

Marko Macura¹, Sašo Stankovič², Matjaž Veselko³

Travmatski izpahi kolena: Uporabna anatomija, mehanizem poškodovanja, razvrstitev poškodb in diagnostika

Traumatic Dislocations of the Knee: Applied Anatomy, Mechanism of Injury, Classification and Diagnostics

IZVLEČEK

KLJUČNE BESEDE: kolenske poškodbe, izpahi, vezi sklepne, poplitealna arterija, peronealni živec

Izpah kolenskega sklepa po poškodbi zaradi pogosto poškodovane podkolenske arterije in peronealnega živca sodi med nujna stanja. Poleg tega je za uspešen funkcionalni rezultat zdravljenja pomembna rekonstrukcija poškodovanih vezi, meniskusov in poškodb hrustanca. Pogosta poškodba peronealnega živca je približno v polovici primerov trajna.

Čeprav so nevarnosti in posledice poškodbe znane, pa je predvsem zaradi neprepoznavanja in neustrezne obravnave teh poškodb, tako po svetu kot pri nas, še vedno velik odstotek nadkolenskih odstranitve uda in kronična nestabilnost ali omejena gibljivost sklepa.

Čimprejšnja poprava vseh poškodovanih kolenskih vezi in sklepne ovojnice, po možnosti hkrati s popravo podkolenske arterije in spremljajočih ven, se je ob ustrezni pooperacijski rehabilitaciji pokazala za najboljšo metodo zdravljenja, s katero se izognemo nestabilnosti ali rigidnosti kolena in dosežemo največjo funkcionalnost sklepa.

165

ABSTRACT

KEY WORDS: knee injuries, dislocation, ligament articular, popliteal artery, peroneal nerve

Traumatic knee dislocation is a medical emergency. It is associated with extensive damage of all elements of the knee joint, among which injury of the popliteal blood vessels presents a serious threat to the limb. Despite the fact that many features of this type of injury are known, there is still a high percentage of above-the-knee amputations, mainly due to failure to recognize and properly treat such injuries. The common peroneal nerve injury is permanent in fifty percent of cases.

The earliest possible repair of damaged knee ligaments and joint capsule, which if at all possible should be done during the same surgical procedure as popliteal artery repair, proved to be the best way to avoid rigid or unstable knee and accomplish the most functional joint.

¹ Marko Macura, dr. med., Klinični oddelek za travmatologijo, Kirurška služba, Klinični center, Zaloška 7, 1000 Ljubljana.

² Sašo Stankovič, dr. med., Odsek za travmatologijo, Kirurški oddelek, Splošna bolnišnica Murska Sobota, Ulica Dr. Vrbnjaka 6, 9000 Murska Sobota.

³ Doc. dr. Matjaž Veselko, dr. med., Klinični oddelek za travmatologijo, Kirurška služba, Klinični center, Zaloška 7, 1000 Ljubljana.

UVOD

Travmatski izpah kolena je zelo huda poškodba, ki zaradi pogosto pridružene poškodbe podkolenske arterije ogroža poškodovani ud (1). Običajno nastane kot posledica delovanja izjemno velikih sil na kolenski sklep, kar srečamo predvsem pri prometnih nesrečah in padcih z višine. Lahko pa nastopi tudi po delovanju manjše sile, pogosto pri športnem udeleževanju ali pa celo pri vsakdanjih aktivnostih pri ljudeh s prekomerno težo (2–5). Nепrepoznana poškodba podkolenske arterije in neustrezno zdravljenje se, zaradi okvar pri zmanjšani prekrvitvi, še vedno prepogosto konča z nadkolensko odstranitvijo uda (2, 6).

INCIDENCA

Izpah kolena je zelo redka poškodba. Največja objavljena študija obsega 53 primerov (7, 8). Zaradi majhnega števila in pomanjkljivih izkušenj v obravnavanju ter zdravljenju teh poškodb obstaja v literaturi precejšnja zmeda glede mehanizmov poškodbe, indikacij za diagnostiko poškodb podkolenske arterije, pred vsem pa glede operacijskega zdravljenja in rezultatov (7). Nekateri avtorji menijo, da so te poškodbe pogostejše, vendar ostanejo neprepoznane zaradi spontanega naravnjenja po poškodbi (9), nezabeženih naravnjanj s strani reševalcev ali spregledane poškodbe (1).

Izpaхи kolena so pogostejši pri moški populaciji, posebej ogroženi so motoristi. Pojavljajo se v mladih in srednjih letih, lahko tudi obojestransko (7, 10). Zaradi razvoja tehnologije, predvsem prometnih sredstev, lahko pričakujemo porast števila teh poškodb.

OKOLIŠČINE NASTANKA POŠKODBE

Za kolenski sklep – tako kot za vse sklepe v telesu – velja, da je za prekinitev normalnih anatomskih odnosov sklepnih površin potrebna delovanje sile na sklep. Izpahe kolena lahko povzročijo sile, ki delujejo neposredno v predel sklepa, ali pa sile, ki delujejo posredno prek distalne komponente sklepa oziroma golenice, kar pripelje sklep v nefiziološki položaj (11, 12). V obeh primerih pride do premika golenice glede na stegnenico. Ob tem so poškodovane sklepna ovojnica, vezi,

meniskusi, sklepni hrustanec, kite, ki prečkajo sklep, mišice, žile in živci, v manjšem ali večjem obsegu lahko tudi kosti (13, 14).

