



Iza Obal¹,
Brina Petrlje¹, Žiga Kozinc¹

Pregled najpogostejših poškodb pri športnem plezanju s poudarkom na mehanizmih nastanka

Izvleček

Plezanje se je iz alpinizma razvilo v številne zvrsti. Pri teh plezalci uporabljajo specifične plezalne tehnike, ki lahko vodijo v preobremenitvene poškodbe. Po epidemioloških študijah so najpogostejše poškodbe prstov in dlani, sledijo poškodbe ramenskega sklepa. Tveganje za nastanek poškodb lahko pomembno povečajo različni notranji (višja starost, moški spol, visok indeks telesne mase, šibkost sredinca ter prejšnje poškodbe) in zunanji dejavniki (balvansko plezanje, izvajanje ohlajanja po treningu in trening na kampus deski oziroma »campus boardu«). Najpogostejši mehanizmi za poškodbe pri plezanju so obremenitev sklepa pred poskusom izvedbe giba, padci in izbira premajhne obutve. Izmed vseh plezalnih prijemov je prijem na strešico (angl. crimping) najpogostejši vzrok za poškodbe prstov in dlani, saj krožne vezi prstov izpostavi visokim silam. Manj pogoste so poškodbe spodnjega uda, glave in hrbtenice. Vadba za jakost in moč prstov, ustrezno ogrevanje in raztezanje, odpravljanje mišičnih ravnesij ter pravilna plezalna tehnika so nekateri izmed ukrepov, ki učinkovito zmanjšujejo tveganje za nastanek poškodb.

Ključne besede: plezanje, mehanizmi poškodb, krožne vezi, preobremenitvene poškodbe, preventiva



An overview of the most common injuries in sport climbing with an emphasis on injury mechanisms

Abstract

Climbing has evolved from mountaineering into a number of disciplines in which climbers use specific climbing techniques that can lead to overuse injuries. According to epidemiological studies, injuries to the fingers and hands are the most common, followed by injuries to the shoulder joint. Various internal (older age, male gender, high BMI, weakness of the midline and previous injuries) and external factors (bouldering, post-training cool-down and campus board training) can significantly increase the risk of injury. The most common mechanisms of climbing injuries are loading the joint before attempting the movement, falls and choosing too tight footwear. Of all climbing holds, the crimping hold is the most common cause of finger and hand injuries, as this hold exposes the annular pulleys of the fingers to high forces. Injuries to the lower limb, head and spine are less common. Finger strength training, proper warm-up and stretching, reducing muscle imbalances and correct climbing technique are some of the possible actions that effectively reduce the risk of injury.

Keywords: climbing, mechanisms of injury, annular ligaments, overuse injuries, prevention

¹ Univerza na Primorskem, Fakulteta za vede o zdravju, Izola

■ Uvod

Plezanje je zelo priljubljen šport po vsem svetu (Nelson in Mckenzie, 2009), njegova priljubljenost pa se je še povečala po vključitvi na olimpijske igre v Tokiu leta 2020 (Buzzacott idr., 2019). Skozi čas so se razvile različne vrste plezanja. Prosto plezanje oz. plezanje brez uporabe tehničnih pripomočkov za napredovanje (Kokalj, 2006) ali samo z uporabo vrvi (pzs.si, 2022) (angl. free climbing) se je razvilo iz alpinizma okoli leta 1880 v prvih plezalnih centrih v Angliji, Švici, Nemčiji, Italiji in Franciji (Zhu idr., 2021). Balvansko plezanje je plezanje brez vrvi na majhnih skalah in balvanih (angl. bouldering) (Jebson in Steyers, 1997). Sočasno se je pojavilo tudi tradicionalno plezanje, ki temelji na uporabi odstranljivih varoval (zatiči, metulji) (pzs.si, 2022). Razcvet športnega plezanja pa se je zgodil v sedemdesetih letih 20. stoletja s pojavom fiksne opreme (namensko zavrtni klini in svedrovci), opremljanjem smeri z vrha stene in študiranjem smeri (Kokalj, 2006; pzs.si, 2022).

