

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ  
ФАКУЛТЕТ СПОРТА И ФИЗИЧКОГ ВАСПИТАЊА БЕОГРАД



**АНАТОМСКО-ФУНКЦИОНАЛНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ  
ЧАШИЦЕ (ПАТЕЛЕ) КАО ЈЕДАН ОД МОГУЋИХ  
УЗРОКА НАСТАНКА ПОВРЕДА ОВЕ КОСТИ ТОКОМ  
СПОРТСКИХ АКТИВНОСТИ**

ЗАВРШНИ РАД

Студент:  
Спасоје-Лука Симићевић  
61/2018

Ментор:  
др Александра Поповић, доцент

Београд, 2023

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ  
ФАКУЛТЕТ СПОРТА И ФИЗИЧКОГ ВАСПИТАЊА БЕОГРАД



**АНАТОМСКО-ФУНКЦИОНАЛНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ  
ЧАШИЦЕ (ПАТЕЛЕ) КАО ЈЕДАН ОД МОГУЋИХ  
УЗРОКА НАСТАНКА ПОВРЕДА ОВЕ КОСТИ ТОКОМ  
СПОРТСКИХ АКТИВНОСТИ**

ЗАВРШНИ РАД

Студент:  
Спасоје-Лука Симићевић  
61/2018

Чланови комисије:  
др Александра Поповић, доцент  
др Игор Ранисављевић Ван. Проф.  
др Марија Мацура, Ред. Проф.

Београд, 2023

## Сажетак

Патела је парна сезмоидна кост која олакшава пренос мишићне силе квадрицепса (четвороглавог мишића бута) са натколенице на потколеницу приликом екстензије колена а с друге стране, штити зглоб приликом извођења покрета флексије. Том приликом, у завршној фази прегипања колена, патела клизи по трохлеарној јами (чашичном пољу) и тиме учествује у функцији зглоба. Нарушавање овог механизма се може десити из различитих разлога који су у вези са положајем, обликом и самом функцијом пателе. Промена анатомско - функционалних карактеристика пателе може довести до појаве бола у предњем делу колена, крепитација („стругања у колену“ - карактеристичног звука који се јавља најчешће током екстензије колена) као и мањка покретљивости у зглобу. Ови симптоми су често праћени појавом отока колена и јављају се код повреда које могу настати током спортских активности.

У овом раду су описане три повреде које карактерише присуство оштећења пателе и поремећај њене функције: Трчкачко колено, Скакачко колено и Дислокација (ишчашење) пателе.

Трчкачко колено (хондромалација чашнице) се не може излечити, оштећена хрскавица се не може вратити у почетно стање, али се одговарајућим лечењем и рехабилитацијом може спречити даље напредовање пропадања хрскавице и постићи смањење бола у зглобу.

Када је у питању скакачко колено (пателофеморални тендинитис), превенција у виду адекватне припреме за спортске и рекреативне активности је од пресудног значаја. Ако ипак дође до настанка тендинитиса, неопходно је да се у почетној фази рехабилитације најпре спроведе постепено оптерећење тетиве квадрицепса путем изометријских вежби после којих би се прешло на активне, изотоничне вежбе колена. У завршној фази рехабилитације треба применити ексцентричну контракцију мишића и плиометрију.

Трауматска дислокација чашнице је могућа и код потпуно здравих особа. Пателу треба вратити у анатомски положај и потом спровести физикални и рехабилитациони процес који укључује јачање квадрицепса.

**Кључне речи:** зглоб колена, пателарни лигамент, хондромалација пателе, скакачко колено, дислокација пателе

## Summary

The patella is a paired sesamoid bone that facilitates the transmission of the muscular force of the quadriceps (four-headed thigh muscle) from the thigh bone to the shin bone during knee extension. On the other hand, it protects the joint during flexion movements. In the final phase of knee flexion, the patella slides along the trochlear groove (cup-shaped area), thus participating in the joint's function. Disruption of this mechanism can occur for various reasons related to the position, shape, and function of the patella itself. Changes in the anatomical and functional characteristics of the patella can lead to the onset of pain in the front of the knee, crepitation ("grinding in the knee" - a characteristic sound that occurs most often during knee extension), as well as a decrease in joint mobility. These symptoms are often accompanied by knee swelling and occur in injuries that can occur during sports activities.

This paper describes three injuries characterized by the presence of patellar damage and disturbance of its function: Runner's knee, Jumper's knee, and Patellar dislocation. Runner's knee (chondromalacia patellae) cannot be cured, damaged cartilage cannot be restored to its original state, but appropriate treatment and rehabilitation can prevent further progression of cartilage deterioration and achieve a reduction in joint pain. When it comes to Jumper's knee (patellofemoral tendinitis), prevention in the form of adequate preparation for sports and recreational activities is crucial. If tendinitis still occurs, it is necessary to gradually load the quadriceps tendon through isometric exercises in the initial phase of rehabilitation, followed by active, isotonic knee exercises. In the final phase of rehabilitation, eccentric muscle contractions and plyometrics should be applied.

Traumatic dislocation of the patella is possible even in completely healthy individuals. The patella needs to be returned to its anatomical position, followed by a physical and rehabilitation process that includes strengthening the quadriceps.

**Keywords:** knee joint, patellar ligament, patellar chondromalacia, jumper's knee, patellar dislocation

## Садржај

Увод.....	5
1. Анатомија.....	7
1.1. Кости натколенице.....	7
1.2. Кости потколенице.....	8
1.3. Чашица – Патела (Patella).....	10
1.4. Мишићи натколенице.....	13
1.5. Мишићи потколенице.....	16
1.6. Зглоб колена (Art. genus).....	19
2. Механика зглоба колена.....	22
3. Механика пателофеморалног зглоба.....	23
4. Повреде чашице (пателе).....	24
4.1. Chondromalacia patellae.....	24
4.1.1. Етиологија.....	25
4.1.2. Симптоми и узроци хондромалације.....	26
4.1.3. Дијагноза.....	28
4.1.4. Лечење.....	28
5. Скакачко колено (tendinitis patellaris).....	30
5.1. Анатомија пателарног лигамента (чашичне везе).....	30
5.2. Етиологија.....	32
5.3. Дијагноза.....	33
5.4. Лечење.....	34
6. Дислокација пателе.....	35
6.1. Механизам повреде и фактори ризика.....	36
7. Закључак.....	39
8. Литература.....	40

## Увод

Патела је сезамоидна кост која се налази на предњој страни колена. Смештена је у завршној тетиви *m. quadriceps femoris* и формира пателофеморални зглоб, који је део зглоба колена (*art. genus*). (Бошковић, 2005.)

У нормалним околностима, контакт између пателе и фемура је минималан и присутан је само при максималној флексији колена.

Приликом спортских активности, рекреативних или професионалних, могуће је доћи до одступања у виду тачности покрета који за последицу има неправилно кретање чашице. Такво кретање може бити узрок бола у пателофеморалном зглобу. Кад је у питању професионално бављење спортом може доћи до различитих промена у виду одступања од стандардних положаја сегмената тела који може додатно допринети повредама ове врсте.

Такође, не смемо изоставити и деформитете стопала у које спадају равни табани, мишићни дисбаланс где је мишић *m. vastus lateralis* пренапрегнут што за последицу има инхибицију *m. vastus medialis* и тиме подстиче латералну транслацију чашице, а самим тим и оштећење хрскавице. Фактори који могу допринети настанку повреде чашице (пателе) су генетска предиспозиција као и дегенеративне промене на коштаном зглобном систему. (Outerbridge, 1964.)

У овом раду биће размотрене структуре у зглобу колена које могу бити предуслов за саму повреду колена као што је хондромалација, скакачко колено и дислокација пателе. Хондромалација се може јавити услед неадекватног клизања чашице по трохлеарној јами, а разлог тога може бити промењена позиција чашице односно *patella alta*, *patella baja (inferna)*, трохлеарна дисплазија, *genu valgus et varus* и други...

Скакачко колено у великој мери зависи од дужине пателарне тетиве која у одређеним околностима може бити дужа или краћа у зависности од саме позиције чашице. Приликом раста долази и до промене дужине пателарног лигамента што може допринети овој повреди.

Дислокација чашице је у директној вези са мишићима који га окружују, и сваки дизбаланс у снази околних мишића може потпомоћи дислокацији. Дислокација директно нарушава механику пателофеморалног зглоба.

Регулисањем мишићног дибаланса и механике покрета не можемо у потпуности утицати на анатомска одступања колена која су присутна приликом настанка оваквих повреда. (Bojla,2018.) Међутим, ове активности могу помоћи у превенцији као и у лечењу повреда зглоба колена, смањивању њихових симптома као и враћању функционалности зглоба. (Мрдаковић, 2009.)

Циљ рада јесте да укаже на различите симптоме повреда и њихове узроке. Узрок саме повреде често може бити предиспониран анатомским карактеристикама чашице као и њеним положајем. Проналазак узрока повреде је један од најбитнијих сегмената овог процеса.

На основу таквих сазнања можемо испланирати тренажни процес у виду превенције за одређене повреде, као и процес саме рехабилитације уколико до повреде дође.