Po velikosti ločimo te sile na visoko energijske in nizko energijske (9).

Visoko energijske poškodbe (high-velocity): so najpogostejše in so posledica delovanja izjemno velike sile neposredno na predel kolenskega sklepa. Običajno jih srečamo pri poškodbah motoristov, v prometnih nesrečah, predvsem pri čelnih trčenjih, kjer pride do udarca s kolenom v armaturno ploščo, zbitih pešcih, padcih z višine, delu s stroji itn., pa tudi pri nekaterih športih, na primer pri trkih smučarjev pri veliki hitrosti (15). Poleg izpaha kolena so lahko prisotni še znaki delovanja sile na okončino, kot so opraskanine, podplutbe in podobno, pa tudi razni zlomi drugih kosti in druge poškodbe, ki lahko ogrožajo tudi življenje (4).

Nizko energijske poškodbe (low-velocity): spadajo med poškodbe športnikov, še posebej atletov, smučarjev ter tekmovalcev v borilnih veščinah. Pri zelo prekomerno hranjenih osebah se lahko zgodijo že pri običajni dnevni aktivnosti. Običajno ni drugih spremljajočih poškodb (16).

ANATOMSKE RAZMERE

Posebnost anatomskih razmer kolenskega sklepa in podkolenske kotanje v veliki meri vpliva na nastanek, klinično sliko ter zapletete izpahov kolena (6).

Vezi in mišice

Razlog za sorazmeroma majhno število izpahov je izredna čvrstost vezivnega aparata in kit kolenskega sklepa, kar je še posebej očitno, če upoštevamo neskladnost ovalnih kondilov stegenice in ploskih platojev golenice (17).

Sprednja križna vez (LCA): preprečuje premike v anteriorni smeri, hiperekstenzijo kolena ter pretirano notranjo rotacijo golenice glede na stegnenico.

Zadnja križna vez (LCP): preprečuje premik golenice v posteriorni smeri glede na stegnenico.

Obe križni vezi stabilizirata koleno v anteriorno-posteriorni smeri.

Lateralna stranska vez (LCL): do 30 stopinj fleksije stabilizira koleno na svoji strani,

pri nadaljnji fleksiji preprečuje rotacijo golenice glede na stegnenico.

Medialna stranska vez (LCM): zadnji del vezi ojačuje posteriorni del sklepne kapsule skupaj s poševno podkolensko vezjo in s tem varuje koleno pred pretiranimi premiki v medialno-lateralni ter anteriorno-posteriorni steni (18).

Podporo na zadnji strani prispevajo še fleksorji kolena in obe glavi gastroknemiusa. K stabilnosti kolena spredaj pripomoreta še štiriglava mišica in pogačična vez (17).

Žile

Stegenska arterija vstopa v adduktorni kanal, se preimenuje in kot podkolenska arterija pokuka iz adduktorne vrzeli pod mišico *adductor magnus*, kjer je trdno pripeta (18–20). Distalno pripenjališče podkolenske arterije je pod kitnim lokom mišice *soleus*, vmes pa si jo lahko predstavljamo razpeto, podobno kot vrvico na loku. Vsaka sprememba skeletne anatomije povzroči njeno raztezanje, kar še posebej velja za anteriorne premike golenice glede na stegnenico (14). Do raztrganja podkolenske arterije pride najpogosteje blizu obeh pripenjališč (1, 17). V spodnjem delu pokolenske lože se podkolenska arterija razdeli na sprednjo in zadajšnjo golensko arterijo (18, 20). V podkolenski loži oddaja več vej, ki med seboj anastomozirajo in tvorijo kolensko mrežje (18). Pretok po tem obhodnem sistemu pa ni dovolj velik za ohranitev vitalnosti uda ob zapori glavnega debla podkolenske arterije, vendar lahko občutno podaljša čas, ki ga imamo na voljo za prepoznavo in ukrepanje (1, 17), hkrati pa nas zaradi tega prisotnost utripa v stopalu lahko zavede, da izključimo poškodbo glavnega debla, čeprav je le-ta prisotna! V primeru poškodbe podkolenske arterije obstaja tudi precejšnja verjetnost, da pride do zapore odcepišč obeh genikulatnih arterijskih lokov, kar je lahko usodno za ud (17). Če je poškodovana podkolenska arterija, so skoraj vedno poškodovane tudi podkolenske vene, ki prav tako pripomorejo k večjemu številu potrebnih odstranitvev poškodovanega uda (21).

Živci

Pri izpahu kolena se pogosto poškoduje skupni peronealni živec, ki zavija okoli glavice

mečnice in je na tem mestu zelo ranljiv, golenični živec pa v podkolenskem prostoru ni fiksiran, kot to velja za podkolensko arterijo, zato obstaja tudi manjša verjetnost poškodbe (20). Običajno pride le do raztegnitve peronealnega živca, kar je za okrevanje bolj ugodno kot prekinitev, razen v primeru prizadetosti predolgega odseka živca (7).

RAZVRSTITEV

Pri razvrščanju izpahov kolenskega sklepa opisujemo premik oziroma položaj golenice glede na stegnenico (6, 15, 20). Tako ločimo: sprednji izpah (slika 1 A), zadnji izpah (slika 1 B), notranji izpah (slika 1 C), zunanji izpah (slika 1 D), rotatorni ali torzijski izpah (slika 1 E) in nedoločljiv izpah.

