

UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA ŠPORT

DIPLOMSKO DELO

URH POTEKO

LJUBLJANA, 2012

UNIVERZA V LJUBLJANI
FAKULTETA ZA ŠPORT
Univerzitetni študij - športna vzgoja
Športna rekreacija

Postopek vračanja na smuči invalida po nadkolenski amputaciji noge

DIPLOMSKO DELO

MENTOR:

Doc.dr. Blaž Lešnik

SOMENTOR:

Izr.prof.dr. Matej Supej

RECENZENT:

Prof.dr. Damir Karpljuk

KONZULTANT:

Asist.dr. Vedran Hadžič

AVTOR DELA:

Urh Poteko

Ljubljana, 2012

ZAHVALA

Najprej bi se rad zahvalil svojemu mentorju dr. Blažu Lešniku za ves trud in pomoč, ki ju je pokazal med nastajanjem diplomske naloge, predvsem pa hvala za hitre sestanke in tekoč potek v vseh fazah izdelave diplomskega dela. Prav tako zahvala velja tudi somentorju dr. Mateju Supeju za hiter in učinkovit pregled diplomskega dela.

Zahvalil bi se tudi svoji družini, Alešu, Vesni in Kaji, ki mi je omogočila kvalitetno bivanje v Ljubljani in me med študijem podpirala v največji meri. Ter seveda hvala starim staršem, ki so bili z mano veseli prav vsakega opravljenega izpita. Hvala tudi puncu Martini, ki me je v trenutkih, ko sem bil brez volje, bodrila, spodbujala in mi dala energije, da sem prišel do konca študijske poti.

Ne smem pozabiti niti na gospoda Zvoneta Petka, ki se mu iskreno zahvaljujem za njegovo pomoč pri pisanju diplomskega dela. Prav tako gre zahvala njegovi ekipi iz Art-lega, Zmagu Vidrihu in Davorinu Gorcu, ki sta mi z veseljem in takojšnjo pomočjo priskočila na pomoč.

Zahvala gre tudi Občini Vojnik, ki mi je s finančno pomočjo pomagala do udeležbe na vseh obveznih in neobveznih taborih skozi celoten študij.

Hvala tudi atletskim kolegom, s katerimi smo se med bivanjem v Ljubljani večkrat dobili na treningu in s tem ohranili stik v atletskih vodah, da lahko s treningom nadaljujemo tudi po štirih letih študija. Posebna zahvala pa tudi trenerju Petru Svetu, ki nam je vedno na daljavo dajal napotke in nam pri treningih svetoval ter pokazal skrb za študij.

Nazadnje pa bi se rad zahvali še svojim sošolcem, Janu, Juretu, Alešu, Mihi, Moniki, za vso pomoč med študijem, za vse spite kavice, za skupno učenje in sodelovanje pri različnih projektih na fakulteti ter za super prijateljstvo, ki se bo, upam, tudi po končani študijski poti nadaljevalo.

Ključne besede: smučanje, invalid, nadkolenska amputacija, športno invalidsko koleno, invalidska proteza

POSTOPEK VRAČANJA NA SMUČI INVALIDA PO NADKOLENSKI AMPUTACIJI NOGE

Urh Poteko

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport, 2012

Športna rekreacija

Strani: 65

Število virov: 17

Število slik: 22

IZVLEČEK

Alpsko smučanje je eden izmed najbolj razširjenih športov pri nas. Dostopen je širši množici, ki si priskrbi opremo in ustrezno znanje, da se lahko poda na zasnežene strmine.

Namen diplomskega dela je predstaviti smučanje z nadkolensko amputacijo in vračanje smučarja invalida z ekstrakulacijo kolena nazaj na smučišče.

Smučanje invalida z nadkolensko amputacijo se je razvilo do takšne mere, da mnogi smučarji med nami ne ločijo med zdravim in gibalno omejenim smučarjem. Zaradi tega smo v diplomskem delu opisali metodiko vračanja smučarja invalida nazaj na sneg ter podrobno predstavili razvoj športnega kolena podjetja Art-Leg, ki smučarju invalidu omogoča normalno in nemoteno vijuganje po strminah. Seveda pa vsega ne predstavljata le volja in športno koleno, zato so v delu predstavljeni tudi drugi deli sestavljanke. Sem sodita osebna oprema smučarja, ki je zagotovo nekoliko drugačna od opreme navadnega smučarja, in seveda tudi fizična priprava smučarja invalida, pomembni pa so tudi vloga učitelja ali trenerja smučanja, psihološko vedenje in psihična trdnost gibalno omejenega. V delu so predstavljeni tudi problemi, ki se pojavijo na smučišču, kot so dostopnost do smučišča, ogrevanje in prilagajanje na protezo, učenje različnih vaj za drsenje in kasneje za vijuganje.

Pri vsem tem pa seveda ne moremo izpustiti tudi nekaj smučarske zgodovine gibalno omejenih pri nas. Prav tako smo v delo vključili medicinsko razlago amputacij, poškodb hrbtenjače ter cerebralne paralize v povezavi s športnim ukvarjanjem. Glede na omenjene gibalne motnje smo gibalno omejene razdelili v smučarske razred. V osnovi se delijo na smučarje stoječega tipa in smučarje sedečega tipa.

Med nalogo smo prišli do ugotovitev, da je smučanje šport, s katerim se lahko ukvarja skoraj vsak. Potrebni sta le prava vzpodbuda in volja in že se lahko znajdemo na zasneženih strminah.

Key words: skiing, disability, above knee amputation, art-leg sport knee, disability prosthesis

PROCEDURE OF RETURNING TO SKIING OF ABOVE KNEE AMPUTEE

Urh Poteko

University of Ljubljana, Faculty of Sport, 2012

Sports rekreation

Pages: 65

Number of sources: 17

Number of photos: 22

ABSTRACT:

Alpine skiing is one of the most popular sports in our country. It is accessible to wider public, which acquires equipment and knowledge for skiing on snowy slopes.

The purpose of the thesis is the presentation of above knee amputee's skiing and his return to ski slopes after the amputation.

Skiing of above knee amputee has developed to such an extent, that many skiers among us can not differentiate between healthy and physically limited skiers. For this reason the thesis describes the methodology of returning of the disabled skier back to snow and presents the development of sport knee from company Art-Leg in detail. The product allows the disabled skier to ski normally and smoothly down the slopes. Because everything does not depend on willing skier and the prosthesis the thesis also presents the other parts of the puzzle. These include ski equipment, which is definitely a bit different from the equipment of ordinary skier. Also the role of the teacher is important, as much as psychological behavior, mental strength and physical fitness of physically disabled are. The study presents the problems that arise on slopes, such as access to the ski slopes, heating and adaptation to the prosthesis, learning of different exercises for slipping and later carving.

In all this we can not leave out limited amount of skiing history of physically disabled. What is also included is the medical explanation of amputations, injuries of the spinal cord and

cerebral paralysis in relation to sports participation. According to these disorders we divided the disabled into ski classes. These are then divided into skiers of standing type and skiers of sitting type.

During the work we came to conclusion that sport is skiing, in which almost everyone can be involved. What is needed is the right incentive and will.

KAZALO VSEBINE

1 UVOD	11
Pri nas se je smučanje začelo zelo zgodaj, zato ni čudno, da sodimo med boljše smučarje. Med najboljše smučarje nas uvrščajo tako zaradi dobrih rezultatov v tekmovalnem smučanju kot tudi zaradi same šole slovenskega smučanja, ki se v svetu predstavlja kot ena izmed najbolj zanesljivih.....	13
1.1 ZGODOVINA SMUČANJA GIBALNO OMEJENIH PRI NAS	13
1.2 GIBALNE MOTNJE IN UKVARJANJE Z ALPSKIM SMUČANJEM	15
1.2.1 POŠKODBE HRBTENJAČE	16
1.2.2 CEREBRALNA PARALIZA	19
2 PREDMET IN PROBLEM	22
2.1 AMPUTACIJA IN UKVARJANJE AMPUTIRANIH Z ALPSKIM SMUČANJEM	22
2.2 OPIS RAZREDOV ALPSKEGA SMUČANJA – športniki z omejenimi gibalnimi sposobnostmi	28
2.2.1 RAZRED LW1	28
2.2.2 RAZRED LW2	29
2.2.3. RAZRED LW3	30
2.2.4 RAZRED LW4	30
2.2.5 RAZRED LW5/7	30
2.2.6 RAZRED LW6/8	31
2.2.7 RAZRED LW9	31
2.2.8 RAZREDI LW10, LW11 in LW12	32
2.2.9 SLEPI, SLABOVIDNI IN GLUHI	33
2.3 SMUČARSKI PRIPOMOČKI	34
2.3.1 SMUČANJE PO ENI NOGI	34
2.3.2 SMUČANJE S PROTEZO	35
2.3.3 OSEBNA OPREMA SMUČARJA PO AMPUTACIJI	35
2.4 PREDPRIPRAVA NA SMUČANJE – POSEBNOSTI IN PRIMERI VAJ	36
2.4.1 PSIHO FIZIČNA PRIPRAVA INVALIDA ZA SMUČANJE	36
3 NAMEN IN CILJI	40
4 METODE DELA	41
5 RAZPRAVA	42
5.1 ZGODBA ZVONETA PETKA	42
5.2 USTANOVITEV PODJETJA Art-Leg IN RAZVOJ ŠPORTNEGA PROTEZNEGA KOLENA	44
5.3 KAJ NA SNEGU?	53
5.3.1 DOSTOPNOST	53
5.3.2 OGREVANJE IN PRILAGAJANJE NA PROTEZO	53
5.3.3 VAJE ZA DRSENJE	55
5.3.4 VAJE ZA ZAVOJ	55
5.3.5 KLINASTI ZAVOJI	57
5.3.6 PREHOD IZ NAVEZOVANJA KLINASTIH ZAVOJEV V OSNOVNO VIJUGANJE	57
5.3.7 OSNOVNO VIJUGANJE	57
5.3.8 TERENSKO VIJUGANJE V ŠIRŠEM HODNIKU	58
5.3.9 TERENSKO VIJUGANJE V OŽJEM HODNIKU	59
6 SKLEP	61
7 VIRI	63

KAZALO SLIK

<i>Slika 1:</i> Bloški smučar je prepoznavni znak Smučarske zveze Slovenije (osebni arhiv)	14
<i>Slika 2:</i> Monoski (vir: http:// www.sitski.com/eqrev.htm , 6.8.2012).....	15
<i>Slika 3:</i> Odlični južnoafriški atlet Oscar Pistorius (vir: http:// www. globalpost.com , 6.8.2012)	16
<i>Slika 4:</i> Prikaz vretenc hrbtenice (vir: http:// forum-tezave-pomagajmosi.mojforum.si , 6.8.2012).....	17
<i>Slika 5:</i> Nadkolenska amputacija, eksartikulacija kolena in podkolenska amputacija (Svet ortotike in protetike, 2012).....	23
<i>Slika 6:</i> Različne oblike krna (Svet ortotike in protetike, 2012).....	24
<i>Slika 7:</i> Različne vrste protez za hojo gibalno omejenih (Svet ortotike in protetike, 2012).....	28
<i>Slika 8:</i> Zvone Petek v širokem hodniku (vir: www. erevija.com/novica , 6.8.2012).....	29
<i>Slika 9:</i> Smučarka z amputacijo ene zgornje in ene spodnje okončine (vir: www.jacksonhole.com/lesson-guides , 6.8.2012).....	32
<i>Slika 10:</i> Smučar sedečega tipa (vir: www.udobnoposvetu.si/tag/monoski , 6.8.2012).....	32
<i>Slika 11:</i> Slepa smučarka v spremstvu smučarskega partnerja (vir: http://abluntanaanalysis.blogspot.com/2010/12/blind-ambition.html , 8.6.2012).....	33
<i>Slika 12:</i> Karbonsko ležišče z dodanimi grelci (vir: osebni arhiv)	46
<i>Slika 13:</i> ART-LEG Sport Knee(vir: http://art-leg-com/news , 6.8.2012).....	47
<i>Slika 14:</i> Ameriška proteza XT9 (Demšar idr., 2012).....	48
<i>Slika 15:</i> Testni prostor: 1 - smučar, 2 - ekstar obremenitveni prenosni sistem, 3 - tenziometrična plošča, 4 - uteži, 5 - sistem za pridobivanje podatkov s strani, 6- sistem za pridobivanje podatkov od zadaj (Demšar idr., 2011).....	50
<i>Slika 16:</i> Koncept večosnega mehanizma: 1 - spodnja plošča, 2 -zgornja ploča, 3 -sprednji kovinski del, 4 -zadnji kovinski del, 5 -amortizer (Demšar idr., 2011)	51
<i>Slika 17:</i> Virtualni model protetičnega kolena (Demšar idr., 2011)	51
<i>Slika 18:</i> Prototip športnega kolena (Demšar idr., 2011)	52
<i>Slika 19:</i> Priprava vboda palice med osnovnim vijuganjem (Petek Z., osebni arhiv)	58
<i>Slika 20:</i> Zvone Petek med terenskim vijuganjem v širšem hodniku (Petek, Z., osebni arhiv)	58
<i>Slika 21:</i> Zvone Petek med terenskim vijuganjem v ožjem hodniku (Petek, Z., osebni arhiv).....	59
<i>Slika 22:</i> Položaj športnega kolena v ožjem hodniku (Petek, Z., osebni arhiv).....	59

1 UVOD

Alpsko smučanje sodi med tiste športe, ki so med slovensko populacijo najbolj razširjeni. Slovenci smo tako rekoč smučarski narod. Smučanje ima pri nas tradicijo v pravem pomenu besede. Ne glede na številčnost naše populacije in našo majhnost nas alpsko smučanje postavlja ob bok večjim in razvitejšim državam po svetu. Pod imenom smučanje se skrivajo telemark, prosti slog, smučarski tek, smučarski skoki, deskanje ter alpsko smučanje, na katerem bo poudarek tudi v tem besedilu (Lešnik in Žvan, 2010). Alpsko smučanje je šport, s katerim se ukvarjajo mnogi. Gre za enega izmed najbolj priljubljenih načinov preživljanja prostega časa pozimi in seveda za tiste najbolj zagrizene tudi poleti. Zato moramo smučanje predstaviti kot zelo širok šport. Poznamo tako več načinov smučanja kot tudi več namenov, čemu se s smučanjem ukvarjati. Zato imamo pri smučanju več ciljnih skupin smučarjev, na primer smučarje rekreativce, ki iščejo na naših strminah predvsem užitek in prijetno druženje, smučarje tekmovalce, ki se poslužujejo manjših in večjih tekmovanj in se s smučanjem tudi preživljajo, nato pa so tukaj tudi naši najmlajši, ki s smučanjem sprejemajo nova gibalna znanja in sposobnosti ter se celovito razvijajo (tako gibalno kot tudi funkcionalno). Poleg naštetih ciljnih skupin pa ne smemo pozabiti še na eno, ki vsem ni dobro poznana. To so smučarji invalidi oziroma lepše rečeno smučarji z omejenimi gibalnimi sposobnostmi. Mednje sodijo smučarji z invalidnostjo na obeh spodnjih okončinah, smučarji z invalidnostjo na eni spodnji okončini, smučarji s prizadeto zgornjo okončino, smučarji s prizadetima obema zgornjima okončinama, smučarji, ki imajo prizadeto eno zgornjo in eno spodnjo okončino, smučarji sedečega tipa, slepi in slabovidni ter gluhi smučarji. Kljub svoji gibalni omejenosti pa so razvili sposobnosti, s katerimi se odlično in pogosto tudi varneje od ostalih udeležencev na smučišču spustijo po progi.

Smučanje sodi med zapletene športne panoge, zato se je potrebno nanj tudi fizično pripraviti. Zvone to zagotovo ve in skozi celotno leto skrbi za svojo pripravo. Kljub vsemu pa je potrebno, da invalidi pred začetkom sezone vsaj dvakrat tedensko izvajajo smučarsko gimnastiko, ki je zelo prilagojena gibalnim zmožnostim smučarjev z gibalno omejenostjo. Ta način gimnastike predstavljajo gibalne naloge, ki so po svoji strukturi podobne in zelo primerljive s smučarskimi elementi, ki jih kasneje smučar izvaja na snežni podlagi. Tako si smučarji pridobijo gibalne občutke, s katerimi nato v smučinah hitreje napredujejo. Te vaje lahko kasneje uporabimo tudi kot ogrevalne vaje na samem smučišču (Šuc, 2011).

