

Gašper Gregorič<sup>1</sup>, Matej Cimerman<sup>2</sup>

## Poškodbe izteznega aparata kolena

*Injuries of the Extensor Mechanism of the Knee*

---

### IZVLEČEK

---

**KLJUČNE BESEDE:** koleno poškodbe, tetiva poškodbe, tetiva pretrganje, pogačica poškodbe

Članek pregledno zajema poškodbe izteznega aparata kolena, kamor štejemo pretrganje kite štiriglave stegenske mišice, pretrganje kite pogačice in zlome pogačice. Opisane so anatomске in biomehanske značilnosti izteznega aparata kolena, mehanizem poškodbe, diagnostika, možnosti zdravljenja, rehabilitacija in napoved.

---

### ABSTRACT

---

**KEY WORDS:** knee injuries, tendon injuries, tendon rupture, patellar ligament – injuries, patella – injuries

The paper is an overview of the injuries of the extensor mechanism of the knee, which include ruptures of the quadriceps muscle tendon and patellar tendon, as well as patellar fractures. The anatomical and biomechanical characteristics, mechanism of injury, diagnosis, methods of treatment, rehabilitation and prognosis are described.

---

<sup>1</sup> Gašper Gregorič, štud. med., Klinični oddelek za travmatologijo, Zaloška 2, 1000 Ljubljana.

<sup>2</sup> As. mag. Matej Cimerman, dr. med., Klinični oddelek za travmatologijo, Zaloška 2, 1000 Ljubljana.

## UVOD

Iztezni aparat kolena je zaradi svoje površinske lege in izjemno velikih obremenitev močno izpostavljen neposrednim in posrednim poškodbam. Večina poškodb nastane v prometu in športu ter prizadene večinoma mlajše ljudi v starosti 20 do 50 let. Med poškodbe izteznega aparata kolena štejemo pretrganje kite štiriglave stegenske mišice, pretrganje kite pogačice in zlome pogačice.

Zlom pogačice zavzema 1% vseh poškodb skeleta (1), pri moških je dvakrat pogostejši (2), med stranema ni razlik. Več kot polovica vseh zlomov pogačice je prečnih, tretjina kominutivnih oziroma zdrobljenih, ostali so redkejši (3). Pretrganje kite pogačice se pojavi 3-krat redkeje kot pretrganje kite štiriglave stegenske mišice (4). Opisani so primeri pretrganja kite pogačice brez očitne poškodbe po lokalnem zdravljenju s steroidi (5, 6), pri sistemskih boleznih, kot so sistemski lupus eritematosus in kronična ledvična odpoved s sekundarnim hiperparatiroidizmom (7), in po prebolelih tendinitisih. Opisana je tudi skupina bolnikov z obojestranskim spontanim pretrganjem kit pogačice brez ugotovljenih vzročnih dejavnikov (8).

## ANATOMIJA

Iztezni aparat kolena sestavljajo štiriglava stegenska mišica, njena kita z lateralnim in medialnim patelarnim retinakulom, pogačica in njena kita, ki se vrašča v grčavino golenice. Štiriglavo stegensko mišico sestavljajo *m. rectus femoris*, *m. vastus medialis*, *intermedius* in *lateralis*. Medialni in lateralni retinakul pogačice sta vezivna podaljška kit vastusa medialis in na lateralni strani vastusa lateralis z vlakni *fascie late*. Vežeta prirastišči na stegnениčnih kondilih s prirastišči na goleničnih kondilih. Pogačica je največja sezamoidna kost v telesu, leži v kiti štiriglave mišice in ima trikotno obliko z vrhom distalno. Nekaj vlaken kite štiriglave mišice poteka kot Sharpeyjeva vlakna preko sprednjega dela pogačice do kite pogačice. Kita pogačice veže spodnji pol oziroma vrh pogačice z grčavino golenice. Posteriorno ima pogačica sklepno gladčino za stegenico, ki zavzema tri četrtine zadajšnjega dela pogačice (9). Redko imajo otroci v razvoju pogačice dve osifika-

cijski središči (*patella bipartita*), ki lahko posnemata na rentgenski sliki stanje po zlomu, vendar je stanje običajno obojestransko (10).

## BIOMEHANIKA

Funkcija izteznega aparata kolena je iztegovanje kolenskega sklepa in stabilizacija sklepa v določeni legi. Amplituda med pokrčenim in iztegnjenim zdravim sklepom je 145°. Sile, ki se prenašajo preko izteznega aparata kolena, dosežejo 3-kratno telesno težo med vsakdanjimi aktivnostmi in lahko dosežejo celo 7-kratno telesno težo. Tlak med pogačico in stegenico znaša od 2 do 10 N/mm<sup>2</sup> in je dvakrat višji od tlaka med stegenico in golenico (11). Stična površina med pogačico in stegenico se spreminja glede na položaj kolenskega sklepa in je največja pri 45° pokrčenja. Pogačica poveča obremenilno površino kolenskega sklepa in s tem razbremeni sklepane površine. Pogačica obenem poveča navor štiriglave stegenske mišice, ki premaguje silo preko večje ročice (12). Poleg biomehanskih funkcij pogačica tudi štiti stegnениčne kondile pred poškodbo.

## MEHANIZEM POŠKODBE

### Neposredna poškodba zaradi udarca

Iztezni aparat kolena je zaradi svoje površinske lege izpostavljen poškodbam. Neposredna poškodba nastane najpogosteje pri prometnih nesrečah in pri športu. Tipični mehanizem poškodbe je udarec v armaturno ploščo vozila, pogoste so tudi poškodbe pri motoristih. Pri blažji neposredni poškodbi lahko ostanejo patelarni retinakuli celi, kar pri zlomih pogačice preprečuje obsežne razmike fragmentov, iztegnitev v kolenu je v teh primerih lahko mogoča.

