

Marta Hojker¹, Anže Kristan²

Obprotezni zlomi v predelu kolena

Periprosthetic Fractures Around the Knee

IZVLEČEK

KLJUČNE BESEDE: obprotezni zlom, kolenska endoproteza, stegnenica, golenica, pogačica, notranja učvrstitev, menjava proteze

Število endoprotez kolen zaradi staranja in aktivnosti populacije z leti raste, z njimi pa tudi pojavnost med- in pooperativnih obprotezni zlomov. Pri nastanku le-teh sta poleg splošnega stanja bolnika pomembna dejavnika operativna tehnika in stabilnost proteze. Obprotezni zlomi najpogosteje nastanejo ob stegnenničnem delu endoproteze, redkeje pa tudi ob pogačici in golenici. Glede na mesto in vrsto zloma so oblikovane klasifikacije, ki pomagajo pri odločitvi o terapevtskem pristopu. Poleg splošne delitve obprotezni zlomov, ki se uporablja ne glede na prizadeti sklep – poenoten sistem delitve obprotezni zlomov – se pri zlomih v predelu kolenske proteze uporabljajo delitve, ki opisujejo zlome za vsako kost kolena posebej. To so: delitev po Rorabecku in Taylorju za spodnji del stegenice, delitev po Felixu za zgornji del golenice in delitev po Ortigueri in Berryju za pogačico. Zdravljenje teh zlomov je lahko neoperativno ali operativno. Pogosto neoperativno zdravimo zlome pogačice, včasih pa tudi zlome v predelu stegenice ali golenice. Pri operativnem zdravljenju se odločamo med notranjo učvrstitvijo in menjavo proteze. Za menjavo se odločamo ob omajani protezi in slabi kakovosti kosti. Notranjo učvrstitev na spodnjem delu stegenice napravimo bodisi s ploščo ali intramedularnim žebljem, na golenici s ploščo ali posameznimi vijaki, pri pogačici pa poleg notranje učvrstitve pridejo v poštev tudi druge metode. Zaradi zahtevnosti zdravljenja obprotezni zlomov je potrebno široko znanje operativnih tehnik. V prihodnosti bo treba razviti materiale in endoprotetske tehnike, ki bodo zmanjšale pogostnosti teh poškodb.

ABSTRACT

KEY WORDS: periprosthetic fracture, knee endoprosthesis, femur, tibia, patella, internal fixation, endoprosthesis revision

In the past years, the number of knee endoprostheses has been on the increase and so has the number of inter- and postoperative periprosthetic fractures. In addition to the patient's general condition, operative techniques and prosthesis stability are two important contributing factors in these types of fractures. The most common are fractures of the distal femur, followed by fractures of the patella and tibia. To facilitate the decision of how a certain fracture should be treated, different classifications have been made according to the location

¹ Marta Hojker, dr. med., Klinični oddelek za travmatologijo, Kirurška klinika, Univerzitetni klinični center Ljubljana, Zaloška cesta 7, 1000 Ljubljana; hojker.marta@gmail.com

² Doc. dr. Anže Kristan, dr. med., Klinični oddelek za travmatologijo, Kirurška klinika, Univerzitetni klinični center Ljubljana, Zaloška cesta 7, 1000 Ljubljana

and type of fractures. A unified classification system for periprosthetic fractures is widely used and can be applied to any joint, while other classifications are made for a specific bone (Rorabeck and Tylor classification for distal femur, Felix classification for proximal tibia and Ortiguera and Berry classification for patella). The treatment of periprosthetic fractures can be non-operative or operative. The non-operative approach is usually used for fractures of the patella and less commonly for fractures of the femur or tibia. Operative treatment can be either internal fixation or revision of prosthesis. Revision surgery is indicated when prosthesis is loose or the bone stock is insufficient. An internal fixation of the distal femur can be done by a locking plate or intramedullary nail, while plates or individual screws are used to manage fractures of the proximal tibia. Fractures of the patella can be treated with internal fixation as well as with other techniques. The complexity of managing periprosthetic fractures requires the mastery of a wide range of surgical techniques. In order to decrease the incidence of this type of injuries in the future, new materials and techniques should be developed.

UVOD

Obrotezni zlomi so zaradi vedno večje razširjenosti in uporabe endoprotez pri zdravljenju degenerativnih bolezni in poškodb vse bolj pomembno področje kostne kirurgije (travmatologije in ortopedije). Bolniki, ki najpogosteje utrpijo obrotezni zlom spadajo v populacijo aktivnih starejših s pridruženimi boleznimi, pri katerih je potrebna še dodatna pazljivost pri izbiri pravih terapevtskega pristopa.

