

UNIVERZITA KARLOVA
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU

**Technika a metodika sjezdového lyžování s jednostrannou nadkolenní
amputací na dvou lyžích**

Bakalářská práce

Vedoucí bakalářské práce:
PaedDr. Jan Hruša, CSc.

Vypracoval:
Bc. Filip Hruša

Praha, 2017

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval samostatně a uvedl veškeré literární prameny, které byly během této práce použity. Zároveň souhlasím se zveřejněním této práce jak v tištěné, tak v elektronické podobě.

V Praze, dne

.....

Filip Hruša

Souhlasím se zapůjčením své bakalářské práce ke studijním účelům. Uživatel svým podpisem stvrzuje, že tuto bakalářskou práci použil ke studiu a prohlašuje, že ji uvede mezi použitými prameny.

Jméno a příjmení:

Fakulta / katedra:

Datum vypůjčení:

Podpis:

Poděkování

Touto cestou bych rád vyjádřil své díky panu PaedDr. Janu Hrušovi, CSc. za poskytnutí cenných rad, pomoc s realizováním celého projektu a především za trpělivost, kterou se musel obrnit nejen po dobu vedení této práce. V neposlední řadě musím vyjádřit svou vděčnost firmě Otto Bock za propůjčení potřebného materiálu a jejich protetickému týmu za odborný dozor.

Abstrakt

Název: Technika a metodika lyžování s jednostrannou nadkolenní amputací na dvou lyžích.

Cíl: Navrhnout metodickou řadu pro výuku sjezdového lyžování začátečníků s jednostrannou nadkolenní amputací na dvou lyžích.

Metody: Práce je teoreticko-empirického charakteru, jedná se o explanatorní případovou studii aplikovanou na tři probandy, lyžaře s jednostrannou nadkolenní amputací. Nejdříve bude provedena obsahová analýza veřejně dostupných metodických publikací, poté metodou pozorování s následnou deskripcí budeme charakterizovat techniku probandů a to sledováním videozáznamu. Závěrem navrhne metodickou řadu, do které promítneme vysledované problémy v technice.

Výsledky: V naší bakalářské práci jsme zjistili, že se u amputovaných lyžařů začátečníků objevují stejné základní chyby, proto jsme navrhli teoretickou metodickou řadu, která by měla vést k jejich odstranění.

Klíčová slova: nadkolenní amputace, transfemorální amputace, protéza, lyžování amputovaných, lyžování s protézou, ProCarve, C-leg, Genium.

Abstract

Thesis title: Technique and methodology of skiing with one-sided above knee amputation on two skis.

Main objectives: Propose a methodical series for beginners with one-sided above knee amputation on two skis.

Method: The work is of theoretical-empirical character, this is an explanatory case study applied to three probands, skiers with one-sided above knee amputation. Firstly, a content analysis of publicly available methodical publications will be carried out. Then the observation method with the following description will characterize probands technique by watching video records. Finally, we will propose a methodical series in which we will reflect the observed problems in the technique.

Results: We found out in our bachelor thesis, that the same basic mistakes appear in amateur skier beginners, therefore we have proposed a theoretical methodological series that should lead to their elimination.

Key words: above knee amputation, prosthetic, transfemoral amputation, prosthetic, skiing of amputees, skiing with prosthetic, ProCarve, C-leg, Genium.

Obsah

1	ÚVOD.....	3
2	TEORETICKÁ VÝCHODISKA.....	4
2.1	Historie lyžování.....	4
2.2	Historie lyžování amputovaných.....	6
2.3	Nadkolenní amputace.....	7
2.4	Stehenní protézy.....	8
2.4.1	Pahýhové lůžko.....	10
2.4.2	Protetické kolenní klouby.....	12
2.4.3	Protetická chodidla.....	13
2.5	Charakteristika metodických postupů výuky.....	15
2.5.1	Sjíždění a zatáčení na lyžích, Psotová, Příbramský a kol.....	18
2.5.2	Moderní lyžování, Štumbauer, Vobr.....	21
2.5.3	Asociace profesionálních učitelů lyžování a lyžařských škol, o.s., Lyžování. Metodika výuky sjezdového lyžování edice ČESKÁ CESTA.....	23
3	CÍL A ÚKOLY.....	25
4	METODIKA PRÁCE.....	26
5	VÝSLEDKY.....	27
6	DISKUZE.....	37
7	ZÁVĚR.....	39