Gibalne motnje posamezniku narekujejo tempo življenja ter ukvarjanje s športom in z drugimi stvarmi. A kljub vsemu se takšne osebe lahko odločijo za smučanje, pa čeprav prilagojeno. K temu jim pomagajo različni pripomočki in smučarski učitelji z dovolj visoko izobrazbo in s posebno željo ukvarjanja z gibalno omejenimi smučarji. Pomembna je tudi stopnja omejenosti, saj se le-te med sabo močno razlikujejo. Lahko bi rekli, da je vsak invalid zase svet. Ključnega pomena pri smučanju z gibalno omejenostjo sta funkcionalnost in samostojnost smučarja. Tukaj se pokaže predhodno delo, tj. terapijska obravnava, rehabilitacijski proces, ponovno učenje gibanja, usvajanje vsakodnevnih opravil, vzdrževanje telesne kondicije in izboljšava gibalnih sposobnosti (Šuc, 2011). Vse naštetu pa nas privede do dobre fizične pripravljenosti in razvoja moči, ravnotežja, preciznosti in vzdržljivosti, kar smučar z nadkolensko amputacijo zagotovo potrebuje.

Prav tako kot motnje gibanja se razlikujejo tudi pripomočki, ki jih osebe z gibalno omejenostjo za smučanje nujno potrebujejo. Ti jim nudijo različne možnosti uporabe, sposobnosti samostojnega smučanja, kvalitete smučanja in doseganje optimalne tehnike, ki jo smučar lahko doseže. Na svetu še ni veliko pripomočkov za smučarja z nadkolensko amputacijo. Govorimo o pripomočkih, ki takšnemu smučarju omogočajo smučanje na obeh nogah oziroma na obeh smučkah. Pred leti je k nam prišel pripomoček iz Amerike, ki pa ni omogočal dobre tehnike in zadovoljstva na smučišču, kot si ga je predstavljal naš primer. Ker je tudi sam učitelj smučanja, stremi k popolni izvedbi, česar pa mu ta pripomoček ni omogočal. Zato je sam ustanovil podjetje Art-Leg, v katerem so razvili športno koleno, ki mu omogoča nemoteno smučanje po vseh strminah (Z. Petek, osebna komunikacija, junij 2012). Ampak o tem nekoliko kasneje.

Kot smo že omenili, ima veliko vlogo tudi smučarski učitelj, saj zna posredovati pravilno znanje. Učitelj smučarjev z gibalno omejenostjo mora biti ne le dober smučar, ampak mora dobro poznati pedagoška načela, seznanjen mora biti z že obstoječimi obravnavami, poznati mora značilnosti in kontraindikacije gibalnih motenj, rehabilitacijo, povezati mora pripomočke in zmožnosti smučarja in znati prilagoditi pripomoček vsakemu posamezniku (Šuc, 2011).

Smučar seveda potrebuje tudi trdno voljo. Zato moramo na tem mestu izpostaviti psihološke in čustvene komponente osebnostnega razvoja. Mnogi, ki se odločijo za smučanje s pripomočki za gibalno omejene, še nikoli poprej niso imeli možnosti izkusiti takšnega načina

udejstvovanja v športu, zato je to zanje nova izkušnja, ki jih pogosto popelje do zadovoljstva in dviga samozavesti. Ugotovijo namreč, da je mogoče tudi nekaj, za kar so mislil, da ni. Zato gre pri smučanju invalidov tudi za družabno življenje, spoznavanje novih ljudi, poleg tega pa se lahko celotna družina odpravi na smučanje in novim doživetjem naproti. S tem smučarji dosežejo samopotrditve in si dokažejo, da nekaj zmorejo in znajo.

Pri nas se je smučanje začelo zelo zgodaj, zato ni čudno, da sodimo med boljše smučarje. Med najboljše smučarje nas uvrščajo tako zaradi dobrih rezultatov v tekmovalnem smučanju kot tudi zaradi same šole slovenskega smučanja, ki se v svetu predstavlja kot ena izmed najbolj zanesljivih.

Na smučišču lahko zasledimo mnogo različnih smučarjev, kot so smučarji sedečega tipa, smučarji po eni nogi ter smučarji z različnimi amputacijami zgornjih udov. Le te bomo kasneje tudi razčlenili in jih predstavili po razredih. Prav zaradi njihove zagnanosti in volje do udejstvovanja v športu pa le ti marsikoga navdušujejo in spodbudijo k ukvarjanju s športom na mnogih področjih.

1.1 ZGODOVINA SMUČANJA GIBALNO OMEJENIH PRI NAS

Slovenci lahko s ponosom najširši javnosti predstavimo bloško smučanje, bajtarstvo na Veliki planini, pohorsko smučanje, prve polete preko 100 m, svetovne rekorde v Planici, vrhunske dosežke po vsem svetu in znanja ter ljudi, ki so zaznamovali slovensko in tuje smučarsko okolje. Zgodovina slovenskega smučanja sega v daljno leto 1689, ko je Janez Vajkard Valvasor v knjigi Slava vojvodine Kranjske na nazoren način opisal spuščanje bloških smučarjev po bregu. Opisal je tako opremo kot tudi tehniko, ki sta bili posebnost tistega časa. Vsi uvrščajo smuči na Blokah med najpomembnejše predmete slovenske ljudske kulture. Nato so sledila leta, v katerih so smučanje z besedo in s fotografijami širili Ivan Tavčar, Rudolf Cvetko in družina DREN. Edmund Čibej je postal pionir športnega smučanja v Sloveniji, saj je v zgodnjih 90. letih 19. stoletja deloval v Dolu nad Ajdovščino. Nato je nastopil Rudolf Badjura, ki je veljal za utemeljitelja šole smučanja na Slovenskem. Začel je s prvimi smučarskimi tečaji, in sicer leta 1924, v knjigi Smučar pa je celo opisal in sistematsko obdelal tehniko tedanjega časa. Od Badjura naprej se je slovenska šola smučanja močno

spreminjala. (Lešnik in Žvan, 2010). Danes se lahko pohvalimo z zelo uspešnim delom smučarskih šol, ki organizirajo najrazličnejše tečaje za otroke, mladino in odrasle. Hkrati so organizacije sprejele problem gibalno omejenih smučarjev in omogočile le tem razvijati športno dejavnost.



Slika 1: Bloški smučar je prepoznavni znak Smučarske zveze Slovenije (osebni arhiv)

Smučanje gibalno omejenih se je začelo razvijati dosti kasneje. Z njim so se prvi začeli ukvarjati prav smučarji z različnimi amputacijami, kot posledicami takšnih in drugačnih vzrokov. Razvoj smučanja je bil odvisen tudi od protetike. To je veja medicine, ki se ukvarja z nadomeščanjem manjkajočih delov telesa in izdelavo teh delov iz ustreznih snovi (Svet Ortotike in Protetike, 2012). Takšno smučanje se je začelo razvijati šele po drugi svetovni vojni v Avstriji in Švici, in sicer iz razlogov, kot sta rehabilitacija in pa vrnitev k smučanju. Seveda takrat še niso poznali pripomočkov, kot je Art-Leg Sport Knee (smučarsko koleno podjetja Art-Leg), zato so se razvili smučarji sedečega tipa. Razvoj se je začel dokaj pozno, in sicer v 80. letih v Evropi. Med prvimi pripomočki za sedeče smučanje zasledimo t. i. pulk, ki so ga smučarji tekači vlekli za sabo. Iz tega se je razvilo smučanje s pripomočkom v obliki kajaka, ki je bil še vedno brez smuči. Smučar pa je zraven že uporabljal dva stabilizatorja, ki sta ju v nadaljnjem razvoju nadomestili palici. Seveda pa se smučar ni mogel sam varno ustaviti, zato je bil ob njem nujno potreben smučar stoječega tipa z vajetmi za nadzor hitrosti (O'Leary, 1994). Razvoj pa je šel še naprej, saj so smučarji težili k samostojnemu smučanju. Zato je leta 1982 Peter Axelson prvič predstavil monoski, ki je zagotavljal varnejše in boljše manevriranje po smučarski progi. Še danes je to pripomoček, ki je zelo priljubljen med smučarji z omejenim gibalnim aparatom. Vzporedno z razvojem so se razvijala tudi tekmovanja gibalno omejenih smučarjev. Prvo tovrstno tekmovanje je bilo organizirano za smučarje z amputacijami, kasneje pa tudi za ostale. Prvo svetovno prvenstvo so organizirali

Francozi, in sicer že davnega leta 1974. Kasneje je bilo organizirano tudi paraolimpijsko smučanje; prvič je bilo predstavljeno na olimpijskih igrah v Sarajevu leta 1984. Od takrat naprej so priznali smučarske discipline slepih, amputiranih in smučarjev sedečega tipa (O'Leary, 1994).



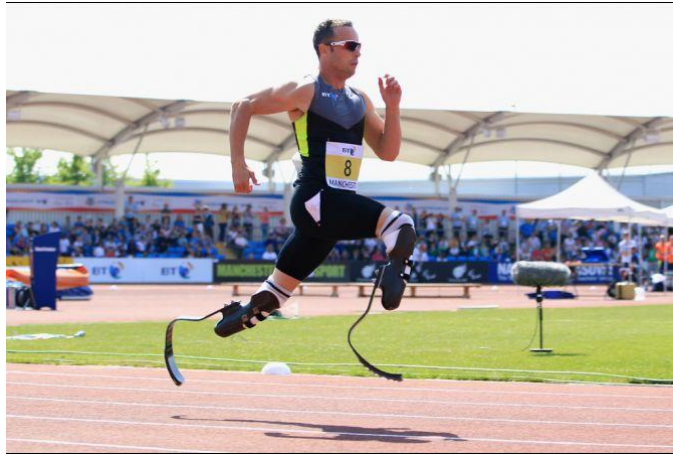
Slika 2: Monoski (vir: [http// www.sitski.com/eqrev.htm](http://www.sitski.com/eqrev.htm), 6.8.2012)

pozno. Slovenska javnost takšnega smučanja ni poznala, dokler se mu ni posvetil Zvone Petek s svojo zagnanostjo. Zvone je v Slovenijo iz Amerike preko spleta pripeljal smučarsko koleno, ki je smučarju z nadkolensko amputacijo omogočalo smučanje na obeh navadnih smučkah in z normalnimi palicami. Vendar Zvone z njo ni bil najbolj zadovoljen, saj mu ni omogočala optimalnega smučanja. Zato je ustanovil svoje podjetje Art-Leg, zaposlil strokovnjake na področju protetike in začel z razvojem športnega kolena, ki bi mu omogočal optimalno smučanje. Kmalu so razvili športno koleno, imenovano Art-Leg Sport Knee, ki smučarju omogoča prenos teže na amputirano nogo in pomik kolena v smeri naprej tako, da s tem doseže optimalne položaje v vseh fazah smučarskega zavoja (Z. Petek, osebna komunikacija, junij 2012).

1.2 GIBALNE MOTNJE IN UKVARJANJE Z ALPSKIM SMUČANJEM

Kot je že bilo omenjeno, poznamo več gibalnih motenj. Le-te so posledica različnih vzrokov, kot je na primer prometna nesreča, ki jo je doživel gospod Petek. Mednje sodijo tudi prirojene napake; z eno takšnih je omejen tudi vrhunski južnoafriški atlet Oscar Pistorius, ki s pomočjo invalidskih protez oziroma pripomočkov danes dosega vrhunske rezultate pri teku na 400 m in

se bori celo za nastop na navadnih olimpijskih igrah, čeprav ima invalidsko protezo na obeh nogah. Med gibalno motene uvrščamo tudi ljudi s cerebralno paralizo in vse tiste, ki imajo trajne poškodbe hrbtenice. V nadaljevanju diplomskega dela bomo podrobneje predstavili amputacije in ukvarjanje z alpskim smučanjem, medtem, ko se bomo v uvodu osredotočili na cerebralno paralizo in poškodbe hrbtenjače.



Slika 3: Odlični južnoafriški atlet Oscar Pistorius (vir: [http:// www. globalpost.com](http://www.globalpost.com), 6.8.2012)

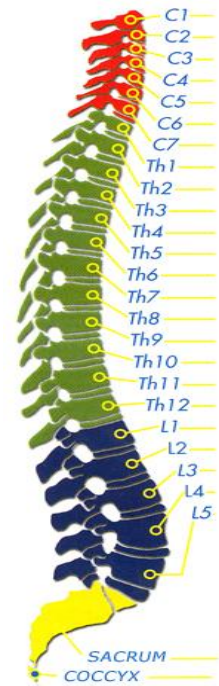
1.2.1 POŠKODBE HRBTENJAČE

Pod pojmom centralni živčni sistem razumemo možgane in hrbtenjačo. Oba organa sta zaščitena s kostjo. Možgani so zaščiteni z lobanjo, hrbtenjača pa s hrbtenico. Hrbtenica je z lobanjo močno povezana z odprtino, v kateri leži hrbtenjača, ki je pravzaprav podaljšek možganov. Velika večina živčnih celic leži v možganih. Ena živčna celica se razteza vse od možganov do organa, ki ga oživčuje ali pa do druge živčne celice v možganih, hrbtenjači in ob organu. Razlika med hrbtenjačo in možgani je v legi sivine. Pri možganih sivina predstavlja možgansko skorjo in deloma možgansko jedro, v hrbtenjači pa sivina predstavlja sredino hrbtenjače.

Hrbtenjačo ščitijo vretenca. Ta sestavljajo hrbtenico, ki jo ovijajo mišice in povezujejo vezivni trakovi. Hrbtenjača leži v spinalnem kanalu, ki ga tvorijo vretenca. Od spredaj jo obdaja vretenčevo telo, od zadaj pa kostni obroč. Iz zadnjega dela štrlijo pri strani sklepna dela med vretenci in zadaj trnasti nastavek (Neuman, 1984).

Hrbtenjača je krajša od hrbtenice in se konča približno v višini prvega lumbalnega vretenca. Hrbtenjačni živci izstopajo pod vretenci na zadnjem delu vretenčevega telesa; iz hrbtenjače jih izhaja 31. Oživčujejo vso kožo, sluznico na površini telesa in vse gibalne mišice. Živci prevajajo ukaze iz možganov in hrbtenjače k mišicam. Te pa izvajajo gibe in pošiljajo podatke o občutkih (dotik, toplota, bolečina, vibracija, položaj okončin) nazaj k možganom.

Slika 4: Prikaz vretenc hrbtenice (vir: [http:// forum-tezave-pomagajmosi.mojforum.si](http://forum-tezave-pomagajmosi.mojforum.si), 6.8.2012)



POŠKODBE IN POSLEDICE

Kot vemo, so gibalne motnje tudi posledica poškodbe hrbtenjače. Ta pa se lahko poškoduje na več različnih načinov. Glavni je zagotovo zlom hrbtenice in premik vretenc. S tem pride do stiska hrbtenjače. Sem sodita tudi krvavitev in oteklina, ki prav tako ustvarita pritisk na hrbtenjačo. Glavni vzroki so tudi zamašitev žil, ki hrbtenjačo prehranjujejo, vnetje hrbtenjače in rast tumorjev, ki hrbtenjačo uničujejo z vraščanjem. Vsi vzroki prizadenejo hrbtenjačo tako, da je njena povezava med živčnimi centri in organi v telesu motena ali prekinjena. Če se hrbtenjača poškoduje v vratnem predelu, lahko nastopi tetraplegija, oslabeledost ali negibljivost vseh štirih okončin. V kolikor je poškodba nižje, se pojavi paraplegija, oslabeledost ali negibljivost spodnjih okončin. Prizadetost gibljivosti je odvisna od obsega poškodbe hrbtenjače. Če pride do popolne prekinitve živčnih poti, potem zelenih gibov ni mogoče opravljati. Kadar so poškodovane živčne celice, ki oživčujejo mišice za ustvarjanje gibov, postanejo mišice ohlapne. Pri delnih okvarah živčnih celic so občutki deloma ohranjeni, včasih pa tudi želeno gibanje (Zveza paraplegikov Slovenije, 2011).

Možnost okvare hrbtenjače je na celotni njeni površini. Na splošno velja, da višje mesto okvare pomeni večjo funkcionalno izgubo. Deli telesa, ki so pod okvaro hrbtenjače, ne delujejo normalno, deli, ki so nad okvaro, pa delujejo nemoteno. Ker je prevajanje po hrbtenjači okvarjeno, sporočila po živcih ne dosežejo možganov. Prav tako možgani ne morejo poslati ukaza do tistih delov, ki so pod okvaro hrbtenjače. Ena izmed posledic okvare

hrbtenjače je tudi moteno delovanje avtonomnega živčnega sistema, saj možgani nimajo več vpliva nanj. Povezano s tem se lahko pojavijo prebavne motnje, dvig krvnega tlaka, dvig telesne temperature, moteno je delovanje spolovil, rodil in sečnega mehurja. Možgani vzdržujejo ravnovesje med simpatikom in parasimpatikom. Okvara hrbtenjače prepreči povezavo med njima oziroma med njunima centroma, zato je delovanje enega in drugega neuravnovešeno (Zveza paraplegikov Slovenije, 1993).

Okvara hrbtenjače ima naslednje posledice (povzroči lahko eno ali vse od naštetih) (Zveza paraplegikov Slovenije, 2011):

- ohromelost hotnih mišic,
- izgubo občutkov (dotik, bolečina, temperatura, lega, vibracija, globok pritisk),
- spremembe načina dihanja in kapacitete pljuč,
- nenormalno delovanje avtonomnega živčevja (prizadene pulz, krvni tlak, telesno temperaturo, znojenje, delovanje črevesja, sečnega mehurja, izločanje žlez in spolno funkcijo).

