

NOVOSTI PRI REHABILITACIJSKI OBRAVNAVI OSEB S POŠKODBO KIT IZTEGOVALK V CONAH I – IX *LATEST DEVELOPMENTS IN REHABILITATION PROTOCOLS FOR EXTENSOR TENDON INJURY IN ZONES I – IX*

Veronika Potočnik, dr. med., Urška Drolc, dipl. del. ter.
Splošna bolnišnica Jesenice

Povzetek

Poškodbe kit iztegovalk so pogostejše kot poškodbe kit upogibalk. Glede na mesto poškodbe jih razvrstimo v devet con. Zdravljenje je odvisno od vrste in mesta poškodbe. Lahko je konzervativno z namestitvijo ustrezne opornice ali kirurško, kjer kirurg poškodovani del kite zašije. Dobra kirurška tehnika in sodobni rehabilitacijski protokoli omogočajo zgodnje aktivno gibanje, ki prepreči nastanek zarastlin in sklepnih kontraktur. Protokoli s pasivnim gibanjem se zato postopno opuščajo. Sodobni rehabilitacijski protokoli prinašajo dobre rezultate, opornice pa so cenovno ugodnejše in bolj enostavne za uporabo.

Ključne besede:

poškodba kit iztegovalk; cone I – IX; rehabilitacija; zgodnje omejeno aktivno gibanje; opornice

Abstract

Extensor tendon injuries are more common than flexor injuries. They can be classified into nine zones. Treatment differs according to zone and type of injury. It can be conservative with the use of orthoses, or surgical with extensor tendon repair. Proper surgical technique and modern rehabilitation approaches enable immediate controlled active motion, which prevents scars and contractures. Passive-motion protocols are therefore gradually being abandoned. Modern protocols give good results; orthoses are less costly and easier to use.

Key words:

extensor tendon injury; zones I – IX; rehabilitation; immediate controlled active motion; splints

UVOD

Poškodbe kit so za zlomi druga najpogostejša vrsta poškodbe roke (1). Poškodbe kit iztegovalk so pogostejše (61 %) (2) kot poškodbe kit upogibalk, rezultati zdravljenja pa običajno slabši. Po zaključenem zdravljenju gibljivost poškodovanega prsta pogosto ostane omejena, predvsem na račun zmanjšanega upogiba (3).

Poškodbe kit iztegovalk največkrat obravnavajo mlajši zdravniki v urgentnih kirurških ambulantah. Zdravljenje je konzervativno ali kirurško, odvisno od mesta in vrste poškodbe. Smatra se, da je zdravljenje omenjenih poškodb bolj enostavno kot

zdravljenje poškodb kit upogibalk. Ker je zgradba kit iztegovalk kompleksna, je za dober rezultat potrebno natančno poznavanje anatomije.

V zadnjih nekaj desetletjih se pri rehabilitaciji oseb s poškodbo kit prstov vedno pogosteje uporabljajo protokoli, ki omogočajo zgodnje aktivno gibanje poškodovanega prsta. V primeru dobrega sodelovanja pacienta so taki protokoli varni in prinašajo boljše rezultate kot protokoli s pasivnim gibanjem ali imobilizacijo (4–6).

S področja rehabilitacije oseb s poškodbo kit iztegovalk v slovenskem jeziku ni dostopne veliko literature. Namen prispevka je predstavitev modernejših pristopov k rehabilitacijski obrav-

navi oseb s poškodbo kit iztegovalk v conah I do IX, ki jih pri svojem delu uporabljamo tudi v Splošni bolnišnici Jesenice.

Anatomija

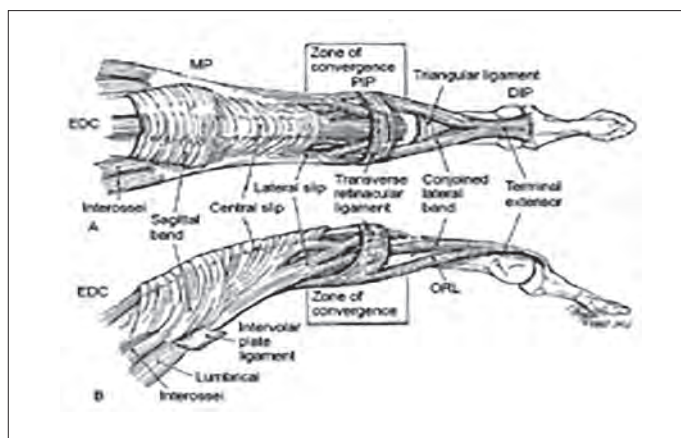
Ekstenzorni aparat je sestavljen iz dveh povezanih sistemov, ekstrinzičnega in intrinzičnega. Ekstrinzični sistem lahko razdelimo v povrhnjo in globoko plast. Povrhnja plast obsega mišice extensor carpi radialis longus, extensor carpi radialis brevis, extensor digitorum communis (EDC), extensor digiti minimi in extensor carpi ulnaris. Globoka plast obsega mišice abductor pollicis longus, extensor pollicis brevis, extensor pollicis longus in extensor indicis proprius. Vse naštete mišice oživčuje posteriorni interosalni živec, razen mišice extensor carpi radialis longus, ki jo oživčuje radialni živec (7). Kite naštetih mišic se v višini zapestja razvrstijo v šest ekstenzornih kompartmentov. Po prečkanju teh vezivno-kostnih kanalov kite postanejo bolj povrhnje in ploščate, zgradba pa bolj kompleksna (8).

V višini metakarpalnih kosti so kite EDC med seboj povezane preko posebnih medkitnih povezav (*lat. juncturae tendinum*). Na ravni metakarpofalangealnih (MCP) sklepov so kite EDC preko sagitalnih vlaken (*angl. sagittal bands*) pritrjene na volarno ploščo, kar jim omogoča, da ob gibanju ostanejo v srednji liniji. Distalno od MCP sklepa se razdelijo v centralni (*angl. central slip*) in dva lateralna snopa (*angl. lateral bands*). Centralni snop se pripenja na bazo srednje falange in primarno izteguje MCP sklep, skupaj z intrinzičnimi mišicami pa izteguje tudi interfalangealne (IP) sklepe.