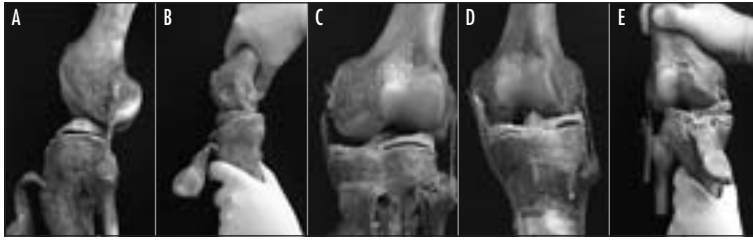
Smer izpaha kolena je odvisna od smeri delovanja sil na sklep. Najpogostejši so sprednji, sledijo jim zadnji, notranji in zunanji, redkejši so rotatorni izpahi (2, 4).

Med nedoločljive spadajo izpahi, ki se bodisi sami naravnajo ali pa jih je klinično nemogoče določiti, npr. v primeru gangrene noge. Rotatorne izpahe nadalje delimo v anteriorno-medialne, anteriorno-lateralne, postero-medialne in postero-lateralne (22).

Osnove razumevanja nastanka izpahov kolenskega sklepa je postavil Kennedy, ki je s poskusi skušal dobiti vpogled v obnašanje sklepnih struktur ter dogajanja v sklepu med nastankom teh poškodb. Opazoval je, kakšne poškodbe nastanejo na kolenih trupel, s pomočjo posebne naprave, ki jo je pritrdil na stegnenico in golenico. Ta je delovala na sklep z natančno usmerjeno silo, katere jakost je lahko tudi meril. Tako je dobil podatke o tem, kakšne poškodbe povzročajo različno velike sile delujoče v različnih smereh (6).

Sprednji izpah je vedno nastal pri pretiranem iztegu kolena, pri čemer sta se pri okoli 30 stopinj hiperekstenzije raztrgala zadajšnji del sklepne ovojnice ter zadnja križna vez, kar je omogočilo premik golenice pred stegnenico. Pogostokrat se je pretrgala tudi sprednja križna vez. Pri 50 stopinjah hiperekstenzije se je največkrat pretrgala tudi podkolenska arterija.

Zadnji izpah je povzročil veliko težje poškodbe, predvsem na račun ekstenzornega aparata noge, ki ne dovoljuje premikov golenice



Slika 1. A Sprednji izpah. B Zadnji izpah. C Notranji izpah. D Zunanji izpah. E Rotatorni izpah.

nice v posteriorno smer. Sila je bila usmerjena v sprednji del golenice ob upognjenem kolenu. Vedno je prišlo do strganja pogačnice vezi, pogosto sta bili pretrgani obe križni vezi, pri večjih premikih kosti je prišlo tudi do poškodbe podkolenske arterije.

Notranji in zunanji izpah so spremljali zlomi goleničnih platojev ter suprakondilarni zlomi stegenice. Z delovanjem valgusne sile, ki premakne golenico lateralno, je prišlo do poškodovanja notranjih struktur sklepa: notranje vzdolžne vezi, sprednje križne vezi in notranjega meniskusa. Nasprotno je ugotovil za notranji izpah, kjer se golenica premakne medialno po delovanju varusne sile in so poškodovane zunanje strukture (6).

Rotatorni izpahi so nastali po delovanju torzijskih sil na golenico.

Slabost teh poskusov je v tem, da so delujoče sile na sklep statične in ne dinamične (6).

Nadalje lahko delimo izpahe, podobno kot zlome, na odprte ali zaprte, ter glede na to, ali jih lahko naravnamo brez operacijskega posega. Po poškodbi so možni tudi ponovni izpahi (7, 16).

V veliki večini izpahov kolenskega sklepa sta pretrgani obe križni vezi, v literaturi pa so bili opisani tudi primeri izpahov z neprizadeto zadnjo križno vezjo (2).

KLINIČNA SLIKA

Pri popolnem izpahu kolenskega sklepa je koleno tako zelo deformirano, da poškodbe ni težko prepoznati (1, 12). Podobno kot pri zlomih najdemo patološki položaj sklepa, izrazite bolečine na dotik, refleksno mišično krčitev ter popolno nefunkcionalnost sklepa (12). Možni so seveda še odprti izpahi, kjer je koža pretrgana in je prekinjana povezava z notranjimi sklepnimi strukturami, oteklina

in celo zlomi kondilov stegenice ali proksimalnega dela golenice (10).

Težave nastopijo, če deformacija sklepa ni tako očitna in je koleno vsaj ob ogledovanju normalno. Delno izpahnjeni sklep se lahko sam naravna zaradi elastičnosti tkiv, zato se lahko kaj hitro zgodi, da izpaha ne prepoznamo in ob morebitni poškodbi podkolenske arterije izgubimo dragoceni čas za ponovno vzpostavitev prekrvitve v distalnem delu uda. Prav slednje je bistvenega pomena za preživetje uda. Zavedati se namreč moramo, da je deformacija kolena takoj po nastanku poškodbe večja kot ob pregledu, ker pride do že omenjenega spontanega delnega naravnjanja zaradi elastičnosti mehkih tkiv. To je tudi razlog, da stopnja deformacije ne more biti merilo za oceno verjetnosti poškodbe podkolenskih žil (20)! Izpahe kolena lahko spremljajo še druge poškodbe, od nedolžnih opraskanin do poškodb, ki ogrožajo življenje, še posebej pri visoko energijskih poškodbah.