Seznam zkratk použitých v textu

DK - Dolní končetina

ZSP - Základní sjezdový postoj

1 ÚVOD

Psychické následky ztráty končetiny bývají různé, protože dopad této skutečnosti je vzhledem k zaměstnání jednotlivce a jeho zájmovým činnostem velmi rozdílný. Velice důležitý je i věk a postoj okolí k postižené osobě. Účast v různých sportovních činnostech ve velké míře závisí i na odborné a lidské způsobilosti instruktora či trenéra, který mimo odborných předpokladů musí být schopen vcítit se do speciální situace postiženého sportovce. (Hruša, 1999)

Dříve neměli lyžaři s jednostrannou nadkolenní amputací jinou možnost, než lyžovat na jedné lyži za pomoci stabilizátorů v podobě berlí, které měly na koncích krátké lyžičky. V nynější době se situace změnila, díky moderním technologiím ve vývoji pneumaticko-hydraulických a bionických kolenních kloubů. Lyžaři s transfemorální amputací dostali novou možnost a sice pokusit se lyžovat na dvou lyžích.

Rozhodli jsme se vypracovat pro lyžaře s jednostrannou nadkolenní amputací metodickou řadu, pomocí které by si mohli snadněji a rychleji začít užívat přírody na lyžích. Protože počet amputovaných stále roste a podle nás si všichni zaslouží stejnou šanci, lyžovat na dvou lyžích, jako zdraví lidé.

2 TEORETICKÁ VÝCHODISKA

2.1 Historie lyžování

Nejstarší historie

Vynález a první použití lyží sahá do fáze vývoje lidské společnosti, kdy se člověk naučil opracovávat dřevo a začal vyrábět různé nástroje k usnadnění své činnosti. První zmínky o využívání lyží k usnadnění lokomoce na sněhu sahají do střední doby kamenné, tedy zhruba do období 8-4 tisíce let př. n. l. Lokalitu přesného původu lyží nelze určit, ale lyže vznikaly nezávisle na mnoha místech v klimatických podmínkách s dlouhodobým zimním obdobím. Polární badatel Fridtjof Nansen (1891) považuje za pravlast lyží území střední Asie, okolí Bajkalského jezera a Altajských hor, odkud se při osídlování severních oblastí při stěhování národů dostaly na území dnešní Skandinávie. Předchůdcem lyží byly různé druhy sněžnic, které měly za úkol zvětšit plochu chodidla tak, aby zabránily propadávání se v hlubokém sněhu. V původní formě se jednalo o obalování chodidla zvířecí kůží, slámou apod. (Gnad a kol., 2008)

Počátky lyžařského sportu

Rodištěm lyžařského sportu je Norsko, kde se na počátku 19. století lyžování rozšířilo více než kdekoliv jinde na světě. Tehdejší obyvatelé kraje Telemarken v období rozmachu průmyslové výroby odcházeli za prací do měst a s sebou přinášejí i své lidové zvyky, mezi které patří i jízda na lyžích. Městské obyvatelstvo obdivovalo jejich dovednosti a rychle přijímají lyžování za vlastní jako prostředek zimní kratochvíle, soutěžení a nakonec i jako sportovní odvětví.

Za mezník v novodobé historii lyžování je pokládán závod v běhu na 5 km v norském Tromsø, který se konal 2. dubna 1843 a považuje se za počátek rozvoje sportovního lyžování. Vítěz závodu, bezejmenný Laponec, používal při běhu dvě hole a dosáhl času 29 min.