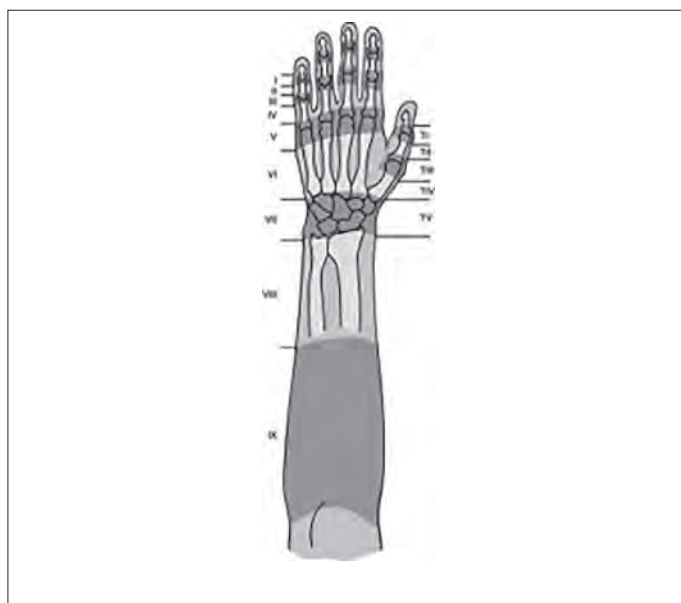
Distalno od MCP sklepov se ekstenzornemu mehanizmu priključijo še intrinzične mišice (dorzalne interosalne, palmarne interosalne in lumbrikalne mišice), ki upogibajo MCP sklepe in so primarne iztegovalke IP sklepov. Oživčujeta jih mediani in ulnarni živec. Kite interosalnih mišic se razdelijo v medialni in lateralni snop (*angl. slip*). Medialni snop se pripne na bazo proksimalne falange in skrbi za pokrčenje MCP sklepa. Lateralnemu snopu kite interosalnih mišic se pridruži kita lumbrikalnih mišic in skupaj z lateralnim snopom kite EDC oblikujejo dve lateralni končni kiti, ki se združeni pripenjata na bazo distalne falange in iztegujeta distalni interfalangealni DIP sklep. Volarno subluksacijo omenjenih dveh lateralnih kit na ravni medialne falange preprečuje triangularni ligament. Prečna vlakna interosalnih mišic tvorijo prečni retikularni ligament, ki objame proksimalno falango, prepreči dorzalno subluksacijo in prispeva k upogibu MCP sklepa (7, 8). Izolirana kita EDC iztegne le proksimalno falango. Srednjo in distalno falango iztegnejo intrinzične mišice (Slika 1).

Klasifikacija in etiologija poškodb kit iztegovalk

Za klasifikacijo poškodb kit iztegovalk se najpogosteje uporablja klasifikacija po Kleinertu in Verdanu, ki sta jih razvrstila v osem con, in sicer se cone z liho številko nahajajo nad sklepi, cone s sodo številko pa med sklepi (10). Podobno velja tudi za palec, kjer je con pet. Doyle je klasifikaciji dodal še deveto cono, ki obsega poškodbe v predelu srednje in proksimalne podlahti (11) (Slika 2).



Slika 1 / Figure 1: (vir / source: <https://www.reliasmedia.com/articles/105625-traumatic-injuries-of-the-hand-and-wrist-part-i>). Ekstenzorni mehanizem / Extensor mechanism; interossei – interosalna mišica, sagittal band – sagitalna vlakna, central slip – centralni snop, lateral slip – lateralni snop, transverse retinacular ligament – prečni retinacularni ligament, triangular ligament – triangularni ligament, terminal extensor – končni kiti ekstenzorja, conjoined lateral band – združeni lateralni snopi, lumbical – lumbrikalna mišica, oblique retinacular ligament = ORL – poševni retinacularni ligament.



Slika 2 (vir: <https://basicmedicalkey.com/extensor-tendon-repair/>). Klasifikacija poškodb kit iztegovalk v cone. Cone z liho številko so nad sklepi, cone s sodo številko pa med sklepi. Enako velja za cone palca.

Figure 2 (source: <https://basicmedicalkey.com/extensor-tendon-repair/>). Zones of extensor injury. Odd-numbered zones are over the joints, even-numbered zones are between the joints. The same applies to the zones in the thumb.

Poškodbe so lahko zaprte (npr. udarec v iztegnjen prst, posledica vnetja pri revmatoidnem artritisu, sekundarno ob osteosintetskem materialu po zlomu koželjnice) ali odprte (avulzije, raztrganine, zmečkanine). Vsaka poškodba roke zahteva natančen pregled, ki poleg inspekcije obsega tudi testiranje funkcije kit iztegovalk in upogibalk. Testiranje vedno napravimo v razbremenjenem položaju in proti uporabi za vsak prst posebej, saj nam povezave med kitami iztegovalkami (*juncturae tendinum*) lahko prikrijejo poškodbo posamezne kite. Vedno je potrebno narediti tudi oceno nevrocirkulatornega stanja roke. V primeru nezavestnega paci-

enta nas na poškodbo kite lahko opozori izguba normalne kaskade prstov ali nepopolna pasivna tenodeza (7).

Zdravljenje

Zdravljenje je odvisno od vrste in mesta poškodbe. Zaprte poškodbe je pogosto možno zdraviti konzervativno z namestitvijo opornice. Odprte poškodbe večinoma najprej potrebujejo kirurško zdravljenje (9), po tem pa običajno namestimo opornico, ki je podobna kot pri konzervativnem zdravljenju. Opornica skrbi za ustrezen položaj poškodovanega prsta in v dovoljenem obsegu omogoča tudi gibanje roke.