SMUČANJE INVALIDOV S POŠKODBO HRBTENJAČE

Monoski je pripomoček, ki ga uporabljajo invalidi s poškodbo hrbtenjače ter invalidi z dvojno amputacijo na spodnjih okončinah. Je zelo prilagodljiv posameznikom, z njim se doseže visoke hitrosti, ni težak, ima dober hidravlični sistem. Presenetljivo lahko smučarji tega tipa brez težav uporabljajo tako vlečnice kot tudi sedežnice. Uporabljajo se običajne smuči. Monoski je sestavljen iz:

- sedalne školjke: ta se mora smučarju tesno prilegati, narejena je iz steklenih vlaken ali karbona, obložena je s peno;
- varnostnih pasov: nujen dodatek za pritrditev smučarja, ki je pripet pri gležnjih, stegnih, čez medenico ter čez trup;
- okvirja: je aluminijast in služi kot ogrodje, na katerega sta pritrjena sedalna školjka in hidravlični sistem;
- hidravličnega sistema: vzmetna ali oljna hidravlična črpalka;
- držala za noge;
- posebno oblikovanih vezi: pritrjene so na ogrodje, posebnost je ta, da morajo vezi biti nastavljene na pravilno obremenitev (14 DIN), saj morajo smuči ostati pripete tudi ob različnih padcih;

- smuči in
- odpenjalnega sistema: namen je vlečenje s sidrom za vlečno vrv.

Tudi tukaj smučarji poznajo nekaj dodatne opreme. In sicer je to dodatna vez za pripenjanje še druge smuči. Ampak to ponujajo le nekateri proizvajalci. Sem sodijo še ročaj za učitelja smučanja. Z njim se na začetku gibalno omejeni lažje naučijo zavojev. Sem štejemo tudi pokrov za noge (iz enakih materialov kot školjka). Tekmovalci ga uporabljajo za zaščito pred udarci količkov (Šuc, 2011).

1.2.2 CEREBRALNA PARALIZA

Šuc (2011) navaja: »Cerebralna paraliza je nenapredujoča, vendar spreminjajoča se motnja drže in gibanja, ki jo povzročata okvara in razvojna motnja osrednjega živčnega sistema, nastala v zgodnjem razvojnem obdobju.« Motnje v razvoju možganov povzroči zgodnja možganska okvara. Posledica je upočasnen otrokov razvoj ali pa nepravilen in nepopoln razvoj gibalnega aparata otroka. Prevladujejo lahko nepravilni gibalni vzorci. Le-ti vodijo do kontrakture ali deformacije. Pojav cerebralne paralize je dokaj pogost. Še vedno se na 1000 otrok rodijo 2 ali 3 otroci s cerebralno paralizo. Kljub razvoju medicine število otrok s cerebralno paralizo počasi narašča. Vzrok za to se pojavi v razvoju perinatalne medicinske nege, s čimer zmanjšamo umrljivost novorojenčkov in istočasno povečamo preživetje nedonošenčkov (Kesič, 2004, v Šuc, 2011).

Poznamo tri tipe cerebralne paralize. Ločimo jih glede na to, katero sporočilo je prizadeto. Mnogi primeri imajo kombinacijo dveh ali treh tipov cerebralne paralize. Zapletenost in učinki bolezni se spreminjajo od primera do primera, zato je včasih težko natančno ugotoviti, kateri tip cerebralne paralize ima posameznik.

Poleg gibalne omejenosti in motenj v gibalnem razvoju lahko cerebralno paralizo spremljajo še številne druge oblike motenj. Te se kažejo v motnjah učenja, epilepsiji, motnjah sluha, govora in vida, prav tako tudi v zaostanku v intelektualnem razvoju ali pa v vedenjskih težavah. Poškodba možganov se skozi življenje ne poslabša. Kljub temu pa se lahko nekateri simptomi spreminjajo skozi čas (čas hitre rasti, adolescenca, staranje je lahko izrazitejše). S

pravilno obravnavo nekaterih segmentov lahko vplivamo na funkcionalnost osebe v vsakdanu (Šmid, 2008).

VZROKI ZA CEREBRALNO PARALIZO

Kakšni so vzroki za cerebralno paralizo in zakaj se pojavi? Kot smo že omenili, cerebralna paraliza pomeni možgansko motorično ohromelost. To je izraz za številne neprogresivne nevrološke pojave. Ti so posledica poškodb dela ali več delov možganov, ki nadzorujejo in usklajujejo mišično napetost, najrazličnejše reflekse, prav tako tudi položaje telesa in celotno človeško gibanje. Pomanjkanje kisika v možganih, nalezljive bolezni matere med nosečnostjo ter neskladnost krvnih skupin staršev so pogosti vzroki za poškodbe, ki nastanejo pred ali med porodom. Prav tako je eden od vzrokov za pojav cerebralne paralize predčasni porod. Poleg tega pa ne smemo izključiti niti mehanske poškodbe glave (Vute, 1999).

Vzroki, zaradi katerih pride do nepravilnosti v možganskem razvoju, so večinoma neznani. Največkrat jih pojasnjujemo kot genetske napake, nepravilen pretok krvi skozi možgane, kromosomske nepravilnosti. Druga možnost je, da do poškodbe možganov pride zaradi nevroloških motenj med nosečnostjo, ob porodu in tik po porodu (Hall, Hill, 1996).

Hall in Hill (1996) navajata več vzrokov za pojav cerebralne paralize. Razdelita jih v skupine: prenatalni vzroki, perinatalni vzroki, postnatalni vzroki ter ostali vzroki.

POJAVNE OBLIKE CEREBRALNE PARALIZE

Poznamo veliko različnih pojavnih oblik cerebralne paralize. Kot smo že omenili, je težko določiti, katero vrsto cerebralne paralize ima posameznik. Zato se v praksi poslužujemo predvsem dveh klasifikacij cerebralne paralize. To sta (Kesič, 2004):

- klasifikacija cerebralne paralize glede na gibalno motnjo in
- klasifikacija cerebralne paralize glede na kvaliteto mišičnega tonusa.

Glede na gibalno motnjo Kesič (2004) navaja diplegijo. Ta pogosto vključuje mišice nog in redkeje mišice rok. Poznamo tako spastične kot tudi mešane oblike diplegije. Naslednja je hemiplegija. Ta vključuje mišice nog in mišice rok, vendar le po eni strani telesa. Prav tako poznamo spastično in mešano hemiplegijo ter atetotično. Sem sodi še tetraplegija. Prizadete

so mišice vseh štirih okončin in trupa. Lahko so prizadete tudi mišice vratu in obraza, ni pa nujno. Poznamo mešane oblike tetraplegije ter kvadraplegijo in bilatelarno hemiplegijo.

Glede na kvaliteto mišičnega tonusa pa Kesič (2004) navaja spastičnost. Poznamo težko ali zmerno spastičnost. Mišice so trde in zategnjene, gibi so nekontrolirani, značilna je škarjasta hoja. Pri tej obliki živčne celice v možganski skorji ne delujejo pravilno. Naslednja med boleznimi je atetoza. Poznamo več vrst atetoze (čista, s spastičnostjo, horeatetoza). Tonus mišic se spreminja iz ohlapnosti v napetost. Prisotni so nehotni gibi, ki jih ni moč nadzorovati. Te gibe povzročajo silna čustva. Hoja in gibanje s to boleznijo je zelo nezanesljivo. Govor je pogosto težko razumljiv, saj te osebe težko nadzorujejo svoj jezik, svoje dihanje in glasilke. Pojavi se zaradi nepravilnega delovanja srednjega dela možganov. Še zadnja izmed pojavnih oblik cerebralne paralize je ataksija (s spastičnostjo ali z atetozo). Značilno je slabo ravnotežje in slaba koordinacija. Osebe zelo težko shodijo, so nestabilne in imajo sunkovit govor. Težko opravljajo naloge, ki zahtevajo hitre in natančne gibe. Pojavi se zaradi nepravilnega delovanja malih možganov.

2 PREDMET IN PROBLEM

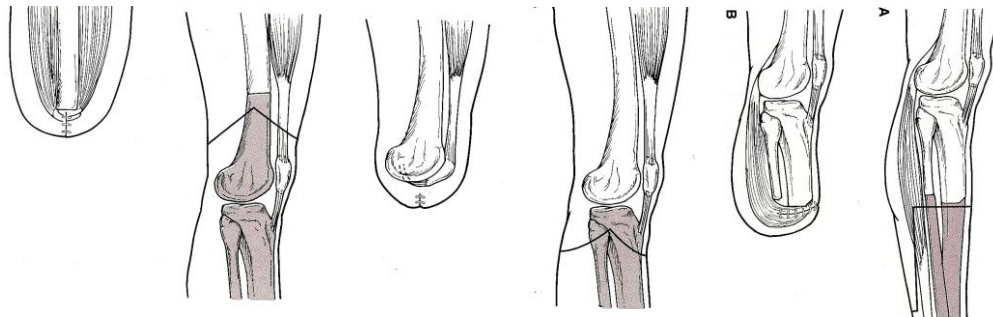
2.1 AMPUTACIJA IN UKVARJANJE AMPUTIRANIH Z ALPSKIM SMUČANJEM

Amputacija je odstranitev dela uda ali celotnega uda. Lahko je prirojena ali kongenitalna, posledica poškodbe ali travmatska ter kirurška zaradi drugih vzrokov.

Burgerjeva (2010) pravi, da se rehabilitacija po amputaciji začne z operacijo in konča s ponovno vrnitvijo posameznika v družbo. Izid vrnitve v družbo ni odvisen le od enega dejavnika, ampak od več hkrati. Razdeljeni so na zdravstveno stanje, telesne funkcije, telesne zgradbe dejavnosti in sodelovanje ter osebne in okoljske dejavnike. Glavni vzrok za amputacijo je zdravstveno stanje (poškodba, bolezni). Poleg omenjenega pa tudi prejšnje bolezni in poškodbe, ki lahko v večji ali manjši meri vplivajo na izid rehabilitacije. Gibljivost sklepov, mišična moč, stabilnost sklepov, funkcija srca, pljuč in drugih notranjih organov so telesne funkcije, ki so lahko okvarjene zaradi osnovne bolezni, ki je vzrok za amputacijo. Med telesne zgradbe lahko uvrščamo samo amputacijo (višina, oblika in dolžina krna, brazgotina, druge spremembe na koži). Težave, ki jih ljudje po amputaciji doživljajo, se kažejo predvsem v dejavnostih in sodelovanju v različnih aktivnostih, ki zajemajo gibanje. Bodisi pri opravljanju vsakdanjih opravil ali gospodinjskih aktivnosti bodisi pri udejstvovanju pri aktivnostih v svojem prostem času ali pa zaposlitvi. Dejavniki okolja, ki jih lahko opazimo, so fizične ovire ali olajševalni pripomočki ter podpora, odnosi in stališča družbe. Poznamo pa še osebne dejavnike, ki lahko amputiranemu pomagajo ali pa ravno nasprotno. Ti so posameznikova starost, motivacija, želje in njegovo duševno stanje (Burger, 2010).

Na spodnjem udu poznamo več vrst amputacij. Tipične so: amputacije prstov, amputacije v Lisfrancovem sklepu in amputacije v Chopartovem sklepu. Ti dve amputaciji sta zelo neugodni, zato raje uporabljamo amputacijo v skočnem sklepu ali drugače imenovano Simeovo amputacijo. Na goleni poznamo podkolensko amputacijo, ki je najboljša, če je izvedena od 12 do 14 centimetrov pod kolenom. Kolenska amputacija ali eksartikulacija v kolenu je funkcionalno najugodnejša. S takšno amputacijo je bil soočen tudi gospod Zvone Petek. Poznamo še nadkolensko amputacijo, katere idealna dolžina krna je 28 centimetrov,

merjeno od vrha trohantra. Najvišja amputacija spodnjega uda pa je eksartikulacija kolka (Svet ortotike in protetike, 2012).



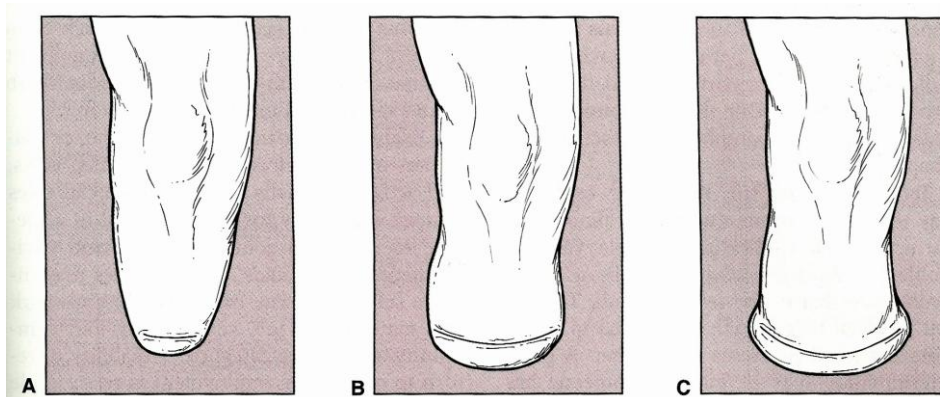
Slika 5: Nadkolenska amputacija, eksartikulacija kolena in podkolenska amputacija (Svet ortotike in protetike, 2012)

SEKUNDARNE OKVARE

Izid rehabilitacije pri ljudeh, ki so bili deležni amputacije zaradi bolezni ožilja, je slabši kot pri tistih, ki so bili amputirani zaradi poškodbe ali nesreče (Burger, 2010). Hoja je ena glavnih dejavnosti, ki si jo invalidi z amputacijo močno želijo. Ampak nanjo vplivajo tudi spremljajoče bolezni. Le redki, ki so preboleli možgansko kap in doživeli amputacijo, so sposobni prehoditi 30 metrov. Amputacija spodnjega uda posamezniku poruši ravnotežje ter mu zmanjša mišično moč. Po amputaciji bodo bolje hodili ljudje, ki so bili prej fizično aktivni. Poleg vseh težav, ki jih povzroča amputacija, so z njo povezane tudi sekundarne okvare. Štiri najpogostejše sekundarne okvare so degenerativne spremembe kolka in kolena, osteoporoza in bolečine v križu. Artroza kolena je pogosta predvsem na neamputirani nogi, pojavnost pa je pri ljudeh z amputacijo višja tudi do 65 odstotkov. Prav tako pa se pri amputiranih trikrat do šestkrat pogosteje pojavi artroza kolka. Splošno znano je, da se bolečine v križu pojavljajo pri ljudeh z nepravilnostmi v hoji ali katerem drugem vsakdanjem gibanju. Zato lahko sklepamo, da se bolečina v križu pri amputiranih pojavi predvsem zaradi omenjenega vzroka. Na že oblikovanem korenu pa se lahko pojavljajo tudi težave s kožo (Burger, 2010).

TELESNE ZGRADBE

Svet ortotike in protetike (2012) navaja: »Del okončine nad amputacijo imenujemo amputacijski krn. Za ugodno nošenje proteze mora biti krn pravilno oblikovan. Zato je potrebna pravilna dolžina kostnega krna ter dobro in pravilno pokritje kostnega krna z mišicami.« Poznamo več oblik krna: stožčasta oblika krna, valjasta oblika krna in hruškasta oblika krna.



Slika 6: Različne oblike krna (Svet ortotike in protetike, 2012)

Krn oblikuje kirurg. Obstaja pa tudi več tehnik dodatnega oblikovanja. Dobro oblikovan krn omogoča gibalno omejenemu, da je v hitrejšem času pripravljen na protezo (Burger, 2010). Nawijn in sodelavci (2005, v Burger, 2010) na podlagi sistematičnega pregleda študij menijo, da se rana po operaciji hitreje zaraste, volumen krna pa se hitreje zmanjša, če po operaciji za oblikovanje krna uporabimo snemljiv ali nesnemljiv mavčni povoj ali poltrdo obvezo iz polietilena. Različne študije kažejo na to, da oblikovanje krna nima velike vloge na funkcijski izid (Nawijn in sod., 2005, v Burger, 2010). Boljšo in lepšo hojo bodo dosegli ljudje, ki imajo amputiran le en spodnji ud. Pridružijo pa se jim lahko tudi tisti, pri katerih so ud amputiral bolj distalno (Burger, 2010).

DEJAVNOSTI IN SODELOVANJE LJUDI PO AMPUTACIJI

Burgerjeva (2010) pravi: »Ljudje po amputaciji spodnjega uda hodijo počasneje in bolj nesimetrično.« Njihova sposobnost hoje je odvisna predvsem od njihovega ravnotežja. Kot smo že omenili, bolje hodijo ljudje, ki so bili pred amputacijo samostojni in fizično aktivni. Ljudje imajo po amputaciji spodnjega uda veliko težav z uporabo javnih prevoznih sredstev in seveda pri vožnji avtomobila. Amputacija spodnjega uda pa vpliva tudi na druge fizične dejavnosti (Burger, 2010). A kljub vsemu razvoj vedno boljših protez omogoča amputirancem spodnjega uda udejstvovanje v različnih športih, kot so smučanje, deskanje, smučanje na vodi,

kolesarjenje, plezanje in podobno. Seveda pa imajo gibalno omejeni težave tudi s službo in z delovnimi mesti. Vsi ne morejo opravljati dela, ki jih veseli, kar močno vpliva na njihovo psihološko stanje.