Rotatorni, še posebno pa posterolateralni tip izpaha ima svoje posebnosti. Medialni stegenični kondil namreč ob rotaciji pretrga sklepno ovojnico. Zaradi uvihanja sklepne ovojnice ter ujetosti raztrganih stranskih vezi in kit mišic v sklepno špranjo je zaprta repozija praktično nemogoča. S poskusom naravnjanja nastane na mestu uvihanja brazda (dimple sign), ki postane z nadaljnjimi poskusi uravnave še bolj očitna. Potrebna je nujna operacijska sprostitev ujetih sklepnih struktur, nakar z lahkoto naravnamo sklep. Pogosta je prizadetost peronealnega živca (23–26).

DIAGNOZA IN UKREPI

Pri anamnezi imata poseben pomen predvsem dva podatka, in sicer: čas poškodbe, ki je pomemben zaradi ocene trajanja ishemije,

in mehanizem nastanka poškodbe, s pomočjo katerega lahko sklepamo na razsežnost poškodovanih struktur sklepa (12).

Kadarkoli je poškodba posledica delovanja izredno velikih sil na sklep, je treba najprej oceniti poškodovančevo splošno stanje, ker obstaja precejšnja verjetnost številnih poškodb, ki lahko ogrožajo življenje. V tem primeru je naša prva skrb preživetje bolnika in ne reševanje okončine. Količina krvi, ki prispe v distalni del okončine, je odvisna tudi od sistemskega volumna krvi in krvnega tlaka, zato je uravnavanje teh dveh parametrov poleg stabilizacije preostalih vitalnih funkcij prvi pogoj za dokončno oskrbo poškodovane okončine (17). Po drugi strani je pri težko poškodovanem s poškodbo stegenice ali izpahom kolka treba pomisliti tudi na možen izpah kolena, katerega nestabilnost postane očitna takoj po oskrbi zloma!

Pri popolnem izpahu in veliki deformaciji kolena ter ob odsotnosti utripa v *a. dorsalis pedis* in *a. tibialis posterior* je potrebna takojšnje naravnanje sklepa v anesteziji, še preden naredimo RTG kolenskega sklepa. V skrajnem primeru naravnamo sklep tudi brez anestezije, če ni mišičnih krčitev ali pa smo v zelo odročnih krajih, kjer le-ta ne bo dostopna v nekaj urah. S tem ukrepom se velikokrat znova vzpostavi pretok krvi (6). Prisotnost perifernega utripa dovoljuje RTG-slikanje kolenskega sklepa. Ves čas se moramo zavedati, da prisotnost utripa distalno ne izključuje popolne zapore podkolenske arterije (20). Sklep naravnamo z vlekom okončine v vzdolžni smeri, pri tem pa ne smemo popolnoma iztegniti kolena (1). Predvsem posterolateralnih rotatornih izpahov največkrat ne bomo mogli naravnati, zato je indicirano takojšnje operacijsko naravnanje sklepa (23–26). Po uspešnem naravnanju v anesteziji ocenimo stabilnost kolena, koleno nato imobiliziramo v rahli fleksiji, da preprečimo raztezanje podkolenske arterije. Izogibamo se cirkumferentnih mavcev, da lahko nadzorujemo periferni utrip v gležnju in na hrbtišču stopala. Zgodilo se je tudi, da so ishemijo noge pripisali pretesnemu mavcu, poškodbo podkolenske arterije pa prezrli (6).

Za vse neočitne izpahe velja, da je pri vseh travmatskih poškodbah v predelu stegna in goleni, kjer bi glede na mehanizem nastan-

ka poškodbe lahko prišlo do izpaha kolenskega sklepa, treba opraviti pregled kolena. Pregled kolena se ne razlikuje od običajnega. Kadarkoli sumimo na poškodbo dveh vezi ali imamo pred seboj nestabilno koleno v več smereh, moramo pomisliti na morebiten izpah ter usmeriti pozornost predvsem k cirkulatornemu statusu okončine, perifernemu nevrološkemu statusu in stanju ligamentornega aparata (24). Vedno pregledamo in primerjamo obe kolena (27)!

Znaki pomanjkljivega pretoka in poškodbe podkolenske arterije so: slabši utrip distalno od poškodbe, bledica uda, slabša kapilarna polnitev, hladnejša okončina, napeta in občutljiva podkolenska regija zaradi hematoma in reakcijskega edema, parestezije, trofične motnje, motorični in nevrološki izpad ter navsezadnje gangrena (1, 28). Ne glede na prisotnost ali odsotnost teh znakov je treba vedno narediti pri vseh izpahih kolenskega sklepa arteriografijo (4, 29), ki lahko pokaže zaporo podkolenske arterije (slika 2).

Ocena perifernega nevrološkega statusa obsega predvsem oceno prisotnosti poškodbe peronealnega živca, ki je poškodovan v 20 do 40 % izpahov kolena, redkeje pa je prizadet golenični živec. Poškodbe peronealnega živca so običajno trakcijske poškodbe, ki se zgodijo pri anteriornem izpahu, ko se med premikom golenice naprej živec ujame in raztegne za lateralnim kondilom stegenice (6). Na splošno pa poškodba živca lahko nastane pri katerem koli izpahu kolenskega sklepa. Izolirane poškodbe peronealnega živca ni težko spoznati. Večjo težavo predstavlja razlikovanje med izolirano arterijsko poškodbo in hkratno poškodbo obeh, arterije in živca. To ima velik napovedni pomen, saj je neobčutljivo in padajoče stopalo težavno, čeprav je arterijski status urejen (20).