Schöffl in sodelavci (2013) so v svoji študiji pregledali bazo podatkov o obiskih nemškega plezalnega centra v obdobju petih let. Povprečna dolžina treninga plezalcev je bila 2 uri 47 minut. Na podlagi 515.337 obiskov so ugotovili incidenco poškodb – ta se je pri moških zgodila na 47.742 ur, pri ženskah pa na 46.735 ur. Najpogostejše so bile poškodbe prstov, in sicer rupture krožnih vezi. Sledile so poškodbe ramenskega sklepa, pogostost teh je s starostjo plezalcev naraščala. Manj pogoste so bile poškodbe spodnjega uda, glave in hrbtenice. Literatura navaja številne dejavnike tveganja za nastanek poškodb, deli jih na notranje in zunanje. Notranji dejavniki so višja starost (van Middelkoop idr., 2015), moški spol, visok indeks telesne mase ITM (Backe idr., 2009), šibkost sredinca in prejšnje poškodbe (van Middelkoop idr., 2015). Zunanji dejavniki so balvansko plezanje (Backe idr., 2009), izvajanje ohlajanja po treningu in trening na kampus plošči (van Middelkoop idr., 2015). Zadnja dejavnika sta povezana predvsem s količino in ravniho zahtevnosti treninga, saj se pojavljata pri plezalcih, ki trenirajo pogostejše in tekmujejo na višji ravni.

S povečevanjem težavnosti smeri (npr. manjša velikost in število oprimkov ter večji nagib) se povečajo tudi obremenitve na telo, predvsem na dlan in podlaket, ki delujeta kot vzvod in tako prenašata veli-

ke navore (Maitland, 1992). Manjši oprimki povečajo zahteve po eksplozivnih in dinamičnih gibih, medtem ko ponavljanje določenega dela smeri oz. projektiranje poveča tveganje za preobremenitvene poškodbe (Paige idr., 1998). Najpogostejši mehanizmi in vzroki nastanka poškodb so obremenitev sklepa pred poskusom izvedbe giba (Largiader in Oelz v Paige idr., 1998), padci z višine ali ob steno (prosto in športno plezanje) oziroma padec na blazino (balvansko plezanje) (Paige idr., 1998; Schöffl in Kupper, 2013) ter premajhna obutev (za dve do tri številke manjša od navadne) (Morrisson, 2007).

Namen članka je opisati najpogostejše poškodbe pri plezanju in njihove mehanizme. Poznavanje mehanizmov nastanka poškodb je ključno pri snovanju preventivnih in rehabilitacijskih programov.

■ Poškodbe prstov in dlani

Najpogostejši vzrok za poškodbe prstov in dlani je prijem na strešico (angl. crimping). Rupture krožnih vezi se pojavijo pri 25 % profesionalnih plezalcev (Chang idr., 2016). Najpogostejša je ruptura druge krožne vezi A2; v večini primerov sta poškodovana sredinec in prstanec (Cole idr., 2020). Druga krožna vez A2 prenese obremenitev 400 N, preden se pretrga. Povprečne obremenitve pri plezanju se gibljejo okoli sile 380 N, pri zaprtem prijemu na strešico ali nenadnem padcu pa se lahko pri 70 kg težkem plezalcu ustvari sila do 450 N, kar je za 40 % več sile, kot jo ustvarijo mišice (Chang idr., 2016; Cole idr., 2020). Statične sile se dodatno povečajo pri dinamičnih gibih (Čufar, 2003). Ob poškodbi zaznamo slišen pok, preskakanje prstov, občutek popuščanja, močno bolečino ob bazi proksimalne falange, ekhimozo in otekline na volarnem delu proksimalne falange (Cole idr., 2020; Peters, 2001). Pogosto plezanje z zaprtim prijmom, ponavljanje istih gibov, plezanje ob utrujenosti in plezanje po majhnih, okroglih oprimkih (Čufar, 2003) lahko vodijo do vnetja mišično-tetivnih enot m. flexor digitorum superficialis (v nadaljevanju: FDS) ali m. flexor digitorum profundus (v nadaljevanju: FDP) oziroma v tenosinovitis (Jebson in Steyers, 1997). Zaradi vnetja začne kitna ovojnica izločati več tekočine s fibrinom. Omenjeno vodi do zoženja in zlepljenja ovojnice ter posledično do večjega trenja pri drsenju kite, to pa lahko povzroči vnetje kite. Pojavijo se bolečina med gibanjem in

obremenitvijo ter na pritisk, krepitacije in otekline (Čufar, 2003).