# 1. Анатомија ноге

Да би се боље разумеле анатомско – функционалне карактеристике пателе као и њена улога у грађи и функцији колена, треба узети у обзир и анатомске карактеристике костију ноге као и мишића који окружују зглоб колена и учествују у покретима овог зглоба, па самим тим директно или индиректно утичу и на функцију пателе.

## 1.1. Кости натколенице

**Бутна кост** (*femur*) је највећа и најдужа кост у човековом телу. Налази се у пределу бутине и пружа се косо наниже и унутра. На јединој кости бута се припаја велики број мишића и лигамената што је директно повезано са њеном улогом преношења тежине тела са зглоба кука на потколеницу приликом усправљања, одржавања усправног става и током кретања. Положај горњих крајака је у великој мери условљен ширином карлице. На бутној кости се виде следећи делови: горњи крајак (*extremitas superior*) тело цилиндричног облика (*corpus femoris*) и доњи крајак (*extremitas inferior*).

**Горњи крајак** бутне кости граде глава бутне кости (*caput femoris*), врат бутне кости (*collum femoris*), велики трохантер (*trochanter major*), мали трохантер (*trochanter minor*) и гребени који их повезују са предње и задње стране крајака (*linea intertrochanterica*, *crista intertrochanterica*). (Бошковић, 2005.)



Слика 1: Femur

Извор: <https://www.stetoskop.info/metode-u-medicini/butna-kost:-anatomija-klinicka-slika-i-lecenje>



**Врат** бутне кости (*collum femoris*) се пружа косо, наниже и упоље од карлице ка телу бутне кости. Врат са телом формира туп угао који просечно износи око  $125^\circ$  ( $120-130^\circ$ ) и назива се колодијафизни угао (Q angle). Овај угао је углавном већи код мушкараца него код жена, а улога му је да олакша извођење покрета у зглобу кука. (Трајковић, 2018)



Слика 2: Горњи крајак бутне кости

Извор: <https://www.stetoskop.info/metode-u-medicini/butna-kost:-anatomija-klinicka-slika-i-lecenje>

**Доњи крајак** бутне кости (*extremitas inferior*) је масивнији од горњег крајка јер преноси тежину тела са бутне кости на голењачу. Састоји се од средишњег, зглобног дела који чине два коштана испупчења названа спољашњи и унутрашњи кондил (*condylus lateralis et medialis*) која учествују у формирању зглоба колена и два бочна незглобна дела на којима се припајају мишићи и лигаменти. (Бошковић, 2005.)

## 1.2. Кости потколенице

Костур потколенице чине две дуге, парне кости - дебља, масивнија голењача (*tibia*) и тања лишњача (*fibula*). Голењача се зглобљава са бутном кости и заједно са чашицом формира зглоб колена. Лишњача је спуштена нешто ниже у односу на голењачу и због тога се зглобљава само са спољашњим кондилем голењаче.

**Голењача** (*tibia*), је унутрашња масивна кост потколенице. На њој се налазе два крајка, горњи (*extremitas proximalis*) и доњи (*extremitas distalis*) између којих је тространо призматично тело (*corpus tibiae*).

**Горњи крајак** голењаче формирају два међусобно срасла кондила, спољни (*condylus lateralis*) и унутрашњи (*condylus medialis*). На горњој страни кондила се налазе зглобне површине за зглобљавање са одговарајућим кондилима бутне кости. Између зглобних површина се налази међукондиларно узвишење (*eminentia intercondylaris*) којег образују две квржице, спољна и унутрашња (*tuberculum laterale et tuberculum mediale*). На доњој страни спољног кондила налази се зглобна површина за зглобљавање са горњим крајком лишњаче. На предњој страни се налази хрпаво коштано испупчење (*tuberositas tibiae*) на коме се припаја пателарни лигамент (*lig.patellae*), односно завршна тетива четвороглавог мишића бута (*m. quadriceps femoris*).

**Доњи крајак** голењаче је у облику четворостране пирамиде, на чијој бази се налази зглобна површина за зглобљавање са скочном кости стопала. На унутрашњој страни доњег крајка налази се унутрашњи глежањ (*malleolus medialis*). На његовој задњој страни се налази жлеб (*sulcus malleolaris*) којим пролази тетива задњег голењачног мишића (*m. tibialis posterior*). На спољашњој страни доње крајка се налази усек (*incisura fibularis*) у који се увлачи одговарајући део доњег крајка лишњаче.

**Лишњача** (*fibula*) је спољна, знатно тања кост потколенице и позиционирана је нешто ниже од голењаче. На њој разликујемо два крајка, горњи - главу лишњаче (*caput fibulae*) и доњи – спољашњи глежањ (*malleolus lateralis*) између којих је танко тространо тело (*corpus fibulae*).

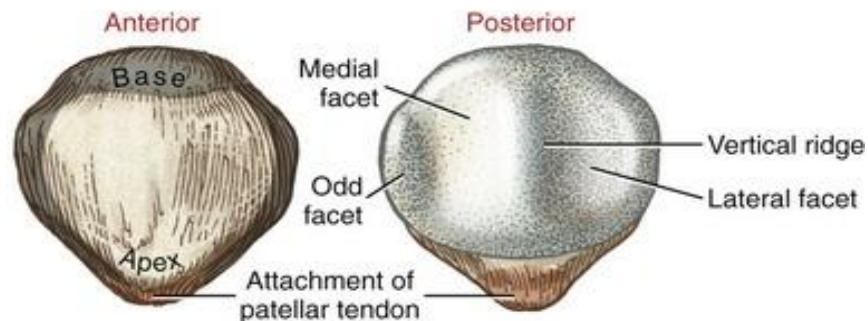
**Горњи крајак** образује глава лишњаче (*caput fibulae*). На горњој страни главе налази се врх (*apex capitis fibulae*) на коме се припаја завршна тетива двоглавог мишића бута (*m. biceps femoris*). На унутрашњој страни главе се налази зглобна површина за зглобљавање са спољним кондилем голењаче. (Бошковић, 2005.)

**Доњи крајак** образује спољни глежањ (*malleolus lateralis*) који је постављен нешто ниже од унутрашњег глежња. На његовој медијалној страни се налази троугласта зглобна површина која належе на спољну страну колотура скочне кости. (Бошковић, 2005)

### 1.3. Чашаца – Патела (Patella)

Чашаца или Патела је парна, равна, троугласта сезамoidна кост која је смештена у завршној тетиви *m. quadriceps femoris*. Својом задњом страном клиза по трохлеарној јами фемура и тиме формира пателофеморални зглоб. Налази се на предњем делу зглоба колена и захваљујући свом положају представља централну тачку припајања четвороглавог мишића буга *m. quadriceps femoris*-а и пателарног лигамента - *lig. patellae*. (Alice J. S. Fox, Florian Wanivenhaus, Scott A. Rodeo 2011)

Патела је спљоштена кост, троугластог облика и на њој се виде предња и задња страна, база и врх, као и горња, спољашња и унутрашња ивица.



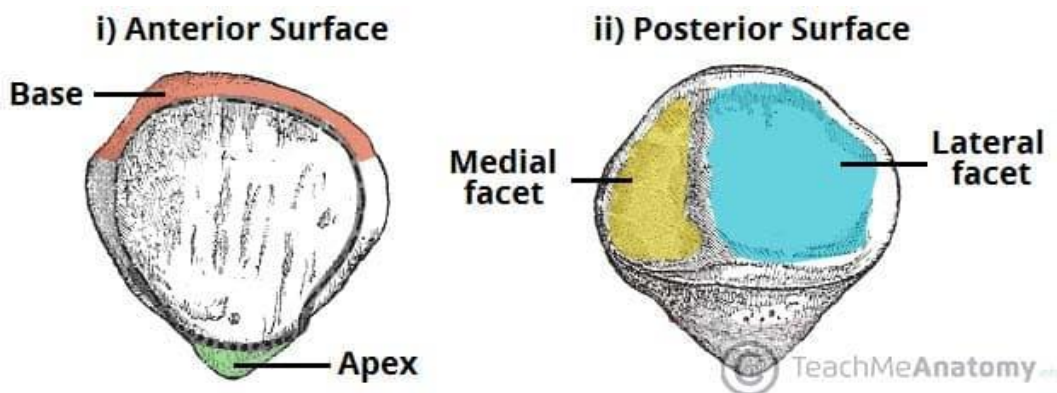
Слика 3: Приказ предње и задње стране чашаце

Извор: <https://www.uptodate.com/contents/image?imageKey=EM%2F89127>

**Предња страна** пателе је неравна и храпава због присуства низа вертикалних гребена који су настали због пружања и урастања дубоких влакана тетиве четвороглавог мишића буга у покосницу чашаце. Благо је конвексна и подељена је у три дела. У горњој трећини се припаја тетива *m. quadriceps femoris*-а. Површински део ове тетиве се наставља преко предњег дела површине пателе и формира дубоку фасцију која пријања уз кост. На средњој трећини се налазе васкуларни отвори и вертикалне пруге које настају због

припајања дубоких тетивних влакана. Доња трећина предње стране се завршава врхом пателе који је обавијен пателарним лигаментом.