Način zdravljenja je odvisen od mesta in tipa poškodbe, ob tem je treba upoštevati stopnjo aktivnosti poškodovancev pred poškodbo in njihovo splošno zdravje. Veliko število dejavnikov, ki lahko pomembno vplivajo na potek zdravljenja, otežuje oblikovanje enotne delitve z jasnimi načeli terapije in enotnim pristopom k oskrbi obrotezних zlomov. Prisotnost vsadka v kosti oteži dostop in učvrstitev zloma, povečuje možnost zapletov in zaradi različnih mehanskih lastnosti na mestu stika kosti in kosti z vsadkom ustvarja mesta s povečano obremenitvijo, ki lahko povzročajo nove zlome.

Cilj oskrbe teh zlomov je enak kot pri zdravljenju ostalih poškodb, to je vrnitev poškodovanca k aktivnostim, ki jih je zmož pred poškodbo. Za doseg dobrega rezul-

tata je treba doseči ustrezno naravno odlomkov in stabilno učvrstitev, kar zagotavlja hitro mobilizacijo poškodovanca in zacelitev kosti v dobrem položaju.

V sklopu obrotezних zlomov v predelu kolena govorimo o zlomih spodnjega dela stegenice, zgornjega dela golenice in pogačice, ob prisotnosti popolne ali delne proteze kolena. Mednje spadajo tako pooperativni zlomi, do katerih pride lahko več let po vstavitvi proteze, kot tudi medoperativni, do katerih pride med samo operacijo vstavitve proteze.

V članku sva opisala epidemiologijo in dejavnike tveganja, razložila najpogostejše delitve zlomov v predelu kolenske endoproteze in nakazala možne načine zdravljenja.

EPIDEMIOLOGIJA

Število operacij vstavljanja protez kolena z leti narašča in z njimi tudi incidenca obrotezних zlomov, ki se giblje okoli 2,5 % (1). V ZDA letno beležijo približno 300.000 primerov obrotezних zlomov (2).

Zlomi v predelu kolenske proteze so najpogostejši ob stegeničnem delu endoproteze, torej gre za zlome spodnjega dela stegenice. Po primarnih operacijah pride do teh poškodb med 0,5 in 2,5 %, pojavnost

po revizijskih operacijah, kjer protezo zamenjamo, pa je veliko višja, vse do 38 % (3, 4). Vzroki za obprotezne zlome stegenice so največkrat nizkoenergijske poškodbe, kamor uvrščamo padce s stojne višine.

Obproteznim zlomom stegenice po pojavnosti sledijo zlomi pogačice. Pogostost le-teh je med 0,2 in 21 % (5). Večinoma gre za zlome, ki niso posledica poškodb in so ugotovljeni ob rednih pregledih po operaciji največkrat v prvih dveh letih po posegu (6). Poškodbe, ki so klinično pomembne, se pojavljajo v manj kot 1 % (1). Zlomi pogačice se v večini primerov pojavljajo po operacijah, pri katerih je bil vstavljen del endoproteze, ki se namesti na pogačico, le izjemoma se pogačica zlomi pri kolenskih protezah, pri katerih sklepna površina pogačice ni bila operirana (6).

Obprotezni zlomi golenice se pojavljajo najredkeje. Po primarnih operacijah kolenskih protez do zloma pride v približno 0,5 %, po revizijskih posegih pa do 1,5 % (5). Vzrok za zlom golenice z vstavljenjo protezo je največkrat, enako kot pri zlomih stegenice, nizkoenergijska poškodba.

Do obproteznih zlomov lahko pride tudi med operacijo. Pojavljajo se v 0,5 do 3,1 % (7), vendar incidenca ni zanesljiva, saj veliko zlomov ostane prikritih, ker ne pride do premikov odlomkov in so ugotovljeni šele na pooperativnih RTG slikah ali pa šele ob kontrolnem slikanju. Taki zlomi so lahko ugotovljeni tudi več mesecev po operaciji, ko je viden že zaceljen zlom (8, 9).

DEJAVNIKI TVEGANJA

Dejavnike tveganja za obprotezne zlome lahko delimo v dve skupini. Prva skupina je povezana s splošnim stanjem bolnika, druga skupina dejavnikov pa je vezana na operativni poseg in prisotnost proteze v kosti.

V prvi skupini sta osnovna dejavnika tveganja za pojavnost obproteznih zlomov starost in spol. V drugi skupini lahko dejavnike tveganja delimo na tiste, ki so povezani z operativnim posegom, in tiste, na katere

vplivajo spremenjene mehanske lastnosti kosti po vstavljeni endoprotezi.

Starost in spol

Ženske od dva- do trikrat pogosteje doživijo obprotezni zlom stegenice in golenice po protezi v predelu kolena (4), medtem ko je zlom pogačice pogostejši pri moških (10). Zaradi hormonskih sprememb, ki se pojavijo v obdobju po menopavzi, je pojavnost starostne osteoporoze pri ženskah večja, kar lahko poleg dolgotrajne terapije s kortikosteroidi, pomembno vpliva na kakovost kostnine in s tem tudi na pogostost zlomov. Osteoporoza je skupaj z revmatoidnim artritisom ključen dejavnik tveganja pri treh četrtinah bolnikov z obproteznim zlomom spodnjega dela stegenice (11).