V zadnjih nekaj desetletjih se uspešno razvijajo protokoli zdravljenja poškodb kit, ki omogočajo zgoden pričetek nadzorovanega aktivnega gibanja. Zgodnje omejeno aktivno gibanje (ZOAG) pospeši intrinzično celjenje, omogoča dobro drsenje kite in s tem preprečuje nastanek zarastlin (12). Študije so dokazale, da je tak način zdravljenja varen, rehabilitacija pa hitrejša, če pacient v rehabilitaciji dobro sodeluje. Protokoli z zgodnjim omejenim aktivnim gibanjem se pri poškodbah kit iztegovalk uporabljajo pri poškodbah v conah III – VII (4–6,13,14).

Pri rehabilitacijskih protokolih veljajo določena splošna navodila, ne glede na to, v kateri coni je kita poškodovana. Vrsto opornice izbere zdravnik glede na poškodbo (cona poškodbe, odprta/zaprta poškodba) in pacientovo razumevanje navodil. Opornica mora biti nameščena 24 ur na dan, sname se jo lahko le za potrebe higiene prsta in opornice, toaleta rane in kontrolo kože pod opornico. Pacienta je potrebno naučiti varnega snemanja in nameščanja opornice ter mu predstaviti možne zaplete pri nošenju opornice. Najpogostejši zapleti so oteklina, srbečica, maceracija kože zaradi pritiska opornice, v primeru odprte poškodbe pa tudi okužba (15). Če gre za odprto poškodbo, so potrebne redne preveze rane in odstranitev šivov približno 10 dni po poškodbi.

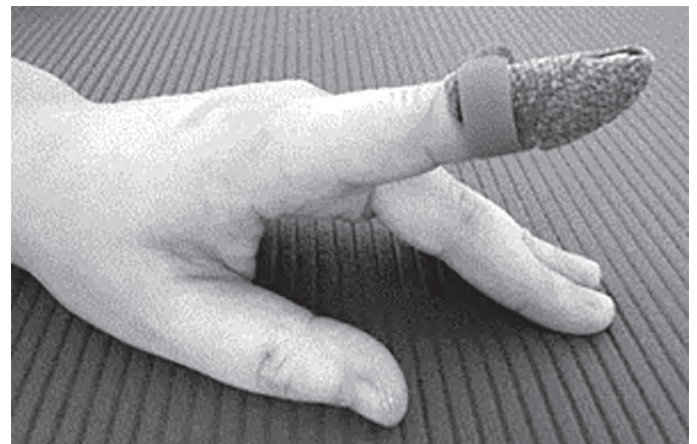
Pacienta naučimo izvajanja aktivnih vaj za ohranjanje gibljivosti nepoškodovanih delov roke in vaj za zmanjšanje oteklina. Prejme navodila glede uporabe poškodovane roke v vsakodnevni aktivnosti in omejitve, ki jih poškodba predstavlja. Izvajanje težjih fizičnih aktivnosti, kot so dvigovanje težjih bremen, sunkoviti potegi s poškodovano roko in aktivnosti, pri katerih lahko pride do neposrednega udarca v poškodovan prst, je prepovedano. Posebnosti, ki veljajo za obravnavo poškodbe kite v posamezni coni, so predstavljene v nadaljevanju.

Cona I

Poškodbe kite iztegovalk v coni I so običajno zaprte poškodbe, ki nastanejo ob neposrednem udarcu v iztegnjen prst ali pa nastanejo ob raztrganinah nad DIP sklepom. Po poškodbi ostane primanjkljaj iztegnitve v DIP sklepu (16). Zaradi videza se poškodba imenuje tudi kladivast prst (angl. mallet finger). Ob poškodbi pride do prekinitve distalnega dela kite ali do avulzijskega zloma na bazi distalne falange, retrakcija kite za poškodbe v tej coni ni značilna. V primeru, da zlom zajema več kot tretjino sklepne površine, je prva izbira zdravljenja običajno kirurška, saj

je tak sklep nestabilen in vodi v razvoj trajne deformacije (16). Kirurško zdravljenje je indicirano tudi v primeru odprtih poškodb ali neuspeha nekirurškega zdravljenja (9,16).

V ostalih primerih je prva izbira zdravljenja nekirurška z namestitvijo statične ekstenzijske opornice, s katero imobiliziramo DIP sklep in zagotovimo ustrezen položaj za celjenje kite oz. kosti v primeru pridružene kostne poškodbe. Najpogosteje se uporablja Stackov ali Linkov naprstnik (16–20). Ker gre za serijsko izdelano opornico, pogosto pride do neoptimalnega položaja prsta v opornici, saj je le-ta bodisi preohlapna in ne zagotavlja zadostne imobilizacije ali pa je predolga in ovira tudi gibanje v proksimalnem interfalangealnem (PIP) sklepu, kar pa je pri poškodbah v coni I nepotrebno in nezaželeno. Raziskave so pokazale boljše rezultate zdravljenja (boljše sodelovanje, manjši primanjkljaj iztegnitve v DIP sklepu ob koncu zdravljenja, manj kožnih zapletov), če so bili pacienti zdravljeni z individualno izdelanimi opornicami (18, 21, 22). Zato se priporoča izdelava individualne statične ekstenzijske opornice za DIP sklep (23, 24). V primeru izolirane kitne poškodbe z namenom približanja koncev kit opornico namestimo v položaju 10 – 15° hiperekstenzije, ob tem konica prsta ne sme pobledeti. Pri poškodbah s kostnim odlomkom je položaj opornice v 0° iztegnitve, saj v položaju hiperekstenzije lahko pride do subluksacije DIP sklepa (20, 22) (Slika 3).

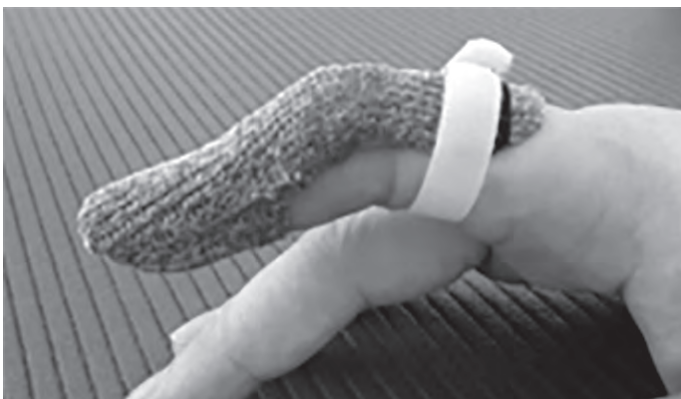


Slika 3: Individualno izdelana statična ekstenzijska opornica za PIP sklep (uporabljeno z dovoljenjem avtorice fotografije, U. Drolc).