V r. 1861 byl v Norsku založen sportovní svaz pro povznesení sportu, který mimo jiné podporoval i lyžování a od r. 1862 pořádal pravidelné každoroční závody v běhu i skoku a od r. 1866 i ve slalomu, který měl ale zcela jinou podobu než známe dnes. Založení tohoto svazu lze považovat za počátek organizovaného lyžování. (Gnad a kol., 2008)

První lyžařský spolek v Evropě mimo Skandinávii byl založen v českých zemích, stalo se tak v r. 1887, kdy si Josef Rössler-Ořovský (1867-1933) jako jeden z prvních průkopníků lyžování u nás nechal zaslat od firmy Heyde-Gustavsen v Oslo 2 páry lyží a téhož roku založil při tehdejší Bruslařském klubu v Praze lyžařský kroužek. V historii lyžování se toto datum považuje za počátek organizovaného lyžování v Evropě. Lyžařský kroužek byl v r. 1894 přejmenován na Český Ski klub Praha (ČSK). S rostoucím počtem lyžařských klubů dochází poté po vzoru jiných sportovních odvětví k jejich sdružování pod jednotné národní svazy. Tak v r. 1903 z iniciativy J. R. Ořovského, vzniká jako první národní lyžařský svaz v Evropě - Svaz lyžařů v Království českém. Iniciátor Ořovský byl jeho předsedou v letech 1907-1913.

Podle dostupných zdrojů se první tři závody, které lze pokládat za počátek závodní činnosti ve střední Evropě, konaly v r. 1893. Dva byly pořádány v českých zemích, v Jilemnicích a Lukově u Holešova, třetí závod rozsahem i účastí předešlé dva převyšoval a konal se v rakouském Mürzzuschlagu. Byla zde uspořádána i soutěž ve slalomu. (Gnad a kol., 2008)

Mezinárodní lyžařská federace (FIS)

V období mezi 25.1.-4.2. 1924 se ve francouzském Chamonix konal pod záštitou MOV týden zimních sportů (mezinárodní závody), který byl zpětně prohlášen za první oficiální ZOH. V rámci těchto závodů se pořádal rovněž Mezinárodní lyžařský kongres, jehož hlavní náplní byla realizace a usnesení z r. 1923 v Praze - založení Mezinárodní lyžařské federace.

FIS se stala vrcholným a rozhodujícím orgánem ve všech otázkách mezinárodního lyžování. Hlavní práce FIS se skládá z řízení a koordinace činností na úseku závodního lyžování, zahrnující olympijské hry, mistrovství světa a další vrcholné světové soutěže. FIS vydává mezinárodní lyžařská pravidla, termínové listiny světových soutěží, výkonnostní žebříčky závodníků a přímo i nepřímo zasahuje do vývoje jednotlivých disciplín. Zároveň má právo jako nejvyšší orgán rozhodovat ve sporných otázkách a působí také jako nejvyšší odvolací instance. (Gnad a kol., 2006)

2.2 Historie lyžování amputovaných

"První závod v historii sportování tělesně postižených byl zaznamenán roku 1810 v chůzi. Konal se v Londýně a zúčastnili se ho také dva amputovaní s dřevěnými protézy. První závod v běhu se konal roku 1895 v Nogent sur Marne, za účasti 67 závodníků (z toho i jedna žena). Závodníci byli rozděleni na juniory a seniory a diferencovalo se i podle druhů amputací. Vítěz seniorů získal sochu s titulem - "Mistr světa" v běhu na protéze.

Zmínky o lyžování se stabilizátory jsou však mnohem pozdějšího data. Po amputaci nohy si v roce 1941 přidělal k berlím krátké lyžičky němec Franz Wendel a o rok později se přihlásil k prvním závodům. Velmi rychle se tato novina rozšířila po alpských zemích a Rakouská lyžařská asociace v polovině 40. let začala financovat oddíl handicapovaných sportovců. V roce 1947 zorganizovala první závody amputovaných lyžařů.

Koncem padesátých let vznikla lyžařská škola pro amputáře v Salzburgu.

Objevily se první tištěné metodiky a lyžování se stabilizátory se dostává za oceán. V roce 1962 má USA první lyžařskou školu a prvního certifikovaného instruktora pro lyžování tělesně postižených osob s jednostrannou nadkolenní amputací

V roce 1972 byly ve francouzském Curchevel uspořádány I. světové zimní hry tělesně postižených, kterých se zúčastnili dva naši závodníci. O dva roky později, v roce 1974 se uskutečňují I. České celostátní přebory v Harrachově za účasti sedmi závodníků s jednostrannou nadkolenní amputací.