DEJAVNIKI OKOLJA

Glavni dejavnik okolja so invalidski pripomočki ali t. i. invalidske proteze. Večina gibalno omejenih si čim prej želi protezo, da bodo z njo ponovno hodili. Idealna proteza bi morala povrniti vse lastnosti amputiranega uda. Učenje hoje je težak proces. Zato bolje hodijo tisti, ki so hitreje dobili dokončno protezo in bili prej sprejeti na rehabilitacijsko obravnavo. Proteze so po pričevanju amputiranih zelo različne. Nekatere so udobnejše, druge trše. Prav tako opazimo, da imajo amputirani v večini raje srednje težke in lažje proteze. Nekatera ležišča imajo boljši oprijem krna druga slabši oprijem. Zato se uporabljajo različni silikonski vložki, ki omogočajo boljšo suspenzijo. Hkrati omogočajo tudi, da amputirani hodi z dosti manj dodatne opore. Boljšo hojo jim omogoča tudi fleksibilno oblikovano stopalo, ki izboljša učinkovitost hoje in zmanjša porabo energije med hojo. Razvoj pa gre še naprej. Večina strokovnjakov meni, da bo hoja lažja in simetrična s pomočjo bioničnih stopal. To so stopala, ki imajo aktivne pnevmatične ali električne dele, ki bi naj nadomeščali delo mišic (Bureger, 2010). Obstajajo pa tudi proteze iz ogljikovih vlaken, ki so namenjene predvsem športnikom. Z njimi lahko tečejo tudi hitreje kot zdrav človek (Nolan, 2008, v Burger, 2010).

REHABILITACIJA PO AMPUTACIJI SPODNJEGA UDA

Kot smo že omenili, se rehabilitacija začne z operacijo in konča z vrnitvijo amputiranega nazaj v družbo. A na tem mestu bi izpostavil predvsem okrevanje po operaciji. Burgerjeva (2010) navaja, da morajo imeti po angleških smernicah vse bolnice, kjer izvajajo operacije amputacij, izkušene fizioterapevte in delovne terapevte, ki poznajo potrebe amputiranega. Vsi centri, ki se ukvarjajo z rehabilitacijo ljudi po amputaciji, morajo imeti multidisciplinarni rehabilitacijski tim, ki ga sestavljajo specialist fizikalne in rehabilitacijske medicine, protetik, specializiran fizioterapevt in specializiran delovni terapevt.

Telo amputiranega po operaciji potrebuje čas za okrevanje. Posledično sta pomembna dober spanec in kvalitetna prehrana. Dan po operaciji vam bodo zdravniki pomagali za kratek čas sestiti na stol, seveda če je to že mogoče. Če pa je bolnik že nekoliko močnejši, lahko ob pomoči že stopi na zdravo nogo. Po dolgotrajnem hospitaliziranem zdravljenju amputirani bolnišnico zapusti in preide na zdravljenje k fizioterapevtu. Fizioterapevt običajno naredi

dolgoročni načrt treninga, katerega del je pridobiti stabilnost, moč in mobilnost. Fizična pripravljenost ima velik vpliv na možnost ponovne hoje, s treningom pa se tudi preprečuje nastanek omejitve gibljivosti sklepov in kontraktur mišic, in sicer tako v predelu krna kot tudi celega telesa (Art-leg, 2009). Poglavitne težave bolnika po izpustu iz bolnišnice so oblike ustreznega ležišča in ustrezen prenos sil na krn, nadzor kolena in kolka pri osebah po višji amputaciji, težave pri vstajanju in učenju zahtevnejših gibanj, starost bolnika in številne spremljajoče bolezni, ki dodatno otežijo rehabilitacijo (O'Sullivan in Schmitz, 2007, v Šuc, 2010). Proteza se lahko začne izdelovati takrat, ko se obseg krna ustali. Čas celjenja rane je od primera do primera različen, pomembna pa je ustrezna nega rane. Praksa uporabe proteze se začne takoj po preizkusu. Fizioterapevt pomaga pri vzdrževanju ravnotežja in učenju hoje, sprva v bradlji, kasneje pa z berglami, s palico in končno brez opore. Usvojiti je potrebno še hojo po stopnicah navzdol in navzgor ter hojo po neravnem terenu. Delovni terapevt pomaga in svetuje pri izvajanju osebne higiene in oblačenju ter nakupu potrebnih medicinskih pripomočkov, ki bodo amputiranemu olajšali vsakdanja opravila. Terapevt lahko obišče pacienta tudi na njegovem domu, kjer oceni in svetuje o morebitni predelavi prostorov za lažje premikanje amputiranega. Pomemben del rehabilitacije je tudi skrb za krn, zlasti pogosti pregledi kože krna. Krn je treba negovati, ga umivati z milom in s toplo vodo. Uporabljajo se tudi kreme za krn, ki se namažejo zvečer, da se vpijejo v krn. Da se prepreči spreminjanje krna, zdravniki priporočajo povijanje krna z elastičnim povojem vedno, kadar proteza ni nameščena. Med spanjem je potrebno povoj odstraniti. Spremembe mišic krna so opazne predvsem v prvem letu. V tem času je potrebno veliko pozornosti nameniti protetikom, da oblikujejo protezo, ki bo zagotavljala udobje in preprečila odrgnine, otiščance in rane na krnu (Art-leg, 2009).

Poleg fizične rehabilitacije je pomembna tudi psihološka rehabilitacija, ki je pogosto pomembnejša, saj se mnogo bolnikov preda in nima več volje do česar koli. Amputirani se mora zaveda, da si na neki točki preuredi življenje in spremeni nekatere stare načine ter s tem najde nov smisel v življenju. Morda je prisiljen početi nekatere stvari drugače od tistih, ki imajo vse ude, vendar večina lahko počne stvari, ki jih želi. Včasih lahko amputirani začuti osamljenost in strah zaradi dogodka, ki mu je spremenil življenje. Zato mora spremeniti miselnost in usvojiti nekaj praktičnih reči. Tako oseba postane še močnejša kot prej in bogatejša za izkušnjo, ki si jih marsikdo ne zna niti predstavljati. Seveda pa ne smemo izključiti pomoči psihologov, ki v najtežjih trenutkih neizmerno pomagajo. V življenju amputiranega je pomembna tudi družina. Amputirani mora občutiti podporo, s katero lažje

premaguje stres, povezan z amputacijo. V veliko pomoč mu je družina tudi v tistih trenutkih, ko potrebuje poslušalca in svetovalca. Tisti, ki ne gredo čez vse te faze in se z amputacijo ne sprijaznijo, se pogosto soočijo s fazo žalosti. Poznamo pet faz žalovanja.

- Zanikanje: potiskanje v podzavest je lahko past za amputiranega. Pomembno se je soočiti z dejstvom in premagati šok. V izredno pomoč je tudi, če je oseba na amputacijo pripravljena.
- Jeza: za nastalo situacijo človek po amputaciji krivi zdravnike in ostale okoli sebe.
- Pričakovanje: pričakovanje nadnaravne moči.
- Depresija: jeza se spremeni v globok občutek izgube.
- Sprejem in upanje: amputirani sprejme izgubo dela telesa in začne ponovno živeti svoje življenje (Art-leg, 2009).

UČENJE NAPREDNIH TEHNIK IN PROGRAMI REHABILITACIJE

Poglavitni cilj rehabilitacije je, da ljudi po amputaciji uda usposobimo do funkcije stanja, kakršno je bilo pred operativnim posegom. Kljub vsemu nam to velikokrat ne uspe in povrhu zaradi časovnih omejitev rehabilitacijo končamo prej. Napredne tehnike, kot so tek, skoki, druge športne aktivnosti, in njihovo učenje niso reden sestavni del večine programov rehabilitacije ljudi po amputaciji spodnjega uda. Vedno bolj se pozna, da med amputacijo in začetkom celostne rehabilitacije preteče vse več časa. V prihodnosti naj bi bili vsi amputirani iz bolnišnice direktno premeščeni v rehabilitacijski proces, ki bo vseboval tudi vadbo naprednih tehnik in športnih aktivnosti. Ta del naj bi postal celo obvezen del rehabilitacije. Z njim bomo skrajšali čas neaktivnosti in vseh njenih posledic. Amputacija ni konec poti, ampak je nov začetek (Burger, 2010).

NADZOR PROTEZNIH SKLEPOV

Amputirani lahko v veliki meri nadzoruje delovanje svoje proteze. To mu omogoča delovanje ostalih mišic v telesu. Hojo jim omogočajo hidravlični in pnevmatični mehanizmi, ki dovoljujejo minimalne spremembe v hitrosti hoje. Poznamo pa tudi računalniška kolena, ki omogočajo nekoliko večje spremembe v hitrosti hoje. Ta glede na hitrost hoje uravnavajo odprtost hidravličnih odprtin oziroma t. i. valvul (Šuc, 2011). V razvoju pa že opazimo tudi senzorične naprave, ki na podlagi gibanja, zaznanega s senzorjem, sproti ugotavljajo fazo in značilnosti hoje. Senzorična kolena v sekundi opravijo tudi do petdeset preračunavanj in v električni motorček pošljejo ustrezno informacijo, na podlagi katere motorčki povečajo ali

zmanjšajo kot in moč zavore v posameznem sklepu (Z. Vidrih, osebna komunikacija, junij 2012). Sklepi in ostali sestavni deli postajajo tudi bolj prilagodljivi različnim aktivnostim, obremenitvi in intenzivnosti pri teh aktivnostih. To bo omogočilo uporabnikom, da bodo lahko z eno protezo sodelovali na različnih področjih in ne bodo potrebovali več različnih protez (Šuc, 2011).



Slika 7: Različne vrste protez za hojo gibalno omejenih (Svet ortotike in protetike, 2012)

2.2 OPIS RAZREDOV ALPSKEGA SMUČANJA – športniki z omejenimi gibalnimi sposobnostmi

2.2.1 RAZRED LW1

To so športniki z invalidnostjo v obeh spodnjih okončinah. Tipični primer tega razreda je dvojna nadkolenska amputacija. Sem sodijo smučarji, ki smučajo z dvema stabilizatorjema oziroma dvema palicama poleg normalnih smučí, ki so fiksno povezane. Smučarji, ki smučajo z dvema stabilizatorjema oziroma dvema palicama poleg ene ali dveh normalnih smučí z eno podkolensko protezo in z nadkolensko amputacijo. Sem uvrščamo tudi smučarje, ki smučajo z dvema stabilizatorjema oziroma dvema palicama in dvoje normalnih ali drugačnih smučí in imajo prizadeti obe spodnji okončini (ampak ne amputacija). Sem sodijo še tisti s cerebralno paralizo, ki zajema ohromelost v obeh nogah ali pa motnje gibanja v vseh štirih okončinah.

Opis značilnosti tekmovalcev s cerebralno paralizo, ki je primeren za razred LW1: več znakov diplegije, hoja s pripomočki za hojo, tek je zelo otežen ali sploh ni mogoč, stanje na eni nogi je mogoče le kratek čas, athetozna ali ataksija, slabo ravnotežje, oteženo gibanje, hojo spremlja oz. vodi pozibavanje trupa.

2.2.2 RAZRED LW2

V razred LW2 sodijo športniki z invalidnostjo na eni spodnji okončini. Tipični primer je enojna nadkolenska amputacija. To so smučarji, ki smučajo z eno normalno smučko in dvema stabilizatorjema. Naslednji so smučarji, ki smučajo z dvema stabilizatorjema poleg ene normalne smuči in manjše navezane smuči zaradi invalidnosti spodnje okončine. Sem uvrščamo še smučarje, ki smučajo z dvema stabilizatorjema poleg ene normalne smuči in ene podpore za invalidno spodnjo okončino; smučarje, ki smučajo z dvema stabilizatorjema in normalnimi smučmi z enojno kolensko ali nadkolensko amputacijo; smučarje, ki smučajo z dvema stabilizatorjema poleg ene ali dveh normalnih smuči z umetnim kolkom in kolenom ene noge. Omeniti moramo tudi to, da namesto stabilizatorjev nekateri smučarji lahko uporabljajo palice. V to skupino sodi tudi naš primer.



Slika 8: Zvone Petek v širokem hodniku (vir: www.erevija.com/novica, 6.8.2012)

2.2.3. RAZRED LW3

Sem uvrščamo smučarje z invalidnostjo na obeh spodnjih okončinah, a z manjšo stopnjo prizadetosti v primerjavi z razredoma LW1 in LW2. Ti smučarji smučajo z normalnimi smučmi in dvema palicama oziroma stabilizatorjema. Tipični primer za to skupino je dvojna podkolenska amputacija. V tem razredu poznamo dva podrazreda.

- LW3/1: dvojna podkolenska amputacija, najmanj v višini gležnjev. Invalidnost obeh spodnjih okončin z maksimalnim številom točk 60 (mišična moč normalno 80 točk).
- LW3/2: cerebralna paraliza z zmerno do lažjo diplegijo v spodnjih okončinah ter cerebralna paraliza z ataktičnimi motnjami v spodnjih okončinah.

Opis značilnosti smučarjev, ki so primerni za razred LW3 in imajo cerebralno paralizo: zmerna do lažja diplegija, minimalna athetoz, hoja in tek brez zmernega pozibavanja trupa, mogoče je stanje na eni nogi ali skakanje po eni nogi.

2.2.4 RAZRED LW4

Sem sodijo vsi smučarji, ki smučajo z normalnimi smučmi in palicami ter imajo prizadeto eno spodnjo okončino. Tipični primer tega razreda je enojna podkolenska amputacija. Med klasifikacije tega razreda spadajo: enojna podkolenska amputacija s protezo (minimalno skozi gleženj), motorična prizadetost z upadom mišične moči za najmanj 20 točk (normalno 40 točk) ali ustrezna druga prizadetost, zatrjeno koleno ali kolk (umetni kolk).

2.2.5 RAZRED LW5/7

Pri zimskih športih sta razreda 5 in 7 kombinirana. Primerni za ta razred so športniki s prizadetima obema zgornjima okončinama, ki smučajo na normalnih smučkah in brez palic. Omejenost je takšna, da ne dopušča uporabe palic. Tipični primer invalidnosti je dvojna amputacija zgornjih okončin. V primeru, da smučarji želijo, lahko uporabljajo proteze in pripomočke. Tudi tukaj poznamo več podrazredov.

- LW5/7-1: dvojna amputacija zgornjih okončin nad komolcem ter motorična prizadetost (pareza, paraliza, dysmelia) obeh zgornjih okončin.
- LW5/7-2: enojna nadkomolčna amputacija in enojna podkomolčna amputacija ter motorična prizadetost (pareza, paraliza, dysmelia) obeh zgornjih okončin, primerljivo z invalidnostjo, opisano v tem razredu.
- LW5/7-3: dvojna podkomolčna amputacija ter motorična prizadetost (pareza, paraliza, dysmelia) obeh zgornjih okončin, primerljivo z invalidnostjo, opisano v tem razredu.

2.2.6 RAZRED LW6/8

Kot za razred LW5/7 so tudi za razred LW6/8 zimski športi kombinirani. Primerni za ta razred so invalidi z invalidnostjo ene zgornje okončine. Smučajo z normalnim smučkami in eno palico. Gibalna omejenost onemogoča funkcionalno uporabo več kot ene palice. Primer te invalidnosti je enojna amputacija zgornjega uda. Poznamo dva podrazreda.

- LW6/8-1: amputacija ene zgornje okončine nad komolcem, dysmelia ene zgornje okončine, primerljive z invalidnostjo tega razreda, popolna paraliza ene zgornje okončine s fiksacijo ob telesu.
- LW6/8-2: amputacija ene zgornje okončine pod komolcem, dysmelia ene zgornje okončine, primerljive z invalidnostjo tega razreda, paraliza ene zgornje okončine brez fiksacije ob telo.

2.2.7 RAZRED LW9

Sem uvrščamo smučarje, ki imajo prizadeto eno spodnjo in eno zgornjo okončino in smučajo z opremo po lastni izbiri. Poznamo dva podrazreda.



Slika 9: Smučarka z amputacijo ene zgornje in ene spodnje okončine (vir: www.jacksonhole.com/lesson-guides, 6.8.2012)

- LW9/1: invalidnost ene zgornje in spodnje okončine z nadkolensko amputacijo ali primerljiva invalidnost, cerebralna paraliza smučarjev s težjo hemiplegijo. Značilnosti smučarjev s cerebralno paralizo: hoja je mogoča z vidno ohromelostjo, tek je otežen, skoki po eni nogi niso mogoči, stanje na eni nogi je komaj mogoče.
- LW9/2: smučarji, ki imajo prizadeto eno zgornjo in eno spodnjo okončino (podkolenska amputacija) in smučajo z opremo po lastni izbiri, cerebralna paraliza z minimalno ali lažjo hemiplegijo. Značilnosti smučarjev s cerebralno paralizo v tem razredu: šepanje med hojo, šepanje izgine med tekom, stanje in skoki na prizadeti strani so mogoči.