Povprečna starost poškodovancev z obproteznimi zlomi je danes okoli 78 let, v prihodnosti se bo starost bolnikov še višala. Z višjo starostjo narašča tudi pogostost pridruženih kroničnih obolenj. Najpogostejše pridružene bolezni so srčne (srčno popuščanje, motnje srčnega ritma), nevrološke (vrtoглаvice, demenca) in endokrine (sladkorna bolezen). Te bolezni pripomorejo k večji pojavnosti padcev, poslabšajo pa tudi izid zdravljenja zaradi mikrovaskularnih in nevroloških motenj (5).

Dejavniki, povezani z operativnim posegom in lastnostjo endoproteze

Dejavniki tveganja, ki so povezani z operacijo, so posledica oslabitve kosti in tkiv. Med operativnim posegom, ko vstavljamo endoprotezo, sta v fazi odpiranja medularnega kanala in pripravljanja kostnega ležišča proteze najbolj izpostavljena in zato najbolj ranljiva spodnji del stegenice in zgornji del golenice. Po operaciji je zaradi slabše prekrvavitve kosti na mestu operacije, ki je posledica poškodbe pokostnice in zmanjšanja znotrajkostne prekrvavitve, zavrto celjenje in kostno pregrajevanje. Tveganje za medoperativni zlom pa predstavljata tudi vstavljanje proteznih

delov in postopki ponovne naravnave sklepa (10, 12, 13).

Operativna tehnika prav tako pomembno vpliva na obprotezne zlome pogačice. Pomemben je način sproščanja pogačice med operacijo, ki lahko poruši ravnovesje sil. Asimetrični položaj pogačice povzroči neenakomerno mehansko obremenitev, nezadostna sprostitvev pa vodi v preveliko napetost izteznega aparata kolena in s tem preveliko obremenitev sklepa med pogačico in stegnenico (6, 10).

Eden izmed najpomembnejših dejavnikov tveganja za obprotezne zlome, tako med operacijo kot po njej, je menjava proteze. Ponovne operacije namreč pomembno dodatno zmanjšajo kakovost in količino kostnine ter zvišajo verjetnost okužb. Poleg revizije so napovedni dejavniki zlomov še predhodno nezaraščeni zlomi in pretekla odstranjevanja delov proteze (14, 15).

Naslednja skupina dejavnikov tveganja za zlom izhaja iz lastnosti vstavljene proteze. Zaradi razlike v čvrstosti in elastičnosti med normalno kostnino in predelom z vstavljenim vsadkom se, še posebej v osteoporotični kostnini, poveča tveganje za obprotezni zlom. Prisotnost vsadka v kosti zmanjša potrebno silo, ki povzroči zlom, za približno tretjino (16). Pojavnost zlomov je zelo visoka predvsem pri omajanih implanatih in več kot polovica pacientov ima ob nastanku obproteznega zloma nestabilno protezo (17). Tveganje za obprotezni zlom poveča tudi proteza brez cementa. Verjetnost za zlom kosti ob protezah, kjer cement ni bil uporabljen, je namreč kar 14-krat večja med operacijo in trikrat večja po njej, kot pri protezah, ki so v kost učvrščene s cementom (18).

Do obproteznega zloma lahko pride tudi zaradi prekomerne obremenitve v metafiznem delu kosti, kar je posledica prevelikega stegneničnega dela endoproteze in neujemanja kovinskega vsadka ter stegnenične skorje. Pojavlja se lahko kar v dobri tretjini primerov in v veliki meri

vpliva na odpornost kosti spodnjega dela stegnenice na torzijske in upognitvene obremenitve (19).

DELITEV

Dobra delitev bolezni ali poškodb mora natančno opisati stanje, omogočati odločitve o načinu zdravljenja, podati napoved izida bolezni, poleg tega pa omogočati primerjavo izsledkov med različnimi načini zdravljenja in olajšati raziskovanje.

Na področju obproteznih zlomov je delitev več, kar dokazuje, da popolne delitve ne poznamo. Pomemben del delitve teh zlomov mora biti, poleg opisa mesta in oblike zloma, tudi opis stabilnosti vsadka in kakovosti kosti (20). Pri opisovanju z endoprotezo povezanih zlomov v predelu kolena uporabljamo splošno delitev, ki se uporablja, ne glede na prizadeti sklep, poleg te pa še delitve, ki opisujejo obprotezne zlome ob posameznih delih kolenske proteze (na spodnjem delu stegnenice, pogačice in zgornjem delu golenice).