### Posredna poškodba

Iztezni aparat kolena lahko pri atletih doseže izjemne sile, ki presegajo 6000 N (13). Posredna poškodba nastane zaradi krčenja štiriglave stegenske mišice (hotena iztegnitev v kolenskem sklepu) in hkratnega pasivnega pokrčenja zaradi nepredvidenih zunanjih

sil. Tipična za to poškodbo sta spotik in padec, pogosta je pri nogometu. V teh primerih so mišičnovezivni in ligamentarni vleki večji od intrinzične moči posamezne kite ali celo pogačice, kar povzroči pretrganje kit ali celo prečni zlom pogačice. Pri posredni poškodbi so običajno patelarni retinakuli raztrgani, iztegnitev v kolenu ni mogoča.

## RAZVRSTITEV ZLOMOV POGAČICE

Tip zloma pogačice je pomemben zaradi izbire načina zdravljenja. Ločimo prečne, zdobljene, vzdolžne, osteohondralne zlome in zlome z odkrhnjenim polom. Zlome ločimo tudi glede na morebitno razmaknitev fragmentov (slika 1).

## DIAGNOZA

### Diagnoza pretrganja kite štiriglave stegenske mišice in pretrganja kite pogačice

#### Anamneza

Bolnik običajno opiše neposredno ali posredno poškodbo. Treba je vprašati o morebitnem lokalnem zdravljenju s steroidi. Bolnik čuti

močno bolečino (hujšo kot pri pretrganju Ahilove kite) in ne more hoditi brez pomoči.

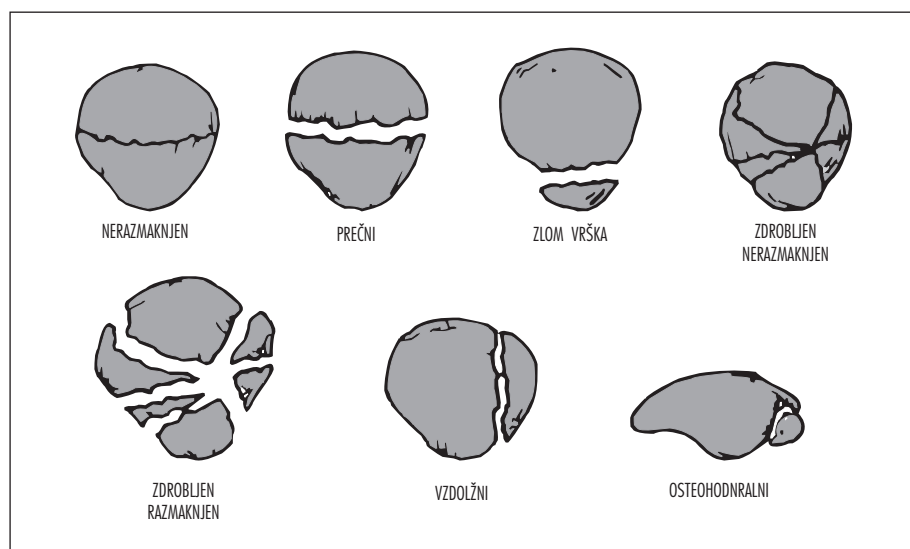
#### Fizikalni pregled

Palpatorno je prisoten občutljiv defekt v predelu pretrganja. Defekt postane očitnejši pri poskusu iztegnitve v kolenu. Pogosto je prisotna oteklina, kadar je obsežna lahko zakrije defekt. Lahko je prisoten tudi izliv krvi v mehka tkiva ali sklep. Bolnik ne more aktivno iztegniti noge ali dvigniti iztegnjene noge od podlage. Pri delnem pretrganju včasih bolnik lahko dvigne iztegnjeno nogo od podlage v supiniranem položaju. Aktivna iztegnitev v kolenu izključuje popolno pretrganje kit. Pri zakasneni diagnozi bolnik prikaže rigidno koleno in pri hoji na prizadeti strani dviga medenico ter zanaha spodnjo okončino skozi korak.

#### Rentgensko slikanje

Pri vseh poškodbah izteznega aparata kolena napravimo rentgenske slike kolena zaradi izključitve poškodb kostnih struktur (abrupcija, zlom).

Pri pretrganju kite štiriglave mišice vidimo na rentgenskih slikah, narejenih v stranski projekciji, nizek položaj pogačice, pri pretrganju kite pogačice je položaj pogačice visok (slika 2). Za primerjavo je lahko v pomoč stranska slika kolena na zdravi strani.



Slika 1. Razvrstitev zlomov pogačice.

### Magnetnoresonančno slikanje

Slikovna diagnostika s pomočjo magnetne resonance je značilna, prikaže prekinitev vlaken kite in edem (slika 3). Preiskavo lahko uporabimo, kadar je treba ločiti popolno pretrganje od delnega. Slabi strani preiskave sta nedostopnost in visoka cena.

### Ultrazvok

Z ultrazvokom lahko v zadnjem času prikažemo kite, ločimo delno pretrganje od popolnega in prikažemo obseg lokalnega hematoma.

Diagnoza kljub bolnikovim težavam pogosto ni enostavna (14), opisane so pogoste napačne diagnoze (15).



Slika 2. Stranska rentgenska slika kolena pri pretrganju kite štiriglave stegenske mišice (A) in pri pretrganju kite pogačice (B). Viden je nizek (A) in visok (B) položaj pogačice.

202



Slika 3. MRI kolena pri pretrganju kite pogačice. Na sliki A je kita pogačice vidna kot kontinuirana hipodenzna linija (puščica). Na sliki B se vidi pretrganje kot prekinitev te linije in okolišnji edem (puščica).

## Diagnoza zloma pogačice

### Anamneza

Bolnik opiše značilnosti neposredne ali redko posredne poškodbe.

### Fizikalni pregled

Palpatorno je prisotna lokalna občutljivost in oteklina, pogosto je tipen defekt ali razmik fragmentov. Pomembno je ugotoviti možnost aktivnega iztega kolena proti sili teže, kar kaže na nemoteno kontinuiteto izteznega aparata, vendar zaradi hude bolečine to pogosto ni mogoče. Pri zlomu pogačice je večinoma prisoten izliv krvi v kolenski sklep, kar povzroči oteklino in bolečino sklepa. Izliv krvi je lahko prisoten tudi v mehkih tkivih.