2.2.8 RAZREDI LW10, LW11 in LW12

Za te razrede so primerni smučarji z gibalno omejenostjo oziroma prizadetostjo v spodnjih okončinah in tisti, ki smučajo v sedečem položaju po lastni izbiri. Imenujemo jih tudi smučarji sedečega tipa. Razredi so klasificirani takole:



Slika 10: Smučar sedečega tipa (vir: www.udobnoposvetu.si/tag/monoski, 6.8.2012)

- LW11: smučarji z invalidnostjo v spodnjih okončinah in zadovoljivim ravnotežjem v sedečem položaju, cerebralna paraliza z invalidnostjo v spodnjih okončinah;
- LW12/1: smučarji s poškodbo hrbtenjače ali drugo prizadetostjo s funkcionalnimi spodnjimi okončinami in dobrim ravnotežjem v sedečem položaju;
- LW12/2: smučarji z amputacijami v spodnjih okončinah (minimalna invalidnost, primerljiva z razredom LW4).

2.2.9 SLEPI, SLABOVIDNI IN GLUHI

Sem sodijo smučarji, katerih uradna, z odločbo ugotovljena invalidnost ne dosega invalidnosti, opisanih v prejšnjih razredih. To so slepi in slabovidni smučarji ter gluhi smučarji. Slep in slabovidni smučarji izpolnjujejo kriterije za razrede B1, B2 in B3, medtem ko se tisti, ki teh pogojev ne izpolnjujejo, uvrščajo v kategorijo B4, ki sodi v nacionalno kategorijo.



Slika 11: Slepa smučarka v spremstvu smučarskega partnerja (vir: <http://abluntanaanalysis.blogspot.com/2010/12/blind-ambition.html>, 8.6.2012)

- B1: smučarji brez zaznave svetlobe v obeh očeh do zaznave svetlobe, ampak brez sposobnosti prepoznavne oblike roke v katerikoli razdalji ali smeri.

- B2: smučarji, sposobni prepoznati obliko roke do vidne ostrine 2/60 oz. vidnega polja manj kot 5 stopinj.
- B3: smučarji, ki so sposobni zaznati vidno ostrino več kot 2/60 do vizualne ostrine 6/60 oz. z vidnim poljem več kot 5 stopinj in manj kot 20 stopinj.

Gluhi tekmovalci poznajo le eno kategorijo. Imenuje se kategorija G. Sem sodijo vsi tisti, ki imajo najmanj 55% okvaro sluha po Fowlerju (določila CISS).

2.3 SMUČARSKI PRIPOMOČKI

Zaradi različnih amputacij oziroma gibalnih motenj osebe z gibalnimi ovirami ne morejo smučati brez prilagojenih pripomočkov. Ko gre za amputacijo ene spodnje ekstremitete, težimo k stoječemu smučanju, šele ko so amputirani obe nogi, se lahko pogovarjamo o sedečem smučanju. Pripomočki se od posameznika do posameznika razlikujejo. Nekateri smučajo po eni nogi, drugi smučajo sede z monoskijem, nekoliko sposobnejši pa se poslužujejo smučanja na dveh nogah s pomočjo proteze. Zvone Petek sodi med smučarje, ki uporabljajo protezo. Z njo doseže položaje in občutke, ki mu omogočajo in zagotavljajo pravilno tehnično smučanje. V nadaljevanju bodo opisani različni pripomočki, ki amputiranim osebam omogočajo smučanje in s tem skrb za zdravje ter ohranjanje dobre kondicije.

2.3.1 SMUČANJE PO ENI NOGI

Smučanje po eni nogi zahteva eno navadno smučko in dva stabilizatorja. Smučka je lahko navadna, medtem ko namesto navadnih palic uporabljamo palice s pritrjenimi manjšimi smučmi. Lahko bi dejali, da smučarji namesto palic uporabljajo bergle, ki imajo na spodnjem delu pritrjene smučiči. Poleg naštetega sodi med obvezno opremo seveda tudi osebna oprema in en smučarski čevelj. Takšno smučanje je primerno predvsem za amputirane osebe, ki so izgubile en ud. Pri tem smučanju gre za fazo treh opornih točk, s čimer se vzpostavlja ravnotežni položaj. Smučanje imenujemo 3-track skiing.

2.3.2 SMUČANJE S PROTEZO

Pri smučanju s protezo že ime samo pove, da je smučarski pripomoček invalidska proteza, prilagojena smučanju. Te se od posameznika do posameznika razlikujejo po trdoti in velikosti. Takšni smučarji lahko uporabljajo navadne smuči, navadne palice in navadne smučarske čevlje. Njihov glavni pripomoček je smučarska proteza. Kot smo že omenili, se je razvoj tega pripomočka začel v Ameriki, nadaljeval pa pri nas. Za takšno protezo smučar potrebuje:

- dobro oblikovano ležišče in silikonski vložek,
- smučarsko koleno (Art-Leg Sport Knee, ki omogoča nagib in prenos težišča naprej),
- podstavek oziroma cev in
- medicinsko oblikovano stopalo.

Seveda je tudi tukaj nekaj dodatne opreme. Pozimi je lahko na smučišču zelo mrzlo, zato so v podjetju Art-Leg razvili smučarsko ležišče, ki preprečuje ozeblino in zmrzline krna. V ležišče so vgradili smučarske grelce, podobne tistim, ki jih navadni smučarji uporabljajo v smučarskem čevlju. Z nekaj spremembami so amputiranim zagotovili toplo in udobno smučanje.

2.3.3 OSEBNA OPREMA SMUČARJA PO AMPUTACIJI

Smučanje je zimski šport oziroma zimska dejavnost. Izvaja se lahko v toplih, hladnih in zelo mrzlih dneh. Zato se je za smučanje potrebno ustrezno pripraviti in se zaščititi pred mrazom, saj lahko pride do poškodb, kot so ozeblino in zmrzline. Hkrati pa se s tem poveča udobje in užitek na zasneženih strminah. Omenili smo že vso opremo za tiste, ki so gibalno omejeni, sedaj pa naštejmo še osebno opremo, ki jo potrebujejo.

- Čelada: priporočljiva je za vse smučarje (tako navadne kot tiste z gibalnimi motnjami), omogočati mora udobje in varnost. Čelade imajo več sistemov zapenjanja. Za gibalno omejene pa je potrebno izbrati tistega, ki jim omogoča najlažje zapenjanje in odpenjanje.
- Smučarska očala in sončna očala: priporočljiva zaradi odbijanja svetlobe. Pri sedečih smučarjih so očala skoraj obvezni del opreme, saj jim zaradi nizkega položaja sneg pogosto nese v oči.

- Smučarske rokavice: pomembno je, da so tople ves čas smučanja, omogočati morajo dober oprijem palic in stabilizatorjev.
- Smučarska oblačila: kot rokavice morajo biti topla tudi oblačila (smučarska jakna in tople). Medtem ko lahko smučarji stoječega tipa uporabljajo navadno jakno, mora biti ta pri smučarjih z monoskijem nekoliko širša, saj vanjo zajamemo tudi sedalno školjko. Hlače morajo biti izjemno tople, da ne pride do poškodbe krna in ostalih amputiranih delov. Poleg tega morajo imeti hlače zaradi lažjega nameščanja zadrgo po celotni dolžini poškodovane noge.
- Smučarski čevlji: kot oblačila in rokavice morajo seveda tudi smučarski čevlji zagotavljati toploto in udobje. Smučarji stoječega tipa lahko uporabljajo navadne smučarske čevlje, medtem ko smučarji sedečega tipa uporabljajo čevlje iz neoprena, saj ne premočijo in so dovolj ozki, da jih lahko spravijo v monoski. Smučarji stoječega tipa imajo v smučarskem čevlju posebne zatiče, ki jim omogočajo regulacijo smučarskega čevlja v smeri naprej-nazaj.

2.4 PREDPRIPRAVA NA SMUČANJE – POSEBNOSTI IN PRIMERI VAJ

2.4.1 PSIHOFIZIČNA PRIPRAVA INVALIDA ZA SMUČANJE

Osnova vsakega športa je predpriprava. Sem uvrščamo tako fizično kot tudi psihično pripravo. Tako je tudi pri smučanju gibalno omejenih. Ti se morajo še temeljiteje pripraviti. Razviti morajo mišice, ki jih ostali smučarji morda ne uporabljamo v tolikšni meri, ali pa jih popolnoma izoliramo in nadomestimo z mišicami, ki jih smučarji z gibalnimi motnjami nimajo. Z navajanjem na iste gibe z drugo mišično skupino ima marsikdo težave. Zato se morajo smučarji z gibalno motnjo pripraviti tudi psihično. Smučarji, ki so se začeli s prilagojenim smučanjem ukvarjati po nesreči ali pa po kasnejšem obolenju, so se morali na novo naučiti prav vseh gibov. To je pogosto težavno, saj se je nekega gibanja težje naučiti v starejših kot pa mladih letih. To lahko pogosto privede do čustvenih in psihičnih težav in izbruhov, ob katerih marsikateri smučar dejavnost opusti. V kolikor je smučar trdno odločen, da mu bo uspelo, kot je bil tudi Zvone Petek, se takšne težave ne pojavljajo. Za smučanje je značilno vertikalno gibanje, posledica pa je ekscentrično-koncentrično mišično krčenje, za

katerega so značilne velike obremenitve. Prav tako pomembno vlogo igra statična moč. Ta se pojavi, ko mora smučar ohraniti določen položaj dlje časa (široki hodnik, smuk preža).

Še preden pa začnemo s pripravo na smučanje, mora trener oziroma vaditelj dobro spoznati smučarja in njegove lastnosti, saj lahko v nasprotnem primeru pride do poškodbe in še poslabšanja stanja smučarja. Ugotoviti mora, kakšna je splošna pripravljenost telesa, kakšna je smučarjeva motivacija za učenje smučanja. Na podlagi teh ugotovitev trener ali pa učitelj smučanja izbere vaje, ki omogočajo ustrezno pripravo na smučni (Pišot in Videmšek, 2004).

Priprava seveda lahko poteka v telovadnici, fitnessu, najbolje pa je, če imamo možnost, da se pripravljamo v naravnem okolju (dvorišče, travnik, igrišča). Vadba ne sme zastati in se mora izvajati v vsake vremenu, seveda v primernih oblačilih. Prekinemo jo lahko le v primeru bolezni ali poškodbe, saj drugače izgubimo stik z zastavljenim programom. Del priprave je dobro opraviti tudi na snegu, če seveda imamo možnost.

Pri nekoliko mlajših je pomembno, da pripravo popestrimo tudi z kakšnimi pripomočki (kij, palice, žoge, kolenice, trakovi itd.) ali pa z zgodbo in igro. Tako bodo pozabili na bolečino in vaje izvajali še bolj motivirano. Pomembno je, da raztezamo in krepimo vse mišične skupine in sklepe (Pišot in Videmšek, 2004).

FIZIČNA PRIPRAVA INVALIDA

Pri amputacijah in tudi nekaterih drugih gibalnih motnjah je pogosto najbolj prizadeto ravnotežje celotnega telesa. Ravnotežje je pri amputiranih odvisno od višine amputacije, pri ostalih primerih pa gre za druge dejavnike, npr. okvaro ene strani telesa ali ohromelost mišic trupa. Da bi zagotovili čim večjo funkcionalnost in stabilnost mišic trupa, nog in rok, so pomembne vaje za moč ter vaje za gibljivost. Seveda pa moč, ravnotežje in gibljivost niso dovolj. Zvone se je s smučanjem želel ukvarjati skozi celoten dan in izkoristiti dobre pogoje za odlično smuko. Vsak poznavalec smučanja ve, da se po določenem času v mišicah pojavi utrujenost, zato je potrebno nekaj časa nameniti tudi vzdržljivosti. Seveda je treba najprej okrepiti trup in mišice nog. Rokam, ki so nekoliko manj pomembne in služijo predvsem za dobro ravnotežje, se posvetimo na koncu. Seveda je program treba izvajati vsaj trikrat tedensko in ga večkrat ponoviti, to velja predvsem za tiste, ki čez leto niso močno aktivni.

Vaje za uspešno pripravo in udejstvovanje amputiranih v smučanju:

- Prenos teže: smučar sedi na klopi, trup je rahlo predklonjen, pogled usmerjen naprej. Roke so v predročenu. Roke so lahko proste, lahko pa v rokah držimo težko ali navadno žogo, da otežimo okoliščine. Smučar le prenaša težo z zdrave noge na amputirano. Pri tem se ne sme odklanjati v trupu. Enako vajo lahko ponovimo v stoječem položaju. Smučar stoji na nogah, stopala so v širini bokov, roke so odročene naprej, pogled je usmerjen naprej, trup pa vzravn. Smučar prenaša težo z zdrave noge na amputirano in obratno.
- Veslanje z lopaticami: smučar sedi na klopci, trup je vzravn, pogled usmerjen naprej, roke so v predročenu in držijo elastiko, ki je pritrjena pred smučarjem. Smučar izvaja gibe z lopaticami in rameni skupaj in narazen. Da smučar trenira tudi ravnotežje, lahko vajo otežimo, in sicer tako, da namesto na klop sede na veliko napihljivo žogo.
- Zasuki trupa: smučar sedi na klopci, trup je vzravn, pogled usmerjen naprej. Roke so v predročenu in držijo lahko ali težko žogo (odvisno od pripravljenosti smučarja). Smučar izvaja zasuke v trupu iz leve proti desni in obratno. Za otežene okoliščine lahko ponovno uporabimo sedenje na veliki napihljivi žogi.
- Noč-dan: smučar leži na trebuhu, roke so iztegnjene v vročenu. Na učiteljev znak se mora smučar pravilno odzvati. Na znak DAN smučar iztegne trup, kolikor se da, na znak NOČ smučar popusti. Vaja je precej zanimivejša za mlajše smučarje, popestrimo pa jo lahko še z rekvizitom. Na znak DAN učitelj ali trener smučarju v roke poda še lahko žogo, ki jo smučar zadrži in nato poda nazaj. Podobno vajo lahko izvajamo tudi ležeč na hrbtu. Na znak učitelja smučar upogne trup in pomakne nogi k telesu. Tudi za to vajo lahko uporabimo žoge različnih velikosti ali mas.
- Primik noge: smučar leži na boku, spodnja roka je v vročenu, zgornja pa je pokrčena v komolcu in postavljena na bok. Pogled je usmerjen naprej. Smučar začne z dvigovanjem zgornje noge in s tem trenira odmikalke kolka in stranske upogibalke trupa. Najprej se izvede naloga z eno nogo, nato se smučar obrne in izvaja gibe še z drugo nogo.
- Potiskanje težke žoge: smučar leži na trebuhu. Hrbtenica je ravna, roke so stegnjene v vročenu. Pogled je usmerjen naprej. Vaja se izvaja skupaj z učiteljem ali s trenerjem. Trener ali učitelj težko žogo po tleh zakotali proti smučarju, ta jo z rokami amortizira in nato z eksplozivnim gibom potisne nazaj proti trenerju.
- Met težke žoge: smučar sedi na klopci. Trup je vzravn, pogled usmerjen naprej, roke so v predročenu in držijo težko žogo. Z eksplozivnim gibom iz predročena preko vročenja smučar vrže žogo za svoje telo. Pri tem mora paziti, da ohrani ravnotežni položaj in ne pade nazaj.

- Suvanje težke žoge: smučar z zravnanim trupom sedi na klopi, pogled je usmerjen naprej. Roke so pokrčene in držijo žogo na prsih. Smučar suva žogo izpred prsi, kolikor daleč lahko. Pri tem mora paziti na ravnotežje in ravno hrbtenico.
- Počepi: smučar stoji v rahlo razkoračeni stoji. Roke so v predročenu, trup je vzravnani, pogled pa usmerjen naprej. Smučar izvaja počepe do klopi, ki je podstavljena za njim. Pri tem mora paziti, da mu koleno ne uide preko prstov na nogah ter da s trupom ne dela močnega predklona. Da počepe otežimo, lahko v roke smučarja damo še težko žogo ali pa navadno utež.
- Iztegnitev kolena: smučar sedi na trenažerju. Položaj telesa prilagodi napravi in izvaja izteg v kolenu. Pazi na pravilno in počasno izvedbo.
- Potisk izpred prsi: smučar leži na hrbtu na klopici, noge so spuščene na tla, trup pa je vzravnani. Izvaja potiske iznad prsi. Pri tem je za varnost nujno potreben še učitelj ali trener, ki pazi, da uteži smučarju ne padejo na prsi.
- Odmik v ramenu: smučar stoji ali sedi na klopici. Stoji ali sedi na elastiki, ki jo drži napeto v rokah. Trup je vzravnani, pogled pa usmerjen naprej. Izvaja odmik rok v ramenu do vodoravnega položaja. Pazi na raven trup.
- Upogib v komolcu: smučar stoji, trup je vzravnani, pogled je usmerjen naprej. Smučar stoji na elastiki, ki jo napeto drži v rokah. Izvaja upogib v komolčnem sklepu. Paziti mora na raven trup.