Prijem na strešico postavi proksimalni interfalangealni sklep (v nadaljevanju: PIP) v hiperfleksijo, distalni interfalangealni sklep (v nadaljevanju: DIP) pa v hiperekstenzijo. Ponavljajoče se mikropoškodbe zaradi povečanega obsega treninga ali pretiravanja s prijmom na strešico lahko vodijo v kapsulitis oz. sinovitis sklepov prstov. To stanje se lahko razvije tudi akutno; pogosti vzroki so plezanje v razpoke, izguba opore ali udarec členka ob steno. Pri obeh mehanizmi se pojavijo edem, togost in bolečina v posteriornem ali lateralnem delu PIP oziroma DIP. Simptomi se zmanjšajo z ogrevanjem in zmerno aktivnostjo (Schöffl in Schweizer, 2016). Značilna je zgodnja jutranja togost, pozneje pa otekanje kapsule, bolečina ob pritisku ali gibanju in nestabilnost. Pomembno je raztezanje sklepov po vadbi (Peters, 2001). Pri izkušenih plezalcih se lahko pojavijo osteofiti, subhondralna skleroza in zožitev sklepnega prostora (Schöffl in Schweizer, 2016). Poškodbe epifize kosti prstov prizadenejo mlade plezalce, stare od 13 do 15 let. Vzrokov za to je več: fantje zaradi pubertete pridobijo težo, s tem upade njihova relativna moč, testosteron pa zmanjša mehanično trdnost epifiz. Rastne plošče prstnih kosti se zaprejo šele pri starosti 17–19 let. Prijem na strešico poveča možnost za obremenitve rastne plošče. V najhujšem primeru privede do njenega zloma in do nepopravljive spremembe sklepa, neenakomerne ali prekinjene rasti kosti prsta. Členki otečejo (najpogostejše PIP prstanca), pojavi pa se tudi bolečina ob pritisku na zunanjo stran sklepa (obvezno rentgensko slikanje ob sumu na poškodbo) (Čufar, 2003; Schöffl in Schweizer, 2016).

Drug tip poškodb prstov in dlani so preobremenitvene poškodbe. Preskakujoči prst (angl. trigger finger) nastane zaradi nepopolne regeneracije poškodbe kite in stalnega pritiska na kito. Posledica sta vozlasta zadebelitev kite ali zoženje kitne ovojnice oziroma prve krožne vezi A1. Kita ne more več enakomerno drseti skozi ovojnico, zato začne prst med krčenjem in iztegovanjem preskakovati (Čufar, 2003). Ganglion je benigna cista na sklepni kapsuli ali kitni ovojnici. Nastane zaradi prirojene ali kronične preobremenitve kit upogibalk prstov okoli krožnih vezi A1, A2, A4. Velikost ganglionja je odvisna od obremenitev; pri intenzivnem naporu oteče, po večdnem počitku pa se zmanjša. Simptomi so bolečina ob pritisku med plezanjem, otekanje (odvisno

od obremenitve) in omejena fleksija (Čufar, 2003; Schöffl in Schweizer, 2016).

Težji oprimki v obliki lukenj (angl. pocket), ki omogočajo prijem samo z enim ali dvema prstoma, ne globlje od distalnih falang, povečajo tveganje za poškodbe m. lumbricales. Za povečanje moči vključenega prsta so vsi drugi (neobremenjeni) prsti popolnoma upognjeni proti dlani, medtem ko je nosilni prst skoraj iztegnjen (to poveča največjo moč do 50 %). Skupna izvora m. lumbricales III in IV iz dveh sosednjih kit FDP se pri tem pomakneta narazen, to pa lahko vodi v nateg ali natrganje mišice. Značilna je ostra in nenadna bolečina v dlani (Chang idr., 2016; Schöffl in Schweizer, 2016). Druge možne poškodbe so še zlomi prstov, poškodbe interfalangealnih sklepnih kapsul in poškodbe kolateralnih vezi (Chang idr., 2016).

Poškodbe zapestja

Sindrom zapestnega prehoda je posledica preobremenitve FDS in FDP ali nenaravne spremembe v zgradbi mišic (podaljšani trebuh mišic) (Chang idr., 2016; Čufar, 2003). Posledica je ukleščenje n. medianus zaradi otečenih kit v zapestnem prehodu (Chang idr., 2016). Značilni so odrenelost, mravljinčenje, zbadanje ali srbenje po dermatomu medialnega živca, zlasti ponoči (Peters, 2001). Če je pritisk dolgotrajnejši, so prizadeta še motorična vlakna živca, kar se izrazi v zmanjšani mišični moči (Čufar, 2003).