I. Zimní paralympijské hry tělesně a zrakově postižených sportovců se konaly ve švédském městečku Örnköldsvik v roce 1976 za účasti 4 československých reprezentantů, z toho jedna žena s jednostrannou nadkolenní amputací". (Hruša a kol., 1999)

2.3 Nadkolenní amputace

Definice Amputace

"Amputace je definována jako odstranění periferní části těla včetně krytu měkkých tkání s přerušením skeletu, která vede k funkční anebo kosmetické změně s možností dalšího protetického ošetření." (Kubeš, 2005)

Historický vývoj amputací

Jak zmiňují ve své knize autoři Sosna, Vavřík, Kadlec, Pokorný a kolektiv (2001) Amputace jsou jedním z nejstarších chirurgických úkonů, první zmínky o nich jsou z doby 5000 let př.n.l. Hippokrates popsal 3 indikace k provedení tohoto chirurgického zásahu již 500 let př.n.l. Ty zůstávají platné i v dnešní době:

- odstranění neúčinných částí končetin,
- snížení invalidity,
- záchrana lidského života.

K největšímu rozmachu a pokroku v oblastech amputací logicky docházelo v období válečných konfliktů, kdy tyto operace byly nejčastěji pracovní náplní tehdejších chirurgů (Kubeš, 2005)

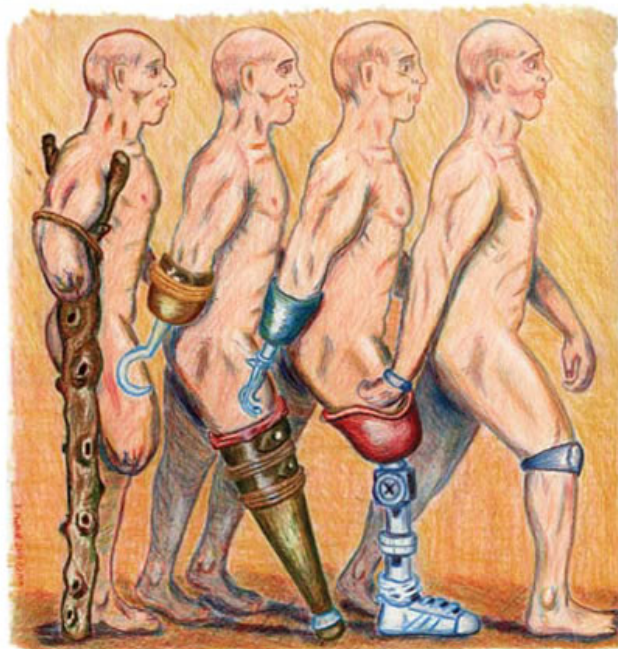
Amputace registrovaly v průběhu doby značný pokrok. Nejdříve se prováděly gilotinové, neboli cirkulární amputace bez anestézie, krvácení se zabraňovalo škrcením pahýlu, nebo ponořením do horkého oleje. Až v druhé polovině 16. stol. se poprvé zavedlo tzv. podvazování cév (ligatura). (Dungl, 2005)

2.4 Stehenní protézy

Vývoj protéz dolní končetiny

Různé druhy protéz jako náhrady segmentů lidského těla byly vyráběny již v dávné minulosti. Účel byl buď kosmetický, funkční, nebo ochranný. Jednou z prvních protéz, o které máme vizuální důkaz, je epitéza (kosmetická protéza) palce vyrobená 1000 let př.n.l. (Bowker & Pritham, 2004). Na výrobu protéz se v tomto období používaly dostupné materiály, tedy hlavně dřevo a kov. Až do 16. století se jako protézy používaly primitivní berle, dřevěné nohy, nebo odvalovací plošiny.