Z odprtimi izpahi ravnamo tako kot pri odprtih zlomih (10, 12). Sepsa je po teh poškodbah dokaj redka in se jo da učinkovito preprečiti s skrbno toaletto rane in antibiotičnim zdravljenjem. Seveda ne smemo pozabiti tudi na protitetanično zaščito (10, 15).

PREISKAVE

Arteriografija se je uveljavila kot izbirna metoda v diagnostiki poškodb podkolenske arterije



Slika 2. Z arteriografijo prikazana zapora podkolenske arterije v nivoju sklepne špranje kot posledica izpaha kolena; desno je slika z digitalno subtrakcijo.

pri izpaih kolena. Z njo je mogoče poškodbo izključiti ali pa prikazati trombozo, zožitev svetline ali poškodovano intimo podkolenske arterije (14). Na poškodovanem mestu lahko pride do tvorbe strdka v nekaj urah do nekaj dneh (14, 17). Opisani so primeri, ko je imela poškodovana okončina odlično tipne utripe, ki pa so v naslednjih nekaj urah ali dneh izginili, arteriogram pa je pokazal popolno zaporo podkolenske arterije (20). Uporabljam jo tudi pooperacijsko za prikaz uspešnosti posega (14).

Arteriografijo izpustimo v primerih očitne podaljšane zmanjšanje prekrvitve, ko bi zaradi nje podaljšali interval med nastankom poškodbe in kirurško oskrbo arterije. V tem primeru pride v poštev operativni pregled podkolenske kotanje (14, 28). Nekateri jo priporočajo le ob znakih zmanjšane prekrvitve uda, opozarjajo pa tudi na možne zaplete, kot so krvavitve, tromboza, nastanek arteriovenoznih fistul in psevdanevrizem ter ledvična odpoved (28).

Koristna je tudi preiskava z doplerjem, s pomočjo katerega določimo gleženjski nadlahtni indeks (razmerje med perfuzijskim tlakom v gležnju in sistoličnim krvnim tlakom, merjenim na nadlahti). Padec tega indeksa za več kot 0,15 nam nakazuje poškodbo arterije. Priskavo je treba večkrat ponoviti zaradi možnosti pozno nastale tromboze podkolenske arterije (28).

Za prikaz obsežnosti poškodb mehkih tkiv je primerna in dokaj zanesljiva preiskava z magnetno resonanco, pomembna tudi zaradi ocene stanja tkiv, ki pridejo v poštev

kot presadki za rekonstrukcijo poškodovanih vezi in zaradi načrtovanja posega. Delamo jo seveda ob urejenem žilnem statusu (27).

Artroskopija je kontraindicirana, ker so prisotne raztrganine sklepne ovojnice, kar bi povzročilo iztekanje fiziološke raztopine v mehka tkiva, to pa bi še dodatno poslabšalo krvni pretok okončine (1).

NAPAKE

Na izpah kolenskega sklepa je zelo lahko pozabiti pri politravmatiziranih poškodovancih (17). Poškodbo lahko spremljajo zlomi distalnega dela stegenice in/ali proksimalnega dela golenice, katerih znaki in simptomi lahko prikrijejo izpah, zato ostane poškodba podkolenske arterije spregledana (6). Prav tako ne smemo nikoli pripisovati zmanjšane prekrvitve distalnega dela spodnjega uda arterijskemu krču (14). Naravnanje kolenskega sklepa na terenu mora biti zabeleženo (1). Zgodi se tudi, da zdravnik usmeri svojo pozornost na stegno in golen, ker so pač tam izraženi znaki delovanja sile, kolenskega sklepa pa ne pregleda.

OPERACIJSKO ZDRAVLJENJE

Pri izpaih kolenskega sklepa gre vedno za hude poškodbe mehkih tkiv. Urgentnost poškodbe narekuje predvsem prizadetost krvnega pretoka v distalnem delu uda, medtem ko je za dolgoročnejšo napoved funkcionalnosti sklepa predvsem pomembna poprava poškodovanih vezi (30). Za popravo žilnih poškodb kot tudi ligamentornega aparata se je ustalilo mnenje, da čimprejšnji poseg daje tudi najboljše rezultate (31).

Žile

Kritični čas zmanjšane prekrvitve znaša okoli šest do osem ur po poškodbi. Pretok skušamo vzpostaviti tudi po preteku tega časa, če noga ni gangrenozna (17). Že majhen obhodni pretok po anastomozah lahko precej podaljša ta čas, po drugi strani pa pride do stisnjenja obhodnih žil zaradi razvoja edema in hematoma v podkolenski kotanji. V primeru obsežnih poškodb mišic v goleni pride do razvoja kompartment sindroma, ki zahteva fasciotomijo (21). Le-ta je koristna še pred kirurško

oskrbo poškodovane podkolenske arterije, ker zmanjša oteklino mehkih tkiv z izboljšanjem obhodnega arterijskega pretoka in venskega odtoka (14). V primeru razvoja gangrene je potrebna nadkolenska odstranitev uda (29).

