентите се со различни видови повреди на коленото и доаѓаат на постоперативни третмани. Оперативните зафати најчесто се кај спортисти извршени во различни ортопедски клиники во Македонија. Со новите рехабилитациски програми се добива висока ефективност на резултатите од лекувањето. Резултати од рехабилитацијата и видот на повреди на коленото се направени во периодот од 2006 до 2010 година. Добиените резултати претставуваат показател за процентот и бројот на повреди на коленото кои можат да бидат различни, зависно кој сегменти во коленото се засегнати. Различните видови на повреди во коленото немаат тенденција на зголемување или намалување, туку нивниот број е релативен.

Не графиконот 1 и табелата 1 се претставени резултатите од видот на повреди кој најчесто се среќавани во периодот од 2006-2010 година.

**Графикон 1** - Статистички податоци за бројот на регистрирани пациенти со повреди на коленото во периодот од 2006 до 2010 година

**Graph 1** - Statistic information for number of register patients with injury of knee in a period of time between 2006 and 2010



	Мед . менискус	Мед. менискус МКЛ	Мед. менискус ПВЛ МКЛ	Мед. и лат. менискус	Лат. менискус ЛКЛ	ЗВЛ
2010	55	27	21	7	5	1
2009	47	23	28	8	11	3
2008	28	15	6	9	10	4
2007	48	20	12	11	9	2
2006	56	35	18	10	4	1



Во 2010 година статистичките резултати ни го покажуваат бројот на повреди на коленото и видот на пореди кој најчесто ги добиваат пациентите. Покрај статистичките податоци кои ни го покажуваат точниот број на повреди, кај одредена група на пациенти е спроведено и лекување по специјални кинезитерапевтски методи.

Добиените резултати претставуваат показател на добиените рехабилитациски постигнувања, но и го зголемуваат нивото на нашата одговорност. Искуството од лекувањето ни го покажува алгоритмот во хронологијата на рехабилитацијата: обемот на мускулите, обемот на движење, прогресивното давање на отпор кај изометричните вежби во моделот на „затворен кинетички синцир“ и дополнителни вежби за мускулна сила. Во нашата работа главна задача ни е да постигнувањето на повисок степен на нервно-мускулен тренинг и проприоцепција, како клучни елементи за зглобна стабилност. Проприоцептивната информација ги вклучува следниве алгоритми: осет за одредена позиција на зглобот, насоката на движење, амплитуда и брзина на движење. Фактот дека коленото во тој постоперативен период е со намалена способност, налага користење на специфични вежби за повторно враќање и учење на движечките способности.

#### **4.2. Статистички показател на постигнатите резултати**

Рехабилитациската постоперативна програма во рехабилитацискиот центар трае 12 седмици и е поделена главно на активна кинезитерапија и физикална терапија. Активната кинезитерапија вклучува: криотерапија, масажа, активни и пасивни вежби, изометрични контракции, пулитерапија, изометрична релаксација и др. Во фазата на спортски тренинзи која се применува по 12 седмица: велоергометрија, тренинг на фитнес справи и реквизити и трчање. Од средствата на физикалната терапија аплицираме: антифлогистична електротерапија, интерферентни струи, криоелектрофореза, електростимулации и ултразвук.

Бројот на пациенти кои имале повреди на коленото од различен карактер е 115 пациенти во одделението за физикална терапија и рехабилитација во 2010 година од општо 946 пациенти. Процентуално болните со повреди на коленото се

12,15% од вкупниот број пациенти. Од нив со повреда на медијалниот менискус, лекувани артроскопски беа 55 пациенти (5,81%). Со комбинирана повреда на медијалниот менискус и на медијалниот колатерален лигамент беа 27 пациенти (2,85%). Со повреда на латералниот менискус и латералниот колатерален лигамент беа 5 пациенти (0,52%). Комбинирана повреда на двата менискуса имаа 7 пациенти (0,74%), а со повреда на медијалниот менискус, предновкрстениот и медијалниот лигамент (злокобен триас) беа 21 пациент (2,2%). Само еден пациент имаше повреда на задновкрстениот лигамент.