Figure 3: Custom-made static extension splint for the PIP joint (photo used with permission of the author; U. Drolc).

Opornica je nameščena šest tednov, 24 ur na dan, sname se jo lahko le za potrebe higiene roke in opornice. V tem času pacient prsta ne sme pokrčiti. Statično ekstenzijsko opornico lahko po šestih tednih začnemo opuščati z namenom izvajanja aktivnih vaj zunaj opornice. Po osmih tednih se opornico namešča le še preko noči. Po desetem tednu lahko pričnemo s postopno krepitevijo mišične moči in pasivnim pritiskom v smeri upogiba (21, 25, 26). V primeru, da se med izvajanjem vaj ali vsakodnevni aktivnosti ponovno pojavi primanjkljaj ekstenzije v DIP sklepu, se čas nošenja opornice podaljša.

V primeru neustreznega zdravljenja ali slabega sodelovanja pacienta se lahko razvije kronični kladivast prst, vztrajajoča bolečina v poškodovanem prstu, artroza DIP sklepa ali deformacija labodjega vratu (angl. Swan neck) (16, 27). Deformacija labodjega vratu nastane kot posledica porušnja ravnovesja ekstenzornega aparata. Ob poškodbi v coni I lahko pride do retrakcije centralnega snopa, dorzalne subluksacije lateralnih snopov in posledične hiperekstenzije PIP sklepa. Če v poteku rehabilitacije ugotovimo razvoj deformacije labodjega vratu, je potrebno statično ekstenzijsko opornico za DIP sklep zamenjati za statično opornico, ki zadrži PIP sklep v 30 – 40° fleksije, DIP sklep pa v 10 – 15° hiperekstenzije. V tem položaju so lateralni snopi ohlapni, tenzija na končno kito pa zmanjšana (28). Opornico se namešča 4 – 6 tednov (Slika 4).



Slika 4: Individualno izdelana opornica za deformacijo labodjega vratu (uporabljeno z dovoljenjem avtorice fotografije, U. Drolc).

Figure 4: Custom-made splint for swan neck deformity (photo used with permission of the author, U. Drolc).

Cona II

Poškodbe kit iztegovalk na ravni srednje falange so običajno odprte in so posledica poškodb kože v tem področju. Lahko so tako delne kot popolne. V primeru, da je prekinjene manj kot polovica kite in pacient prikaže iztegnitev prsta v polnem obsegu giba in moči, je zdravljenje konzervativno s statično ekstenzijsko opornico za DIP sklep, ki jo je potrebno nositi dva tedna (7, 9).

Če je prekinjene več kot polovica kite ali pa obseg in moč iztegnitve nista polna, je zdravljenje kirurško. Po šivu kite je oprema z opornico in protokol rehabilitacije kot pri poškodbah kite v coni I (7, 28, 29).

Cona III in distalni del cone IV

V predelu PIP sklepa in proksimalne falange lahko pride do popolne ali delne poškodbe centralnega snopa. Poškodbe so lahko zaprte ali odprte. Zaprte poškodbe je običajno zdravljenje konzervativno. Kirurško zdravljenje zaprtih poškodb je potrebno v primeru avulzijskega zloma na bazi srednje falange, aksialni ali lateralni nestabilnosti PIP sklepa v povezavi z izgubo aktivnega in pasivnega iztega sklepa ter ob neuspešnem konzervativnem

zdravljenju. Odprte poškodbe so običajno zdravljene kirurško, razen če namestitev opornic omogoča zadostno približanje poškodovanih delov tetive (29, 30).

Pri diagnostiki poškodbe centralnega snopa si pomagamo z Elsonovim testom (9, 31, 32). Poškodovan prst preko roba mize upognemo za 90°, pacienta pa prosimo, da iztegne PIP sklep proti upor. Če so kite nepoškodovane, bo ekstenzija PIP sklepa močna, DIP sklep pa bo zaradi ohlapnih lateralnih snopov ostal sproščen. V primeru poškodovanega centralnega snopa bo ekstenzija PIP sklepa oslABLJENA, sila iztegnitve pa se bo preko lateralnih snopov prenesla na DIP sklep, ki se bo iztegnil (9). Po mnenju Rubina in sodelavcev je to najbolj občutljiv klinični test za odkrivanje akutne poškodbe centralnega snopa (31).

Zapozneno ali nepravilno zdravljenje poškodbe centralnega snopa lahko privede do učinka gumbnice, oziroma boutonniere deformacije (33). Ob poškodbi centralnega snopa se poruši ravnovesje ekstenzornega aparata, kar privede do poškodbe triangularnega ligamenta. Ob izgubi napetosti omenjenega ligamenta se lateralna snopa premakneta volarno proti osi PIP sklepa, kar povzroči upogib PIP sklepa in čezmeren izteg DIP sklepa. Če ob nastanku boutonniere deformacije ni hitre oskrbe, le-ta privede do skrajšanja prečnega retikularnega ligamenta. Skrajšan prečni retikularni ligament zadržuje lateralna snopa v volarni subluksaciji. S časom to lahko privede do trajne flektorne kontrakture v PIP sklepu in ekstenzorne kontrakture v DIP sklepu (34–36).

V izogib nastanku boutonniere deformacije ali drugim zapletom je pomembno, da z rehabilitacijo pacienta s poškodbo centralnega snopa začnemo v prvih desetih dneh od nastanka poškodbe oziroma kirurškega posega (37). Prilagojen protokol zgodnjega omejenega aktivnega gibanja - ZOAG (angl. early active short arc motion – SAM protocol) nam v primerjavi s statično imobilizacijo omogoča izboljššan obseg giba v kratkem obdobju. Uspeh protokola je odvisen od natančnosti izdelave in prilagoditve opornic, edukacije dovoljenega gibanja ter pacientovega aktivnega sodelovanja in razumevanja (38).