Významný posun přinesl uznávaný francouzský chirurg Ambroise Paré, který byl za své převratné metody jmenován chirurgem francouzských králů. Paré navrhnul dostupnou dřevěnou protézu pro chudé a propracovanou transfemorální protézu podobnou brnění. I když dřevěná noha byla použita již dříve, stavba Parého protézy se lišily bezpečnostními řemínky pro připojení protézy na stehno. Jeho stehenní protéza měla kožené lůžko, chodidlo s pružinovým pantem ve středonoží a dvupolohový uzamykatelný kolenní kloub, který mohl být při sezení odjištěn. (Bowker & Pritham, 2004)



Obr. 1: Vývoj protéz (Amputee Coalition, 2017)

V následném vývoji se inovace zaměřily na jednotlivé segmenty protézy a sice na lůžko a protetické klouby, byl vytvořen kolenní kloub umožňující flexi nejen v sedu, ale i při chůzi. Největší rozvoj protetických vybavení nastal v souvislosti s válečnými konflikty, při kterých docházelo k mnoha zraněním a poptávka po protézách se navýšila. Zásadní rozvoj přišel s vývojem nových materiálů jako jsou pryž, plasty, slitiny lehkých kovů a kompozitové materiály. (May, 2002)

Jednotlivé díly stavebnicové protézy

Mezi tyto komponenty patří chodidlo, spojovací trubky, kolenní kloub, adaptéry, vnitřní návleky a ventily. Hlavní kritéria volby jednotlivých komponentů jsou:

- délka pahýlu,
- hmotnost pacienta,
- aktivita pacienta.

(Půlpán, 2011)

Základní rozdělení kolenních kloubů

- 1) Kloub se závěrem: zaručuje fixaci v extenzi, která je uzamykatelná při vnější straně protézy na dostupném místě. K dosažení flekčního pohybu je nutné protézu odjistit. Druhým režimem je trvale odjištěná aretace bez fixace.
- 2) Jednoosý kloub: nejvíce používán za účelem přiblížení osy kolena co nejvýše. Handicapem je absence samosvorného režimu.
- 3) Víceosý kloub: obvykle používaný typ kloubu. Nejčastěji samosvorný, tudíž dokáže zablokovat flekční pohyb při zatížení. Díky dvěma až čtyřem osám se přibližujeme fyziologickému pohybu lidského kolena.
- 4) Kloub s hydraulickou brzdou: důležitými faktory jsou samosvornost a tlumení kyvu bérce. Tyto vlastnosti zprostředkovává hydraulický tlumič, který odstraňuje nežádoucí pohybové odchylky a dorazy v krajních polohách a plynulý průběh pohybu.
- 5) Bionický kloub: spojuje vlastnosti hydraulického a víceosého kloubu s možností ovlivnění parametrů chůze během pohybu v závislosti na konkrétním nastavení, případně v reálném čase na aktuální stav povrchu.

(Půlpán, 2011)

2.4.1 Pahýlové lůžko

Lůžko je spojující segment mezi pacientem a protézou, je určujícím elementem pro komfort uživatele protézy, neboť zprostředkuje přímý kontakt mezi protézou a tělem. Ve stojné fázi je hlavním úkolem lůžka přenášet axiální a horizontální síly do těla protézy. Ve švihové fázi rozhoduje kvalita provedení lůžka, jak dobře bude protéza držet.

V dnešní době přicházejí nové podněty k využití osseointegrace (ukotvení protézy přímo do kosti), zcela nepochybně zůstane výroba lůžka nejčastěji používaným způsobem upevnění protézy k tělu.

Cílem lůžka zůstává přenášení sil na pahýl tak šetrně, aby měkké tkáně vydržely zatížení dlouhodobého charakteru. Pro zachycení objemu pahýlu pomocí ulpění se v protetice nejvíce využívá kombinace elastických a flexibilních materiálů. Tuhá část lůžka a spony umožňují cílené zahájení pohybu a vedení protézy. Mezi hlavní úkoly pahýlového lůžka patří:

- Pojmutí objemu pahýlu
- Přenos zatížení a sil (kinetických i statických)
- Přenos pohybů při chůzi
- Ulpění protézy na pahýlu

(www.ottobock.cz, 2016)



Obr. 2: Pahýlové lůžko (mojeprteza.cz, 2016)

Podtlakový systém upevňující pahýl v lůžku

Harmony e-pulse: je mechanická elektronicky řízená podtlaková pumpa německé firmy Otto Bock, která reguluje podtlak při každém kroku. Tato pumpa má dva základní režimy, pacient si může nastavit míru podtlaku otočným kolečkem, nebo aktivovat automatický režim, který udržuje tlak na přednastavené hodnotě. Je zde zaručeno aktivní vakuum jak ve stojné, tak ve švihové fázi. (www.360oandp.com, 2017)