Od splošnih delitev obproteznih zlomov se najpogosteje uporablja iz Vancouverse delitve izpeljan poenoten sistem delitve obproteznih zlomov (angl. *unified classification system for periprosthetic fractures*, UCS). Delitev upošteva stabilnost proteze in kakovost kosti. Z UCS-delitvijo lahko opišemo vse obprotezne zlome, ne glede na prizadeti sklep, in nam nudi pomembno oporo pri klinični odločitvi o načinu zdravljenja (21–23).

UCS zlome deli v šest glavnih skupin in posamezne podskupine (24):

- Tip A – zlom apofize ali kostne izbokline, kamor se pripenjajo vezi in tetive (slika 1A).
- Tip B – zlom sega v predel kosti, ki pritrdjuje protezo. Glede na stabilnost vsadka se deli na zlom s stabilno protezo (tip B1), zlom z nestabilno protezo (tip B2), prikazan na sliki 1, in zlom z nestabilno protezo s slabim sidriščem zaradi pomanjkanja kostnine (tip B3).

- Tip C – zlom distalno ali proksimalno od vsadka (slika 1B).
- Tip D – zlom kosti, ki podpira dva različna vsadka (npr. stegnenica s protezo kolka in kolena), prikazano na sliki 1C.
- Tip E – zlom dveh kosti, ki podpirata isto protezo (npr. zlom stegenice in golenice ob protezi kolena, zlom stegenice in medenice ob protezi kolka), prikazano na sliki 1D.
- Tip F – zlom dela površine sklepa, ki nima vstavljenega umetnega materiala in se stika z vsadkom (pri delnih protezah sklepov).
- Tip 3 – premaknjen ali nepremaknjen zlom z omajano ali poškodovano protezo (slika 1).

Obprotezne zlome golenice najpogosteje delimo po Felixu. Zlomi so razdeljeni na štiri skupine glede na lokacijo zloma, prikazano na sliki 2 (26):

- Tip 1 – zlom goleničnega platoja.
- Tip 2 – zlom ob deblu proteze.
- Tip 3 – zlom distalno od debla.
- Tip 4 – zlom goleničnega odrastka.

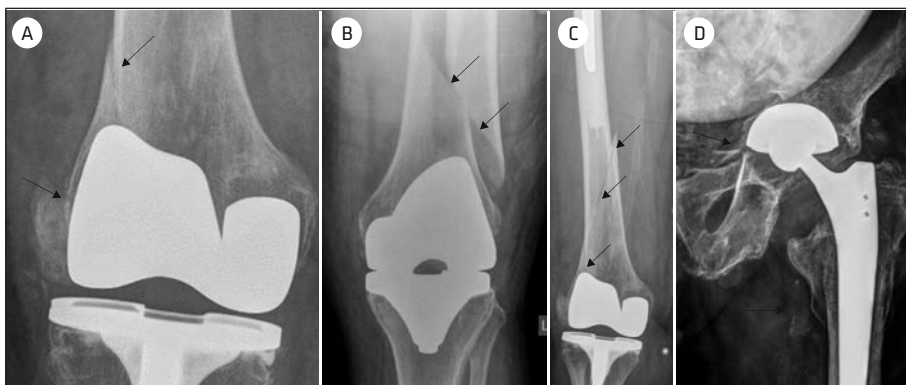
Vsaka od teh skupin pa se glede na stabilnost proteze loči še v tri podskupine. Pri podskupini, označeni s črko A, je proteza stabilna, s črko B označujemo omajano protezo, pri skupini C pa se proteza omaje med operacijo (26).

Najbolj uveljavljena delitev za obprotezne zlome pogačice je po Ortigueri in Berryju. S to razdelitvijo opisujemo stanje izteznega aparata kolena, stanje pogačičnega vsadka in kakovosti preostale kostnine. Zlome deli na tri skupine (27):

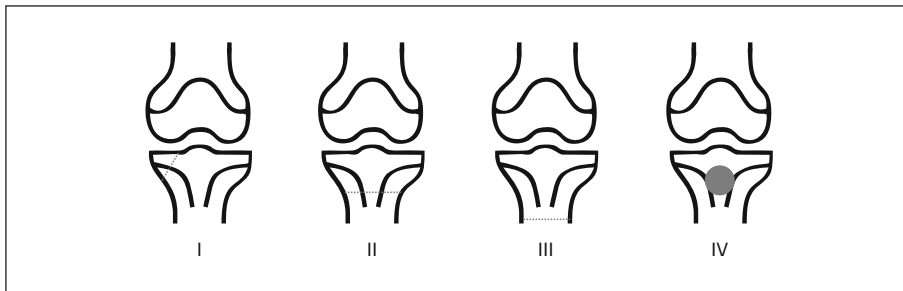
- Tip 1 – zlom pogačice s stabilnim implanatom in brez okvare izteznega aparata kolena.