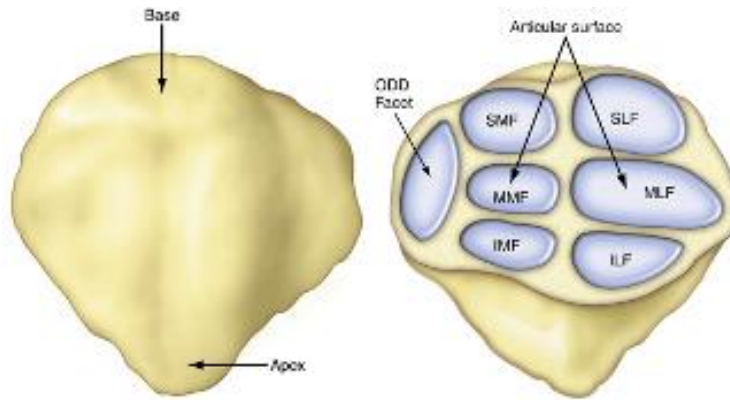
**Задња страна** је највећим делом глатка и овална због присуства зглобне површине (*facies articularis patellae*) која служи за зглобљавање са одговарајућом зглобном површином на предњој страни доњег крајка бутне кости (*facies patellaris*). Ова зглобна површина је подељена на два зглобна поља широким средишњим гребеном (*crista s. linea eminentis patellae*). Спољашње и унутрашње зглобно поље, односно латерални и медијални фасет су прекривени дебелим слојем зглобне хрскавице. Латерални фасет је знатно већи од медијалног и њихова површина је углавном конкавна. Појединачно гледано, обе фасете су подељене на додатне три фасете, поређане одозго ка доле у хоризонталном положају. Те мање фасете су проксимална, медијална и дистална. Од наведених шест, постоји и седма фасета која се налази код медијалне ивице са задње стране чашице. (Rodeo, 2012.)



Слика 4: Приказ медијалног и латералног фасета

Извор: <https://teachmeanatomy.info/lower-limb/bones/patella/>

Гребен који дели задњу страну чашице на два дела клизи по жлебу који се налази на *facies patellaris*, на предњој страни споја кондила фемура током флексије колена (Alice J. S. Fox, Florian Wanivenhaus, Scott A. Rodeo 2011). Жлеб по којем клизи гребен чашице је уједно и размак између кондила фемура и у нормалним околностима формира угао од приближно 140°. Већи угао може указивати на трохлеарну дисплазију и створити услове за дислокацију чашице. (Loudon, 2016.)



Слика 5: Приказ фасета са задње стране чашице

Извор: <https://alliedanatomy.com/the-patellofemoral-joint-functional-anatomy/>

Тетивна влакна квадрицепса која прекривају предњу страну кости и *lig.patellae* заједно са зглобном чехуром и спољашњим и унутрашњим крилцима (ретинакулумима) стабилизују чашицу у мировању. Латералну транслацију чашице умањује примарно *retinaculum patellae mediale*. Он се пружа од медијалне квржице која је место припајања *m. adductor magnus*-а и унутрашњег епикондила фемура до унутрашње ивице пателе. Са спољашње стране пателу стабилизују *retinaculum patellae laterale* који повезује спољашњи епикондил фемура и спољашњу ивицу пателе, зглобна чехура и илиотибијална трака. Они ограничавају медијалну транслацију. Ретинакулуми (крилца) имају хоризонтална и вертикална влакна која представљају делове завршних тетива две главе квадрицепса, *m. vastus lateralis* и *m. vastus medialis*. (Alice J. S. Fox, Florian Wanivenhaus, Scott A. Rodeo 2011)

**Спољашња (латерална) и унутрашња (медијална) ивица чашице** су такође храпаве и заобљене. На њима се припајају тетивна влакна мишића две главе четвороглавог мишића бута и то *m. vastus medialis* на медијалној и *m.vastus lateralis* на латералној ивици.

**База** пателе је окренута на горе а **врх** је усмерен пут надоле.

Са **врха** чашице полази чашична веза – *lig. patellae*, која представља дистални сегмент завршне тетиве четвороглавог мишића бута *m. quadriceps femoris*. (Бошковић, 2005.)

На задњој страни врха налазе се прошарани густе капиларни судови који се пружају до инфрапателарног масног јастучета чија је улога смањивање трења између чашичне и бутне кости.

#### 1.4. Мишићи натколенице

**Мишићи бута** се према положају и функцији деле на три групе (ложе): предњу, задњу и унутрашњу. (Стиљак, 2017)

**Предњу ложу** формирају два мишића, терзијски мишић (*m.sartorius*) и четвороглави мишић бута (*m.quadriceps femoris*). Оба ова мишића су двозглобна и имају вишеструку функцију.

*M. sartorius* се у виду косе траке пружа преко предње стране бута. Полази са предње-горње бедрене бодље на карличној кости и завршава се на горњем делу унутрашње стране голењаче где са завршним тетивама *m. gracilis*-а и *m. semitendinosus*-а образује тетивну формацију која својим обликом подсећа на гушчију ногу (*pes anserinus*). Овај мишић инервише *n.femoralis*. *M. sartorius* врши флексију (прегиба натколеницу), абдукцију и спољашњу ротацију (одводи и изврће ногу у куку) и у мањој мери адукцију у зглобу кука (приводи натколеницу). У зглобу колена врши флексију и унутрашњу ротацију (прегиба и уврће потколеницу).

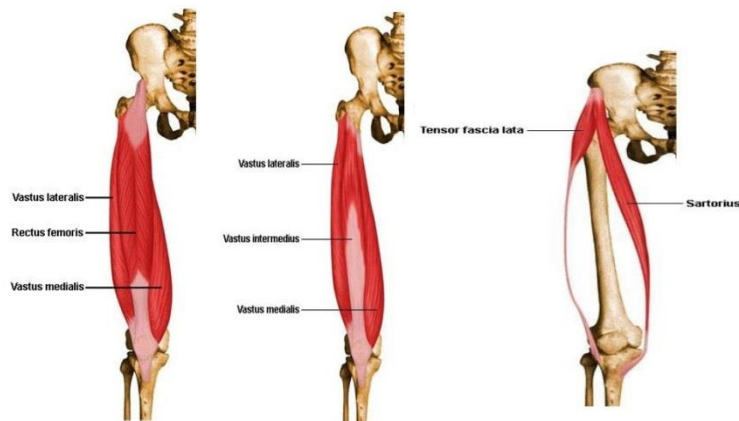
*M. quadriceps femoris* је масиван мишић који гради рељеф предње и бочних страна бута. У његов састав улазе четири мишића, прави мишић бута *m. rectus femoris*, средњи, спољни и унутрашњи мишићи *m. vastus intermedius*, *m. vastus lateralis*, *m. vastus medialis*.

*M. rectus femoris* полази са предње-доње бедрене бодље на карличној кости.

*M. vastus intermedius* полази са предње и спољне стране тела бутне кости. *M. vastus medialis* полази са унутрашње усне храпаве линије бутне кости. *M. vastus lateralis* полази са спољне усне храпаве линије бутне кости. (Бошковић, 2005.)

Сва четири мишића својим завршним тетивама обухватају чашицу и од њеног врха се у виду чашичне везе завршавају на храпавом испупчењу (*tuberositas tibiae*) које се налази на предњој страни горњег краја голењаче. Инервише их *n. femoralis*. *M. quadriceps femoris* је најјачи екстензор у зглобу колена (опружач потколенице). Двозглобна глава, *m. rectus femoris* је флексор у зглобу кука (прегибач бута) и то његово дејство је најизраженије када је потколеница у екстензији. *M. vastus lateralis* је врло снажан мишић који делује против

силе Земљине теже. Он учествује у екстензији колена. Такође, због његовог положаја, спречава латерално клизање чашице и самим тим омогућава да се мишићна сила преноси са горњег на доњи део ноге. *M. vastus medialis* има улогу у екстензији колена. Помаже при медијалној translацији чашице. (Стиљак, 2017.)



Слика 6: Мишићи предње ложе бута

Извор: <https://trenirajme.com/2016/07/30/misici-buta/>

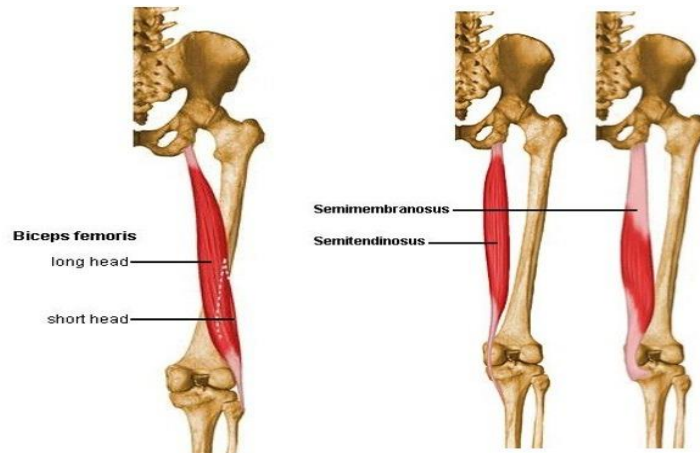
**Задњу ложу** бута чине двозглобни мишићи који повезују седалну квргу (*tuber ischiadicum*) са горњим крајцима костију потколенице. По функцији су антагонисти мишићима предње ложе. Састоји се од три мишића, *m. biceps femoris*, *m. semitendinosus*, *m. semimembranosus*.