### Rentgensko slikanje

Pri sumu na zlom pogačice rutinsko napravimo stransko, anterio/posteriorno in tangencialno rentgensko sliko (slika 4).

### Drugo

Pri vzdolžnih in osteohondralnih zlomih lahko uporabimo tudi računalniško tomografijo, MRI in artroskopijo kolena.

Pri značilni neposredni poškodbi ob udarcu v armaturno ploščo vozila lahko pride tudi do zloma stegenice ali posterioorne dislokacije kolka, za kar je treba opraviti ustrezne preiskave.

## ZDRAVLJENJE

### Zdravljenje pretrganja kite štiriglave stegenske mišice

#### Delno pretrganje

Zdravimo konzervativno z imobilizacijo v cilindričnem mavcu.

Pri popolnih pretrganjih kite štiriglave mišice dosežemo najboljše rezultate z zgodnjim operacijskim zdravljenjem (16, 17).

#### Prečno pretrganje

Z neresorbilnim šivom zašijemo pretrganje konec s koncem, oba patelarna retinakula nato zašijemo z resorbilnim šivom. Potrebna je pooperacijska imobilizacija kolenskega sklepa.

#### Pretrganje ob pogačici

Na proksimalnem koncu kite napravimo spojene neresorbilne šive, jih potegnemo skozi 3 do 4 izvrtane tunele v pogačici in jih distalno zašijemo. Z resorbilnimi šivi zašijemo tudi oba retinakula (slika 5).

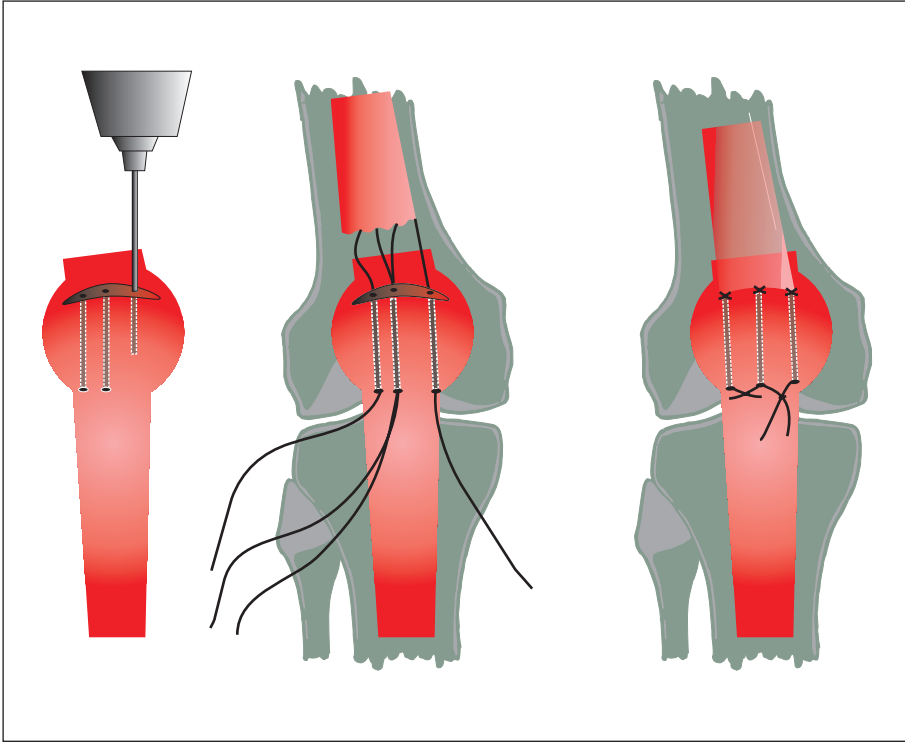
#### Ojačitvena tehnika

##### pri prečnem pretrganju

Tehnika po Scuderiju predstavlja ojačitev šiva konec s koncem. Po zašitju obeh koncev se izreže iz proksimalnega dela kite trikotni režanj, ki se zaviha čez šiv in prišije distalno. Skozi kožo se lahko ob poteku kite vstavi žice, ki ojačajo šiv in se po 3 tednih odstranijo (slika 6).

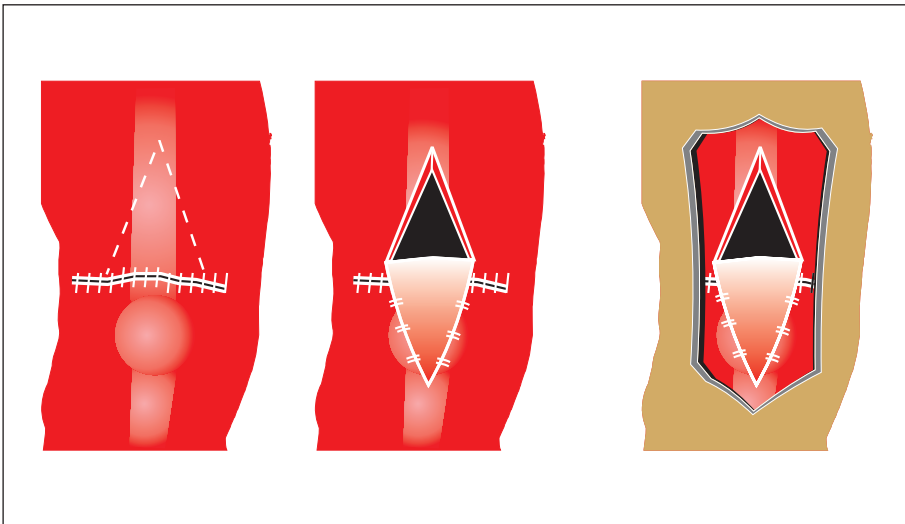


Slika 4. Slika A prikazuje stransko rentgensko sliko kolena s prečnim zlomom pogačice razmaka 1 mm. Slika B prikazuje anterio-posteriorno projekcijo z zdrobljenim razmaknjenim zlomom pogačice. Slika C prikazuje tangencialno projekcijo z robnim vzdolžnim zlomom pogačice brez razmika fragmenta.