Najbolj razširjena delitev obprotezni zlomov v spodnjem delu stegenice je Rorabeck-Taylorjeva delitev, ki upošteva premik odlomkov in stabilnost proteze. Slabost te delitve je, da ne upošteva kakovosti kostnine in prisotnosti kolčne proteze na isti spodnji okončini (1, 25). Zlome deli na tri skupine (20):

- Tip 1 – nepremaknjen zlom s stabilno protezo.
- Tip 2 – premaknjen zlom s stabilno protezo (slika 1B, slika 1C).



Slika 1. Primeri razdelitev obprotezni zlomov. Del A prikazuje premaknjen zlom spodnjega dela stegenice ob kolenski protezi z nestabilnim delom in odlomljenim narastiščem lateralnega kolateralnega ligamenta: UCS tip A in hkrati UCS tip B2, tip III po Rorabeck-Taylorju. Del B prikazuje premaknjen zlom nad kolensko protezo: UCS tip C in tip II po Rorabeck-Taylorju. Del C prikazuje premaknjen zlom med dvema protezama (kolčno in kolensko): UCS tip D in tip II po Rorabeck-Taylorju. Del D prikazuje obprotezni zlom v predelu popolne proteze kolka. Zlomljena je medenica in zgornji del stegenice. UCS tip E. UCS – poenoten sistem delitve obprotezni zlomov (angl. *unified classification system for periprosthetic fractures*)



Slika 2. Delitev obprotezni zlomov golenice po Felixu. I - tip 1, zlom goleničnega platoja, II - tip 2, zlom ob deblu proteze, III - tip 3, zlom distalno od debla, IV - tip 4, zlom goleničnega odrastka.

- Tip 2 - zlom z okvaro izteznega aparata kolena.
- Tip 3 - zlom z nestabilno pogačično komponento.

Manj razširjene delitve obprotezni zlomov v predelu kolena so še po Golbergu (28) Neeru (29), DiGioia-Rubashu (30), Chenu (31) in Kimu (3).

ZDRAVLJENJE

Cilj zdravljenja obprotezni zlomov v predelu kolena je neboleče in stabilno koleno s ponovno vzpostavitev dolžine spodnje okončine in osne poravnave, ohranitev funkcije izteznega aparata kolena ter zgodnja mobilizacija. Pri tem upoštevamo bolnikovo splošno stanje, pridružene bolezni, zmožnost rehabilitacije in predhodno funkcionalnost kolena (14).

Zdravljenje obprotezni zlomov v predelu kolena delimo na neoperativno in operativno. Operativno zdravimo bodisi z menjavo proteze bodisi z notranjo učvrstitvijo zloma ob ohranitvi prvotnega vsadka. O vrsti zdravljenja se odločamo glede na tip zloma, kakovost kosti, omajenost proteze, splošno stanje poškodovanca in pričakovanja glede končne funkcionalnosti sklepa.

UCS-delitev, ki loči zlome tipa A, B, C, D, E in F, predstavlja splošna vodila za oskrbo obprotezni zlomov, ne glede na prizadeti sklep. Zlomi tipa A se večinoma zdravijo neoperativno. Operativna oskrba je

potrebna le, če pride do premaknjenih zlomov narastišč vezi in tetiv. V primeru kolena je govora predvsem o pogačičnem ligamentu pri zlomih pogačice in golenične grčice ter narastiščih kolateralnih vezi kolena. Neoperativna obravnava je možna tudi pri zlomih tipa F, torej pri stabilnih in nepremaknjenih zlomih sklepne površine brez vsadka (24).

Oskrba B-tipov zloma je večinoma operativna. Pri stabilni protezi (tip B1) ohranimo originalni vsadek, zlom pa naravnamo in notranje učvrstimo. Pri omajanem vsadku (tip B2) in slabi kakovosti kostnine (tip B3) je protezo treba zamenjati (24).

Tip C se lahko zaradi svoje oddaljenosti od implantata zdravi kot neobprotezni zlom (24).

V primeru zloma kosti z dvema protezama (tip D) in zloma dveh kosti, ki podpirata isto protezo (tip E), se odločamo za zdravljenje glede na tip zloma posamezne kosti in na ta način rešujemo vsak del proteze ločeno s ciljem dobrega končnega delovanja umetnega sklepa (24).