Protokol ZOAG je sestavljen iz imobilizacijske in t.i. trening opornice. Imobilizacijo predstavlja statična ekstenzijska opornica za PIP sklep v 0° ekstenzije na volarni strani, ki dovoljuje neomejeno gibanje v MCP in DIP sklepu ter ostalih nepoškodovanih delih roke. Ta opornica je nameščena šest tednov, 24 ur na dan, z izjemo izvajanja higijene roke in opornice ter med izvedbo omejenih aktivnih vaj v trening opornici (Slika 5). Trening opornica je nameščena na volarni strani in preprečuje izvedbo čezmerne pokrčitve v PIP in DIP sklepu. V prvem tednu po poškodbi je obseg dovoljene pokrčitve 30° v PIP sklepu in 20° v DIP sklepu. Vaje se izvajajo preko dneva, vsako uro po 15 ponovitev. Gibanje je izključno aktivno, kar pomeni, da upogiba ne povečujemo s pasivnim pritiskom. Glede na prisotnost polne aktivne iztegnitve prsta lahko v petih tednih postopoma povečujemo obseg giba v smeri pokrčitve, in sicer po 10 – 20° v posameznem sklepu na teden. Ob polni aktivni iztegnitvi in doseženi omejeni dovoljeni pokrčitvi lahko v 5. tednu od poškodbe pričnemo z izvajanjem nadzorovanih aktivnih vaj zunaj



Slika 5: Levo statična ekstenzijska opornica za PIP sklep, v sredini trening opornica s prstom v dovoljenem obsegu pokrčitve, desno trening opornica s prstom v iztegnjenem položaju (uporabljeno z dovoljenjem avtorice fotografije, U. Drolc).

Figure 5: Left: static extension splint for the PIP joint; centre: training splint with the finger in the permissible flexion range; right: training splint with the finger in extended position (photos used with permission of the author; U. Drolc).

trening opornice (39). Statično ekstenzijsko opornico lahko po šestih tednih postopoma začnemo opuščati, tako da jo nadaljnje štiri tedne nameščamo le še ponoči in ob aktivnostih, ki predstavljajo pretirano obremenitev za poškodovan prst. Med osmim in desetim tednom lahko pričnemo s postopno krepitvijo mišične moči in pasivnim pritiskom v smeri upogiba (38, 40, 41).

Cone IV-VII

Poškodbe iztegovalk v coni IV največkrat nastanejo ob poškodbah kože v predelu proksimalne falange. Zaradi ukrivljene oblike kite, ki poteka nad proksimalno falango, pogosto niso prekinjene v celoti. Če je ob pregledu aktivna iztegnitev PIP sklepa odsotna in je prekinjena več kot polovica kite, je zdravljenje kirurško (42).

V coni V so poškodbe ekstenzornega aparata najpogostejše (7). Poškodba je lahko zaprta ali odprta. Pri odprtih poškodbah po pogostosti prednjačijo ugrizne rane, ki nastanejo od udarcu s pestjo po zobeh druge osebe (angl. fight bite). Pri teh poškodbah je šiv kite drugotnega pomena, saj je zaradi tveganja za pojav okužbe najprej potrebno oskrbeti mesto poškodbe (43, 44). Če pri odprti poškodbi ugotovimo, da je prekinjena več kot polovica kite, je zdravljenje kirurško. Ob topi poškodbi v predelu MCP sklepov lahko pride do poškodbe sagitalnih vlaken, ki sta jih glede na obseg poškodbe Rayan in Murray razvrstila v tri tipe (45). Pri poškodbah prvega tipa gre le za poškodbo sagitalnih vlaken, pri drugem tipu za poškodbo sagitalnih vlaken z začetno subluksacijo kite, pri tretjem tipu pa kita zdrsi med glavici metakarpal. Pacient opiše preskakovanje kite ob gibanju prsta, kar lahko opazimo tudi ob pregledu. Ob tovrstnih poškodbah se lahko razvije učinek kvadrige (angl. quadrige effect), ko pacient prikaže pomanjkljivo iztegnitev v vseh štirih MCP sklepih (43, 45).

Poškodbe v coni VI in VII najpogosteje nastanejo ob globokih poškodbah kože, lahko pa nastanejo tudi ob zmečkaninah, odrgninah ali obsežnejših poškodbah mehkih tkiv roke. Poškodbe v coni VI so večkrat spregledane, saj je iztegnitev MCP sklepov zaradi medkitnih povezav na tej ravni možna kljub poškodbi ene ali več tetiv EDC (46).

V coni VII se kite EDC iz ploščate oblike spremenijo v bolj ovalno in potekajo znotraj kitne ovojnice pod ekstenzornim retinak-

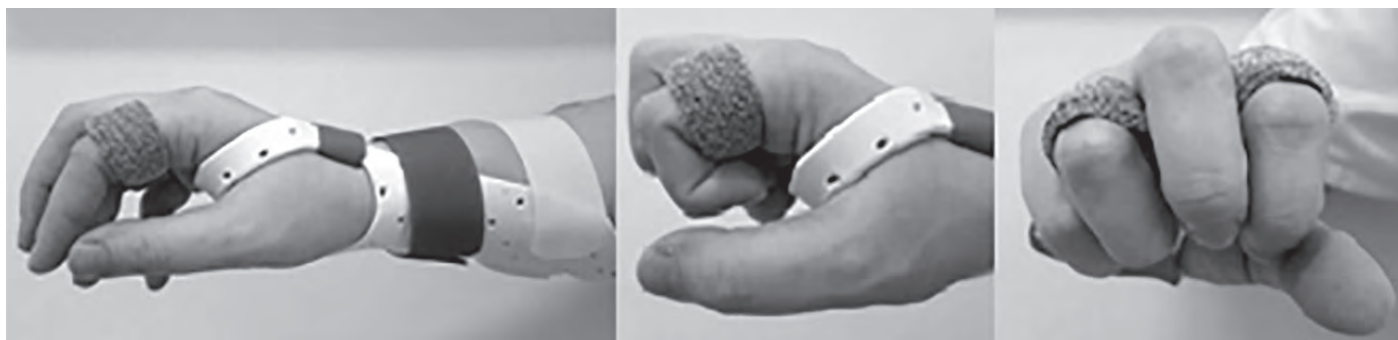
lom, ki skrbi, da ob gibanju roke ne pride do bočenja kit (angl. bowstringing) (47). Poškodbe v tej coni so povezane s poškodbo ekstenzornega retinakla. Zdravljenje je kirurško (48, 49).