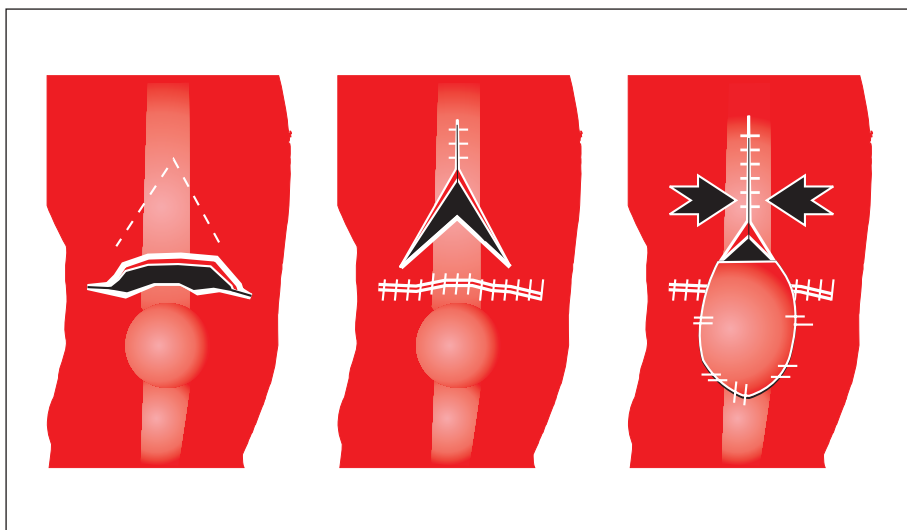


204

Slika 5. Rekonstrukcija kite štiriglave stegenske mišice po pretrganju ob pogačici.



Slika 6. Scuderijeva ojačitvena metoda rekonstrukcije kite štiriglave stegenske mišice po prečnem pretrganju.



Slika 7. Codivilla metoda rekonstrukcije (plastika »V-Y«) pri kroničnem pretrganju kite štiriglave stegenske mišice.

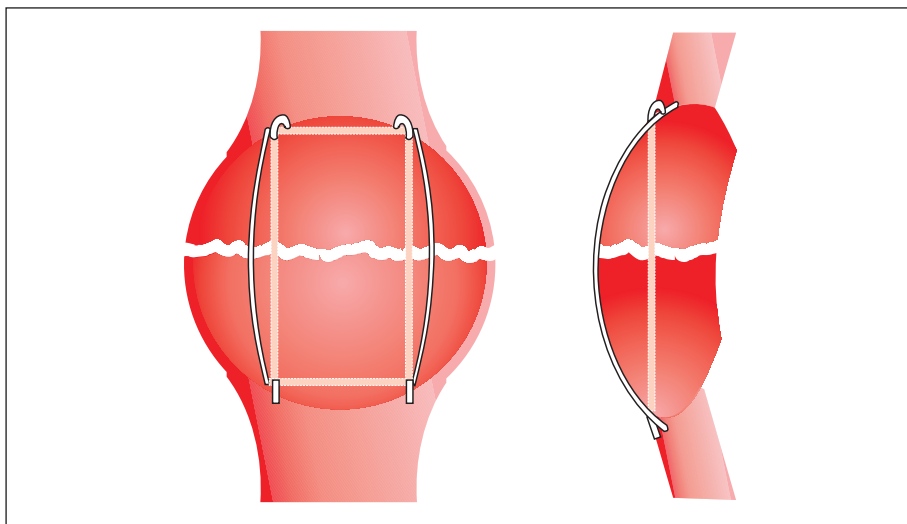
### Kronično pretrganje

Pri nezdravljenem pretrganju se oba konca kite razmakneta. Priporoča se rekonstrukcijska tehnika Codivilla oziroma plastika »V-Y«. Pri tej tehniki se v proksimalni del kite vreže v obliki črke V, kar omogoči stik obeh koncev pretrganja. Nato se zašijeta oba konca pretrganja, trikotni režanj se prišije na distalnem delu in izrezani defekt na proksimalnem delu kite (slika 7).

### Zdravljenje zloma pogačice

#### Zlomi brez razmaka fragmentov in z razmakom do 2 mm

Pri teh zlomih in pri sicer ohranjenem izteznem aparatu je indicirano konzervativno zdravljenje z imobilizacijo v cilindričnem mavcu za 4 do 6 tednov (18). Nekateri avtorji priporočajo tudi punkcijo sklepa (1, 3).



Slika 8. Notranja fiksacija razmaknjenega prečnega zloma pogačice po AO/ASIF-metodi z uporabo Kirschnerjevih žic. Pritezna cerklažna žica zlom dodatno fiksira in spremeni tenzijske sile v kompresijske.

Operacijsko zdravljenje je indicirano pri zlomih z razmikom fragmentov 2 mm ali več, z izgubo funkcije izteznega aparata kolena (2, 19). Cilj operacijskega zdravljenja je zagotoviti anatomsko repozicijo pogačice in s tem nemoteno biomehaniko izteznega aparata. Drugi cilj je stabilna notranja fiksacija zloma, ki omogoča takojšnjo pooperacijsko mobilizacijo.

### Prečni zlomi

Najbolj razširjena in sprejeta je tehnika skupine AO/ASIF (20). Priporoča notranjo fiksacijo z dvema Kirschnerjevima žicama ali z dvema spongioznima vijakoma. Vijaka povzročita dodatno kompresijo zloma, vendar ju je pri mlajših bolnikih težko odstraniti, poleg tega dosežemo s Kirschnerjevimi žicami boljšo stabilnost notranje fiksacije (20, 21). Ob Kirschnerjevih žicah ali vijakih zasidramo dodatno cerklažno žico s pritezno zanko, ki poteka skozi kito štiriglave mišice, skozi kito pogačice in po sprednji strani pogačice. S tem se tenzijske sile med gibom kolena spremenijo v kompresijske, ki zlom stiskajo in s tem dodatno stabilizirajo fiksacijo (slika 8).