**Табела 2** - Процентуален приказ на статистичките податоци од видовите на повреди во коленото

**Table 2** - Percentage number of ill-persons with injury of knee in 2010

Видови на повреди на колено	вкупно	процент
<b>Медијален менискус</b>	55	5,81%
<b>Медијален колатерален лигамент и медијален менискус</b>	27	2,85%
<b>Предновкрстен, медијален колатерален лигамент и медијален менискус</b>	21	2,2%
<b>Латерален и медијален менискус</b>	7	0,74%
<b>Латерален менискус и латерален колатерален лигамент</b>	5	0,52
<b>Задновкрстен лигамент</b>	1	

На табела 2 е пресметана поделбата на повреди на коленото споредено со општиот број на пациенти 946 за 2010 година. Ако ги разгледаме само повредите на коленото вкупно 115, тогаш ќе добиеме други процентуални вредности, така што за повреди на медијалниот менискус ќе добиеме 47,8%, за повреда на медијалниот менискус и медијалниот лигамент 23,48%, за повредени медијален менискус, предновкрстен и медијален колатерален лигамент (злокобен триас) 18,26% од повредите на колено, за повреда на латералниот менискус 4,35%, за повреда на двата менискуса 6,1%.

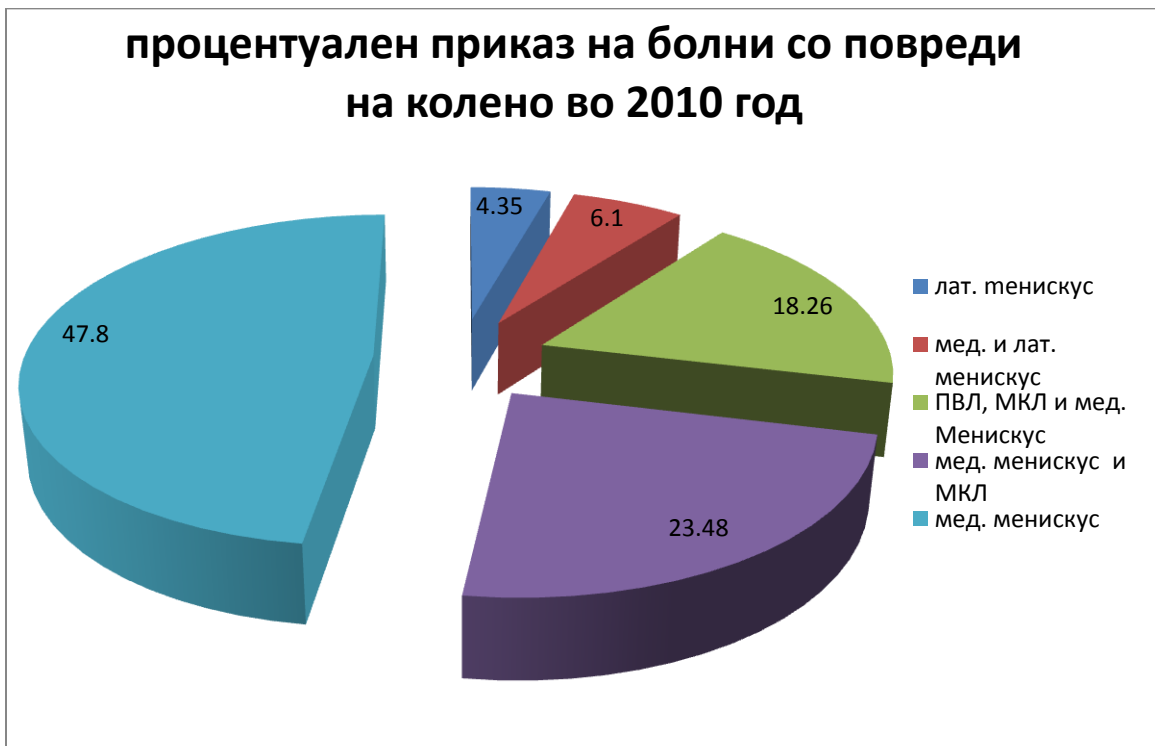
**Графикон 2** - Статистички приказ на видови повреди на коленото

**Graph 2** - Statics presents different types injury of knee



**Графикон 3** - Процентуален приказ на пациенти со повреди на коленото во 2010 година

**Graph 3** - Percentage I presenting of patients with injury of the in 2010



### 4.3. Кинезитерапија по методот „отпор на кинетичкиот синџир“

За добивање на оптимални резултати од кинезитерапевтскиот третман важно е вклучување на дополнителен отпор на оперираната нога во областа на скочниот зглоб при изведување на изотонични активни вежби, кои се изведуваат при заклучено колено. Со тоа мускулно-лигаментарниот апарат има улога на стабилизатор на движењата. Бројот на повторувања на овие вежби со отпор на крајот на кинетичкиот синџир и тежината на отпорот е различна во различни периоди од лекувањето. Целта на овие вежби е тренирање на зглобните проприорецептори во коленото, коленото да добие повисоко ниво на нервно-мускулна контрола и добро развиен проприоцептивен систем за обратна врска. Изометричните серии со отпор, изведувани во фронтална рамнина го тренираат трактус илиотибијалис и неговите антагонисти од пубо-аддукторната група, како и мускулите и лигаментите кои се наоѓаат колатерално во делот на коленото.