*M. biceps femoris* има две главе, дугу и кратку. Дуга глава се припаја на седалној кврги (*tuber ischiadicum*), а кратка глава на доњој трећини спољне усне храпаве линије бутне кости (*labium laterale lineae asperae*). Спајају се у заједничку тетиву која се припаја на врху главе лишњаче (*apex capitis fibulae*). Учествује у екстензији кука и флексији колена, а када је колено благо савијено, врши спољашњу ротацију колена. Инервише га *n. ischiadicus*.

*M. semitendinosus* полази са седалне кврге, а завршава се на горњем делу унутрашње стране голењаче. У зглобу колена је флексор и унутрашњи ротатор потколенице, док у зглобу кука помаже у екстензији и адукцији. Инервише га *n. ischiadicus*.

*M. semimembranosus* као и претходни мишић, полази са седалне кврге, а завршава се на задњој страни унутрашњег кондила голењаче. Има улогу флексора колена и унутрашњег

ротатора потколенице. У зглобу кука је екстензор бута. Инервише га *n. ischiadicus*. (Стиљак, 2017.)



Слика 7: Мишићи задње ложе бута

Извор: <https://trenirajme.com/2016/07/30/misici-buta/>

У **унутрашњој ложи** бута налази се пет мишића, *m. pectineus*, *m. adductor longus*, *m. adductor brevis*, *m. adductor magnus* и *m. gracilis*. Они повезују спољну страну доње гране препонске кости са хrapавом линијом на задњој страни бутне кости, осим *m. gracilis*-а који је двозглобни мишић и пружа се од спољне стране доње гране препонске кости до горњег дела унутрашње стране тела голењаче. Сви мишићи врше адукцију у зглобу кука (приводе ногу стајној нози), учествују у флексији (предњи делови мишића), екстензији (задњи делови мишића) и унутрашњој ротацији кука (сви осим *m. gracilis*). (Миљач, 2008.)

*M. gracilis*, витки мишић, пружа се у виду дуге мишићне траке унутрашњом страном бута, од спољне стране доње гране препонске кости до горњег дела унутрашње стране голењаче. Учествује у флексији и унутрашњој ротацији колена. Његова завршна тетива, са тетивама *m. semitendinosus*-а и *m. sartorius*-а гради тетивну формацију *pes anserinus*.



Све мишиће унутрашње ложе буга инервише *n. obturatorius*, са тим што *m. pectineus* и *m. adductor longus* инервише и *n. femoralis*, док *m. adductor magnus* инервише и *n. ischiadicus*. (Стиљак, 2017.)



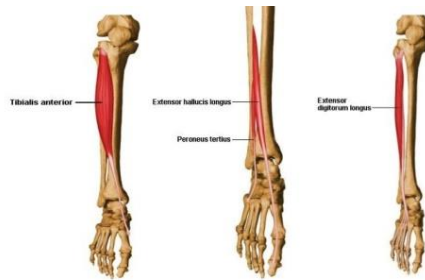
Слика 8: Мишићи унутрашње ложе буга

Извор: <https://trenirajme.com/2016/07/30/misici-buta/>

### 1.5. Мишићи потколенице

Мишићи потколенице повезују кости потколенице са костима стопала. Они својом контракцијом омогућавају покрете стопала, али и учествују и одржавају у затегнутости сводова стопала. На тај начин они доприносе стабилности тела при стајаћем положају, ходању или трчању. Мишићи потколенице су подељени у три ложе, предњу, задњу и спољну.

**Предња ложа** потколенице је сачињена од три мишића, предњи голењачни *m. tibialis anterior*, дуги опружач палца *m. extensor hallucis longus* и дуги опружач прстију *m. extensor digitorum longus*. Омогућавају дорзалну флексију, инверзију и еверзију стопала (*само m. extensor digitorum longus*) као и опружање прстију. (Бошковић, 2005.)



Слика 9: Мишићи предње ложе потколенице

Извор: <https://trenirajme.com/2016/07/31/misici-potkolenice/>

У **спољној ложи** потколенице се налазе два лишњачна мишића, дуги *m. peroneus longus* и кратки *m. peroneus brevis*. Оба ова мишића инервише *n. peroneus superficialis*. Они врше плантарну флексију и еверзију стопала.



Слика 7: Мишићи спољне ложе потколенице

Извор: <https://trenirajme.com/2016/07/31/misici-potkolenice/>

Мишићи **задње ложе** потколенице се деле у два слоја, површински и дубоки. У површинском слоју налази се троглави мишић листа *m. triceps surae* и табански мишић *m. plantaris*, а у дубоком слоју затколени мишић *m. popliteus*, задњи голењачни мишић *m. tibialis posterior*, дуги прегибач палца *m. flexor hallucis longus* и дуги прегибач прстију *m. flexor digitorum longus*. Све мишиће задње ложе потколенице инервише *n. tibialis*. (Бошковић, 2005.)

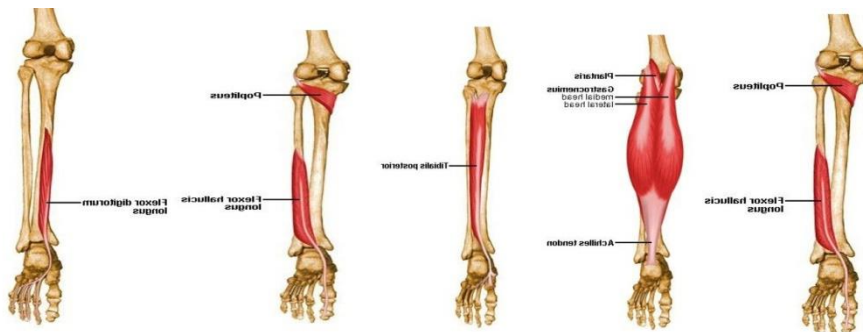
*M. triceps surae* је троглави мишић и најповршнији мишић задње ложе потколенице. У његов састав улазе двоглави мишић листа *m. gastrocnemius* и листолики мишић *m. soleus*. Најјачи је плантарни флексор стопала, подиже пету и цело тело на прсте. Његова функција је неопходна при ходу, трчању и скоку, јер снажно подиже задњи део стопала, одваја га од подлоге и одбацује напред.

*M. gastrocnemius* има две главе, спољну и унутрашњу које се припајају на одговарајућим епикондилима доњег крајка бутне кости. Од спољњег епикондила полази и кратко мишићно тело *m. plantaris*-а, чија се дугачка тетива придружује Ахиловој тетиви. Испољава своје дејство у зглобу колена јер врши флексију колена заједно мишићима задње ложе бута.

*M. soleus* се припаја на горњој трећини задње стране голењаче (*linea m. solei*) и задњој страни главе и дела тела лишњаче, као и на тетивном луку који се налази између коштаног припоја на голењачи и лишњачи.

Ова два мишића спајају се у заједничку тетиву (*tendo calcaneus – Achillis*) која се припаја на петној кврзи (*tuber calcanei*). Троглави мишић је најјачи плантарни флексор стопала. Његова улога је јако велика приликом ходања, трчања и скокова јер подиже задњи део стопала, одваја га од подлоге и одбацује напред.

*M. popliteus* повезује латерални епикондилус бутне кости са горњим делом задње стране голењаче. Својом контракцијом омогућава флексију и унутрашњу ротацију у зглобу колена. (Бошковић, 2005.)



Слика 8: Мишићи задње ложе потколенице

Извор: <https://trenirajme.com/2016/07/31/misici-potkolenice>

## 1.6. Зглоб колена (*Art. genus*)

Колено је највећи зглоб у телу човека који чине дистални крајак бутне кости, чашица и проксимални крајак голењаче. (Бановић, 2006)

**Зглобне површине** зглоба колена су:

- *condylus medialis, condylus lateralis et facies patellaris* бутне кости

- *facies articularis patellae*

- *facies articularis superior* голењаче (*facies articularis condyli medialis et condyli lateralis tibiae*) (Миљач, 2008.)

Између кондила бутне кости и голењаче се налазе унутрашњи и спољашњи менискуси (*meniscus medialis et lateralis*)

Зглоб колена обавијају **две чакуре**. *Capsula articularis* се у задњем делу зглоба, пружајући се до унутрашњег и спољашњег епикондила бутне кости, припаја на ивицама зглобних површина на кондилима. Она представља непотпуну цилиндричну структуру јер са предње стране сраста са тетивом четвороглавог мишића и крилцима пателе тако да се не припаја на предњој страни доњег крајка фемура. На доњем делу, чакуре се припаја за голењачну кост само у висини тибиијалног испупчења (*tuberositas tibiae*). *Capsula synovialis* је највећа у телу. У горњем делу зглоба, између тетиве квадрицепса и фемура, формира дупликатуру која комуницира са надпателарном бурзом. Бурза је од кости одвојена масним ткивом. Капсула је у доњем делу одвојена од пателарног лигамента масним јастучетом.