3 NAMEN IN CILJI

Namen diplomskega dela je povratek invalida nazaj na smuči in predstaviti smučanje invalida z nadkolensko amputacijo. Natančno bo predstavljena nesreča in povratek v smučine na primeru gospoda Zvoneta Petka. Poleg tega bo v diplomskem delu predstavljen razvoj in delovanje športnega kolena podjetja Art-Leg, ki Zvonetu omogoča smučanje na obeh nogah.

Cilji diplomskega dela so naslednji:

- predstaviti smučanje z nadkolensko amputacijo in možnosti te dejavnosti,
- opisati smučarske pripomočke za nadkolensko amputacijo oziroma eksartikulacijo kolena in
- opisati vaje na snegu s katerimi je mogoče gibalno omejenega z amputacijo vrniti nazaj na smuči.

4 METODE DE LA

Ker je diplomsko delo pretežno monografskega tipa, so v njem uporabljeni informacije in podatki, pridobljeni predvsem iz elektronskih in knjižničnih medijev. Mnogi podatki so pridobljeni tudi iz lastnih izkušenj, iz praktičnega dela, iz nekaterih smučarskih tečajev, ki sem se jih udeležil. Poleg tega sem podatke pridobil v intervjujih z gospodom Zvonetom Petkom ter inženirjem iz podjetja Art-Leg, Zmagom Vidrihom. Pri ustvarjanju diplomskega dela so nam pomagali tudi internetni viri, ki so bili najlažje dosegljivi.

Načini zbiranja dostopnega dokumentacijskega gradiva (elektronskega in knjižnega) in virov so bili:

- študij literature,
- praktično delo,
- metode opazovanja,
- iskanje virov prek svetovnega spleta in
- neposredna komunikacija – intervju.

5 RAZPRAVA

5.1 ZGODBA ZVONETA PETKA

Diploma temelji na primeru gospoda Zvoneta Petka. Po svoji nesreči je ustanovil še podjetje Art-Leg, v katerem se ukvarjajo z izdelavo invalidskih protez in pripomočkov.

NESREČA

Leta 2008 se je 4. maja Zvone odločil za vožnjo z motorjem po štajerskih cestah. Na žalost ga je doletela huda nesreča. V zavoju mu je odneslo obe kolesi in skupaj z motorjem ga je odneslo s ceste. Padel je pod zaščitno ograjo in med stebričke, ki so ograjo držali. Čeprav je bil vseskozi pri zavesti, ni dobro vedel, kako je z nogo udaril ob ograjo. Nato je padel še štiri metre v strugo potoka in tam obstal. Takoj po nesreči se je Zvone sam premaknil iz struge in počakal prijatelja. Sam pravi, da se je počutil zelo čudno ter da je vedel, da se ne bo dobro končalo.

V BOLNIŠNICI

Po prihodu v bolnišnico so takoj opazili, da je situacija zelo resna. Iz bolnišnice v Celju so ga s helikopterjem prepeljali v bolnišnico v Gradec. Dali so ga v umetno komo, v kateri je bil približno en mesec. Nogo so mu poskusili rešiti s hiperbarično komoro, vendar zaradi raztrgane aorte ni bilo dobre prekrvavitve v nogi, zato so mu jo morali deveti dan amputirati. Poleg tega je imel težave tudi z gangreno, skoraj so mu odpovedale ledvice in komaj je ostal pri življenju. Ko se je zbudil iz kome, ga je čakala huda novica. Seveda je za to, da nekemu poveš, da si mu amputiral nogo, potreben pogum. Zato so se zdravniki bali, kako bo Zvone novico sprejel. Le ta je novico dobro sprejel in obrnil nov list v življenju (Z. Petek, osebna komunikacija, junij 2012). Njegova prva misel po prebujanju iz kome je bila, da bi lahko šel sam na stranišče, da ne bi bil nikomur v breme ter da ne bi bil odvisen od drugih (Sgerm-Džana, 2011). Ker je psihično in fizično zelo močan, se je v domovino vrnil približno dva tedna prej, kot bi se zdravljenje v bolnišnici sicer moralo končati.

VRAČANJE NAZAJ V ŽIVLJENJE

Pred nesrečo je bil v zelo dobri fizični pripravljenosti. V bolnišnici je izgubil 24 kilogramov, predvsem mišične mase, zato je bil ob prihodu domov v nekoliko slabši formi, kar je seveda razumljivo. Za primerjavo naj povem, da je pred nesrečo imel potisk iznad prsi 145 kilogramov, po nesreči pa ni mogel dvigniti niti prazne olimpijske palice (20 kilogramov). Kljub temu je že po dveh dneh aktivno treniral v svojem domačem fitnesu. Rehabilitacija in celjenje sta se odvijala dokaj hitro, zato se je kmalu spet postavil na noge. Sgerm-Džana (2011) navaja, da Zvone ni imel časa za obup. Pomislil je na družino in 130 zaposlenih v podjetju. To ga je prisililo, da se je tako hitro postavil na noge in bil vsem, ki so od njega odvisni, v pomoč namesto v breme. V veliko pomoč so mu bili tudi prijatelji in družina. Zaradi vadbe, ki jo je izvajal, je v dveh mesecih pridobil 15 kilogramov mišične mase. Njegovo stanje se je počasi stabiliziralo, noga se je zacelila in krn se je ustalil. Zato je že novembra lahko dobil invalidsko protezo. V rehabilitacijskem centru Soča v Ljubljani so ga pripravili do hoje. Zvone se je tja vozil na vsak pregled posebej, saj je želel hoditi v službo in ni želel prepustiti podjetja. Kot sam pravi, je bilo učenje hoje počasno in dolgočasno, zato je strmel k temu, da čim prej shodi. To mu je seveda ob lastnem prizadevanju tudi uspelo. Ampak s tem ni bil zadovoljen, saj je želel smučati. Odločil se je, da iz rehabilitacijskega centra ne bo več odšel z berglami, in s tem osebje postavil pred zahtevno in težko nalogo. Zato so mu omogočili protezo za domov, s katero se je sam naučil hoditi po domačem dvorišču. Čez tri dni je hodil že brez opore in bolečin, na preglede pa je hodil le še enkrat na mesec. Tako se je Zvone postavil nazaj na noge (Z. Petek, osebna komunikacija, junij 2012).

... IN ŠE VEČ, KOT TO ...

Kot je že omenjeno, je smučanje Zvonetova ljubezen. Želel je smučati, kar bi mu z lahkoto omogočili tudi slovenski strokovnjaki. Ampak to bi bilo smučanje po eni nogi ali pa smučanje sede. A to seveda ni bilo to, kar si je želel. Želel je smučati na obeh nogah, in to v popolni tehniki (Z. Petek, osebna komunikacija, junij 2012). Najprej je menil, da mu bo takšno smučanje lahko omogočil avstrijski izdelovalec smučarskih protez za paraolimpijske smučarske reprezentance. Toda ta je dejal, da lahko smuča samo po eni nogi, ne pa po dveh (Sgerm-Džana, 2011). Tako se je Zvone ponovno znašel na začetku. Med iskanjem po svetovnem spletu je kasneje našel ameriško protezno koleno XT9, ki bi mu omogočalo dokaj zanesljivo smučanje. Ker je Zvone relativno premožen, si je to koleno priskrbel in se odpravil na smuči. Najprej je odšel na Roglo. Z njim se je odpravil tudi eden od slovenskih učiteljev

smučanja najvišjega ranga. Začela sta s preprostimi spremembami smeri, hitrosti so bile nizke. Ponavljal je vajo za vajo in nabiral kilometrino na smučkah. Tako je prvo leto zbral približno 60 smučarskih dni. A proteza mu ni omogočala smučanja, kot si ga je sam želel. Težava je bila predvsem v tem, da protezno koleno oziroma amortizer, vgrajen v kolenu, nista dopuščala gibanja v smeri naprej. Seveda je posledica sedenja smučarja, kar je Zvoneta, ki teži k perfekciji, močno motilo. Zaradi tega ni imel kontrole nad smučmi, saj v predelu, ko mora pritisniti na smučko, nima mišic in občutkov kot navaden smučar. Poleg tega mu v desnem zavoju ni uspelo smučni postaviti v paralelni položaj, ampak so mu rahlo uhajale v klinast položaj. Ker ni bilo prenosa težišča naprej, je Zvone po smučišču peljal diagonalno, saj ni mogel dovolj obremeniti noge, da bi oba zavoja izpeljal simetrično. V širokem hodniku mu je to še nekoliko uspevalo, problem se je pojavil pri kombinirani tehniki, saj ni mogel izvesti oddrsavanja. Zato je v rehabilitacijskem centru Soča prepričal dva inženirja v sodelovanje z njim in novim podjetjem, ki ga je nameraval ustanoviti. Po določenem času so na trg skupaj lansirali izdelek, ki smučarjem z nadkolensko amputacijo omogoča nemoteno in zanesljivo smučanje (Z. Petek, osebna komunikacija, junij 2012). Izdelek se imenuje Art-Leg Sport Knee, o njem bo beseda tekla nekoliko kasneje. Tako je Zvone dosegel, kar je želel. Poleg normalne hoje se sedaj lahko ukvarja tudi s smučanjem, fitnessom in z driftnjem z avtomobili. Skozi celoten proces pa je Zvone postal še močnejši. Bogatejši je za izkušnjo, o kateri nekateri ne upajo niti sanjati. Njegova volja, odločnost in moč so ga pripeljale tako daleč, da se danes z lahkoto ukvarja z vsemi vsakdanjimi in nevsakdanjimi opravili.

5.2 USTANOVITEV PODJETJA Art-Leg IN RAZVOJ ŠPORTNEGA PROTEZNEGA KOLENA

Podjetje Art-Leg je bilo ustanovljeno leta 2009. Ustanovljeno je bilo z namenom proizvodnje nadstandardnih invalidskih protez, ki gibalno omejenemu poleg hoje omogočajo še ostala zapletena gibanja. V podjetju oblikujejo in proizvajajo različne medicinske pripomočke. Ukvarjajo se z mnogimi novimi problemi, ki zahtevajo nove inovacije in specializirano osebje. V podjetju strmiijo predvsem k temu, da so uporabniki njihovih produktov zadovoljni. Ekipo sestavljajo inženirji s področja ortotike in protetike, poleg tega pa tudi strokovnjaki s področja športa, predvsem trenerji fitnesa in alpskega smučanja (Art-Leg, 2009).

Njihov pristop temelji na proizvodnji medicinskih naprav in na učenju uporabnikov, kako naprave uporabljati. Ukvarjajo se predvsem s (Art-Leg, 2009):

- svetovanjem in proizvodnjo protez za zgornje in spodnje ude,
- svetovanjem in proizvodnjo nadstandardnih športnih protez (proteze za smučanje in deskanje na snegu, deskanje, rolanje, smučanje na vodi, potapljanje, plezanje, plavanje ...),
- svetovanjem in proizvodnjo protez z inteligentnim kolenskim sklepom,
- svetovanjem in proizvodnjo ortoz za zgornje in spodnje ude,
- proizvodnjo medicinskih naprav iz karbona,
- z razvojem proizvodnje specialnih stojal za silikonske vložke in
- z razvojem in proizvodnjo proteznega športnega kolena, imenovanega ART-LEG Sport Knee

RAZVOJ ŠPORTNEGA KOLENA ART-LEG Sport Knee

Razvoj športnega kolena, imenovanega ART-LEG Sport Knee, se je pričel na pobudo Zvoneta Petka. Zvone je zagrizen športnik, predvsem pa mu je pri srcu smučanje. Ta pripomoček bi mu omogočal ukvarjanje ne le s smučanjem, ampak tudi z nekaterimi drugimi športi. Po nesreči se je Zvone želel čim hitreje vrniti na smuči, zato je iz Amerike naročil športno koleno XT9, ki je bilo do tistega časa edino svoje vrste. Vendar to koleno Zvonetu ni omogočalo optimalnih položajev na smučeh in pojavilo se je kar nekaj pomanjkljivosti v smučarski tehniki. Nekateri bi zagotovo dejali, da invalid bolje ne more smučati, da je to vrhunska izvedba za gibalno omejenega smučarja. Smučarski laiki bi se s tem zagotovo strinjali, izurjeno oko pa pomanjkljivosti opazi precej hitro. Prav tako jih je opazil in še bolje občutil Zvone. Zaradi tega je želel boljšo verzijo kolena. Sestavil je ekipo, ki ji je kasneje razvoj športnega kolena uspel v popolnem sijaju.

LEŽIŠČE

Ekipa se je odločila, da se poda v neznan projekt. Najprej je bilo potrebno oblikovati ležišče za krn. To je sestavljeno iz karbonskih vlaken. Ležišče se mora popolnoma prilagati krnu, saj nogo v njem drži vakuum. Na amputirano nogo si Zvone namesti silikonski vložek in krn skupaj z njim vstavi v ležišče. Nato na dnu krna s posebno napravo iztisne zrak iz ležišča. Tako vakuum poskrbi, da je noga trdno in udobno nameščena v ležišču. Takšno ležišče je bilo dokaj težko in za krn precej hladno. Zato je Zmago Vidrih vanj kasneje vgradil tudi grelce, ki so krn grelji do primerne temperature. Kasneje so zaradi teže ležišča sestavili kombinirano ležišče, in sicer iz poliuretana, karbonskih ojačitev in neoprena, ki nogo prav tako močno in zanesljivo drži (Z. Vidrih, osebna komunikacija, junij 2012).



Slika 12: Karbonsko ležišče z dodanimi grelci (vir: osebni arhiv)

ART-LEG Sport Knee

Naslednji del celotnega pripomočka je športno koleno. Razvoj tega se je začel plesti v glavi inženirja Zmaga Vidriha. Na mednarodnem sejmu je ekipa predstavljala smučanje invalida z amputirano nogo na dveh smučkah. Predstavljali so smučanje z ameriško protezo XT9. Zmago je na sejmu dobil nekaj povratnih informacij in si z njimi v glavi ustvaril podobo boljšega in bolj izpopolnjenega kolena. Posvetila se mu je ideja, imel pa je težavo, kako idejo udejanjiti. Sprva je poskusil kar doma v garaži. Najprej je iz plastičnih materialov sestavil približno koleno. Meril je le z navadnim ravnilom. Kasneje je koleno sestavil še iz dur aluminija. Po desetih dneh dela v garaži je koleno delovalo. Bilo ga je potrebno le namestiti in preizkusiti. S tem so omogočili Zvonetu, da ob pokrčenem kolenu uspe doseči optimalen položaj in osnovne preže vsakega športa.

Športno koleno je univerzalno. Ogradje je iz titana, znotraj pa je vgrajen še amortizer, ki mora zdržati vsaj 500 kilogramov pritiska. Trdota amortizerja, ki je vstavljeno v koleno, se lahko izbere (od mehkejših do najtrših za nekoliko močnejše). Ni večjih in manjših velikosti, saj se

višina celotnega pripomočka spreminja s cevjo, ki leži pod kolonom. Prav tako ni lažje ali težje različice, saj je koleno sestavljeno iz titana in mora zdržati pritiske, ki nastajajo med obremenitvami nanj. Najprej je bilo koleno nameščeno zunaj smučarskega čevlja, kasneje pa je ekipa koleno potisnila le za nekaj centimetrov v smučarski čevelj in s tem izkoristila tudi energijo ogrodja smučarskega čevlja, ki je pri smučanju zelo pomembna. S tem je ekipa uresničila osnovno idejo. Ampak sestavili so le prototip, ki se ga ni dalo preizkusiti. Težave jim je delal prav omenjeni amortizer, saj tako majhen amortizer težko prenese obremenitev, ki nastaja pri uporabi športnega kolena. Kljub vsem manjšim težavam so prototip kolena predstavili na naslednjem mednarodnem sejmu. Požel je zelo veliko zanimanja najrazličnejših strokovnjakov.



Slika 13: ART-LEG Sport Knee(vir: <http://art-leg-com/news>, 6.8.2012)

Naslednja stopnja je izdelava digitalnega modela športnega kolena, ki bi ga Zvone že lahko preizkusil. Ta model je bil sestavljen iz aluminija, izboljšali so nekatere manjše napake in koleno je bilo pripravljeno za testiranje. Zmago je bil prisoten na testiranju, in kot sam pravi, se je kar tresel od zanimanja, ali bo koleno zdržalo ali ne. Seveda je zdržalo. Zato je ekipa v tujino poslala deset prototipov na testiranje. Vsako koleno je bilo testirano po enakem postopku, in sicer je z aparatom naredilo tri milijone gibov, ki jih omogoča. Poleg tega so kolena prestala tudi vse teste obremenilnih naprav, na koncu pa še vse t. i. crash teste. S tem

je podjetje dobilo potrdilo o dobro opravljenem delu (Z. Vidrih, osebna komunikacija, junij 2012).