Вежбањето по моделот „отпор на кинетичкиот синџир“ во сагитална рамнина ја зголемува силата на *m.iliopsoas* и глутеалните мускули, мускулно-лигаментарниот апарат на предниот дел на коленото и соодветните антагонисти, односно флексорите на коленото. Како стабилизатори на ова движење учествуваат предниот и задниот вкрстен лигамент.

Податоците од извршените антрополошки мерења на обем на надколеницата на 10 см од горниот раб на пателата, на 15 см од долниот раб на пателата и преку коленото, покажуваат голем ефект од оваа метода на лекување со „отпор на кинетичкиот синџир“.

Вкупниот број на пациенти со злокобен триас на колено во 2010 година е 21 пациент. Од нив 9 пациенти се лекувани по стандардната метода на лекување, со користење на стандардните средства и методи на кинезитерапијата, додека кај 12 пациенти стандардната метода е надополнета со вежбите по методот „отпор на кинетичкиот синџир“ резултатите добиени од извршените мерења на обем на натколеницата, коленото и потколеницата даваат одредени разлики кои ја покажуваат предноста, односно ефикасноста од ова лекување. На следниве табели се претставени средните вредности од резултатите добиени од мерењата на обемот на долните екстремитети изразени во сантиметри, кои се извршени во

првиот ден по приемот на пациентот во одделението за физикална терапија и рехабилитација и измерените вредности по завршувањето на 12 седмица .

**Табела 3** - Резултати добиени од лекувањето по стандардниот метод на кинезитерапија

**Table 3** - Result from therapy according to "Conventional method of Kinezitherapy"

	Оперирана нога		Здрава нога	
	Почеток	крај	почеток	крај
<b>Надколеница</b>	49,7	51,5	53	53,5
<b>Потколеница</b>	37,5	39	41	41,5
<b>Колено</b>	42,5	39	38,5	38,5

**Табела 4** - Резултати добиени од лекувањето по методот „отпор на кинетичкиот синџир“:

**Table 4** - Result from therapy according to method "Resistance of kinetic chain":

	Оперирана нога		Здрава нога	
	Почеток	крај	почеток	крај
<b>Надколеница</b>	46	50,7	51	51,5
<b>Потколеница</b>	35,3	38,4	38,5	39
<b>Колено</b>	40	37,5	37	37

Од добиените податоци при земањето на анамнеза од пациентите со злокобен триас на колено, за настанувањето на повредата се добиени информации за типот на спорт со кој се занимавале пациентите, поголемиот број на пациенти професионално се занимавале со спорт, но има и пациенти кои при рекреативни натпреварувања и активности се здобиле со оваа повреда. Од вкупниот број 21 пациент, кои се јавија на лекување во периодот 2010 година,

повредите ги здобиле во следниве спортски дисциплини: фудбал 7 пациенти, скијање 4 пациенти, кошарка 4 пациенти, ракомет 3 пациенти, борење 2 пациенти и тенис 1 пациент.

**Графикон 4** - Видови на спорт со кој се занимавале пациентите со злокобен триас на колено

**Graph 4** - Types of sport which they patients attended before they had ILL-Boding trias of knee



На графиконот 4 се претставени видовите на спортови со кои се занимавале пациентите. Кај нас е најголем бројот на пациенти кои професионално или рекреативно се занимавале со фудбал, но во земјите каде што се практикуваат зимските спортови, голем е бројот на пациенти што се здобиваат со оваа повреда, па затоа уште е наречена скијачка повреда.

## 5. ДИСКУСИЈА (DISCUSSION)

Добиените резултати ни го покажуваат бројот на пациенти со повреда злокобен триас на колено кои се лекувале во Центарот за физикална терапија и рехабилитација- Кежовица. Во текот на истражувањето откривме дека во 2010 година 2,2% од вкупниот број пациенти се со повреда „злокобен триас“. Процентот на пациенти со оваа повреда е релативен и нема ниту растечка, ниту опаѓачка тенденција.

Добиените резултати за успехот од лекувањето кај избраната група од 12 пациенти покажуваат видлива разлика во обемот на мускулите. Компаративното претставување на вредностите од извршените мерења ни покажува видливи разлики кај пациентите. Кај пациентите лекувани со новата метода со „отпор на кинетичкиот синџир“ која за првпат е спроведена во овој рехабилитациски центар значително е скратено времето за рехабилитација, односно за периодот од 12 седмици колку што трае и лекувањето во рехабилитацискиот центар, доаѓа до скоро целосно враќање на обемот на мускулите. Со враќањето на обемот доаѓа до враќање и на мускулната сила и стабилност на колениот зглоб.