V osemdesetih letih prejšnjega stoletja je prišlo do ene večjih sprememb na področju pooperativne rehabilitacije oseb s poškodbo kit iztegovalk v conah med IV in VII. Popolna pooperativna imobilizacija sicer zaščiti mesto poškodbe pred ponovitvijo in omogoča neovirano celjenje, hkrati pa ponuja dobre pogoje za ekstrinzično celjenje in nastanek zarastlin, ki omejuje obseg pokrčitve prstov (4). V izogib temu so se najprej razvili protokoli s pasivnim gibanjem, ki omogočijo drsenje kite na mestu poškodbe. Več avtorjev je navedlo dobre in izvrstne rezultate ob uporabi teh protokolov v primerjavi s statično imobilizacijo (7, 50, 51). Opornice, ki se v teh protokolih uporabljajo, pa so velike in težke, čas izdelave je daljši, njihova uporaba v vsakdanjem življenju pa težavna. Iz navedenih razlogov so strokovnjaki razvijali nove protokole in opornice za rehabilitacijo oseb s poškodbo kit v conah IV do VII (14).

Najmodernejši pristop k rehabilitaciji oseb s poškodbo kit iztegovalk v conah IV do VII je protokol z zgodnjim omejenim aktivnim gibanjem – ZOAG (angl. immediate controlled active motion – ICAM protocol), ki ga je razvil ameriški kirurg Meritt (32). Protokol je varen, učinkovit in finančno sprejemljiv in predvideva izdelavo dveh opornic, ki sta nameščeni 24 ur na dan, z izjemo izvajanja higijene roke in opornice.

'Yoke' opornica ali opornica z omejitvijo gibanja (OOG) omogoča neomejeno aktivno gibanje v PIP in DIP sklepu poškodovanega prsta, upogib v MCP sklepu pa omeji za 15 – 20° v primerjavi z nepoškodovanimi prsti (5, 14, 52). Uporaba opornice je potrebna šest tednov. Druga opornica je statična volarna opornica, ki sega izpod MCP sklepov do spodnje tretjine podlahti in zapestje postavi v položaj 10 – 20° iztegnitve (Slika 6).

Glede na prisotnost aktivne iztegnitve prstov se jo po 4. tednu lahko postopoma opušča (5, 14). Prvih šest tednov lahko pacient z nameščenima opornicama izvaja lažje dnevne aktivnosti, pri katerih ni možnosti trka v poškodovano roko ali neposredne večje obremenitve. Vsako budno uro izvede 15 ponovitev omejenih aktivnih vaj v opornicah. Dovoljeno je le aktivno gibanje, upogiba ne povečujemo s pasivnim pritiskom (4, 14, 53). Po



Slika 6: Opornica z omejitvijo gibanja (OOG) in statična volarna opornica za zapestje (uporabljeno z dovoljenjem avtorice fotografije, U. Drolc).
Figure 6: Relative motion splint and static volar wrist splint (photos used with permission of the author, U. Drolc).



Slika 7: Statična volarna opornica za zapestje (uporabljeno z dovoljenjem avtorice fotografije, U. Drolc).

Figure 7: Static volar wrist splint (photo used with permission of the author, U. Drolc).

šestih tednih se ob prisotnosti polne aktivne iztegnitve postopoma opusti OOG in prične z izvajanjem dnevnih aktivnosti in neomejenih aktivnih vaj brez opornic. Po osmem tednu pričnemo s postopno krepitvijo mišične moči in pasivnim pritiskom v smeri upogiba. Do dopolnjenega 10. tedna niso dovoljeni fizično zahtevne aktivnosti, dvigovanje težjih bremen in sunkoviti potegi (4, 14, 32, 54–57).

Cona VIII, IX

Poškodbe na ravni podlahti lahko zajemajo mišično-kitni stik ali trebuh mišice. Redko gre za izolirano poškodbo kite, saj je večinoma poškodovanih več kit, pogosto pa tudi posteriorni interosalni živec, ki ima za posledico izpad giba distalno od poškodbe. Za poškodbe v tej coni je značilna retrakcija kite. Oskrba, ki je večinoma kirurška, je težavna, saj je struktura tkiva neugodna za čvrst kirurški šiv (7, 9, 58). Prednost pri oskrbi imajo iztegovalk zapestja in palca, saj s tem omogočimo neodvisno iztegnitev zapestja in palca, kar vodi v boljši funkcionalni rezultat (9). Po operaciji namestimo volarno opornico za zapestje v položaju 10–25° ekstenzije, ostali sklepi so v opornici prosti (Slika 7). V tem položaju je napetost v predelu mišično-kitnega stika majhna in gibanje s prsti varno (59, 60). Po štirih tednih pričnemo z izvajanjem aktivnih vaj zunaj opornice, po šestih tednih jo nameršamo le še ponoči in ob izvajanju težjih aktivnosti. Po osmih tednih lahko opornico povsem opustimo in pričnemo z vajami za krepitev moči (58).