Obstaja več bolj ali manj uspešnih operacijskih metod zdravljenja poškodovane podkolenske arterije. De Bakey in Simeone sta poročala o 72,5% odstranitvah uda po podvezi podkolenske arterije, ki je danes kontraindicirana (32). Hoover je priporočil izrez vsaj 1 cm zdravega dela arterije, s čimer bi se izognili nastanku strdka na mestu manjših poškodb intime; temu bi sledila »end-to-end« anastomoza žilnih koncev (17). Skrajšanje pa arterijo dodatno napne prek podkolenskega prostora, omejitev predstavlja tudi prevelika dolžina prizadetega odseka (29). Bolj pogosto so danes uporabljane metode rekonstrukcije s presadkom vene safene, ki je boljša izbira kot spremljajoče vene zaradi dostopnosti, velikosti in debeline stene. Vstavimo jo z »end-to-end« ali z »end-to-side« bypass metodo (28, 29). Ne odvezemamo ven iz poškodovane noge, ker so lahko poškodovane. Venski presadek obrnemo, ker bi sicer venske zaklopke ovirale obtok (17, 29). Samo trombektomija običajno ni dovolj, ker še vedno ostane vsaj poškodba intime, ki mora biti izrezana ali popravljena. Pomembna je tudi odstranitev morebitnih proksimalnih ali distalnih strdkov, med posegom pa lokalno vnesemo heparin za preprečitev nastajanja novih. Po operaciji spremljamo cirkulatorni status uda s tipanjem utripa, doplerjem ali arteriografijo ter ob znakih za arterijsko insuficienco naredimo ponovno operativni pregled podkolenske kotanje (28).

Poškodbe ven, če je le mogoče, popravimo primarno. Lahko uporabimo tudi majhen venski presadek. Globoka venska tromboza lahko ogrozi uspešno arterijsko rekonstrukcijo, zato moramo razmisliti o antikoagulacijskem zdravljenju, če to seveda dovoljujejo ostale poškodbe (29).

Vezi

Metode kirurške poprave ligamentarnega aparata so se s časom spreminjale, prav tako tudi doseženi rezultati. Oboji so med študijami težko primerljivi že zaradi velikosti vzorcev, poleg tega pa so znotraj posameznih študij opravljali različne kirurške posege (4). Priporočljivo zdravljenje poškodovanih ligamentov daje prednost operacijskemu posegu, konzervativni neoperacijski pristop pa je priporočljiv le pri kolenih, ki so po naravnanju stabilna (33). Pri nestabilnih kolenih se najprej pojavi težava pri ohranjanju naravnosti sklepa, dolgoročno gledano pa vedno pride do pozne nestabilnosti v anteroposteriorni smeri ali do večsmerne nestabilnosti (30) (slika 3 in 4).

Skoraj vedno sta pretrgani obe križni vezi (6, 7, 22), stranske vezi pa so pri anteriornem ali posteriornem izpahu lahko le raztegnjene (2). Najboljše rezultate daje takojšnja poprava vseh poškodovanih vezi (31), nekateri pa zagovarjajo le čimprejšnjo popravo zadnje križne vezi in stranskih vezi, popravo sprednje križne vezi pa naredijo dosti pozneje z artroskopsko metodo. Menijo namreč, da rekonstrukcija samo zadnje križne vezi dovolj stabilizira sklep, omogoči dobro gibljivost skupaj z asimptomatsko anteriorno nestabilnostjo sklepa (16).



Slika 3. Testiranje stabilnosti kolateralnih ligamentov.



Slika 4. Testiranje stabilnosti v anteroposteriorni smeri.

Če je le možno, popravimo podkolensko arterijo in vezi v enem operacijskem posegu, kar zahteva prisotnost in izurjenost kirurške ekipe. Daljši čas zmanjšane prekrvitve narekuje najprej oskrbo arterije, v idealnih pogojih pa je celo bolj primerno popraviti poškodovane vezi. Če takojšnja poprava vezi ni možna, koleno začasno stabiliziramo s postavitvijo zunanega fiksatorja. Smisel tega je stabilizacija kolena in lažja oskrba ter zaščita oskrbljene arterije (29). Najpogosteje operiramo vezi kak teden po poškodbi. Možne poškodbe vezi so raztegnitev, njihovo pretrganje v srednjem delu ali pa iztrganje z narastišč na stegenici ali golenici. Pri iztrganju vezi preprosto pritrdimo nazaj na narastišča, pri raztrganjih stranske vezi zašijemo, križne vezi pa rekonstruiramo s kitnimi presadki, najpogosteje iz dela pogačničnega ligamenta (34). Seveda je treba oskrbeti še poškodbe meniskusov, sklepne ovojnice in kit. Kirurške tehnike se ne razlikujejo od splošno uveljavljenih (3, 4).

ZAPLETI

Najhuji zaplet je gangrena noge, vendar pa preprečitev gangrene ni končni cilj vzpostavitve arterijskega obtoka. Poskušati moramo preprečiti tudi manjše posledice pomanjkljivega obtoka, kot so: trofične spremembe kože, hiperalgezija in analgezija, klavdikacije, ponavljajoče se ulceracije, mišične kontrakture ali celo nekroze, okužbe in sepsa (15). Med pogoste akutne zaplete spada tudi poškodba peronealnega živca (15). Dolgotrajno zmanjšanje prekrvitve mišic in sproščanje večjih količin mioglobina v sistemski obtok po ponovni vzpostavitvi pretoka lahko pripelje do akutne tubulne nekroze ledvic (17). Zaradi neustrezne metode zdravljenja poškodovanih vezi je predvsem dolgoročno pomembna rigidnost kolena zaradi predolge imobilizacije in premalo aktivne rehabilitacije. Podobna ugotovitev velja za nestabilni kolenski sklep, ki pa je posledica pomanjkljivega popravila vseh poškodovanih vezi (7, 11). Prisotna je lahko kronična bolečina in otekanje sklepa (30). Kot redek zaplet je opisana celo osteonekroza stegeničnih kondilov (19), pogosto se razvije potravmatska artroza sklepa (1, 4).