### Zdrobljeni zlomi

Popolna odstranitev pogačice se priporoča pri popolnoma zdrobljenih zlomih, kjer ni prisot-

nega nobenega večjega fragmenta. Raziskave so pokazale slabe dolgoročne rezultate odstranitve pogačice (22–24) in svetujejo ohranitev pogačice, kjer je le mogoče (1, 12).

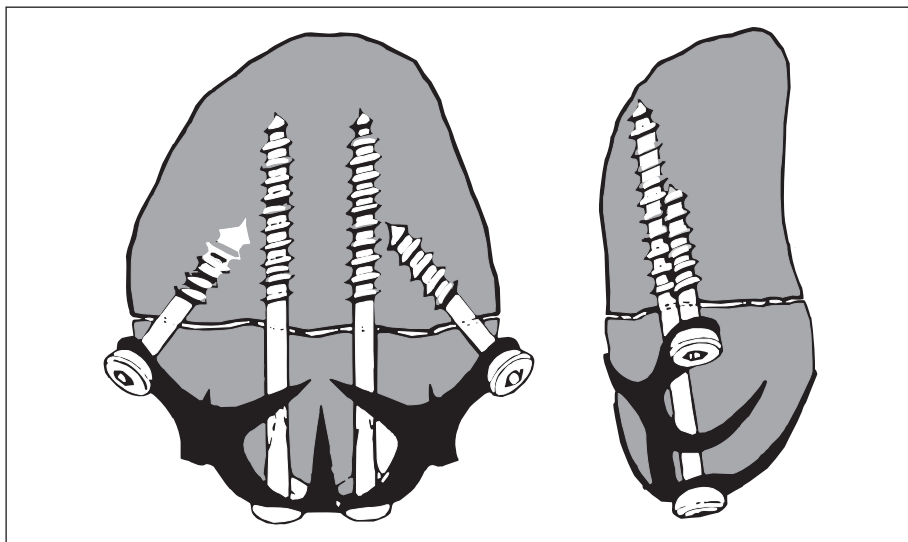
Z metodo posredne repozicije lahko rekonstruiramo zdrobljeno pogačico z večjimi fragmenti. Pri tem najprej uporabimo pritezno cirkumferentno cerklažno žico, s katero popravimo fragmente v sagitalni ravnini. Bolnik nato pokrči koleno za  $10^0$ , pri tem uporabimo stegnenične kondile kot vzorec sklepne površine za repozicijo sklepnih fragmentov. Fragmente notranje stabiliziramo z dvema Kirschnerjevima žicama v vzdolžni ravnini. Rotacijo fragmentov preprečimo z dodatno cerklažno žico v obliki osmice, ki jo zasidramo ob vseh štirih izstopiščih Kirschnerjevih žic (3).

Stanje notranje fiksacije preverimo z intraoperativnim rentgenskim slikanjem in pokrčenjem v kolenu. Če nam ne uspe vzpostaviti zadovoljive notranje fiksacije, je potrebna popolna odstranitev pogačice.

### Zdrobljeni zlomi spodnjega dela pogačice

Poseben terapevtski problem predstavljajo zdrobljeni zlomi spodnjega dela pogačice.

Delna odstranitev pogačice je dolgoletna metoda zdravljenja, ki temelji na izrezu distalnega zdrobljenega dela pogačice in prišitju kite pogačice na preostalo pogačico s transosalnimi šivi (25).



Slika 9. Notranja fiksacija zdrobljenega zloma spodnjega dela pogačice s kovinsko košarico.



Drugi način zdravljenja je fiksacija s kovinsko košarico, ki jo je uvedel Smiljanić leta 1990 (26). Košarica se anatomsko prilega spodnjemu polu pogačice in se pritrudi s štirim spongioznimi vijaki. Metoda se uspešno uporablja tudi v Sloveniji (27, 28) (slika 9).

## Zdravljenje pretrganja kite pogačice

### Delno pretrganje

Podobno kot pri pretrganju kite štiriglave mišice zdravimo delna pretrganja konzervativno z imobilizacijo v cilindričnem mavcu, pri popolnem pretrganju je nujno kirurško zdravljenje.

### Pretrganje ob pogačici

Pretrganje ob kostnem narastišču je najpogostejše, pri tem pretrganju proksimalni del kite pogačice obšijemo z neresorbilno nitjo in jo prišijemo s transosalnimi šivi na pogačico (slika 10).

### Pretrganje v substanci kite

Pri pretrganju v substanci kite se distalni del kite obšije s tekočim neresorbilnim šivom in pritrudi s transosalnim šivom v pogačici proksimalno. Proksimalni del kite se obšije in pritrudi s transosalnim šivom v grčavino golenice distalno. Konci kite se med seboj zašijejo z resorbilnimi šivi (slika 11).

### Kronično pretrganje kite

Pri nezdravljenem pretrganju postane kita pogačice zabrazgotinjena in prekratka za šiv konec s koncem. V teh primerih lahko napravimo Z-plastiko, pri čemer podaljšamo kito štiriglave stegenske mišice z rezom v obliki črke Z. Pri tem je treba dodatno ojačanje rekonstrukcije s kitama mišic *m. semitendinosus* in *m. gracilis*. Omenjeni kiti izprepariramo, speljemo skozi kostna tunela v pogačici in grčavini golenice v obliki osmice in ju prišijemo med seboj konec s koncem.

### Uničena substanca kite ali nezdravljeno kronično pretrganje kite

Iztezni aparat lahko v teh primerih rekonstruiramo s kito mišic *m. semitendinosus* ali

*m. gracilis* po Kelikianu. Pri tem se distalno narastišče ene od mišic ohrani, kita se prekine proksimalno ob mišici. Prosti konec se spelje skozi poševni tunel v grčavini golenice, skozi prečni tunel na spodnjem delu pogačice in se prišije na lastnem narastišču.