Zaključek

Poškodbe kit iztegovalk so pogoste poškodbe, a je njihova obravnava večkrat podcenjena. Zato ima zdravljenje večkrat

slab funkcionalni rezultat. Potrebna je zgodnja prepoznavna poškodb in zdravljenje v skladu z zadnjimi svetovnimi priporočili, ki priporočajo uporabo rehabilitacijskih protokolov z zgodnjim omejenim aktivnim gibanjem. Za optimalen rezultat je potrebno dobro sodelovanje rehabilitacijskega tima s kirurgom in pacientom, ki razume prejeta navodila in jim sledi.

Literatura:

1. Angermann P, Lohmann M. Injuries to the hand and wrist: a study of 50.272 injuries. *J Hand Surg Br.* 1993; 18(5): 642–4.
2. Tuncali D, Yavuz N, Terzioglu A, Asian G. The rate of upper-extremity deep-structure injuries through small penetrating lacerations. *Ann Plast Surg.* 2005; 55(2): 146–8.
3. Crosby CA, Wehbé MA, Indications S, Lemmen MHM, Schreuders TAR, Stam HJ, et al. Extensor Tendon Repair and Rehabilitation. *J Hand Surg Am.* 1999; X(5):1061–70.
4. Burns MC, Derby B, Neumeister MW. Wyndell merritt immediate controlled active motion (ICAM) protocol following extensor tendon repairs in zone IV-VII: review of literature, orthosis design, and case study-a multimedia article. *Hand.* 2013; 8(1): 17–22.
5. Hirth MJ, Bennett K, Mah E, Farrow HC, Cavallo A V, Ritz M, et al. Early return to work and improved range of motion with modified relative motion splinting: a retrospective comparison with immobilization splinting for zones V and VI extensor tendon repairs. *Hand Ther.* 2011; 16(4): 86–94.
6. Wong AL, Wilson M, Girnary S, Nojoomi M, Acharya S, Paul SM. The optimal orthosis and motion protocol for ex-

- tensor tendon injury in zones IV-VIII: a systematic review. *J Hand Ther.* 2017; 30(4): 447–56.
7. Matzon JL, Bozentka DJ. Extensor Tendon Injuries. *J Hand Surg.* 2010; 35: 854–61.
 8. Dolsek F. Funkcionalna anatomija roke. Novo mesto: Krka; 1991.
 9. Owen JM, Watts AC. Extensor tendon injuries. *Orthop Trauma.* 2014; 28(4): 214–8.
 10. Kleinert HE, Verdan C. Report of the Committee on Tendon Injuries (International Federation of Societies for Surgery of the Hand). *J Hand Surg Am.* 1983; 8(5 Pt 2): 794–8.
 11. Doyle JR. Extensor Tendons: acute Injuries. In: Green DP, ed. *Operative Hand Surgery.* 3rd ed. New York: Churchill Livingstone; 1993.
 12. Strickland JW. Development of flexor tendon surgery: twenty-five years of progress. *J Hand Surg Am.* 2000; 25(2): 214–35.
 13. Hsiao PC, Yang SY, Ho CH, Chou W, Lu SR. The benefit of early rehabilitation following tendon repair of the hand: a population-based claims database analysis. *J Hand Ther.* 2015; 28(1): 20–6.
 14. Howell JW, Merritt WH, Robinson SJ. Immediate controlled active motion following zone 4-7 extensor tendon repair. *J Hand Ther.* 2005; 18(2): 182–90.
 15. Stern PJ, Kastrup JJ. Complications and prognosis of treatment of mallet finger. *J Hand Surg Am.* 1988; 13(3): 329–34.
 16. Smit JM, Beets MR, Zeebregts CJ, Rood A, Welters CFM. Treatment options for mallet finger: a review. *Plast Reconstr Surg.* 2010; 126(5): 1624–9.
 17. Simpson D, McQueen MM, Kumar P. Mallet deformity in sport. *J Hand Surg Am.* 2001; 26 B(1): 32–3.
 18. Kinninmonth AWG, Holburn F. A Comparative controlled trial of a new perforated splint and a traditional splint in the treatment of mallet finger. *J Hand Surg Br.* 1986; 11(2): 261–2.
 19. Groth GN, Wilder DM, Leroy Young V. The impact of compliance on the rehabilitation of patients with mallet finger injuries. *J Hand Ther.* 1994; 7(1): 21–4.
 20. Botero SS, Diaz JH, Benáida A, Collon S, Facca S, Liverneaux PA. Review of acute traumatic closed mallet finger injuries in adults. *Arch Plast Surg.* 2016; 43(2): 134–44.
 21. Maitra A, Orani B. The conservative treatment of mallet finger with a simple splint: a case report. *Arch Emerg Med.* 1993; 10(3): 244–8.
 22. O'Brien LJ, Bailey MJ. Single blind, prospective, randomized controlled trial comparing dorsal aluminum and custom thermoplastic splints to stack splint for acute mallet finger. *Arch Phys Med Rehabil.* 2011; 92(2): 191–8.
 23. Aguillon A, Bang K, Heyman R, Hudak D, Spallino A. What is the effect of custom fabricated orthoses on mallet finger? *J Hand Ther.* 2018; 31(1): 163–4.
 24. Smith N, Masters J, Jensen C, Khan A, Sprowson A. Systematic review of microendoscopic discectomy for lumbar disc herniation. *Eur Spine J.* 2013; 22(11): 2458–65.
 25. Warren RA, Norris SH, Ferguson DG. Mallet finger: a trial of two splints. *J Hand Surg Am.* 1988; 13(2): 151–3.
 26. Richards SD, Kumar G, Booth S, Naqui SZ, Murali SR. A model for the conservative management of mallet finger. *J Hand Surg Br.* 2004; 29(1): 61–3.
 27. Moss JG, Steingold RF. The long term results of mallet finger injury. A retrospective study of one hundred cases. *Hand.* 1983; 15(2): 151–4.
 28. Evans RB. Managing the injured tendon: current concepts. *J Hand Ther.* 2012; 25(2): 173–90.
 29. Griffin M, Hindocha S, Jordan D, Saleh M, Khan W. Management of extensor tendon injuries. *Open Orthop J.* 2012; 6(1): 36–42.
 30. Mascherka Z. Versorgung Frischer Verletzungen der Strecksehnen an der Hand. *Sportverletzung-Sportschaden.* 2007; 21(2): 83–7.
 31. Rubin J, Bozentka DJ, Bora FW. Diagnosis of closed central slip injuries: a cadaveric analysis of non-invasive tests. *J Hand Surg Eur Vol.* 1996; 21(5): 614–6.
 32. Merritt WH. Relative motion splint: active motion after extensor tendon injury and repair. *J Hand Surg.* 2014; 39: 1187–94.
 33. Dubois E, Teboul F, Bihel T, Goubier JN. Chronic Boutonnière deformities, supple, or stiff: a new surgical technique with early mobilization in 11 cases. *Tech Hand Up Extrem Surg.* 2017; 21(2): 37–40.
 34. Burton RI, Melchior JA. Extensor tendons—late reconstruction. In: Green DP, ed. *Operative Hand Surgery.* 4th ed. New York: Churchill Livingstone; 1999: 1988–2021.
 35. Littler JW. The physiology and dynamic function of the hand. *Surg Clin North Am.* 1960; 40(2): 259–66.
 36. Rothwell AG. Repair of the established post traumatic boutonnière deformity. *Hand.* 1978; 10(3): 241–5.
 37. Saini N, Sharma M, Sharma V, Patni P. Outcome of early active mobilization after extensor tendon repair. *Indian J Orthop.* 2008; 42(3): 336–41.
 38. McAuliffe JA. Early active short arc motion following central slip repair. *J Hand Surg Am.* 2011; 36(1): 143–6.
 39. Lutz K, Pipicelli J, Grewal R. Management of complications of extensor tendon Injuries. *Hand Clinics.* 2015; 31: 301–10.
 40. Evans RB. Early active short arc motion for the repaired central slip. *J Hand Surg Am.* 1994; 19(6): 991–7.
 41. Kalb K, Prommersberger KJ. Erfahrungen mit dem Short Arc Motion (SAM)-Schema in der Nachbehandlung isolierter Strecksehnenverletzungen der Zonen E und F nach Wilhelm. *Handchirurgie Mikrochirurgie Plast Chir.* 2008; 40(3): 165–8.
 42. Lee SK, Dubey A, Kim BH, Zingman A, Landa J, Paksima N. A Biomechanical study of extensor tendon repair meth-