Nateg peronealnega živca se običajno zgodi pri anteriornem izpahu, ko se ob poto-

vanju golenice pred stegenico živec ujame in raztegne za lateralnim stegeničnim kondilom (6). Do prekinitve živca pa najpogosteje pride pri posterolateralnem izpahu, ki je najredkejši (15, 35). Običajno je pri teh poškodbah prizadet prevelik odsek živca, kar daje malo upanja za uspešno kirurško popravo in povrnitev funkcije (7, 8). Pogostost prizadetosti peronealnega živca ob izpahu znaša med 20–45%. V primeru popolne omrtvelosti je le-ta v več kot 50% primerov trajna (3, 6).

REHABILITACIJA

Namen rehabilitacije v povezavi z ustreznim operacijskim zdravljenjem je doseči maksimalno funkcionalnost kolena, hkrati pa se izogniti dolgoročnim zapletom. To lahko dosežemo le z agresivno fizioterapijo (3, 36). Pooperacijsko sledi šesttedenska zaščita sklepa z gibljivo kolensko opornico, z njo začnemo takoj pasivno razgibavati sklep z za ta namen izdelano napravo (kinetek). Po 6 tednih poškodovanec nadaljuje rehabilitacijo s ciljem doseči popolno gibljivost sklepa, okrepiti mišične skupine okoli kolena in vzpostaviti normalne proprioceptivne mehanizme (36). Imobilizacije kolena se izogibamo zaradi zapletov, ki jih le-ta prinaša (35).

Uspešnost zdravljenja so Meyers, Moore in Harvey (7, 8) ocenjevali v petih stopnjah: od odličnega (vrnitev funkcionalnosti kolena v stanje pred poškodbo) do slabega (nefunkcionalnost kolena v normalnih dnevnih aktivnostih). Obstajajo tudi t. i. točkovalni (scoring) sistemi različnih avtorjev (37), ki so večinoma zasnovani v obliki vprašalnikov, v katerih bolnik sam ocenjuje funkcionalnost kolena ob različnih aktivnostih, simptome in znake (bolečina, otekanje itn.), odgovori pa se ustrezno točkujejo. Pomagamo si lahko tudi s kliničnim ocenjevanjem stabilnosti in gibljivosti kolena, uporabo artrometra ter z RTG-metodami (4, 30, 38).

SKLEP

Naj strnemo, kaj vse je treba narediti, ko se srečamo s takim poškodovancem. Najprej je treba pomisliti na poškodbo. Čim natančneje moramo opredeliti čas poškodbe, vse morebitne ostale poškodbe ter spravi poškodovanca

izven življenjske nevarnosti, če je ogrožen. V anesteziji takoj naravnamo in testiramo koleno. V vseh primerih naredimo arteriografijo, ob kakršnem koli znaku poškodbe podkolenske arterije je potrebna operacijska preiskava podkolenske kotanje in kirurška vzpostavitev arterijskega obtoka, odstranitev hematoma in fasciotomija. Oceniti je treba še poškodbe živcev in preostalih sklepnih struktur. Operacijsko popravo vezi naredimo čimprej, po možnosti hkrati s popravilom pod-

kolenske arterije. Sledi zaščita kolena z gibljivo kolensko ortoza, ki dovoljuje takojšnje razgibavanje prvih šest tednov po operaciji, nato pa agresivna rehabilitacija.

Čeprav so te poškodbe redke, jih je treba predvsem prepoznati in ugotoviti stanje podkolenske arterije, sicer lahko pride do odstranitve prizadete okončine. Ugotavljanje poškodb živcev in vezi ter ustrezno operacijsko zdravljenje pa so pomembnejši za dolgoročno napoved uspešnosti zdravljenja teh poškodb.

LITERATURA:

1. Montgomery JB. Dislocation of the Knee. *Orthop Clin North Am* 1987; 18: 149–56.
2. Bratt HD, Newman AP. Complete Dislocation of the Knee Without Disruption of Both Cruciate Ligaments. *J Trauma* 1993; 34: 383–9.
3. Ibrahim SA. Primary Repair of the Cruciate and Collateral Ligaments After Traumatic Dislocation of the Knee. *J Bone Joint Surg* 1999; 81: 987–90.
4. Shapiro MS, Freedman EL. Allograft Reconstruction of the Anterior and Posterior Cruciate Ligaments After Traumatic Knee Dislocation. *Am J Sports Med* 1995; 23: 580–7.
5. Marin EL, Bifulco SS, Fast A. Obesity. A Risk Factor for Knee Dislocation. *Am J Phys Med Rehabil* 1990; 69: 132–4.
6. Kennedy JC. Complete Dislocation of the Knee Joint. *J Bone Joint Surg Am* 1963; 45: 889–904.
7. Meyers MH, Harvey JP. Traumatic Dislocation of the Knee Joint. A study of eighteen cases. *J Bone Joint Surg Am* 1971; 53: 16–29.
8. Meyers MH, Moore TM, Harvey JP. Follow-up Notes on Articles Previously Published in the Journal. Traumatic Dislocation of the Knee Joint. *J Bone Joint Surg Am* 1975; 57: 430–3.
9. Yeh WL, Tu YK, Su JY, et al. Knee Dislocation: Treatment of High velocity Knee Dislocation. *J Trauma* 1999; 46: 693–701.
10. Levitsky KA, Berger A, Nicholas GG, et al. Bilateral Open Dislocation of the Knee Joint. A Case Report. *J Bone Joint Surg Am* 1988; 70: 1407–9.
11. Taylor AR, Arden GP, Rainey HA. Traumatic Dislocation of the Knee. A report of Fourty-three Cases with Special Reference to Conservative Treatment. *J Bone Joint Surg Br* 1972; 54: 96–102.
12. Banović DM. Traumatologija koštano-zglobnog sistema. Dečje Novine, Gornji Milanovac 1989; 486–7.
13. Lefrak EA. Knee Dislocation. An Illusive Cause of Critical Arterial Occlusion. *Arch Surg* 1976; 111: 1021–4.
14. Alberty RE, Goodfried B, Boyden AM. Popliteal Artery Injury with Fractural dislocation of the Knee. *Am J Surg* 1981; 142: 36–40.
15. Shields L, Mital M, Cave EF. Complete Dislocations of the Knee: Experience at the Massachusetts General Hospital. *J Trauma* 1969; 9: 192–215.
16. Shelbourne KD, Porter DA, Clingman JA, et al. Low-velocity Knee Dislocations. *Orthop Rev* 1991; 20: 995–1004.
17. Hoover NW. Injuries of the Popliteal Artery Associated with Fractures and Dislocations. *Surg Clin N Amer* 1961; 41: 1099–112.
18. Mlakar B, Ravnik D. Podkolenska kotanja. *Med Razgl* 2000; 39: 287–93.
19. Hunter JC, Escobedo EM, Routt ML. Osteonecrosis of the Femoral Condyles Following Traumatic Dislocation of the Knee. *Skeletal Radiol* 1996; 25: 276–8.
20. Reckling FW, Peltier LF. Acute Knee Dislocations and their Complications. *J Trauma* 1969; 9: 181–91.
21. Kaufman SL, Martin LG. Arterial Injuries Associated with Complete Dislocation of the Knee. *Radiology* 1992; 184: 153–5.
22. Hill JA, Rana NA. Complications of Posterolateral Dislocation of the Knee: Case Report and Literature Review. *Clin Orthop Rel Res* 1981; 154: 212–5.
23. Huang FS, Simonian PT, Chansky HA. Irreducible Posterolateral Dislocation of the Knee. *Arthroscopy* 2000; 16: 323–7.
24. Griswold AS. Irreducible Dislocations of the Knee Joint. *J Bone Joint Surg Am* 1951; 33: 787–91.
25. Quinlan AG, Sharard WJ. Postero-lateral Dislocation of the Knee with Capsular Interposition. *J Bone Joint Surg Br* 1958; 40: 660–3.
26. Nystrom M, Samimi S, Hažeri GB. Two cases of Irreducible Knee Dislocations Occuring Simultaneously in Two Patients and a Review of Literature. *Clin Orthop Rel Res* 1992; 277: 197–200.
27. Pavlovič V. Klinična diagnostika poškodb kolenskih vezi. *Med Razgl* 1987; 26: 103–15.

28. Kendall RW, Taylor MD, Salvian AJ, et al. The Role of Arteriography in Assessing Vascular Injuries Associated with Dislocations of the Knee. *J Trauma* 1993; 35: 875-8.
29. O'Donnell TF, Brewster DC, Darling RC, et al. Arterial Injuries Associated with Fractures and/or Dislocations of the Knee. *J Trauma* 1977; 17: 775-83.
30. Almekinders LC, Logan TC. Results Following Treatment of Traumatic Dislocations of the Knee Joint. *Clin Orthop Relat Res* 1992; 203-7.
31. O'Donoghue DH. An Analysis of End Results of Surgical Treatment of Major Injuries to the Ligaments of the Knee. *J Bone Joint surg* 1955; 37: 1-13.
32. DeBakey ME, Simeone FA. Battle Injuries of the Arteries In World War II. *Ann Surg* 1946; 123: 534-79.
33. Thomsen PB, Rud B, Jensen UH. Stability and Motion After Traumatic Dislocation of the Knee. *Acta Orthop Scand* 1984; 55: 278-83.
34. Walker DN, Rogers W, Schenk RC Jr. Immediate Vascular and Ligamentous Repair in a Closed Knee Dislocation: Case report. *J Trauma* 1994; 36: 898-900.
35. Grošelj M, Veselko M. Posledice imobilizacije kolena. *Med Razgl* 2000; 39: 169-75.
36. Frassica FJ, Sim FH, Staeheli JW, et al. Dislocation of the Knee. *Clin Orthop* 1991; 263: 200-5.
37. Tegner Y, Lysholm J. rating Systems in the Evaluation of Knee Ligament Injuries. *Clin Orthop Relat Res* 1985; 198: 43-9.
38. Wong CH, Tan JL, Chang HC, et al. Knee dislocations- a retrospective study comparing operative versus closed immobilization treatment outcomes. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2004; 12: 540-544.

Prispelo 27.9.2005