Uveljavlja se tudi možnost rekonstrukcije izteznega aparata pri uničeni kiti pogačice s homolognim presadkom Ahilove kite darovalca (29, 30). Z Ahilovo kito se odvzame del petnice, ki se privije v napravljeni prostor v grčavini golenice. Ahilova kita se razdeli na tri vzdolžne dele. Srednji se potegne skozi tunel v pogačici in prišije na vrhu, stranska se prišijeta ob straneh pogačice.

Opisan je tudi uspešen primer presadka kite pogačice s homolognim presadkom kite pogačice darovalca (31).

Pri rekonstrukciji kite pogačice je vedno potrebna rentgenska kontrola višine pogačice. S kolenom, pokrčenim v 45°, mora ležati spodnji vrh pogačice nad interkondilarnimi grčicami golenice. Z ustrežno višino pogačice zagotovimo nemoteno biomehaniko izteznega aparata kolena.

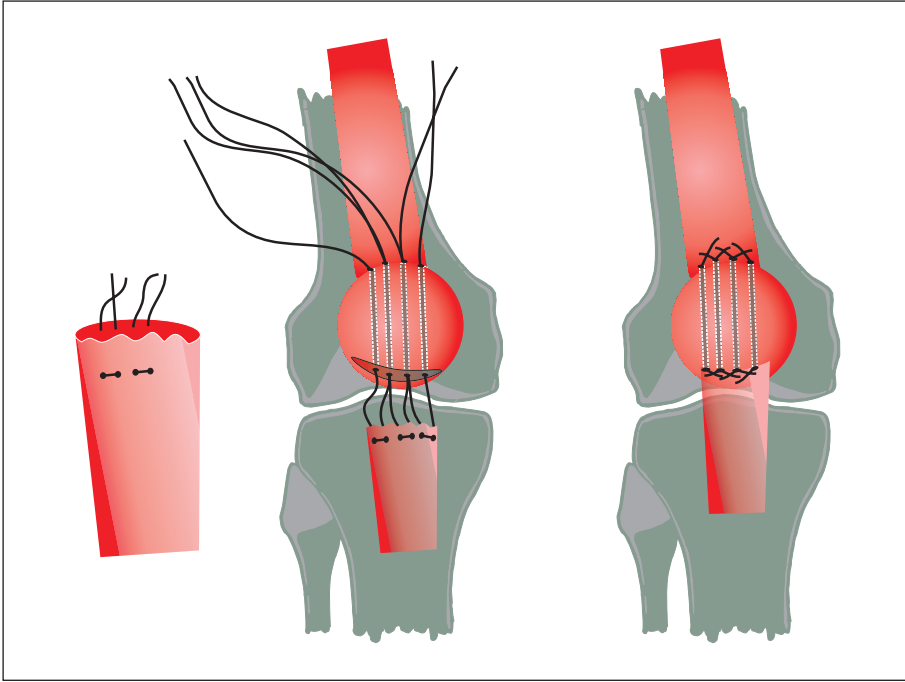
## REHABILITACIJA

### Indikacije za imobilizacijo

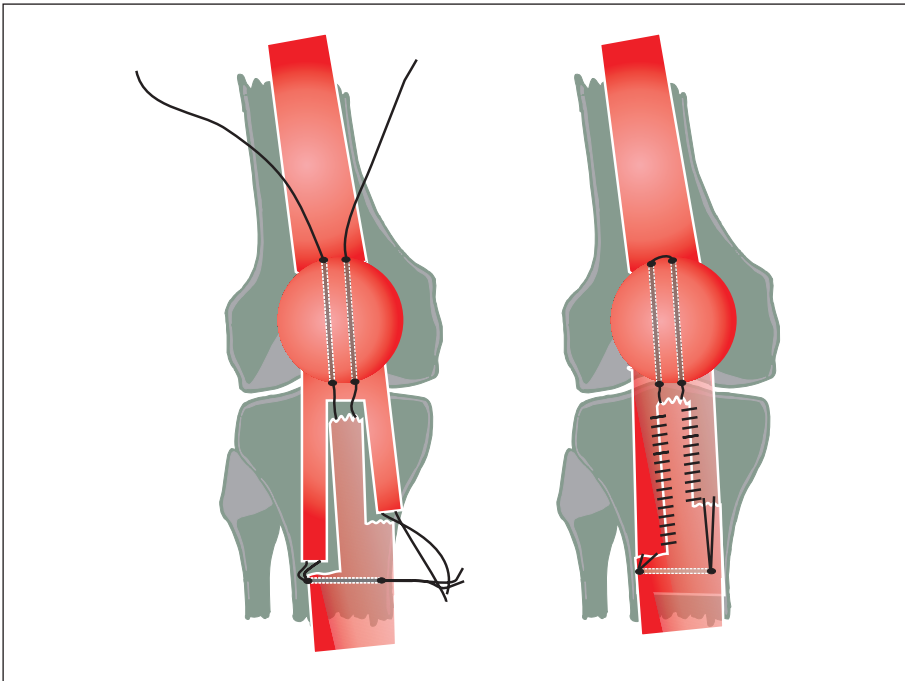
- Imobilizacija je potrebna pri konzervativnem zdravljenju, ki je indicirano pri delnih pretrganjih kit in nerazmaknjenih zlomih pogačice. Koleno imobiliziramo v iztegnjenem položaju v cilindričnem (tutor) mavcu za 4 do 6 tednov.
- Imobilizacija je potrebna tudi po operacijskem zdravljenju pretrganj kit brez dodatnih ojačitev in po operacijskem zdravljenju zlomov pogačice, kjer po notranji fiksaciji ostane interfragmentarno gibanje. Tudi v teh primerih koleno imobiliziramo v cilindričnem mavcu za 4 do 6 tednov.

### Indikacije za zgodnjo pooperacijsko mobilizacijo

- Zgodnja mobilizacija drugi dan po operaciji je mogoča pri osteosintezah zlomov pogačice, kjer je dosežena stabilna notranja fiksacija. To so večinoma fiksacije prečnih zlomov, v zadnjem času tudi fiksacije s kovinsko košarico pri zdrobljenih zlomih spodnjega dela pogačice (27).