Poškodbe zapestja zaradi padcev so pogosto opazne šele nekaj mesecev po prvi poškodbi. Za poškodbe ligamentov sta značilna slaba prognoza in zahtevno zdravljenje, če se odkrijejo pozno. Nezdravljeni zlomi čolniča (os scaphoideum) se večinoma končajo z degenerativnimi spremembami zapestja (Schöffl in Schweizer, 2016). Podprijem (angl. under-cling grip), značilen za previsne stene, zahteva določen položaj plezalca: roka je pod pasom, popolnoma supinirana in z zapestjem v ularni deviaciji. V takšnem položaju delujejo velike sile kite FDP prstanca in mezinca v ularni smeri, nastane lahko stresni zlom kljukice kaveljnice (hamulus ossis hamati) (Chang idr., 2016; Cole idr., 2020). Simptomi so bolečina na ularni strani zapestja, zmanjšana moč prijema in kompresija ulnarne živca. Poškodba se konservativno zdravi z mavčenjem in fizioterapijo ali kirurško z resekcijo kaveljnice (Cole idr., 2020).

Poškodbe komolca

Medialna epikondilopatija (tudi golfski komolec) je posledica neuspešne regeneracije po velikih silah, ki se prenašajo iz upogibalke FDS in FDP ter m. pronator teres z roko v proniranem položaju med držanjem in prijemanjem (Cole idr., 2020; Peters 2001). Lateralna epikondilopatija (teniški komolec) je sindrom prekomerne uporabe iztegovalk zapestja in prstov ter m. supinator. Pri plezanju je to pogost sindrom zaradi mišičnega neravnovesja, ker so upogibalke močnejše od iztegovalk (Peters, 2001). Dolgi prehodi na plezalnih stenah (večinoma med potegom navzgor, proti naslednjemu prijemu) zahtevajo podlaket v popolni pronaciji, zato se funkcija m. biceps brachii izniči (m. biceps brachii je sinergist supinacije). Večina upogibanja v komolcu tako poteka prek m. brachialis (Cole idr., 2020; Peters, 2001) in lahko povzroči vnetje oz. tendinitis te mišice (plezalski komolec) ali delne raztrganine stika m. brachialis s tetivo. Značilna je bolečina v kubitalni regiji (Cole idr., 2020). Vnetje kite tricepsa oz. tendinitis tricepsa se pogosto zgodi zaradi »mantlanja«, tj. tehnike plezanja, pri kateri plezalec položi dlan na polico v višini pasu ali prsi in se vleče navzgor z minimalno pomočjo nog (Steinbuch, 2009). Poškodba nastane, ko plezalec iztegne roke in komolce, da bi se potegnil višje (Peters, 2001).

Poškodbe rame

Ker večina plezalnih gibov poteka nad glavo, je ramenski sklep med najbolj dovzetnimi za poškodbe (Peters, 2001). Tveganje za poškodbe dodatno povečata mišično neravnovesje (močnejši notranji rotatorji od zunanjih in šibki stabilizatorji lopatic) in nepravilna obremenitev sklepa (Čufar, 2003). Primarni utesnitveni sindrom (angl. impingement syndrome) nastane zaradi neravnovesja in poškodbe rotatorne manšete zaradi napak pri treningu. Pozitivna sta Hawkinsov in abdukcijski test. Pri hudih utesnitvenih sindromih, ki postanejo kronični, je možno konservativno ali kirurško (sprednja akromioplastika) zdravljenje (Peters, 2001). Sekundarni utesnitveni sindrom je posledica lezije zgornjega dela labruma (SLAP) z zgornjo nestabilnostjo. Položaj roke nad glavo in nepravilna tehnika povzročata velike strižne in vlečne sile na tetivo m. biceps brachii. Značilne so bolečina pri prisilni notranji rotaciji iz abdukcije in zunanje rotacije, pokanje pri gibih nad glavo (crank test) in bolečina pri prisilni fleksiji

iztegnjene roke proti uporu v smeri pronacije (pozitiven O'Brienov test) (Peters, 2001).

Poškodbe rotatorne manšete so lahko akutne, npr. predhodni izpahi ramenskega sklepa v anamnezi in nenadna šibkost, ali kronične, denimo ponavljajoča se mikrotravma kit rotatorne manšete (Cole idr., 2020). Zanje sta značilni bolečina, ki moti spanec, in postopna izguba sposobnosti izvajanja gibov nad glavo, kot so antefleksija, abdukcija in zunanja rotacija (Cole idr., 2020; Simon idr., 2017).