K přesnému sjednocení lůžka a pahýlu je zapotřebí tzv. liner a utěšňovací náhlenka. Liner je speciální kopolymerový návlek, vytvářející spojení s pahýlovým lůžkem pomocí zabudovaného magnetu a utěšňovací náhlenka dodá kompletu pasivní vakuum ve švihové fázi. (www.mojeproteza.cz, 2017)



Obr. 3: Pumpa Harmony e-pulse



Obr. 4: Liner



Obr. 5: Derma ProFlex utěšňovací náhlenka

Obrázková dokumentace převzata z produktového materiálu firmy Otto Bock

Protetické kolenní klouby

Kolenní klouby se v protetice používají od exartikulací a výše, nejvíce poté při transfemorálních amputacích. Je to stavební díl s nejvyšší mírou odpovědnosti, který musí zabezpečit stabilitu protézy ve stojné i švihové fázi. Podle komplikovanosti samotného pohybu v kloubu se dají klouby rozřadit na jednoosé, dvouosé a polycentrické. Švihová fáze je zajištěna takzvaným tlumením. Základním typ tlumení je pomocí smykového tření u jednoosých kloubů. Propracovanější typy tlumení poté fungují na principu hydraulického či pneumatického pístu a používají se u nejdynamičtějších protéz. Nejdokonalejším typem, jsou klouby programovatelné počítačem a řízené mikročipem. Dle přednastavení může kloub změnit svou dynamiku v reálném čase. Při sestavování protézy je také důležité zvolit vhodné protetické chodidlo. (Dungl, 2014)

2.4.2 Protetické kolenní klouby

Kolenní kloub ProCarve 3R2, Otto Bock

Jedná se o sportovní protetický systém sestávající z hliníkového monocentrického kloubu opatřeného tlumicí jednotkou a funkcí deaktivace pro případné vyřazení flekčního pohybu, které umožní pohodlný sed pacienta. Samotná tlumicí jednotka sestává z pneumatické pružiny a hydrauliky umožňující dynamický pohyb. Nastavitelný tlak vzduchu v pneumatickém pístu ovládá flekční pohyb a hydraulika poté extenze.



Obr. 6: Kolenní kloub ProCarve 3R2 (Otto Bock, 2016)

Kolenní kloub C-leg, Otto Bock

Tento kolenní kloub má v sobě zaimplementovaný komplex snímačů, který zaznamenává obraz chůze, který je následně vyhodnocován mikroprocesorem a upravuje tuhost kloubu v reálném čase. Poznává například zda pacient stojí na rovině, jde střídavou chůzí ze schodů, nebo se nachází v terénu. Díky nastavitelným režimům lze přednastavit kloub například k jízdě na kole, nebo lyžování.



Kolenní kloub Genium, Otto Bock

Jedná se o nejmodernější bionický kolenní kloub firmy Otto Bock, jehož snímače jsou schopny vyhodnocovat díky vestavěným snímačům až 100x za sekundu v jaké poloze se zrovna protéza nachází. Díky tomu při provádění flekčních a extenčních pohybů ve stejné fázi má koleno funkci automaticky se přizpůsobovat v závislosti na silách, které na něj působí.

Tento systém umožňuje k**Obr. 7: Kolenní kloub C-leg** (scharpenberg.com, 2017) vhodů, nebo funkci Walk-to-run, která dovoluje okamžitou změnu tempa z normální chůze do běhu.

Disponuje také tzv. funkcí CockpitApp, která umožňuje pacientovi ovládat elementární funkce protézy, jako například přepínání mezi sportovními módy rovnou z chytrého telefonu pomocí bluetooth. (www.ottobockus.com, 2017)



Obr. 8: Kolenní kloub Genium (Otto Bock, 2017)

2.4.3 Protetická chodidla

Protetické chodidlo je jedním ze základních prvků všech protéz. V ideálním případě duplikuje všechny vlastnosti lidského chodidla. (May, 2002)

Při výběru ideálního protetického chodidla musí protetik uvažovat nad těmito faktory: předpokládaný stupeň aktivity uživatele, jeho hmotnost, fyzická odolnost a vůle efektivně využívat protetickou pomůcku. (Hayden, Evans, McPoil, Comwall & Pipinich, 2000)