Slika 10. Rekonstrukcija kite pogačice pri pretrganju ob pogačici.



Slika 11. Rekonstrukcija kite pogačice pri pretrganju v substanci kite.

- Kadar rekonstrukcije pretrganj kit ojačamo s cerklažnimi žicami, pritrjenimi skozi grčavino golenice in skozi pogačico, je mogoča zgodnja mobilizacija (32). Slaba stran takšne ojačitve je potreba po odstranitveni operaciji.
- Zgodnja mobilizacija je mogoča tudi, kadar se uničeno kito pogačice rekonstruira s kito mišice *m. semitendinosus* in *m. gracilis* (33), ali s homolognim presadkom Ahilove kite (30).
- Opisani so tudi primeri ojačanja šiva kit s sintetičnimi materiali iz dakrona (34) ali mersilena (35) namesto cerklažnih žic. Tudi ti omogočajo mobilizacijo drugi dan po posegu, bolnikov večinoma ne motijo in odstranitvena operacija večinoma ni potrebna.

### Fizioterapija

Med imobilizacijo pride postopoma do sklepnih in zunajsklepnih zarastlin, mišične atrofije, povečane voljnosti in manjše moči ligamentov.

Že med imobilizacijo je treba izvajati izometrične vaje za stegensko mišičje do praga bolečine. Bolnik lahko s cilindričnim mavcem tudi hodi ob pomoči bergel, poškodovano okončino naj obremeni do praga bolečine. Pred končano imobilizacijo se priporoča 10-dnevno dvigovanje iztegnjene spodnje okončine. Po končani imobilizaciji se začne z aktivnim in pasivnim razgibavanjem ter postopnim večanjem amplitude pokrčenja v kolenu, ki naj bi mesec po končani imobilizaciji dosegla 90°. V tem času se lahko začne koleno polno obremenjevati. Nadaljuje se z vajami za krepitev stegenskega mišičja, dokler se ne izenači moči na obeh straneh, za kar je običajno potrebno vsaj 6 mesecev.

Z zgodnjo pooperacijsko mobilizacijo se izognemo omenjenim zapletom imobilizacije in bistveno skrajšamo čas rehabilitacije.

### NAPOVED

#### Napoved zloma pogačice

Splošni rezultati kirurškega zdravljenja so dobri pri 70 do 80 % bolnikov (36). Iz rezul-

tatov številnih raziskav je razvidno, da imajo metode z delno ali popolno odstranitvijo pogačice slabšo napoved in metode z anatomsko repozicijo boljše dolgoročno napoved (37, 22–24). Izguba moči izteznega aparata se po operacijah pojavi v 20 do 49 % (3).

Kastelec je primerjal metodi zdravljenja pri zdrobljenih zlomih spodnjega dela pogačice in ugotovil dobre rezultate pri vseh fiksacijah s kovinsko košarico, pri bolnikih z delno odstranitvijo pogačice je ugotovil 27 % slabše zadovoljivih rezultatov (27).

#### Napoved pretrganja kite štiriglave stegenske mišice in kite pogačice

Avtorji ugotavljajo dobre funkcionalne rezultate pri zgodnjih operacijah ne glede na številne tehnike. Kljub temu večini bolnikov ostane prisotna atrofija štiriglave stegenske mišice. Pri poznih operacijah je polovica rezultatov nezadovoljivih, kar kaže na pomembnost zgodnje diagnoze in zdravljenja (16, 38, 17).

Napoved pretrganja kite pogačice je podobna. Ni študij večjih serij bolnikov, ki bi potrjevale prednosti posamezne operacijske tehnike. Zgodnji posegi imajo dobre rezultate, pozni so slabše zadovoljivi (16, 39, 40).

### ZAKLJUČEK

Poškodba izteznega aparata kolena nastane večinoma v prometu in športu in prizadene večinoma mlajše ljudi, ki imajo pred seboj še aktivno življenje. Pomembna je zgodnja diagnoza, rezultati zapoznelega operacijskega zdravljenja so slabi. Trendi operacijskega zdravljenja pri zlomih pogačice vodijo k čim popolnejši anatomski repoziciji, ki ima zaradi nemotene biomehanike boljše dolgoročne rezultate kot odstranitvene tehnike. Filogenetsko najmlajša štiriglava stegenska mišica hitro atrofira in počasi pridobiva na moči, zato je še poseben poudarek na rehabilitaciji. Prednost imajo operacijske tehnike, ki omogočajo zgodnjo pooperacijsko mobilizacijo in obremenjevanje kolenskega sklepa.