У интракапсуларни садржај спадају: менискуси, *lig. cruciatum anterius, lig. cruciatum posterius, lig transversum genus u lig. meniscofemorale posterius*. (Бошковић, 2005)

Кондили бутне кости завијени су од напред пут назад, тако да формирају лук који је више конвексан у задњем него у предњем делу, при чему је унутрашњи кондил завијен и око међукондиларне јаме (*fossa intercondylaris*). Оваква закривљеност кондила бутне кости има значај у механици зглоба колена.

Спољашња и унутрашња зглобна површина горњег краја голена (*facies articularis condyli medialis et condyli lateralis tibiae*) се разликују по величини и облику. Спољашња зглобна површина је мања, троугластог облика, равна у предњем и конкавна у свом задњем делу. Унутрашња зглобна површина је знатно већа, овалног облика и целом површином конкавна. Зглобне површине су прекривене зглобном хрскавицом. (Стиљак, 2017.)

**Менискуси** представљају фиброзно-хрскавичаве полумесечасте тространопризматичне творевине. Својим предњим и задњим роговима (*cornu anterius et posterius*) се припајају на предњем и задњем међукондиларном пољу голена (*area intercondylaris anterior et posterior*), док су спољашњом страном срасли са зглобном капсулом. Менискуси својом доњом страном налажу на горњу зглобну површину голена, а својом горњом страном су у контакту са кондилима бутне кости. Њихова улога лежи у употпуњавању несразмерности зглобних површина бутне кости и голена, чиме доприносе смањивању притиска у зглобу и трења између ове две кости. С обзиром да имају ограничену покретљивост доприносе и прерасподели зглобне течности. (Миљач, 2008.)

**Лигаменти колена** могу бити интракапсуларни (смештени у зглобној шупљини) и екстракапсуларни (споља ојачавају зглоб).

Интракапсуларни лигаменти су:

- Предња укрштена веза (*lig. cruciatum anterius*)
- Задња укрштена веза (*lig. cruciatum posterius*)
- Попречна веза колена (*lig. transversum genus*)
- Менискофеморална веза (*lig. meniscofemorale posterius*)

У екстракапсуларне везе убрајамо предње, задње, спољашње и унутрашње лигаменте колена:

а) Везе предње стране колена:

- Чашична веза (*lig. patellae*)
- Унутрашње крилце чашице (*retinaculum patellae mediale*)
- Спољашње крилце чашице (*retinaculum patellae laterale*)

б) Везе задње стране колена:

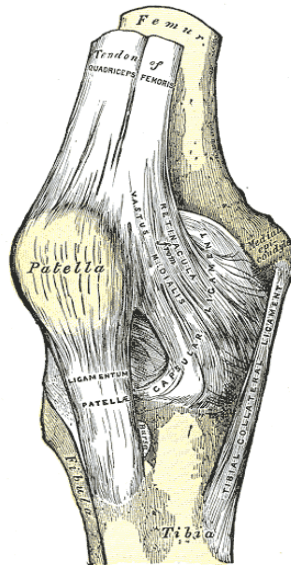
- Лучна затколена веза (*lig. popliteum arcuatum*)
- Коса затколена веза (*lig. popliteum obliquum*)

в) Везе унутрашње стране колена:

- Унутрашња колатерална веза (*lig. collaterale tibiale*)

г) Везе спољашње стране колена:

- Спољашња колатерална веза (*lig. collaterale fibulare*)



Слика 9: Зглоб колена и припадајуће везе

Извор: [https://sr.wikipedia.org/wiki/Zglobna\\_%C4%8Dahura\\_kolena#/media/%D0%94%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%82%D0%B5%D0%BA%D0%B0:Gray345.png](https://sr.wikipedia.org/wiki/Zglobna_%C4%8Dahura_kolena#/media/%D0%94%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%82%D0%B5%D0%BA%D0%B0:Gray345.png)

## 2. Механика зглоба колена

Покрети који се изводе у зглобу колена су **прегибање** (*flexio*) и **опружање** (*extensio*) који се одвијају око попречне осовине која пролази кроз епикондиле бутне кости као и **спољашња и унутрашња ротација** око уздужне осовине која пролази кроз међукондиларно узвишење голењаче. (Бановић, 2006.)

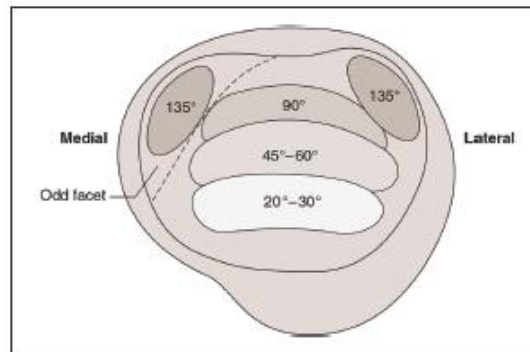
Максимална **флексија**, почевши од нултог (анатомског) положаја, износи  $140^{\circ}$  - $150^{\circ}$ , с тим што је активна флексија (која се изводи снагом мишића), увек нешто мања од пасивне (изводи се под утицајем спољашње силе). Покрет флексије потколенице опуштају се колатералне везе, што омогућава покрете **спољашње и унутрашње ротације**. У стојећем ставу, унутрашња ротација може достићи амплитуду од  $5^{\circ}$ , а разлог за то су затегнуте укрштене везе. Спољашња ротација, у овом случају, износи  $15^{\circ}$  - $20^{\circ}$  што омогућава опуштање укрштених веза. Максималне амплитуде спољашње и унутрашње ротације се постижу када је зглоб колена у полуфлексији. Тада се амплитуда унутрашња ротација повећава на  $10^{\circ}$ , а спољашња на чак  $40^{\circ}$ . (Бановић, 2006.)

Приликом **екстензије** потколенице, долази до снажног затезања колатералних веза јер се између њих постављају предњи делови кондила бутне кости који ове везе гурају у страну због веће ширине. Поред колатералних, такође су затегнуте и затколене везе и предња укрштена веза. Предња укрштена веза при завршетку екстензије својим затезањем врши спољашњу ротацију потколенице за око  $5^{\circ}$  и на тај начин обезбеђује стабилност зглоба колена. (Бановић, 2006.)

При свим покретима у зглобу колена велику улогу имају менискуси. Приликом екстензије, менискуси се померају према напред, док се приликом флексије померају према назад. На тај начин стварају услове за несметано клижење зглобних површина једне преко друге. При покретима спољашње и унутрашње ротације потколенице менискуси се одмичу од горњег краја голењаче, приљубљујући се уз кондиле бутне кости тако да се покрећу заједно са њима, док голењача клизи испод менискуса. (Loudon, 2016.)

### 3. Механика пателофеморалног зглоба

Основни покрет чашице је клизање по трохлеарној јами на *facies patellaris* и може се вршити у неколико равни. Ови покрети укључују клизање у фронталној (латерално и медијално клизање), сагиталној (проксимално и дистално клизање) и трансверзалној равни (ротирање око уздужне осе). Приликом потпуне екстензије колена чашица нема контакта са фемуром. Први контакт између зглобне површине чашице и трохлеарне јаме, у зависности од човека до човека, дешава се на око 15° флексије. Контактна површина се повећава даљим повећањем флексије у колену до 60° када чашица креће да клиза више латерално оријентисано. Највећа контактна површина се ствара при углу од 45° до 90° флексије у висини медијалних фасета чашице. (Fox, 2012).



Слика 10: Контактне површине чашице приликом флексије коленаИзвор:

<https://e3rehab.com/blog/legextensions/>

Између 90° и 120° флексије колена контакт се остварује више супериорно и то у крајњим латералном и медијалном делу фасета чашице. У максималној флексији колена чашица је само својим доњим делом у минималном контакту са трохлеарном јамом док је у горњем делу испред коштаног дела фемура. Узрок тога јесте тетива квадрицепса која повлачи чашицу проксимално приликом флексије. (Fox, 2012.)



## 4. Повреде чашице (пателе)

Повреде чашице зависе од више фактора који се могу поделити на спољашње и унутрашње. На унутрашње факторе је много теже утицати него на спољашње па се самим тим у лечењу повреда више пажње обраћа на спољашње факторе. Унутрашњи фактори су пол, старосна доб, телесна маса, облик и позиција чашице, облик трохлеарне јаме, постурални статус. Спољашњи фактори су начин живота, професија, физичка активност, механика хода, хипокинезија.

Колено је најчешће повређивани зглоб у телу због своје сложене анатомије и због захтева које су наметнуте овом зглобу. У повреде колена убрајају се и повреде чашице, а неке од повреда које су највише повезане са њеним анатомским и функционалним карактеристикама су: хондромалација пателе, трохлеарна дисплазија, пателарни тендинитис, патела алта и баја (инферна), патела бипартита. (Бановић, 2006.)