Vzrok za vnetje kite dolge glave bicepsa (tendinitis bicepsa) je prekomeren trening na »hangboardu« (Peters, 2001). Pojavi se globoka bolečina na anterosuperiornem delu rame (Schöffl in Schweizer, 2016), še poveča pa se pri obračanju iztegnjene abducirane roke navzven ali poseganju z roko nazaj (Čufar, 2003).

Izpah ramenskega sklepa se zgodi zaradi padca, agresivnega giba, plezanja v previsnih smereh, pasivnega visenja na oprimkih (»počivanje« na iztegnjenih rokah) in šibkosti rotatorne manšete oz. stabilizatorjev lopatic (Cole idr., 2020; Čufar, 2003). Najpogostejši je izpah v sprednjem delu, saj je tam sklepna ovojnica najtanjša (Čufar, 2003). Ob poškodbi se pojavi močna bolečina, kmalu sledi popolna funkcionalna nesposobnost. Nezdravljen izpah povzroča izpah že pri manjših obremenitvah, ko je rama v nestabilnem položaju (Čufar, 2003).

Poškodbe kolena

V položaju »žabe« (angl. frog position) se zgodi poškodba pri gibanju navzgor, ko je koleno v hiperfleksiji in zunanji rotaciji. Meniskus je v tem položaju pod obremenitvijo in rotacijskimi silami (Peters idr., 2001). Med gibi z zasukom kolena navznoter (angl. »drop knee«) je koleno v notranji rotaciji in v fleksiji med prenosom teže je na medialnem meniskusu velik mehanični pritisk (Cole idr., 2020). V tem položaju je možna tudi hkratna poškodba medialne kolateralne vezi (Lutter idr., 2020). Poškodbe meniskusov spremljajo nenadna bolečina, zaklep kolena, oteklina, nezmožnost hoje in prenos teže na poškodovano nogo ter občutljivost nad sklepno špranjo (Peters idr., 2001).

Poškodba stranskih struktur kolena

V plezalnem položaju »heel hook«, pri katerem se plezalec s peto oprime oprimka nad

sabo, se povečata pritisk pete na oprimek in aktivacija zadnjih stegenskih mišic. Zunanja rotacija kolena poveča pritisk na lateralni kolateralni ligament, lateralni meniskus in zadnjo križno vez, ob poškodbi so slišne krepitacije (Schöffl, 2016). Možno je pretrganje zadnjih stegenskih mišic zaradi ekscentrične kontrakcije med padcem v tem položaju (Cole idr., 2020; Ehiogu idr., 2020).

■ Poškodbe stopal in prstov

Hallux valgus je posledica razlike v kotu med osjo prve MT in proksimalne falange – ta se s 14° pri bosih nogi poveča na 21° in več v plezalniku (Schöffl in Kupper, 2013). Vzrok je v premajhni plezalni obutvi, ta je običajno za dve do tri številke manjša od navadne obutve (Morrison, 2007). Takšna obutev omogoči maksimalno oporo plezalčeve teže na oprimkih, manjših od 1 cm (Schöffl in Kupper, 2013). Kladivasti prsti so v plezanju posledica visokega loka čevljev, ki privede do skrajšave noge s supinacijo in fleksijo prstov. PIP je v fleksiji, DIP v ekstenziji in MTP v hiperekstenziji. Takšen položaj stopala in prstov omogoči prenos obremenitve na distalne falange, plantarna fleksija MT glav povzroči krajšanje plantarne fascije (Schöffl in Kupper, 2013). V takšnem anatomskem položaju se teža telesa porazdeli prek distalnih falang, in ne prek prve in pete MT glave ter pete (Schöffl in Kupper, 2013). Podoben mehanizem imajo tudi krempljasti prsti, le da so v tem položaju sklepi PIP in DIP v fleksiji, zato prsti spominjajo na kremplje (Stolwijk idr., 2020). V položaju »heel-hook« proizvod vlečne sile spodnjega uda prek pete povzroča direktni pritisk na petnico, kar skupaj s premajhno obutvijo povzroči vnetje petnične burse ali bursitis (Cole idr., 2020; Buda idr., 2013). Zaradi premajhne obutve so pogoste tudi različne poškodbe nohtov in prstov, kot so žulji, infekcije, odmrtje nohta (Schöffl in Kupper, 2013), ter metatarzalgija. Pri slednji bolečini pod MT glavami je glavni mehanizem poleg pritiska preozke obutve tudi obutev z visokim stopalnim lokom (Cole idr., 2020).