Neoperativno zdravljenje

Obprotezne zlome spodnjega dela stegnenice le redko uspešno zdravimo brez operacije. Tak pristop se uporablja v redkih primerih, ko gre za nepremaknjen zlom (tip I po Rorabeck-Taylorju), oziroma če bolnik ni zmožen prestati operacije zaradi splošnega slabega stanja. Pregledni članek iz leta

1994 poroča, da je neoperativno zdravljenje stabilnega zloma spodnjega dela stegenice uspešno v 83 %, novejši prispevek iz leta 2015 pa poroča o 60 % uspešnosti (25, 31). Ohranitev dobrega položaja zloma je kljub imobilizaciji težavna, poleg tega pa je imobilizacija spodnje okončine z nadkolenskim mavcem dolgotrajna, kar za starejše in šibke poškodovance pomeni tudi dolgotrajno ležanje, ki lahko vodi v zaplete, kot na primer nastanek preležanin ter pljučnice, ali celo smrt. Za sprejemljiv položaj zaceljenega zloma spodnjega dela stegenice mora nastati manj kot 5 mm premika stegenice, manj kot 10° nagiba in rotacijske deformacije ter skrajšanje spodnje okončine za manj kot 1 cm (30). Bolnike je treba skozi zdravljenje spremljati z rednimi RTG pregledi in v primeru, da pride do premaknitve zloma, preiti na operativno zdravljenje (32).

Zlome zgornjega dela golenice lahko zdravimo neoperativno z imobilizacijo, če gre za nepremaknjene zlome s stabilno protezo (tip 1A in 2A po Felixu) oziroma je iztezni aparat kolena kljub poškodbi še vedno funkcionalen (tip 4A po Felixu). Vendar tudi v teh primerih, tako kot pri zlomih spodnjega dela stegenice, obstaja možnost sekundarnega premika zloma in je pogostost zapletov, pogojenih z dolgotrajno imobilizacijo bolnika, velika.

Največkrat se za neoperativno zdravljenje odločamo pri obpreteznih zlomih pogačice, saj gre večinoma za zlome s stabilno protezo, prav tako so to večinoma zlomi majhnih premikov med odlomki in nepoškodovanim izteznim aparatom kolena. Ob minimalnem premiku odlomkov je neoperativno zdravljenje uspešno v več kot 90 % (27).

Operativno zdravljenje

Osnovno vprašanje, ko izbiramo operativno zdravljenje, je, ali je proteza stabilna. Ob stabilni protezi napravimo notranjo učvrstitev zloma, pri nestabilnem vsadku pa se pra-

viloma odločimo za menjavo proteze in lahko ob tem zlom še dodatno učvrstimo.

Pri zlomih spodnjega dela stegenice za učvrstitev zlomov uporabljamo bodisi zaklepno ploščo (slika 3A) ali intramedularni žebelj (slika 3B). Rezultati zdravljenja z eno ali drugo metodo so primerljivi v smislu zacelitve, ki je verjetna v 80 do 90 %, in tudi zapletov, ki se pojavljajo med 20 in 30 %. Vrste zapletov se med metodama razlikujejo. Pri ploščah večkrat pride do zakasnelega celjenja, pri žeblih pa je več nepravilnega celjenja. Razlog za to razliko je, da pri vstavitvah plošče, ki je odprta metoda, vedno vsaj delno poškodujemo prekrvitev odlomkov, ki se zato slabše celijo. Na drugi strani pa je vstavitve žeblja odvisna od postavitve stegeničnega dela proteze, ki občasno onemogoča najprimernejšo vstopno mesto za žebelj. Poleg tega je v metafiznem delu stegenice zaradi neujemanja premera žeblja in medularnega kanala težko zagotoviti dobro učvrstitev do zacelitve. Stopnja okužbe je pri obeh metodah nizka (25, 33–38).

Menjavo proteze na stegenici večinoma izberemo pri nestabilnih protezah in



Slika 3. Primera notranje učvrstitve obpreteznega zloma spodnjega dela stegenice z zaklepno ploščo (del A) in z intramedularnim žebljem (del B).

tam, kjer je uspešnost notranje učvrstitve majhna (1, 10). Pri tipu 3 po Rorabeck-Taylorju je zdravljenje z menjavo proteze uspešno v 80 % (25). Pri zelo distalnih ali zdobljenih zlomih ob stabilni protezi (neka-teri zlomi tipa 2 po Rorabeck-Taylorju), kjer učvrstitev ni mogoča, proteza z dolgim deblom omogoča stabilno učvrstitev, zgodnjo mobilizacijo in obremenjevanje noge (32). Menjava proteze sicer uniči več kosti kot notranja učvrstitev, vendar zmanjša število operacij pri tistih bolnikih, kjer je visoka možnost zapletov (39).

Pri zlomih zgornjega dela golenice pod protezo in v predelu proteze se odločamo za učvrstitev s ploščo in vijaki, če je proteza stabilna (tip 2A in 3A po Felixu), in za učvrstitev samo z vijaki pri premaknjenih zlomih goleničnega tuberkla, pri katerih je poškodovan tudi iztezni aparat kolena (40, 41).

Ko je zlomu v predelu platoja golenice (tip 1B po Felixu) in debla (tip 2B po Felixu) pridružena nestabilna proteza, je potrebna menjava goleničnega dela proteze; pri večjih premikih je ob tem treba napraviti še naravno in notranjo učvrstitev (13, 26, 39).