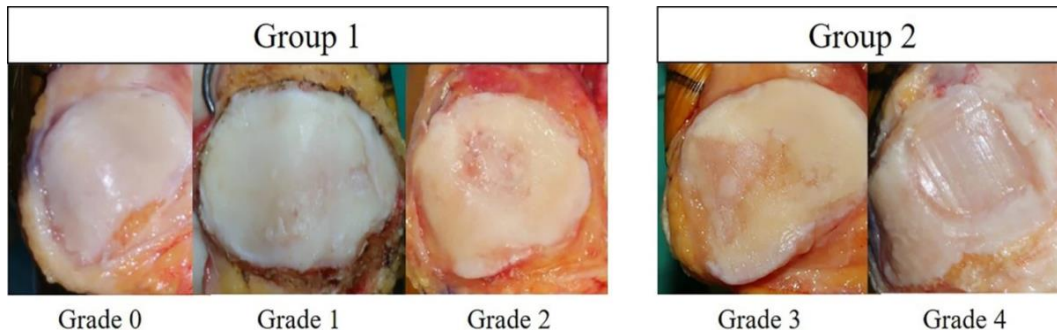
### 4.1. Тркакчко колено (*Chondromalacia patellae*)

Хондромалација је појам којим се описују различите дегенеративне промене зглобне хрскавице (омекшавање, разлиставање, појава ситних пукотина – фисура). Фисуре хрскавице временом постају све дуже и дубље са тенденцијом ширења на остале делове хрскавице од места стварања првобитних фисура. У пракси се ова повреда може релативно лако дијагностиковати захваљујући примени модерних дијагностичких процедура, али и поред тога постоји могућност да се постави погрешна дијагноза. Хондромалација је јако слична артрози колена, док неки истраживачи сматрају да је последњи степен ове болести сам почетак артрозе. Такође, приликом старења долази до природног омекшавања хрскавице и самим тим се повећава могућност за стварање промена на рељефу хрскавице што даље може узроковати појаву артрозе. Хондромалација се манифестује на сличан начин, са тим што се она појављује и у млађем узрастном добу. (Niksirat, 2015.)

Најчешћи симптом ове повреде је бол у пателофеморалном зглобу током трчања, приликом извођења чучњева или скакања, после дужег седења са савијеним коленима. Поред бола, у великом броју случајева се чује крепитација (“стругање” и “пуцкетање”) при покрету флексије и екстензије колена током свакодневних активности као што су седење и устајање са столице, пењање уз степенице, приликом вожње аутомобила или бицикла. Временом, овај бол и звук “стругања” и “пуцкетања” постају све већи, а касније и праћени отоком и смањеном покретљивошћу. (Niksirat, 2015.)

#### 4.1.1. Етиологија

Хондромалација је обољење хрскавице које се најчешће јавља у другој деценији живота. У нормалним околностима, хрскавица чашице је глатка и сјајна, светло плаве, скоро беличасте боје. У првој фази хондромалације, хрскавица мења боју у светло жуту, са променом рељефа са скоро равне у набран, омекшава и полако натиче. У највећем броју случајева захвата медијални фасет чашице, а уколико то није случај, обољење се шири са задње стране врха чашице ближе медијалном фасету. Прва фаза уједно представља и први градус обољења. Како хондромалација напредује, следе парцијална задебљања на хрскавици са појавом мањих фисура дужине око 1cm. Ово је уједно и други градус обољења. Трећи степен карактеришу фисуре већег промера, око 1,5cm са површинама које досежу саму кост. Градус четири, уједно и последњи степен оштећења, карактерише велико оштећење зглобне хрскавице са деловима тоталног пропадања хрскавице. У овом стадијуму се дешава да патела својом коштаном површином директно клизи по доњем крајку фемура без икакве хрскавице између ове две кости која ће смањити трење и спречити оштећење. (Gray, 1948.)



Слика 11: Изглед појединачног степена оштећења хрскавице узроковано хондромалацијом пателе у односу на здраву хрскавицу

Извор: <https://kneesurgrelatres.biomedcentral.com/articles/10.1186/s43019-022-00161-3/figures/2>

#### 4.1.2. Симптоми и узроци хондромалације

У почетном стадијуму хондромалација није праћена болом, присутна је само блага **крепитација при** покрету екстензије колена, када особа устаје са столице или када се пење уз степенице.

Како болест напредује, почињу да се јављају **болони** који се, према анамнези, манифестују на средини чашице, при савијању колена крепитација постаје израженија. Бол може бити присутан, такође према речима оболелих, ближе бази, са задње стране. Први бол се најчешће осети увече, када је тело уморно од дневних активности. Касније, особа се буди са болом и напослетку бол постаје стално присутан.

Временом долази до појаве **отока**, највише у горњем делу колена, изнад базе чашице. Он умањује покретљивост, спречава потпуну екстензију и крајњу активну флексију колена. Оток се касније шири и на предњи део колена, дајући изглед надувеног, сјајног и често топлог колена. Топлота је, поред отока, индикатор запаљенског процеса. (Outerbridge 1961.)



Слика 12: Приказ отеченог колена

Извор: <https://ordinacijaalona.com/homeopatsko-lecenja-otoka-kolena/>

**Постоји више узрока** који могу довести до настанка овог патолошког стања. Основни узрок јесте неадекватно клизање пателе по доњем крају фемура, узроковано трохлеарном дисплазијом, другачијом позицијом чашице – *patella alta et baja (inferna)* или нарушеним постуралним статусом који настаје као последица присуства равних табана, тибијалне ротације, повећаног или смањеног колодијафизног угла. Још један узрочник јесте мишићни дисбаланс, односно повећана функција (тонус) латералне главе четвороглавог мишића у односу на медијалну главу истог мишића. Такође, пол, узраст, висина и телесна маса могу имати свој негативан утицај на стварање ове болести.

Узевши у обзир било који од узрочника, долази се до закључка да сваки од њих потпомаже неадекватно померање чашице. Таквим померањем се ремети физиолошки контакт чашице и фемура, што узрокује повећање притиска између контактних површина и формирање промена на самој хрскавици. Те промене у каснијем периоду прерастају у фисуре и, на самом крају доводе до њеног одумирања. (Outerbridge 1961.)

### 4.1.3. Дијагноза

Дијагноза ове болести се данас ефикасно поставља путем радиолошких прегледа. На основу рендгенског снимка се могу искључити нека друга обољења и повреде које могу имати исту или сличну клиничку слику. За постављање дијагнозе се све више, поред рендгенског снимка, користи магнетна резонанца јер представља далеко поузданије средство за откривање хондромалације у односу на радиолошку дијагностику због детаљнијег приказа изгледа и структуре меких ткива колена укључујући хрскавицу пателе. Дијагноза се може поставити и применом артроскопије која представља далеко инвазивнију процедуру јер лекар користи артроскоп који улази директно у колено. Мала камера која се налази на врху танке цеви која се убацује у зглобну шупљину колена пружа директан увид у стање хрскавице. Артроскопија се може користити и током лечења хондромалације. (Gray, 1948.)

### 4.1.4. Лечење

Лечење хондромалације зависи од нивоа оштећења и њеног узрочника, тако да и лечење није увек исто.

У почетку се саветује **одмор** који омогућава да се смањи трење између чашице и фемура, самим тим настаје и смањивање запаљенског процеса.

**Физикална терапија** може бити наредни корак у лечењу. Помаже у регенерацији ткива, отклања оток и бол, утиче на тонус инхибираних мишића и на опуштање хипертоничних мишића уколико је узрок обољења мишићни дисбаланс.

Лечење укључује примену **лекова** који имају антиинфламаторно и аналгетичко дејство. Препишује их надлежни лекар. Поред лекова, постоје терапије које изискују употребу **инјекција**. Апликацијом кортикостероида или хијалуронске киселине се смањује упала и бол. Инјекције препишује реуматолог или ортопед.

**Усмерена физичка активност** која се одвија у присуству стручњака – тренера је вероватно најефикаснији начин у смањивању симптома овог обољења. Процес лечења

траје дуже него код осталих начина лечења, али пружа дугорочнији резултат у смислу бола, покретљивости и целокупног функционисања зглоба.

У неким озбиљнијим случајевима, када ни један други тип лечења не помаже, лекар може да предложи и хируршко лечење – артроскопију путем које се врши реконструкција или уклањање оштећеног дела хрскавице. (Gray, 1948.)