Zvin gležnja je lahko posledica padca z višine, zapleta v plezalne vrvi ali ujetja stopala med dve blazini, nameščeni pod plezalno steno za zaščito plezalcev (Peters idr., 2001; Schöffl in Kupper, 2013). Zaradi obutve je stopalo v prisilni supinaciji, kar še poveča možnost zvina (Peters idr., 2001). Padec z višine je vzrok tudi za zlom ploskega od-

rastka petnice (sustentaculum tali). Med njegovimi posledicami pa so nestabilnost transverzalnega tarzalnega sklepa, subtalarna artroza in tendinopatija fleksor hallucis longus (Cole idr., 2020).

■ Poškodbe glave in hrbta

Najpogostejše so posledice padca z višine ali padca kamenja in opreme na plezalčevo glavo (Cole idr., 2020). Najpogostejši je pretres možganov, saj predstavlja 70 % vseh poškodb glave, sledi zlom lobanje zaradi udarca ob padcu s stene ali ob njo (Cole idr., 2020). Poškodbo lahko preprečimo ali omilimo z uporabo čelade in varnostnih pasov (Cole idr., 2020). Padci z višine povzročijo kompresijo in posledično zlom vretenc v torakolumbalnem predelu, zaradi translacijskih sil lahko pride tudi do zapletenih zlomov. Plezalski hrbet je adaptacija drže s povečano torakalno kifozo, lumbalno lordozo in anterofleksijo ramen (Cole idr., 2020). Zaradi asimetrije med mišicami notranje in zunanje rotacije ramen se skrajša m. pectoralis (Cole idr., 2020). To lahko vodi do spondilolize in kronične bolečine v spodnjem delu hrbta (Cole idr., 2020). Zaradi prekomernega nošenja opreme čez eno ramo je sicer redkeje možna tudi paraliza n. accessorius (Coulter idr., 2015). Ob varovanju plezalnega partnerja je vratna hrbtenica daljši čas v hiperekstendiranem položaju, kar lahko v daljšem obdobju vodi v artritis fasetnih sklepov vratne hrbtenice (Peters idr., 2001).

■ Implikacije za preventivo in rehabilitacijo

Vadba za moč prstov je pomembna, saj je to eden glavnih dejavnikov tveganja za nastanek ruptur krožnih vezi in drugih poškodb v tem delu. Pri rehabilitaciji po poškodbi krožnih vezi se za zmanjšanje trenja med kito in vezjo priporoča nameščanje togih lepilnih trakov v obliki črke H (Piculin in Kacin, 2019). Periodizacija treningov in postopno stopnjevanje sta ključna, da ne pride do preobremenitev, saj kite in vezi zahtevajo daljše obdobje za krepitev in regeneracijo kot skeletne mišice (Paige idr., 1998). V vadbeno enoto je priporočeno vključiti ogrevanje in raztezanje, tudi za preprečevanje plezalskega hrbta. Za zmanjševanje torakalne kifoze se priporoča najmanj ena ura raztezanja na teden

(Schöffl, 2016). Zaradi narave športa se je treba zavedati možnega nastanka mišičnih neravnovesij, zato je pomembno njihovo odpravljanje in preprečevanje (Schöffl, 2016). Velik vpliv na nastanek poškodb ima pravilna plezalna tehnika, saj je pri njej manj nenadzorovanih gibov in nepričakovanih obremenitev sklepov (Paige idr., 1998). Da bi se izognili poškodbam, so nujni strožji preizkusi za vaditelje, v vadbene programe pa bi bilo smiselno vključiti tudi več treningov varovanja ter treningov padcev za zmanjševanje števila zvinov in izpahov, predvsem pri balvanskem plezanju (Schöffl idr., 2013). Poškodbe zaradi padcev se lahko omilijo in preprečijo z namestitvijo zaščitnih blazin pod plezalno steno (Schöffl in Kupper, 2013).