PODKOLENSKA CEV IN STOPALO

Pod športnim kolenom sledi še cev. To je navadna cev iz različnih materialov. Služi predvsem za reguliranje višine. Pripinja se na mehanizem v smučarskem čevlju. Mehanizem je lahko klasično stopalo iz sveta protetike. Stopalo je z vijaki pritrjeno na smučarski čevlji in preko njega tudi na smuči. S tem je ekipa dosegla, da je posledica minimalnega giba hiter odziv smuči. Izgube časa so s tem zelo majhne (Z. Vidrih, osebna komunikacija, junij 2012).

RAZVOJ KOLENA Z VIDIKA MEHANIKE IN KINEMATIKE

Smučanje po eni nogi in z dvema stabilizatorjema je še vedno ena izmed najpogostejših oblik smučanja tistih smučarjev, ki imajo amputirano nogo. V zadnjih letih je bilo kar nekaj poskusov razvoja pripomočkov, ki bi omogočali smučarjem z amputacijo noge smučanje po obeh nogah. Ameriško podjetje Symbiotech je tako razvilo smučarsko koleno XT9, ki ga je preizkusil tudi Zvone Petek. Omenili smo že, da to koleno ne omogoča optimalnih smučarskih gibov in položajev, ki jih smučanje zahteva. Predvsem se to kaže v tem, da koleno v smučarskem čevlju ne omogoča gibov kolena v smeri naprej, zato je smučar prisiljen težišče pomakniti nazaj. S tem ne doseže želenega ravnotežja in kontrole nad smučmi (Demšar, Supej, Vidrih in Duhovnik, 2011).



Slika 14: Ameriška proteza XT9 (Demšar idr., 2012)

Razvoj športnega proteznega kolena je glavni ključ, da lahko smučar z nadkolensko amputacijo uspešno smuča. Zato so se naši strokovnjaki lotili razvoja in odpravljanja napak športnega kolena podjetja Art-Leg. Športno koleno mora biti dinamično, saj mora kar najbolje posnemati delovanje zdravega človeškega kolena (Demšar idr, 2011).

Preden se je razvoj začel, je bilo potrebno narediti meritve vseh testov in obremenitev. V ta namen so strokovnjaki ustvarili testni prostor, kjer je bila izmerjena vsa kinematika človeškega telesa. Tako so dobili podatke za osnovno izgradnjo večosnega proteznega kolena. Mehanizem je zasnovan na podlagi človeškega gibanja, ki je bil kasneje primerljiv z izmerjenimi rezultati. Sistem osi je omogočil delovanje kolena kar najbolj približati najboljšim kinematičnim smučarskim položajem. Navadna nadkolenska invalidska proteza, namenjena za hojo, temelji na stabilizaciji pri pristanku po nihalni fazi, ki je izvedena samostojno in brez kakršnihkoli sil amputiranega. Športno protezno koleno se obnaša ravno v nasprotju s tem. V kontraktorni fazi namreč zahteva primerno silo na smuči in snežno površino, da lahko smučar opravlja vodenje smuči. Zaradi te dodatne funkcije, ki jo ima športno koleno, je napravo potrebno opremiti z amortizerjem. Ta omogoča vrnitev sil in pritiskov na podlago. Tako je na podlagi stanj v realnem svetu smučanja nastalo športno koleno. Temu je sledila izgradnja virtualnega modela, na katerem so bila izvedena testiranja njegove moči in primernosti. Virtualni model je bil preizkušen pri največjih obremenitvah na podlagi kinetične analize mehanizma. Po opravljenih testih je sledila izdelava prototipa in preizkus le-tega na smučišču (Demšar idr, 2011).

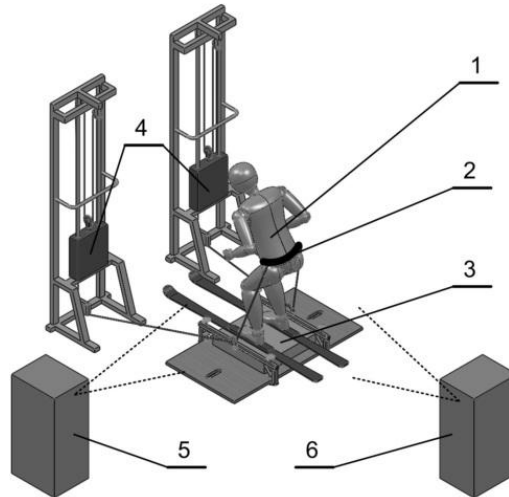
MERITVE

Še preden začnemo z razvojem, je po metodi vedno najprej potrebno opraviti meritve. Vsak nov izdelek teži k temu, da zagotovi naravni proces v obliki tehničnega sistema oziroma se mu približa. Zato so strokovnjaki pripravili testni prostor, v katerem so izmerili sile, ki jih smučar ustvari na površino, medtem ko želi narediti smučarski zavoj. Skupaj z merjenimi silami je bila izmerjena tudi kinematika človeške strukture. To je omogočilo prepoznati ključne pogoje kinematike v povezavi s silami, ki delujejo na strukturo človeškega telesa (Demšar idr., 2011).

TESTNI PROSTOR IN IZVAJANJE MERITEV

Za nekatere obremenitve na nogo zagotavlja testni prostor popolno brezkontaktno optično sledenje gibanja smučarja v prostoru. Smuči so pritrjene na tenziometrično ploščo AMTI, ki meri obremenitev na površino. Druge sile, ki nastanejo pri smučanju, so bile simulirane s pomočjo vrvnega sistema. Obremenitve so bile povezane med spodnjim delom telesa smučarja in vertikalno vodenimi utežmi. Podatki so bili zajeti s sistemom, ki temelji na 2D-zajemanju slike z nadzorom premika točk na dveh ravninah. Kontrolne točke pozicije so bile ujete z dvema kamerama, ki sta bili nameščeni pod medsebojnim kotom 90° . S pomočjo

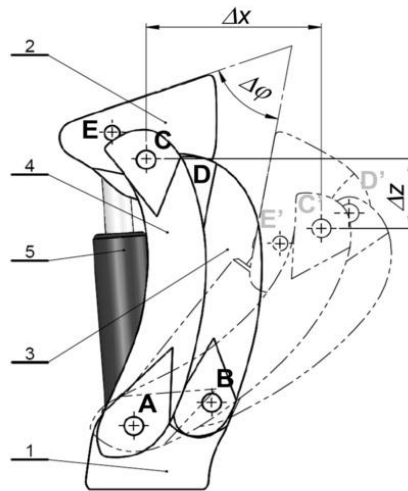
analize slike obeh kamer in kalibracije prostora so bile določene kontrolne točke v prostoru. Testna steza onemogoča sledenje velikosti in smeri sil pri dodatnih obremenitvah, ki bistveno vplivajo na izvedene meritve. Kontrolne točke jasno pokažejo, da se gibanje kolena povečuje s povečanjem dodatnih bremen. Razlog za to je v togosti smučarskega čevlja, ki omejuje gibanje naprej nad stopalo (Demšar idr., 2011).



Slika 15: Testni prostor: 1 - smučar, 2 - ekstar obremenitveni prenosni sistem, 3 - tenziometrična plošča, 4 - uteži, 5 - sistem za pridobivanje podatkov s strani, 6- sistem za pridobivanje podatkov od zadaj (Demšar idr., 2011)

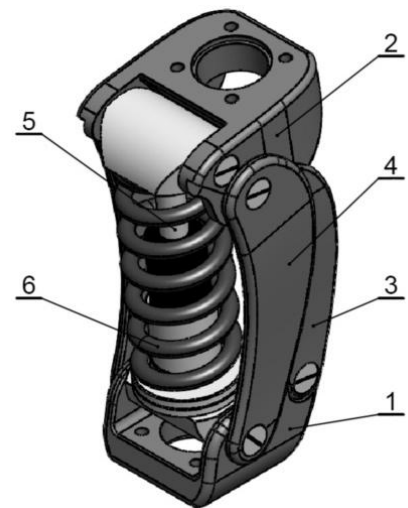
VEČOSNI MEHANIZEM IN KINEMATIČNA ANALIZA

Pomembnost pri izdelavi proteznega kolena je v enostavnosti in nizki ceni. Rešitev so strokovnjaki našli v večosni protezi, ki neodvisno od smučarskega čevlja zagotovi kinematiko, podobno človeškemu gibanju. Protezno koleno je sestavljeno iz spodnje plošče, na katero je pritrjen cevni adapter, sledi pa protetično stopalo. Protezno ležišče je pritrjeno na zgornjo ploščo. Obe plošči sta povezani s kovinskimi deli, ki zagotavljajo gibanje v horizontalni in vertikalni smeri glede na prelom kolena. Dinamika mehanizma je zagotovljena z ustreznim amortizerjem. Kinematična analiza mehanizma je bila izvedena za predstavitev večosnega protetičnega kolena. Trajektorije posameznih osi so bile izračunane in z njihovo pomočjo je bilo določeno gibanje zgornjega in spodnjega dela športnega proteznega kolena (Demšar idr., 2011).



Slika 16: Koncept večosnega mehanizma: 1 - spodnja plošča, 2 -zgornja ploča, 3 -sprednji kovinski del, 4 -zadnji kovinski del, 5 -amortizer (Demšar idr., 2011)

ki zagotavlja ustrezno trdnost na sklopu kolena in s tem prenos obremenitve smučarja na podlago. V ta namen so testirali več kombinacij amortizerja in vzmeti. Izbira najprimernejše kombinacije je odvisna predvsem od uporabnikovih psihofizičnih in morfoloških lastnosti, tehnike smučanja in spretnosti. Struktura je zasnovana tako, da omogoča preproste spremembe različnih kombinacij in natančnih nastavitev, prav tako so le-te odvisne od uporabnika. Analiza moči virtualnega modela protetičnega kolena je bila izvedena pri kombinaciji najmočnejšega pnevmatskega amortizerja in vzmeti. Na podlagi kinetičnih analiz izbranega mehanizma so bile določene sile v posameznih točkah mehanizma. Te sile služijo kot osnova za analizo moči, zlasti kritičnih elementov strukture. Virtualni model protetičnega kolena je bil sestavljen iz aluminija. Zato je na testih prenesel velike sile, ki so delovale nanj (Demšar idr., 2011).



Slika 17: Virtualni model protetičnega kolena (Demšra idr., 2011)

IZGRADNJA IN TESTIRANJE PROTOTIPA

Naslednji korak v razvoju proteznega kolena je bila izgradnja, nato pa je sledilo testiranje v okoliščinah, ki so čim bolj podobne realnim okoliščinam. Sestavili so dva prototipa in ju

poimenovali Art-Leg Sport Knee. Skupaj s športnim kolenom so celotno protezo sestavljali še protezno stopalo, pritrdilni elementi, ležišče in silikonski vložek. Prototip je bil preizkušen na različnih smučeh in pri različnih hitrostih. V spremstvu inštruktorja alpskega smučanja so preizkusili, kako se protezno koleno odziva na različne situacije. Prav tako so preizkusili kvaliteto zavoja in kontrolo smuči skozi zavoj. Glavne pomanjkljivosti in povratne informacije so strokovnjaki dobili iz občutkov preizkušanca. Rezultati testa so potrdili uspešno uporabo koncepta večosnega mehanizma, ki zagotavlja upogib kolena in omogoča optimalne položaje in pravilno postavljanje težišča skozi zavoj. Uporaba vzmeti in pnevmatičnega amortizerja se je izkazala za odlično rešitev, saj omogoča upornost kolena pri različnih kotih med zavoji. V levem zavoju, kjer je proteza na zunanji strani, zagotavlja ustrezen upor in posledično prenos obremenitve na zunanjo smučko. Malo več truda je bilo za dober zavoj potrebno vložiti pri zavoju v desno, kjer je proteza na notranji strani. Tu je potrebno zmanjšati upor na protezno koleno, ki omogoči manjšo obremenitev na notranjo smučko in boljšo kontrolo smuči skozi zavoj. Po dvodnevem testiranju so strokovnjaki preverili tudi poškodbe in obrabo kolena, a ne enega ne drugega niso zasledili (Demšar idr., 2011).



Slika 18: Prototip športnega kolena (Demšar idr., 2011)

5.3 KAJ NA SNEGU?

Tukaj se pri športnikih invalidih pojavi kar nekaj problematike. Različno gibalno omejeni potrebujejo različne dostope do smučišč, invalidi imajo različne pripomočke in nekateri potrebujejo poseben prostor, da si jih namestijo. Prav tako je za različne invalide potrebno urediti dostope do položnih smučišč, saj vsi ne morejo začeti smučati na strminah. Tukaj so še načini ogrevanja in prilagajanja na opremo, ki se razlikujejo glede na gibalno omejenost oz. na vrsto prizadetosti. Najpomembnejše pa so seveda smučarske predvaje in vaje.

5.3.1 DOSTOPNOST

Dostopnost je pri gibalno omejenih zelo pomembna. Predvsem z vidika hoje in nošenja opreme. Seveda od invalida ne moremo pričakovati, da bo v vrhu sezone parkiral avtomobil daleč od kraja, kjer bi začel s smučanjem. Ta problem se na parkirnih mestih zraven smučišč zelo pogosto pojavlja, saj na parkirnih mestih ni talnih oznak za invalide. Kot vemo, invalidi tudi ne uporabljajo istih protez za vse aktivnosti. Zaradi tega morajo invalidi parkirati svoje avtomobile dovolj blizu smučišča, da ob menjavi proteze ne hodijo daleč s protezo, ki ni namenjena hoji. Za menjavo proteze mora biti ob smučišču urejen prostor. Za lepe sončne dni ustrezajo že navadne lesene klopi, saj si na toplem soncu in pri primernih temperaturah invalid protezo z lahkoto zamenja zunaj. V mrzlih in vetrovnih dneh pa je to težko izvedljivo. Zato so za takšne dni ob smučišču potrebni ogrevani kontejnerji, v katerih se gibalno omejeni z lahkoto namestijo in zamenjajo opremo. V njih bi tudi lahko pustili odvečno opremo oziroma proteze za hojo, invalidske vozičke in podobne pripomočke. Če pa ni ne ene in ne druge možnosti, lahko invalid menjavo in namestitev proteze oz. pripomočka opravi v bližnji okrepčevalnici ali pa celo na zadnjem sedežu avtomobila, v kolikor ima tam dovolj prostora.

5.3.2 OGREVANJE IN PRILAGAJANJE NA PROTEZO

Pri ogrevanju je vsak izmed gibalno omejenih primoran, da zaradi različnih amputacij in zmožnosti ustvari svoj način ogrevanja. Glavni cilj ogrevanja je dvig telesne temperature. Različno gibalno omejeni to dosežejo na različne načine. Lahko že s samo hojo do smučišča

ali z lahkotnim tekom v smučarskih čevljih (le tisti z amputacijo zgornjih udov). Uporabne so tudi krepilne gimnastične vaje, a jih ne smemo uporabljati za krepitev mišičnih skupin, pač pa le za dvig telesne temperature. Seveda aktivnemu ogrevanju sledijo dinamične gimnastične vaje oziroma dinamično raztezanje. Tovrstne vaje se prav tako razlikujejo od posameznika do posameznika, saj vsi zaradi različni gibalnih omejenosti ne morejo izvajati vseh. Zvone Petek lahko izvaja celoten sklop vaj za zgornji del telesa, medtem ko ne more izvajati vseh vaj za spodnji del telesa. Problem se pojavi predvsem pri vajah, pri katerih je celotna teža telesa le na amputirani nogi.

Prilagajanje na protezo poteka, še preden se postavimo na smuči. Najprej je potrebno pravilno oblikovati protezo po merah amputiranega krna. Proteze so iz različnih materialov, poznamo tudi proteze z dodanimi grelci, obložene z neoprenom in drugimi mehкими materiali. Da se krn navadi ležišča, je potrebno nekaj vaj narediti že med suhim treningom v telovadnici. Vaje so predvsem lahkotni prenosi teže z noge na nogo, polpočepi in rahla hoja po telovadnici. Pritiski ležišča na krn ne smejo biti preveliki, predvsem pa ne smejo krna poškodovati. Na smučišču se na protezo prilagajamo kot na celoten pripomoček. Seveda je prilagajanje nekoliko težje kot v telovadnici, saj je talna podlaga drseča in je težo potrebno prenašati na drugačen način. Zato se je na podlago in protezo težje prilagoditi tistemu, ki se na smuči postavi prvič. Zvone pa se je smučal že pred nesrečo, zato se je hitro postavil na snežno podlago in se navadil na svojo protezo.

Na tej stopnji lahko uporabimo nekaj vaj za navajanje na opremo in podaljšano stopalo. S temi vajami smučar dobi osnovni občutek za težo smuči, za njihovo drsnost in ravnotežje na njih:

- izmenično podrsavanje s smučmi naprej in nazaj,
- izmenično dvigovanje sprednjih in zadnjih delov smučke ter celotne smučke,
- nagibanje telesa naprej in nazaj ter
- prestopanje okrog svoje osi, okrog krivin in okrog zadnjih delov smuči (Lešnik in Žvan, 2010).