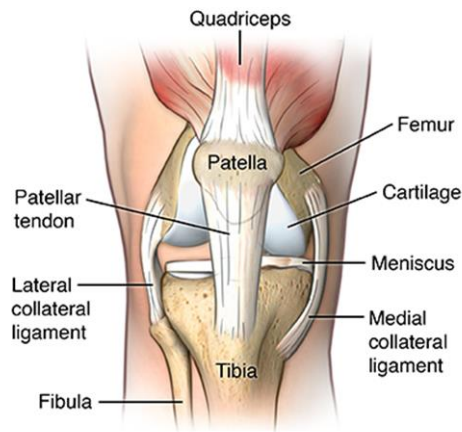
## 5. Скакачко колено (Tendinitis patellaris)

Скакачко колено (**пателарни тендинитис**) је веома често болно стање које се најчешће јавља код спортиста, поготову млађег узраста. Скакачко колено је добило назив јер се везује за спортове у којима су заступљени чести скокови и доскоци, што доводи до прекомерне употребе екстензорних мишића зглоба колена. Понављани скокови, којима су придодати лоша механика хода, трчања, неправилан начин доскока, као и фактори у које спадају постурални статус, пол, године су вероватно главни предуслов за настанак ове повреде. Спортови у којима постоји највећа заступљеност овог стања су поред осталих, кошарка, одбојка, рукомет и фудбал, јер се због услова игре често дешава да правилна техника извођења покрета буде стављена у други или трећи план због интезитета и брзине коју ове спортске игре носе са собом. Пателарни тендинитис се огледа у одступању од нормалног изгледа саме тетиве, где се благо таласasti снопови колагена мењају, проширују и самим тим нарушавају јасно дефинисану границу између влакана. Представља болно стање које изазивају микротрауме у виду лезија које се временом стварају на самој тетиви. Лезије настају због акумулираног стреса на завршну тетиву квадрицепса и пателарни лигамент (чашичну везу).

У почетној фази се појављује едем око оштећеног ткива и доводи до појаве отока у пределу чашичне везе. Како тендинопатија напредује, мења се структура самих влакана, појављују се лезије које доводе до неповратног оштећења. У крајњем стадијуму пателарни лигамент је стањен, са хетерогеним влакнима, а оток више не постоји. (Бановић, 2006.)

### 5.1. Анатомија пателарног лигамента - чашичне везе (Lig. patellae)

Пателарни лигамент (дистални сегмент завршне тетиве *m. quadriceps femoris*) је беле боје, сјајан и затегнут. Широак је око 3cm и дебео око 4 до 5 mm. Пружа се од средине предњег дела чашице до тибидјалног испупчења где му је завршно место припајања а уједно и место завршног припоја *m. quadriceps femoris-a*.



Слика 13: Приказ тетиве и лигамената колена

Извор: <https://www.hopkinsmedicine.org/health/conditions-and-diseases/patellar-tendonitis-jumpers-knee>

Доток крви у пателарни лигамент се обезбеђује путем анастомотског артеријског прстена који се налази у танком слоју околног везивног ткива које покрива густо фиброзно проширење *m. rectus femoris*-а, док са доње стране крв добија из нижих артерија које се пружају до потколенице.

Највећа концентрација капилара а самим тим и највећи доток крви је у проксималном и задњем делу пателарног лигамента (*lig. patellae*) где се налази и масно јастуче, док је дистални део, у нивоу тибијалног испупчења неваскуларизован. (Khan, 1998.)

Екстензорни механизам колена се односи на повезивање четири конвергентна мишића *m. quadriceps femoris* -а у завршну тетиву која се припаја на предњој страни пателе. Тетива се пружа дистално и формира *lig. patellae* који се припаја на испупчењу голењаче (*tuberositas tibiae*). Међусобна повезаност тетиве и лигамента се одвија преко пателе која у екстензорном механизму има улогу у преносу сила. При покрету екстензије, квадрицепс делује у концентричном режиму што доводи до проксималног повлачења пателе. Силу која је генерисана од стране квадрицепса, патела преноси на пателарни лигамент који потом повлачи потколеницу и доводи зглоб колена у опружени положај.

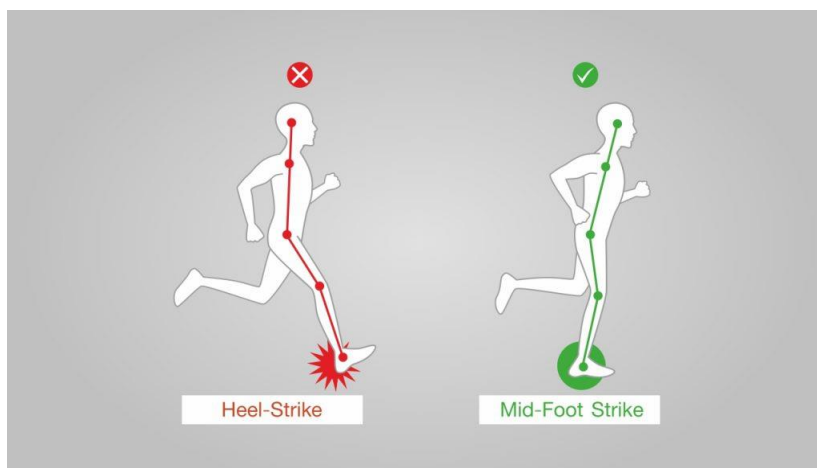


## 5.2. Етиологија

Најчешћи узрок скакачког колена је **претерано оптерећење зглоба колена** због наглог повећања интензитета тренинга, посебно ако он укључује активности као што су скакање или често понављање покрета савијања колена јер оне могу изазвати претерано оптерећење чашичне везе (lig. patellae).

**Биомеханички фактори** као што су неправилна техника извођења покрета, лоше држање тела или дисбаланс мишића који окружују зглоб колена могу повећати ризик настанка пателарне тендинопатије.

**Слабост мишића квадрицепса (m.quadriceps femoris)**, посебно његове главе *m. vastus medialis* која гради унутрашњи део квадрицепса, може повећати оптерећење чашичне везе.



Слика 14: Приказ неправилне и правилне технике трчања

Извор: <https://fitpage.in/what-is-proper-running-form-and-how-can-you-perfect-it/>

Понављање покрета савијања и истезања колена може изазвати **притисак и трење** у висини чашичне везе, што временом може довести до њеног оштећења.

На појаву скакачког колена утиче **узраст и пол**. Пателарна тендинопатија често погађа млађе особе, посебно оне активне у спортовима који укључују скакање. Мушкарци су често подложнији овом стању него жене.

Претходне повреде колена или друга стања, попут **Osgood-Schlatter**-ове болести у детињству, могу повећати ризик развоја пателарне тендинопатије. (Бановић, 2006.)



Слика 15: *Osgood-Schlatter* – ова болест

Извор: <https://www.physis.uk.com/osgood-schlatters-disease-physiotherapy-management/>

### 5.3. Дијагноза

Када настане бол, прво се обави преглед колена којим се утврђује присуство отока или црвенила коже у пределу тог зглоба. Након тога следи палпација болног места и околних делова, као и проверавање температуре оба колена због могућег запаљенског процеса.



Слика 16: Место палпирања приликом прегледа

Извор: <https://orthoinfo.aaos.org/en/diseases--conditions/osgood-schlatter-disease-knee-pain/>

Покрет флексије и екстензије зглоба колена са или без мануелног отпора, такође могу бити од значаја у дијагностиковању овог обољења.

Радиолошки преглед, ултразвук и магнетна резонанца су веома поуздани у постављању дијагнозе скакачког колена јер омогућавају преглед меког ткива и осталих меких структура. Помоћу њих се могу уочити евентуална оштећења или упала у пателарном лигаменту (чашичној вези).

#### 5.4. Лечење

Лечење скакачког колена је дуг процес. У почетку је неопходно смањити оптерећење и стрес на саму чашичну везу. У том периоду се саветује физикална терапија која помаже у јачању околних мишићних структура као и у спречавању атрофије мишића квадрицепса. У тежим случајевима, када упала постане хронична, лекар може апликовати кортикостероиде инјекционим путем што може довести до смањења упалног процеса и бола. Усмерен тренажни процес, иако делотворан, може потрајати јако дуго. Он се свакако саветује и доводи до смањења бола, отока и повећања функционалности колена и саме тетиве.

У почетним фазама усмереног тренажног процеса, највише се придаје значаја изометријским вежбама. Разлог тога је што се после одређеног временаведеног у положају који не захтева покрет, мишићи повећавају своју дужину на рачун повећања дужине тетива. У том моменту се поспешује ресинтеза колагена и потенцира промена структуре колагених влакана у самој тетиви. У каснијим фазама се користе изотоничне вежбе које ће створити додатни стрес на пателарни лигамент и припремити га на плиометријске вежбе које су уједно и завршна фаза овог процеса. За плиометријске вежбе се морају створити адекватни услови: већи тонус мишића, безболно стање, капацитет тетиве да преноси силу са једног на други сегмент екстремитета. Вежбе је неопходно дозирати, постепено повећавати њихов интензитет и по потреби смањити уколико се прерано започне са прогресијом оптерећења.

Хирушко лечење такође постоји као опција. То укључује уклањање оштећеног ткива, репарацију тетиве или друге поступке.

## 6. Дислокација пателе (Luxatio patellae)

**Трауматска луксација пателе** је уз руптуру предњег укрштеног лигамента најчешћа повреда зглоба колена. Најчешће се дешава због трауме која се десила приликом физичких и спортских активности као и због присутног дисбаланса између *m. vastus lateralis* и *m. vastus medialis*. Чешћа је код жена због мањег спољашњег кондила бутне кости у односу на унутрашњи кондил. Дислокација чашице може имати дугорочне последице као што су хронична нестабилност зглоба, рекурентне дислокације, а у ређим случајевима може доћи и до настанка остеоартритиса. (Duthon, 2014.)