SEZNAM KRATIC

DIP	distalni interfalangealni sklep
FDP	m. flexor digitorum profundus, globoka upogibalka prstov
FDS	m. flexor digitorum superficialis, povrhnja upogibalka prstov
MT	metatarzale
MTP	metatarzalni sklep
PIP	proksimalni interfalangealni sklep

■ Literatura

1. Backe, S., Ericson, L., Janson, S. in Timpka, T. (2009). Rock climbing injury rates and associated risk factors in a general climbing population. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 19(6), 850–856. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2008.00851.x>
2. Beifeng, Z. H. U., Ruizhi, C. H. E. N. in Yuan, L. I. (2021, August). *The Origin and Early Evolution of Rock Climbing*. In 2021 5th International Seminar on Education, Management and Social Sciences (ISEMSS 2021) (pp. 662–667). Atlantis Press. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.210806.124>
3. Buda, R., Di Caprio, F., Bedetti, L., Mosca, M. in Giannini, S. (2013). Foot overuse diseases in rock climbing: an epidemiologic study. *Journal of the American Podiatric Medical Association*, 103(2), 113–120. <https://doi.org/10.7547/1030113>
4. Buzzacott, P., Schöffl, I., Chimiak, J. in Schöffl, V. (2018). Rock climbing injuries treated in US emergency departments, 2008–2016. *Wilderness & environmental medicine*, 30(2), 121–128. <https://doi.org/10.1016/j.wem.2018.11.009>
5. Cole, K. P., Uhl, R. L. in Rosenbaum, A. J. (2020). Comprehensive Review of Rock Climbing Injuries. *The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 28(12), 501–509. <https://doi.org/10.5435/JAAOS-D-19-00575>