- ods: introduction to the running-interlocking horizontal mattress extensor tendon repair technique. *J Hand Surg Am.* 2010; 35(1): 19–23.
43. Yoon AP, Chung KC. Management of acute extensor tendon injuries. *Clin Plast Surg.* 2019; 46(3): 383–91.
 44. McMurtry JT, Isaacs J. Extensor tendons injuries. *Clin Sports Med.* 2015; 34(1): 167–80.
 45. Rayan GM, Murray D. Classification and treatment of closed sagittal band injuries. *J Hand Surg Am.* 1994; 19(4): 590–4.
 46. Baratz ME, Schmid CC, Hughes TB. Extensor tendon injuries. In: Green DP, ed. *Green's operative hand surgery.* 5th ed. New York: Churchill Livingstone; 2005: 187–217.
 47. Schmidt HM, Lahl J. Studies on the tendinous compartments of the extensor muscles on the back of the human hand and their tendon sheaths. *Gegenbaurs Morphol Jahrb.* 1988; 134(2): 155–73.
 48. Taleisnik J, Gelberman RH, Miller BW, Szabo RM. The extensor retinaculum of the wrist. *J Hand Surg Am.* 1984; 9(4): 495–501.
 49. Brody MJ, Merrell GA. The effect of progressive extensor retinaculum excision on wrist biomechanics and bowstringing. *J Hand Surg Am.* 2015; 40(12): 2388–92.
 50. Lemke T, Pohl C, Maroske D. Early functional treatment of the extensor tendon of the hand. *Helv Chir Acta.* 1986; 52(6): 885–9.
 51. Browne EZ, Ribik CA. Early dynamic splinting for extensor tendon injuries. *J Hand Surg Am.* 1989; 14(1): 72–6.
 52. Svens B, Ames E, Burford K, Caplash Y. Relative active motion programs following extensor tendon repair: a pilot study using a prospective cohort and evaluating outcomes following orthotic interventions. *J Hand Ther.* 2015; 28(1): 11–8.
 53. Merritt WH, Howell J, Tune R, Saunders S, Hardy M. Achieving immediate active motion by using relative motion splinting after long extensor repair and sagittal band ruptures with tendon subluxation. *Oper Tech Plast Reconstr Surg.* 2000; 7(1): 31–7.
 54. Khandwala AR, Webb J, Harris SB, Foster AJ, Elliot D. A comparison of dynamic extension splinting and controlled active mobilization of complete divisions of extensor tendons in zones 5 and 6. *J Hand Surg Am.* 2000; 25 B(2): 140–6.
 55. Hirth MJ, Howell JW, O'Brien L. Relative motion orthoses in the management of various hand conditions: a scoping review. *J Hand Ther.* 2016; 29(4): 405–32.
 56. Catalano LW, Gupta S, Ragland R, Glickel SZ, Johnson C, Barron OA. Closed treatment of nonrheumatoid extensor tendon dislocations at the metacarpophalangeal joint. *J Hand Surg Am.* 2006; 31(2): 242–5.
 57. Collocott SJF, Kelly E, Ellis RF. Optimal early active mobilisation protocol after extensor tendon repairs in zones V and VI: a systematic review of literature. *Hand Ther.* 2018; 23(1): 3–18 .
 58. Fischer CR, Tang P. Lacerations to zones VIII and IX: it is not just a tendon injury. *Adv Orthop.* 2011; 2011: 261681.
 59. Minamikawa Y, Peimer CA, Yamaguchi T, Banasiak NA, Kambe K, Sherwin FS. Wrist position and extensor tendon amplitude following repair. *J Hand Surg Am.* 1992; 17(2): 268–71.
 60. Chinchalkar S, Picicelli J. Complications of extensor tendon repairs at the extensor retinaculum. *J Hand Microsurg.* 2016; 02(01): 3–12.