Zdravljenje obprotezni zlomov pogačice je zaradi pogostih pooperativnih okužb, katerih pojavnost je do 20 %, večinoma neoperativno s kratkotrajno imobilizacijo, ki ji sledi nadzorovano razgibavanje. V pri-

meru, da je zaradi zloma pogačice moten iztezni aparat kolena, se odločamo za operacijo, ki je lahko odprta naravnava z učvrstitvijo ali delna oziroma popolna odstranitev pogačice (6, 27, 42).

ZAKLJUČEK

Obprotezni zlom v predelu kolena je patologija, ki je v zadnjih letih vse pogostejša. Razlog za to je večanje števila vstavljenih protez na eni strani in vse bolj aktivna starejša populacija na drugi.

Poleg mesta in vrste zloma je zelo pomembna tudi ocena stanja proteze in kostnine ter pridružene bolezni bolnika. Le tako lahko izberemo zdravljenje, ki bo imelo najmanjše možnosti zapletov in dalo najboljše izide. Pomemben korak k sistematiziranju področja so delitve zlomov in njihova povezava z načinom zdravljenja.

Ker operativno zdravljenje vključuje tako notranjo učvrstitev kot tudi revizijsko protetiko, je dobro poznavanje obeh tehnik nujno.

V prihodnosti bo, če se bomo želeli izogniti večanju števila obprotezni zlomov, treba razvijati nove materiale in tehnike na področju protetike, ki bodo zmanjševali pogostost teh poškodb, saj bo ob staranju populacije število protetičnih posegov še naraščalo.

LITERATURA

1. Konan S, Sandiford N, Unno F, et al. Periprosthetic fractures associated with total knee arthroplasty: An update. *Bone Jt J.* 2016; 98-B (11): 1489–96.
2. Kurtz S, Ong K, Lau E, et al. Projections of primary and revision hip and knee arthroplasty in the United States from 2005 to 2030. *J Bone Joint Surg Am.* 2007; 89 (4): 780–5.
3. Meek RMD, Norwood T, Smith R, et al. The risk of peri-prosthetic fracture after primary and revision total hip and knee replacement. *J Bone Joint Surg Br.* 2011; 93 (1): 96–101.
4. Kim KI, Egol KA, Hozack WJ, et al. Periprosthetic Fractures after Total Knee Arthroplasties. *Clin Orthop Relat Res.* 2006; 446: 167–75.
5. Canton G, Ratti C, Fattori R, et al. Periprosthetic knee fractures. A review of epidemiology, risk factors, diagnosis, management and outcome. *Acta Bio Medica Atenei Parm.* 2017; 88 (Suppl 2): 118–28.
6. Chalidis BE, Tsiridis E, Tragas AA, et al. Management of periprosthetic patellar fractures. A systematic review of literature. *Injury.* 2007; 38 (6): 714–24.
7. Delasotta LA, Orozco F, Miller AG, et al. Distal femoral fracture during primary total knee arthroplasty. *J Orthop Surg Hong Kong.* 2015; 23 (2): 202–4.
8. Engh GA, Ammeen DJ. Periprosthetic Fractures Adjacent to Total Knee Implants. Treatment and Clinical Results. *Bone Joint Surg Am.* 1997; 79 (7): 1100–13.
9. Della Rocca GJ. Periprosthetic fractures about the knee – an overview. *J Knee Surg.* 2013; 26 (1): 3–7.
10. Yoo JD, Kim NK. Periprosthetic fractures following total knee arthroplasty. *Knee Surg Relat Res.* 2015; 27 (1): 1–9.
11. Platzer P, Schuster R, Aldrian S, et al. Management and outcome of periprosthetic fractures after total knee arthroplasty. *J Trauma.* 2010; 68 (6): 1464–70.
12. Li CH, Chen TH, Su YP, et al. Periprosthetic femoral supracondylar fracture after total knee arthroplasty with navigation system. *J Arthroplasty.* 2008; 23 (2): 304–7.
13. Schuetz M, Carsten P. Periprosthetic fracture management. Davos: Thieme Verlag; 2013.
14. Merkel KD, Johnson EW. Supracondylar fracture of the femur after total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 1986; 68 (1): 29–43.
15. Singh JA, Jensen M, Lewallen D. Predictors of periprosthetic fracture after total knee replacement: An analysis of 21,723 cases. *Acta Orthop.* 2013; 84 (2): 170–7.
16. Bottlang M, Doornink J, Byrd GD, et al. A nonlocking end screw can decrease fracture risk caused by locked plating in the osteoporotic diaphysis. *J Bone Joint Surg Am.* 2009; 91 (3): 620–7.
17. Lindahl H, Garellick G, Regnér H, et al. Three hundred and twenty-one periprosthetic femoral fractures. *J Bone Joint Surg Am.* 2006; 88 (6): 1215–22.
18. Abdel MP, Watts CD, Houdek MT, et al. Epidemiology of periprosthetic fracture of the femur in 32 644 primary total hip arthroplasties: A 40-year experience. *Bone Jt J.* 2016; 98-B (4): 461–7.
19. Benkovich V, Klassov Y, Mazilis B, et al. Periprosthetic fractures of the knee: A comprehensive review. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2020; 30 (3): 387–99.
20. Rorabeck CH, Taylor JW. Classification of periprosthetic fractures complicating total knee arthroplasty. *Orthop Clin North Am.* 1999; 30 (2): 209–14.
21. Naqvi GA, Baig SA, Awan N. Interobserver and intraobserver reliability and validity of the Vancouver classification system of periprosthetic femoral fractures after hip arthroplasty. *J Arthroplasty.* 2012; 27 (6): 1047–50.
22. Gaski GE, Scully SP. In Brief: Classifications in brief: Vancouver classification of postoperative periprosthetic femur fractures. *Clin Orthop Relat Res.* 2011; 469 (5): 1507–10.
23. Masri BA, Meek RMD, Duncan CP. Periprosthetic fractures evaluation and treatment. *Clin Orthop Relat Res.* 2004; (420): 80–95.
24. Duncan CP, Haddad FS. The unified classification system (UCS): Improving our understanding of periprosthetic fractures. *Bone Joint J.* 2014; 96-B (6): 713–6.
25. Ebraheim NA, Kelley LH, Liu X, et al. Periprosthetic distal femur fracture after total knee arthroplasty: A systematic review. *Orthop Surg.* 2015; 7 (4): 297–305.
26. Felix NA, Stuart MJ, Hanssen AD. Periprosthetic fractures of the tibia associated with total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 1997; (345): 113–24.
27. Ortiguera CJ, Berry DJ. Patellar fracture after total knee arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2002; 84 (4): 532–40.