6. Chang, C. Y., Torriani, M. in Huang, A. J. (2016). Rock Climbing Injuries: Acute and Chronic Repetitive Trauma. *Current problems in diagnostic radiology*, 45(3), 205–214. <https://doi.org/10.1067/j.cpradiol.2015.07.003>
7. Coulter, J. M., Warme, W. J. (2015). *Complete spinal accessory nerve palsy from carrying climbing gear*. *Wilderness Environ Med* 2015;26:384–386.
8. Čufar, M. (2003). Zdravljenje poškodb pri športnem plezanju: [Diplomsko delo, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport]. Repozitorij Univerze v Ljubljani. <http://www.fsp.uni-lj.si/COBISS/Diplome/Diploma22039680Cufar-Martina.pdf>
9. Ehiogu, U. D., Stephens, G., Jones, G. in Schöffl, V. (2020). *Acute Hamstring Muscle Tears in Climbers-Current Rehabilitation Concepts*. *Wilderness & environmental medicine*, 31(4), 441–453. <https://doi.org/10.1016/j.wem.2020.07.002>
10. Jebson, P. J. in Steyers, C. M. (1997). Hand injuries in rock climbing: reaching the right treatment. *The Physician and sportsmedicine*, 25(5), 54–63. <https://doi.org/10.3810/psm.1997.05.1341>
11. Klouche, S., Lefevre, N., Herman, S., Gerometta, A. in Bohu, Y. (2016). Return to sport after rotator cuff tear repair: a systematic review and meta-analysis. *The American journal of sports medicine*, 44(7), 1877–1887. <https://doi.org/10.1177/0363546515598995>
12. Lutter, C., Tischer, T., Hotfiel, T., Frank, L., Enz, A., Simon, M. in Schöffl, V. (2020). *Current Trends in Sport Climbing Injuries after the Inclusion into the Olympic Program. Analysis of 633 Injuries within the years 2017/18. Muscles, Ligaments & Tendons Journal (MLTJ)*, 10(2), 201–210. <https://doi.org/10.32098/mltj.02.2020.06>
13. Morrison, A. B. in Schöffl, V. R. (2007). Physiological responses to rock climbing in young climbers. *British journal of sports medicine*, 41(12), 852–861. <https://doi.org/10.1136/bjism.2007.034827>
14. Maitland, M. (1992). Injuries associated with rock climbing. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 16(2), 68–73. <https://www.jospt.org/doi/10.2519/jospt.1992.16.2.68>
15. Nelson, N. G. in McKenzie, L. B. (2009). Rock climbing injuries treated in emergency departments in the U.S., 1990–2007. *American journal of preventive medicine*, 37(3), 195–200. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2009.04.025>
16. Paige, T. E., Fiore, D. C. in Houston, J. D. (1998). *Injury in traditional and sport rock climbing*. *Wilderness & environmental medicine*, 9(1), 2–7. [https://doi.org/10.1580/1080-6032\(1998\)009\[0002:iitasr\]2.3.co;2](https://doi.org/10.1580/1080-6032(1998)009[0002:iitasr]2.3.co;2)
17. Peters, P. (2001). Orthopedic problems in sport climbing. *Wilderness & Environmental Medicine*, 12(2), 100–110. [https://doi.org/10.1580/1080-6032\(2001\)012\[0100:OPIS C\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1580/1080-6032(2001)012[0100:OPIS C]2.0.CO;2)
18. Piculin, J. in Kacin, A. (2019). Vpliv togih lepilnih trakov na obremenitev krožnih vezi prstov pri plezalcih: sistematični pregled literature = *The influence of nonelastic adhesive taping on loading of finger tendon pulleys in rock climbers*. *Fizioterapija*, 27(1), 25–31. https://www.physio.si/wp-content/uploads/2019/07/Vpliv-togih-lepilnih-trakov-plezalci-27_1.pdf
19. Planinska zveza Slovenije (PZS). Literatura ŠP 2022. https://www.pzs.si/javno/sportno_plezanje/Usposabljanja/LITERATURA%20ŠP%202022.pdf
20. Schöffl, V., Hochholzer, T., Winkelmann, H. P. in Strecker, W. (2003). Pulley injuries in rock climbers. *Wilderness & environmental medicine*, 14(2), 94–100. [https://doi.org/10.1580/1080-6032\(2003\)014\[0094:piirc\]2.0.co;2](https://doi.org/10.1580/1080-6032(2003)014[0094:piirc]2.0.co;2)
21. Schöffl, V. R., Hoffmann, G. in Küpper, T. (2013). Acute injury risk and severity in indoor climbing—a prospective analysis of 515,337 indoor climbing wall visits in 5 years. *Wilderness & environmental medicine*, 24(3), 187–194. <https://doi.org/10.1016/j.wem.2013.03.020>
22. Schöffl, V. in Küpper, T. (2013). *Feet injuries in rock climbers*. *World journal of orthopedics*, 4(4), 218–228. <https://doi.org/10.5312/wjo.v4.i4.218>
23. Schöffl, V., Popp, D., Küpper, T. in Schöffl, I. (2015). Injury trends in rock climbers: evaluation of a case series of 911 injuries between 2009 and 2012. *Wilderness & environmental medicine*, 26(1), 62–67. <https://doi.org/10.1016/j.wem.2014.08.013>
24. Schöffl, V. in Schweizer, A. (2016). Sportclimbing related injuries and overuse syndromes. IRCRA handbook of climbing & mountaineering from science to performance. *Research in sport and exercise science*. London, New York: Routledge, 59–75.
25. Schöffl, V., Lutter, C. in Popp, D. (2016). The „Heel Hook“-A Climbing-Specific Technique to Injure the Leg. *Wilderness & environmental medicine*, 27(2), 294–301. <https://doi.org/10.1016/j.wem.2015.12.007>
26. Schöffl, V., Schöffl, I., Frank, L., Küpper, T., Simon, M. in Lutter, C. (2020). Tendon Injuries in the Hands in Rock Climbers: Epidemiology, Anatomy, Biomechanics and Treatment-An Update. *Muscles, Ligaments & Tendons Journal (MLTJ)*, 10(2). <https://doi.org/10.32098/mltj.02.2020.08>
27. Steinbuch, M. (2009). Angleško-slovenski plezalni slovarček. (Priloga revije Planinski vestnik) PZS. [https://www.planinskivestnik.com/files/File/_PV_2009_09pr\(1\).pdf](https://www.planinskivestnik.com/files/File/_PV_2009_09pr(1).pdf)
28. Stolwijk, N. M., Keijsers, N. L. W., Pasma, J. H., Nanhoe-Mahabier, W., Duysens, J. in Louwerens, J. W. K. (2020). Treatment of metatarsalgia based on claw toe deformity through soft tissue release of the metatarsophalangeal joint and resection of the proximal interphalangeal joint: Evaluation based on foot kinematics and plantar pressure distribution. *Foot and ankle surgery : official journal of the European Society of Foot and Ankle Surgeons*, 26(7), 755–762. <https://doi.org/10.1016/j.fas.2019.09.003>
29. van Middelkoop, M., Bruens, M. L., Coert, J. H., Selles, R. W., Verhagen, E., Bierma-Zeinstra, S. M. in Koes, B. W. (2015). Incidence and Risk Factors for Upper Extremity Climbing Injuries in Indoor Climbers. *International journal of sports medicine*, 36(10), 837–842. <https://doi.org/10.1055/s-0035-1547224>

J. Obal

Univerza na Primorskem
Fakulteta za vede o zdravju
97230405@student.upr.si