5.3.3 VAJE ZA DRSENJE

Vaje, ki jih je uporabljal Zvone pri vrnitvi na sneg, so zelo podobne tistim, ki jih uporabljajo navadni smučarji pri učenju smučanja. Na začetku je potrebno izbrati ustrezen teren za smučanje, ki naj bo blag, da hitrost skozi celotno izvedbo vaj ostane nizka. Teren mora omogočati varno zaustavljanje. Za navajanje na drsenje lahko uporabljamo mnogo različnih vaj. Prav tako lahko vključimo različne pripomočke, ki so posebej zanimivi in učinkoviti pri mladih smučarjih z gibalno omejenostjo, medtem ko pri Zvonetu tega ni bilo potrebno uporabiti, saj je dobro smučal že pred poškodbo. Zato je vaje hitro usvajal in dojemal, kako znova uporabiti svojo silo za uspešno smučanje. Uporabne vaje za drsenje:

- drsenje po dveh smučkah na ravnini ali rahlem naklonu ob odzivanju s palicami,
- drsenje po dveh smučkah na ravnini ali rahlem naklonu z izmeničnim vbadanjem palic,
- drsenje po eni smučki na ravnini ali rahlem naklonu ob odzivanju s palicami,
- drsenje v visoki, srednji in nizki (smukaški) preži na rahlem naklonu,
- drsenje na rahlem naklonu s prehajanjem iz visoke smučarske preže v nizko,
- drsenje na rahlem naklonu s prenosom teže z ene smučke na drugo,
- drsenje na rahlem naklonu in prehajanje smučki iz paralelnega položaja v klinast položaj in nazaj,
- drsenje na rahlem naklonu in prehod smučki iz paralelnega položaja v klinast položaj ter zaustavljanje v plužnem položaju smučki ter
- pravilna drža palic in pogled usmerjen naprej med drsenjem na rahli naklonini (Lešnik in Žvan, 2010).

5.3.4 VAJE ZA ZAVOJ

Vaje za zavoj začnemo z rahlimi prenosi teže z ene smučke na drugo med drsenjem na rahlem naklonu. Prav tako kot pri drsenju lahko uporabimo različne pripomočke, kot so stožci in klobučki, da postavimo nekakšno proggo, po kateri se vadeči nauči rahlih sprememb gibanja. Proga mora biti za gibalno omejene postavljena predvsem tako, da jo vadeči z lahkoto odpelje in da mu ne povzroča preveč skrbi. Po osnovnih spremembah smeri uporabimo t. i. pahljačo zavojev. Ta pomeni stopnjevanje izhodiščnega položaja za prehod v drsenje glede na vpadnico. Najprej začnemo izvajati zavoje bolj prečno na vpadnico in kasneje postopoma

približujemo izhodiščni položaj v smeri vpadnice (Lešnik in Žvan, 2010). Zavoje seveda vadimo v obe smeri. Tako je enkrat spodnja ali zunanja tista smučka, ki je pritrjena na zdravo nogo, drugič pa je spodnja smučka tista, ki je pritrjena na protezo oziroma amputirano nogo. Pri vajah za zavoj, kjer je spodnja smučka tista, ki je pritrjena na amputirano nogo, je potrebno priti do čim večje razbremenitve od podlage.

Vaje v klinasti postavitvi smuči:

- preproste spremembe smeri v klinastem položaju,
- imitacija gibanja na mestu,
- potiskanje zgornje noge v klinast položaj in nazaj med prečenjem smučišča,
- med klinastim zavojem potisk zunanjega ali spodnjega kolena z rokami proti bregu,
- pahljača klinastih zavojev s palicami v predročenu ali na ramenih ter
- klinasti zavoji k bregu z rokami v odročenu s palicami ali brez njih (Lešnik in Žvan, 2010).

Vaje s paralelno postavljenimi smučmi:

- imitacija gibanja na mestu,
- pahljača zavojev v paralelnem položaju z odročenu rok brez palic,
- zavoj k bregu s škarjastim prestopanjem,
- med zavojem potisk kolena naprej in navznoter s pomočjo rok na kolenu,
- med zavojem potiskanje notranjega kolena v zavoj z zunanjo roko,
- izvedba zavojev k bregu s palicami v predročenu ali na ramenih,
- izvedba zavoja z zunanjo roko v predročenu, notranja roka je postavljena v bok ter
- preproste spremembe smeri blizu vpadnice po robnikih na blagi naklonini (Lešnik in Žvan, 2010).

Zavoji so v tem delu metodičnega postopka potekali posamezno. Sedaj pa pride na vrsto le še povezava zavojev in že se lahko podamo na strmejša smučišča. Tukaj je za lažjo izpeljavo zavojev zelo pomembna razbremenitev sile podlage. Zato uporabljamo v začetnih fazah učenja oziroma vračanja na smuči nekaj osnovnih vaj: smučarski loki s klinastimi zavoji, zavoj s klinastim odrivom z vbodom palice in osnovno vijuganje. Pri tistih, ki so smučanje že prej obvladali, poskusimo kar z nadaljevalnimi oblikami smučanja (terensko vijuganje v širšem in ozkem hodniku), ne da bi se vračali na začetne korake.

5.3.5 KLINASTI ZAVOJI

- Potiskanje zgornje noge v klinast položaj med prečenjem smučišča,
- poudarjeno zaključevanje klinastih zavojev,
- potisk kolena zunanje noge med klinastim zavojem,
- izvedba klinastih lokov s palicami v predročenu ali na ramenih,
- izvedba klinastih lokov z rokami v odročenu s palicami ali brez njih ter
- izvedba klinastih lokov s poudarjenim gibanjem iz višjega v nižji položaj in obratno (Lešnik in Žvan, 2010).

5.3.6 PREHOD IZ NAVEZOVANJA KLINASTIH ZAVOJEV V OSNOVNO VIJUGANJE

- Postopno povečevanje hitrosti med izvajanjem klinastih zavojev,
- poudarjeno gibanje gor-dol ter
- vbod palice.

5.3.7 OSNOVNO VIJUGANJE

- Imitacija nastavitve robnikov pri osnovnem vijuganju,
- pahljača zavojev z vbodom palice,
- prečenje smučišča s poudarjenim gibanjem gor-dol in z vbodom palice,
- osnovno vijuganje brez vboda palice,
- osnovno vijuganje z rokami v odročenu in poudarjeno gibanje gor-dol,
- osnovno vijuganje z vbodom palice ter
- osnovno vijuganje s poudarjenim odrivanjem (Lešnik in Žvan, 2010).



Slika 19: Priprava vboda palice med osnovnim vijuganjem (Petek Z., osebni arhiv)

5.3.8 TERENSKO VIJUGANJE V ŠIRŠEM HODNIKU

- Postavitev robnikov na mestu,
- imitacija terenskega vijuganja v širokem hodniku na mestu, poudarjeno gibanje gor-dol,
- pahljača zavojev po robniku z vbodom palice,
- prehod iz osnovnega vijuganja po robnikih v vijuganje v širšem hodniku ter
- vijuganje v širšem hodniku (Lešnik in Žvan, 2010).



Slika 20: Zvone Petek med terenskim vijuganjem v širšem hodniku (Petek, Z., osebni arhiv)

5.3.9 TERENSKO VIJUGANJE V OŽJEM HODNIKU

- Imitacija vijuganja na mestu s poudarjenim gibanjem,
- prečenje smučišča s poudarjenim gibanjem in z vbodom palice v ritmu vijuganja v ožjem hodniku,
- prehod iz osnovnega vijuganja v vijuganje v ožjem hodniku,
- prehod iz imitacije gibanja v drsenju naravnost v vijuganje v ožjem hodniku,
- vijuganje v ožjem hodniku s palicami v predročenu ter
- vijuganje v ožjem hodniku z vbadanjem palic in s poudarjenim gibanjem (Lešnik in Žvan, 2010).



Slika 21: Zvone Petek med terenskim vijuganjem v ožjem hodniku (Petek, Z., osebni arhiv)



Slika 22: Položaj športnega kolena v ožjem hodniku (Petek, Z., osebni arhiv)

To je le nekaj vaj, ki jih je mogoče uporabiti pri učenju ali vrnitvi smučarja nazaj na teren. Seveda vaje niso predpisane in jih je mogoče prilagajati glede na posameznika, saj nekateri hitro dojemajo in se učijo. Zato hitreje napredujejo in preskočijo marsikatero vajo ali predvajo, medtem ko drugi potrebujejo dosti več učenja in vadbe, da pridejo do stopnje, ki jim omogoča varno in dobro počutje na smučišču. Invalidi z nadkolensko amputacijo se pri vseh vajah soočajo še z eno težavo – ravnotežjem. Invalid mora poiskati maksimalno obremenitev na protezo, da lahko zavoj odpelje v želeni tehniki. Prav tako si s prenosom teže na protezo zagotovi stabilen položaj, da zavoj lažje izpelje. Pri invalidih z nadkolensko amputacijo so pomembne tudi roke in njihovo delo. Te jim služijo pri ravnotežju in lažjem obračanju v vpadnico. Seveda pa je pomembno tudi zaupanje v samega sebe ter v opremo, ki jo ima smučar invalid na voljo. Produkt vsega tega pa je odličen in varen smučar na smučišču.

6 SKLEP

Diplomska naloga prikazuje možnosti smučanja invalidov najrazličnejših tipov. Tako smučarjev invalidov s poškodbo hrbtenjače in smučarjev invalidov s cerebralno paralizo kot tudi smučarjev invalidov z različnimi amputacijami. Naš cilj je bil ugotoviti, kako smučarja invalida z nadkolensko amputacijo oziroma ekstrakulacijo kolena varno in pravilno vrniti na smučišče. Zajeli smo različne motnje gibanja in jih uvrstili v različne razrede ter jih tako med sabo povezali. Prav tako smo predstavili različne pripomočke in jih razvrstili po stopnji prizadetosti gibalno omejenih. Osredotočili smo se tudi na razvoj glavnega pripomočka podjetja Art-Leg, imenovanega Art-Leg Sport Knee. Seveda brez metodike ni šlo, zato smo opisali tudi metodiko učenja smučanja invalida.

Na smučiščih je v zadnjih letih opaziti veliko več smučarjev invalidov, in sicer tako pri nas kot tudi v tujini. Zato se z zanimanjem za smučanje razvijajo tudi vedno boljši in naprednejši pripomočki. Smučarji tekmovalci si želijo vedno hitrejših in boljših smuči, prav tako pa tudi smučarji invalidi ne težijo le k smučanju, ampak tudi k pravilni tehniki in adrenalinski hitrosti. Zato morajo v opremo zaupati. To je bil vzrok, da je podjetje Art-Leg razvilo posebno oblikovano športno koleno, ki smučarju z nadkolensko amputacijo ne omogoča le smučanja, ampak je primerno tudi za deskanje, smučanje na vodi, rolanje in podobne športe. Seveda pa se športna kolena oziroma proteze razlikujejo v majhnih detajlih, kot so materiali, trdota vzmeti in podobno. Kljub vsemu pa celotne proteze ne sestavlja le športno koleno, ampak so tukaj še drugi deli: umetno stopalo, ki je skrito v smučarskem čevlju, cev iz različnih materialov, na katero je pritrjeno športno koleno, za pritrditev proteze na krn pa je tukaj še ležišče, ki je oblikovano po krnu.

Kljub vsemu pa proteza ni vse, kar potrebuje smučar invalid. Strmeti mora k pravilni tehniki, zato se mora opreti tudi na dobrega smučarskega učitelja. Ta mora dobro poznati smučarjeve sposobnosti in osebnostne lastnosti. Te so pomembne predvsem v fazah, ko smučar invalid pri učenju izgublja voljo in potrpljenje. Takrat mora učitelj smučanja znati invalida spodbuditi in mu poiskati vajo, ki jo bo z lahkoto izvedel in s tem pridobil izgubljeno voljo.

Ko pa se smučar invalid nauči dobro izpeljati zavoj in z učenjem nima več težav, ga lahko

uvrstimo v eno od skupin, ki so določene za smučarje invalide oziroma za smučarje z gibalno motnjo. Zvone Petek tako sodi v kategorijo LW2, kamor se uvrščajo invalidi s poškodovano eno spodnjo okončino. Tipični primer je enojna nadkolenska amputacija. Nekoč so takšni invalidi smučali po eni nogi in z dvema stabilizatorjema, ampak zahvaljujoč novi tehnologiji se danes lahko smučajo na obeh nogah in s takšno tehniko, da človek skoraj ne opazi, da pred njim smuča ali stoji smučar invalid.

Z raziskovanjem smo ugotovili, da pri metodiki ni večjih posebnosti. Te so le pri prevozu na smučišče, kjer invalid potrebuje dober dostop do terena. Pojavi se tudi problem pri menjavi proteze, saj mora invalid poiskati udobno namestitev. Ogrevanje invalida poteka v skladu z njegovimi zmožnostmi. Učenje je zelo podobno kot pri smučarju začetniku, saj mu nove proteze omogočajo dobro oporo in zanesljivost pri spustih po strmini. Nekoliko težav ima smučar invalid predvsem pri ravnotežju in razbremenjevanju poškodovane noge. Seveda se je veliko lažje naučiti smučati smučarju invalidu, ki je smučal že pred poškodbo, kot pa tistemu, ki je s smučanjem začel po poškodbi.

Z združenjem vseh delov te pomembne sestavljanke dobimo smučarja, ki je na smučišču varen tako zase kot tudi za ostale udeležence, kar je poleg užitkov na strminah izjemnega pomena. Vsako leto lahko zasledimo takšne in drugačne nesreče na smučiščih, ki bi se jim z malo pozornosti in malo več znanja ter upoštevanja pravil lahko izognili. Vendar pogosto niso krivi le smučarjih, ampak tudi delavcih in razmere na smučišču. Kljub vsemu pa menimo, da je končni rezultat diplomske naloge najpomembnejši, in to je varen ter zanesljiv smučar na smučišču.

Za končno misel naj povemo le še to, da stremimo k temu, da bi se smučanje invalidov razvijalo v takšni meri še naprej in s tem spodbudilo marsikaterega zdravega gibalno omejenega, da se pripravi na nove zmage v svojem življenju.

7 VIRI

About us (2009). *Art-Leg*. Pridobljeno 10. 7. 2012 iz <http://art-leg.com/introduction/>

Burger, H. (2010). *Rehabilitacija ljudi po amputaciji*. *Rehabilitacija – letn. IX, supl. 1*, 114–120.

Demšar, I., Supej, M., Vidrih, Z., Duhovnik, J. (2011). *Development of Prosthetic Knee for Alpine Skiing*. *Journal of Mechanical engineering* 57 (10), 768–777.

Hall, D., Hill, P. (1996). *The child with a disability*. Oxford: Blackwell Science Ltd.

Kesič, K. (2004). *Otroci s cerebralno paralizjo*. *Viva: revija za zdravo življenje* 12 (133), 38–39.

Lešnik, B., Žvan, M. (2010). *Naše smučine: Teorija in metodika alpskega smučanja*. Ljubljana: Univerza v Ljubljani: Fakulteta za šport.

Neuman, Z. (1984). *Ljudje z zlomljeno hrbtenico*. Ljubljana: Cankarjeva založba.

O’Leary, H. (1994). *Bold Tracks. Teaching adaptive skiing*. Colorado: Johnson books.

Pacienti (2009). *Art-leg*. Pridobljeno 4. 7. 2012 iz <http://art-leg.si/pacienti/>.

Pišot, R. in Videmšek, M. (2004). *Smučanje je igra*. Ljubljana: Združenje učiteljev in trenerjev Slovenije.

Sgerm-Džana, Z. (2011). *Pogovor z Zvonetom Petkom*. *Ribniške novice*, 47 (11), 18–21.

Šmid, T. (2008). *Alpsko smučanje kot rekreativna oblika športnega udejstvovanja za otroke s cerebralno paralizjo z vključevanjem njihovih družin*. Diplomsko delo. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za šport.

Šuc, N. (2011). *Smučanje invalidov sedečega tipa*. Diplomsko delo. Ljubljana: Univerza v Ljubljani: Fakulteta za šport.

Vute, R. (1999). *Izziv drugačnosti v športu*. Ljubljana: Debora.

Zveza paraplegikov Slovenije (1993). *Naših petindvajset let: 1967–1992*. Ljubljana: Zveza paraplegikov Slovenije.

Zveza paraplegikov Slovenije (2011). *Prispevki strokovnih sodelavcev medicinske in psihosocialne rehabilitacije*. Pridobljeno 5. 7. 2012 iz http://www.zveza-paraplegikov.si/index.php?&str=18_slo

Zveza za šport invalidov Slovenije (2012). *Opis razredov – alpsko smučanje*. Pridobljeno 9. 7. 2012 iz <http://www.zsis.si/zsis/>