28. Goldberg VM, Figgie HE, Inglis AE, et al. Patellar fracture type and prognosis in condylar total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 1988; (236): 115-22.
29. Neer CS, Grantham SA, Shelton ML. Supracondylar fracture of the adult femur. A study of one hundred and ten cases. *J Bone Joint Surg Am.* 1967; 49 (4): 591-613.
30. DiGioia AM, Rubash HE. Periprosthetic fractures of the femur after total knee arthroplasty. A literature review and treatment algorithm. *Clin Orthop Relat Res.* 1991; (271): 135-42.
31. Chen F, Mont MA, Bachner RS. Management of ipsilateral supracondylar femur fractures following total knee arthroplasty. *J Arthroplasty.* 1994; 9 (5):521-6.
32. McGraw P, Kumar A. Periprosthetic fractures of the femur after total knee arthroplasty. *J Orthop Traumatol.* 2010; 11 (3): 135-41.
33. Herrera DA, Kregor PJ, Cole PA, et al. Treatment of acute distal femur fractures above a total knee arthroplasty: Systematic review of 415 cases (1981-2006). *Acta Orthop.* 2008; 79 (1): 22-7.
34. Horneff JG, Scolaro JA, Jafari SM, et al. Intramedullary nailing versus locked plate for treating supracondylar periprosthetic femur fractures. *Orthopedics.* 2013; 36 (5): 561-6.
35. Risteovski B, Nauth A, Williams DS, et al. Systematic review of the treatment of periprosthetic distal femur fractures. *J Orthop Trauma.* 2014; 28 (5): 307-12.
36. Shin YS, Kim HJ, Lee DH. Similar outcomes of locking compression plating and retrograde intramedullary nailing for periprosthetic supracondylar femoral fractures following total knee arthroplasty: A meta-analysis. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2017; 25 (9): 2921-8.
37. Mäkinen T, Dhotar H, Fichman S, et al. Periprosthetic supracondylar femoral fractures following knee arthroplasty: A biomechanical comparison of four methods of fixation. *Int Orthop.* 2015; 39 (9): 1737-42.
38. Wallace SS, Bechtold D, Sassoon A. Periprosthetic fractures of the distal femur after total knee arthroplasty: Plate versus nail fixation. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2017; 103 (2): 257-62.
39. Chen AF, Choi LE, Colman MW, et al. Primary versus secondary distal femoral arthroplasty for treatment of total knee arthroplasty periprosthetic femur fractures. *J Arthroplasty.* 2013; 28 (9): 1580-4.
40. Alden KJ, Duncan WH, Trousdale RT, et al. Intraoperative fracture during primary total knee arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res.* 2010; 468 (1): 90-5.
41. Hanssen AD, Stuart MJ. Treatment of periprosthetic tibial fractures. *Clin Orthop Relat Res.* 2000; (380): 91-8.
42. Roth A, Ghanem M, Fakler J. Patella fractures in knee arthroplasty. *Orthopade.* 2016; 45 (5): 416-24.