Слика 17: Латерална луксација пателе

Извор: <https://www.jaipurjoints.com/patellar-dislocation/>

У односу на правац кретања чашице приликом саме дислокације описане су три врсте луксације. Најчешћа је латерална дислокација, затим медијална дислокација и интраартикуларна дислокација која је веома ретка. (Duthon, 2014.)



Слика 18: Интраартикуларна дислокација чашице

Извор: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0976566216300030>

Луксације се разликују не само по локализацији и правцу кретања пателе, већ и по броју и по учесталости појављивања. Постоји трауматска (појединачна), рекурентна (понављајућа) и уобичајена дислокација чашице.

- **Трауматска дислокација** је условљена траумом и/или пренапрегнутошћу латералне главе квадрицепса и потенцираног валгуса потколенице. Оваква дислокација не мења саму структуру меког ткива које се налази на задњој страни чашице.

- **Рекурентна дислокација** се може појавити када се траума понови или не промени мишићни дисбаланс. Тада се повећава могућност промене на меком ткиву и самим тим се стварају услови за поновно ишчашење.

- **Уобичајена дислокација** је веома комплексна појава која се дешава због више истовремених различитих покрета у зглобу колена. (Duthon, 2014.)

### 6.1. Механизам повреде и фактори ризика

Ишчашење пателе се најчешће дешава приликом покрета флексије и валгуса колена, када се услед деловања спољашње силе смањује контактна површина између чашице и бутне кости. Други начин јесте да се услед присуства деформитета стопала или кукова створи *genu valgum* и да под утицајем прекомерне крутости латералног вастуса и/или инхибираног медијалног вастуса створе идентични услови као у претходном примеру, са

тим што овог пута на дислокацију пателе утиче искључиво унутрашња сила самих мишића. (Бановић, 2006.)



Слика 19: Приказ валгус позиције у спортским активностима  
Извор: <https://zamst.com/tetsujin/knee/dislocation-of-patella-pf-disorder/>

Компликације које су честе приликом дислокације пателе су хемартроза, видљиве лезије и руптуре медијалног крилца чашице (*retinaculum patellae mediale*).

Поред наведених механизма повреде, постоје и урођени фактори који могу утицати на учесталост саме дислокације.

**Дисплазија хрскавице у пределу *facies patellaris*** (трохлеа дисталног крајка фемура) по којој чашица клизи може смањити дубину контактне површине на фемуру током покрета флексије. Самим тим је могуће да дође до луксације чашице јер поред мишића и лигамената, трохлеа својом дубином задржава чашицу, тиме што не дозвољава њено латерално померање због чашичног гребена који се налази у самој трохлеи.



Слика 20: Приказ трохлеарне дисплазије као могућег узрочника дислокације  
 Извор: <https://noyeskneeinstitute.com/specialties-and-programs/unstable-kneecap/>

Други фактор јесте сама **позиција пателе**. *Patella alta* односно високо позиционирана чашица се повезује са рекурентном луксацијом. При нормалној позицији чашице, приликом флексије, чашица клизи по трохлеарној јами (*facies patellaris*). У случају узвишене пателе, тај улазак пателе у трохлеарну јаму се одлаже и самим тим омогућава поновно дислоцирање (Duthon, 2014.).

Дислокацију чашице је могуће превенирати. У почетној фази је неопходно успоставити баланс у мишићном систему коришћењем излоационих вежби у изометријском, а потом и у осталим режимима рада. Када се успостави међумишићна равнотежа, приступа се вежбама које за циљ имају стварање истих околности под којим се дешава сама дислокација, али у контролисаним условима. Такве вежбе захтевају валгус или варус позицију колена, максималну флексију након које се долази у потпуну екстензију. Поред њих, вежбе промена правца под додатним оптерећењем или са наглашеним доскоком се користе у крајњој фази превенције дислокације.

## 7. Закључак

На основу свега наведеног у овом раду може се закључити да патела представља анатомски и функционално веома важан део колена. Свака неправилност и оштећење како хрскавице тако и коштаног дела чашице које може настати због урођеног поремећаја развоја чашице или као последица мање или веће повреде, могу утицати на функцију целог колена и настанак повреда.

Рехабилитација сваке од описаних повреда захтева индивидуалан приступ због различитих механизма настранка повреде и специфичне грађе пателе. Свеобухватни циљ јесте да се смањи бол, повећа функционалност зглоба колена, као и да се превенира поновно стварање повреде јачањем мишића који га окружују. Ток рехабилитације зависи од појединца, старосне доби, пола, повреде и узрока повреде као и од нивоа физичке спремности.



## 8. Литература

1. Бошковић, М. *Анатомија човека дескриптивна и функционална*, Научна КМД, Београд, (2005).
2. Трајковић, М., (2018) *Бутна кост: Анатомија, клиничка слика и лечење*

У: Stetoskop.info.

Доступно на: <https://www.stetoskop.info/metode-u-medicini/butna-kost:-anatomija-klinicka-slika-i-lecenje>

3. Fox, A., Wanivenhaus, F., Rodeo, S., *The basic science of the patella: structure, composition, and function* Преузето са: [https://www.researchgate.net/profile/Alice-Fox-2/publication/230754587\\_The\\_Basic\\_Science\\_of\\_the\\_Patella\\_Structure\\_Composition\\_and\\_Function/links/00b49528ccf3cbbca8000000/The-Basic-Science-of-the-Patella-Structure-Composition-and-Function.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Alice-Fox-2/publication/230754587_The_Basic_Science_of_the_Patella_Structure_Composition_and_Function/links/00b49528ccf3cbbca8000000/The-Basic-Science-of-the-Patella-Structure-Composition-and-Function.pdf)
4. Миљач, М., Благотић, М., Ђорђевић М., *Анатомија човека: остеологија за студенте медицине*, Медицински факултет Универзитета у Београду, Београд, (2008).
5. Стиљак, Л., Аксић, М., Ђулејић, В., *Репетиторијум из анатомије*, Медицински факултет Универзитета у Београду, Београд, (2017).
6. Bahr R., *МОК-ов прљрућник sportskih povreda*, Crnogorski olimpijski komitet, (2012).
7. Бановић, Д., *Повреде у спорту*, Драслар партнер, Београд, (2006).
8. Gray, C., *Chondromalacia patellae*, Br Med J. (1948). Преузето са: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2090354/pdf/brmedj03719-0007.pdf>

9. Outerbridge, R. E., *Further studies on the etiology of chondromalacia patellae*, The Journal of Bone & Joint Surgery British Volume, (1964) Преузето са:  
<https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=d1d2ea6bb18ece10813a672c5ab0d90fd2a559f3>
10. Iraj Salehi-Abari., *Chondromalacia Patella and New Diagnostic Criteria*, Open Science Journal of Clinical Medicine (2015) Преузето са:  
[https://www.researchgate.net/profile/Ali-Niksirat/publication/280132801\\_Chondromalacia\\_Patella\\_and\\_New\\_Diagnostic\\_Criteria/links/55abe1b508ae481aa7ff4509/Chondromalacia-Patella-and-New-Diagnostic-Criteria.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Ali-Niksirat/publication/280132801_Chondromalacia_Patella_and_New_Diagnostic_Criteria/links/55abe1b508ae481aa7ff4509/Chondromalacia-Patella-and-New-Diagnostic-Criteria.pdf)
11. Outerbridge, R. E., *The etiology of chondromalacia patellae*, The Journal of Bone & Joint Surgery British Volume, (1961) Преузето са:  
<https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=3f8377ac213e6c88bd485fb9a984b3e2999ac633>
12. Loudon, J., *Biomechanics and pathomechanics of the patellofemoral joint*, The International Journal of Sports Physical Therapy, (2016)  
Доступно на: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5095937/>
13. Илић, Д., Мрдаковић, В., *Неуромеханичке основе покрета*, Самостално издање аутора, Београд, (2009).
14. Khan, K., *Patellar tendinopathy: some aspects of basic science and clinical management*, Sports Med (1998) Доступно на:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1756121/pdf/v032p00346.pdf>
15. Duthon V., *Acute Traumatic Patellar Dislocation*, Orthopaedic & Traumatology: Surgery & Research 101 (2014) Доступно на:  
[https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877056814003302?ref=pdf\\_download&fr=RR-2&rr=830df1525fb5c273](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877056814003302?ref=pdf_download&fr=RR-2&rr=830df1525fb5c273)

16. Bolgia, A., *Management of Individuals With Patellofemoral Pain*, National Athletic Trainers' Association Position Statement (2018) Доступно на:  
<https://meridian.allenpress.com/jat/article/53/9/820/73379/National-Athletic-Trainers-Association-Position>
17. Dan, M., *Biomechanics of the Knee Extensor Mechanism and Its Relationship to Patella Tendinopathy* Journal of Orthopaedic Research (2018) Доступно на:  
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/jor.24120>