Пациентите кои се јавија за рехабилитација на оваа повреда се главно спортисти, кои професионално или рекреативно се занимавале со спортски активности и се здобиле со оваа повреда. Најголем беше бројот на пациенти кои се занимавале со фудбал по што следеа други видови на спортови.

## 6. ЗАКЛУЧОК (Concluding remarks)

- Злокобниот триас на колено е една од потешките повреди на коленото со која се здобиваат најчесто скијачите, па затоа уште е наречена и скијачка повреда. И покрај најновите ласерски оперативни третмани и современите методи, средства и помагала во кинезитерапијата, оваа повреда останува една од потешките повреди на коленото при која се засегнати три сегмента, па затоа рехабилитацијата претставува долг и макотрпен процес, како за здравствените работници така и за спортистот.
- Еден од основните елементи за добра рехабилитација на спортистите со оваа повреда е упорноста и континуитетот во изведувањето на вежби, а за достигнување на оваа цел ние како физиотерапевти треба да им овозможиме правилна терапија во која ќе бидат вметнати различни видови на вежби и игри, кои понекогаш може да имат натпреварувачки карактер и позитивно ќе влијаат врз спортистот. За постигнување на оваа цел најважни се позитивните емоции за време на процедурите. Успехот од лекувањето и подобрувањето на способностите на спортистот ќе дадат додатна самодоверба и желба кај спортистот.
- Со користењето на новата метода со „отпор на кинетичкиот синџир“ кај пациентите се добиени добри резултати за краток временски период. Со брзото оспособување на спортистот за тренирање му овозможуваме и брзо враќање на спортските терени.
- Посебен акцент се става на нагласувањето на секојдневната физичка активност, изразена преку самостојно изведување на вежби во текот на денот и без присуство на кинезитерапевт и пешачење, што претставува важен елемент за одржување на тонусот на мускулите и на добрата функција на кардиоваскуларниот, респираторниот и нервниот систем.
- Повредениот спортист треба да тренира и вежба дупло од останатите спортисти за да ја надомести изгубената форма. Секој професионален спортист сериозно се однесува со состојбата во која се наоѓа, па затоа



секогаш очекуваме професионален пристап кој ќе ни ги даде саканите резултати за секој период од лекувањето.

## 7. КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА (References)

1. Попов, Н. Клиничко патокинезиолошко дијагносицирање (ортопедско – трауматолошка кинезитерапија),. НСА Прес; Софија (2002)
2. Фичорска, Д. Кинезитерапија. (1994)
3. Каранешев, Г. Методи на кинезитерапија кај трауматски заболувања на локомоторниот апарат. (1999)
4. Гајдарски, Р. Хирургија ортопедија и трауматологија. (1996)
5. Алацов, К. Лекувачко рехабилитациски тренинг. (2006)
6. Костадинов Д. Физиотерапија. (1991)
7. Рјазкова М. Физикална терапија. (2002)
8. Банков, С., Крстева, Ј., Вазаров, В. Мануелно мускулно тестирање со основи на кинезиологија и патокинезиологија. М. Ф. Софија 1991.
9. Дебрунер, Х. В. Ортопедска дијагностика Софија 1995
10. Ванков, В. Овчаров, В. Анатомија на човекот. АРСО, Софија 2002
11. Димитрова, Е. Мускулна релаксација и стречинг во мануелната терапија. НСА Прес, Софија 2008
12. Желев, В.; Караџикова, Л.; Војников, М. Масажа, Авангард Прима, Софија 2006
13. Караџикова, Л. Основи и карактеристика на манипулативната масажа по J. C. Terrier. „Кинезитерапија и рехабилитација“ Софија 2007
14. Левит, К. Манелна терапија во рамките на медицинската рехабилитација, М.Ф. Софија 1981
15. Попов, Н.; Кинезиологија и патокинезиологија на локомоторниот апарат НСА Прес; Софија 2009
16. Попова, Д.; Лекување на мускулни дисфункции во ортопедската кинезитерапија НСА Прес Софија 2007
17. Димитрова, Е. Попов, Н. Раководство за вежби по функционална дијагностика на локомоторниот апарат; Софија 2003

18. EVJEND, O. & J. HAMBERG, Muscled stretching in manual therapy. A clinical manual. The extremities. Alfa rehab. 1988.
19. SCHNEIDER, W., J. Dvorak, V. Dvorak, T. Tritchler, Manuelle medizin. Therapie, 1989.
20. [http://www.puls.bg/illnes/issue\\_115/part\\_8.html](http://www.puls.bg/illnes/issue_115/part_8.html)
21. <http://esfisioterapia.blogspot.com/search/label/Fisioterapia%20deportiva>
22. <http://lubomirivanov.com/522#more-522>