## LITERATURA

1. Bostrom A. Fractures of the Patella: A Study of 422 Patellar Fractures. *Acta Orthop Scand* 1972; 143: 1–80.
2. Nummi J. Fracture of the Patella: A Clinical Study of 707 Patellar Fractures. *Ann Chir Gynaecol Fenn* 1971; 60 Suppl 1 79: 1–85.
3. Johnson EE. Fractures of the Patella. In: Rockwood C, Green D, editors. *Fractures in Adults*. Philadelphia: JB Lippincott Co.; 1996. pp. 1956–72.
4. Anzel SH, Covey KW, Weiner AD, Lipscomb PR. Disruption of Muscles and Tendons: An Analysis of 1014 Cases. *Surgery* 1959; 45: 4–6.
5. Clark SC, Jones MW, Choudhury RR, Smith E. Bilateral patellar tendon rupture secondary to repeated local steroid injections. *Accid Emerg Med* 1995; 12(4): 300–1.
6. Alexeff M. Ligamentum patellae rupture following local steroid injection. *Aust N Z J Surg* 1986; 56 (9): 681–3.
7. Kricun R, Kricun ME, Arangio GA, Salzman GS, Berman AT. Patellar tendon rupture with underlying systemic disease. *Am J Roentgenol* 1980; 135(4): 803–7.
8. Gross G, Reck T, Kessler C, Herzog T, Hoffmann-Preiss K. Bilateral rupture of the patellar tendon without predisposing systemic disease. *Arch Orthop Trauma Surg* 1992; 112 (1): 42–4.
9. Kobe V, Dekleva A, Lenart IF, Širca A, Velepčič M. *Anatomija*. Ljubljana: Medicinska fakulteta Univerze v Ljubljani; 1992.
10. Adams JD, and Leonard RD. A Developmental Anomaly of the Patella Frequently Diagnosed as Fracture. *Surg Gynecol Obstet* 1925; 41: 601–4.
11. Reily DJ, Martens M. Experimental Analysis of Quadriceps Muscle Force and Patello-Femoral Joint Reaction Force for Various Activities. *Acta Orthop Scand* 1972; 43: 126.
12. Kaufer H. Mechanical Function of the Patella. *J Joint Bone Surg* 1971; 53A: 1551–60.
13. Huberti HH, Hayes WC, Stone JL, Shybut GT. Force Ratios in Quadriceps Tendon and Ligamentum Patellae. *J Orthop Res* 1984; 2: 49–54.
14. Levine RJ. Patellar tendon rupture. The importance of timely recognition and repair. *Postgrad Med* 1996; 100 (2): 241–2, 245–6.
15. Ramsey RH, Miller GE. Quadriceps Tendon Ruptures: A Diagnostic Trap. *Clin Orthop* 1970; 70: 161–4.
16. Siwek KW, Rao JP. Ruptures of the Extensor Mechanism of the Knee Joint. *J Bone Joint Surg* 1981; 63A: 932–7.
17. Rasul AT, Fischer DA. Primary repair of quadriceps tendon ruptures. Results of treatment. *Clin Orthop* 1993; 289: 205–7.
18. Braun W, Weidemann M, Ruter A, Kundel K, Kolbinger S. Indications and Results of Nonoperative Treatment of Patellar Fractures. *Clin Orthop* 1993; 289: 197–201.
19. Bostman A, Kiviluoto O, Nirhamo J. Comminuted Displaced Fractures of the Patella. *Injury* 1981; 13: 196–202.
20. Muller ME, Allgower M, Willenegger H. In: *Manual of Internal Fixation: Technique Recommended by the AO Group*. New York: Springer-Verlag; 1979. pp. 249–50.
21. Weber MJ, Janecki CJ, McLeod P, Nelson CL, Thompson JA. Efficacy of various Forms of Fixation of Transverse Fractures of the Patella. *J Bone Joint Surg* 1980; 62A: 215–20.
22. Burton VW. Results of Excision of the Patella. *Surg Gynaecol Obstet* 1972; 135: 753–5.
23. Jakobsen J, Christensen KS, Rasmussen OS. Patellectomy-a 20 year Follow up. *Acta Orthop Scand* 1985; 56: 430–2.
24. West FE. End Results of Patellectomy. *J Bone Joint Surg* 1985; 44A: 1089–108.
25. Andrews JR, Hughston JC. Treatment of Patellar Fractures by Partial Patellectomy. *South Med J* 1977; 70: 809–13.
26. Smiljanić B. Stabilna osteosinteza patele košarastom pločicom po Smiljaniću. *Acta Clinica Croatica* 1991; 30: 5–17.
27. Kastelec M. *Primerjava med operacijami s kovinsko košarico in delnimi odstranitvami pri odkrhnjenjih vrška in zdrobljenjih spodnjega dela pogačice*. Magistrsko delo. Ljubljana: Medicinska fakulteta Univerze v Ljubljani; 1999.
28. Veselko M, Smrkolj V, Tonin M. Comminuted Avulsion Fractures of the Inferior Pole of the Patella. *Unfallchirurg* 1996; 99: 71–2.
29. Phillip BB. Knee Injuries. In: Crenshaw AH, ed. *Campbell's Operative Orthopaedics*. 8<sup>th</sup> ed. St. Louis: C. V. Mosby; 1992. pp. 1895–938.
30. Falconiero RP, Pallis MP. Chronic rupture of a patellar tendon: a technique for reconstruction with Achilles allograft. *Arthroscopy* 1996; 12(5): 623–6.
31. Cushing MV, Lundy DW, Keating JG, Ogden JA. Patellar ligament reconstruction using allograft patellar ligament: a case report. *Am J Orthop* 1999; 28(4): 263–6.
32. McLaughlin HL. Repair of Ruptures Through the Larger Tendons by Removable Staple Suture. *Arch Surg* 1946; 52: 547–56.
33. Larson RV, Simonian PT. Semitendinosus augmentation of acute patellar tendon repair with immediate mobilization. *Am J Sports Med* 1995; 23(1): 82–6.
34. Levy M, Goldstein J, Rosner M. A Method of Repair for Quadriceps Tendon or Patellar Ligament (Tendon) Ruptures Without Cast Immobilization. *Clin Orthop* 1987; 218: 297.

35. Lindy PB, Boynton MD, Fadale PD. Repair of patellar tendon disruptions without hardware. *J Orthop Trauma* 1995; 9(3): 238-43.
36. Bostman A, Kiviluoto O, Santavirta S, Nirhamo J, Wilpulla E. Fractures of the Patella Treated by Operation. *Arch Orthop Trauma Surg* 1983; 102: 78-81.
37. Levack B, Flannagan JP, Hobbs S. Results of surgical treatment of patellar fractures. *J Bone Joint Surg* 1985; 67(3): 416-9.
38. Konrath GA, Chen D, Lock T, Goitz HT, Watson JT, Moed BR, D'Ambrosio G. Outcomes following repair of quadriceps tendon ruptures. *J Orthop Trauma* 1998; 12(4): 273-9.
39. Scott WN. *Ligament and Extensor Mechanism Injuries of the Knee: Diagnosis and Treatment*. St. Louis: Mosby-Year Book; 1991.
40. Enad JG. Patellar tendon ruptures. *South Med J* 1999; 92(6): 563-6.

Prispelo 3. 1. 2000