Protetická chodidla se dají rozdělit do těchto tří kategorií:

- anatomická,
- biomechanická,

- dynamická. (www.mojeproteza.cz, 2017)

Protetické chodidlo C-walk, Otto Bock

Chodidlo německé firmy Otto Bock, jehož hlavní princip tkví v karbonové planžetě ve tvaru písmena C, která je připevněna k základní planžetě prostřednictvím řídicího kroužku. Jedná se o komponent z kategorie dynamických chodidel pro vysoký stupeň aktivity. (www.mojeproteza.cz, 2017)



Obr. 9: Chodidlo C-walk (Otto Bock, 2017)

Protetické chodidlo ProCarve 1E2/1E2=1, Otto Bock

Jedná se o pneumaticko-hydraulický systém, který se skládá z výkonné a odolné tlumící jednotky, která řídí pohyb kolem čepu. Funkce nastavení tlaku jsou stejné jako u kolenního kloubu ProCarve 3R2.

Chodidlo lze použít jako samostatný segment u transtibiálních amputací, nebo v kombinaci s kolenním kloubem ProCarve, chodidlo se přímo připojuje do vázání lyží, nebo se kombinuje s krytem upraveným tak, že je celý komplet vsunut do snowboardové boty. (www.mojeproteza.cz, 2017)



Obr. 10: Chodidla ProCarve 1E2=1 s dorazem (vlevo a 1E2 bez dorazu (Otto Bock, 2013)

Doplňkový materiál chodidla ProCarve:



Obr. 11: Vysokotlaká pumpa



Obr. 12: Kryt chodidla



Obr. 13: Blokovací spona

Obrázková dokumentace převzata z produktového materiálu firmy Otto Bock (2013).

2.5 Charakteristika metodických postupů výuky

Stručná charakteristika lyžařských škol

▪ Norská škola

Její hlavní výhoda spočívala v tom, že zavedla zatáčení pouze pomocí nohou, oproti dosavadnímu použití třibodového opěrného systému (dvou lyží a opěrné hole). Použití telemarského tvaru lyží umožnilo nahrazení dosavadního strnulého způsobu sjíždění, kdy stál lyžař v záklonu a opíral se o hůl, kterou brzdil a částečně zatáčel. Vyvinuly se dva způsoby zatáčení - telemark a kristiánie. (Gnad a kol., 2008)

▪ Lilienfeldská škola Matthiase Zdarského

Matthias Zdarsky (1856-1940), původem moravský rodák a strojní inženýr, pochopil nevhodnost norské techniky a výzbroje pro využití v alpských podmínkách. Proto zkrátil původně dlouhé skandinávské lyže na délku 190-220 cm a určil poměr délky a šířky lyže s výškou a hmotností lyžaře (délka lyže = dvojnásobná délka paže + délka chodidla, šířka lyže = tolik mm, kolik kg lyžař váží). Základem Zdarského techniky byly tzv. oblouky v přívratu a jízda v pluhu s použitím jedné hole, jako prostředku pro chůzi, zatáčení a brzdění. (Gnad a kol., 2008)

- **Bilgeriho škola**

Georg Bilgeri (1873-1934), byl plukovníkem rakouské armády a tvůrcem nové školy, která usměrnila vývoj alpského lyžování před 1. světovou válkou. Sloučil obě tehdejší školy: z norské převzal telemarský tvar lyží, jízdu s dvěma holemi a telemark a od Zdarského přivrátný oblouk a vázání a oboje vylepšil. Bilgeri také vylepšil techniku mazání, která byla do té doby pouhou impregnací. Vosky, které vyrobil se dělily podle tvrdosti na různé druhy sněhu a splňovaly požadavky na vosk kladené, totiž usnadnění výstupu a zrychlení při jízdě z kopce. (Gnad a kol., 2008)

- **Alberská (Schniederova) škola**

Hannes Schneider (1890-1955), vynikající závodník a jeden z tvůrců prvního oficiálního rakouského učebního plánu pro lyžování. Arlberská škola používala přivrátnou techniku vycházející z techniky Zdarského a Bilgeriho. Charakteristická byla nízkým postojem a širší stopou. Používala k zatáčení kristiánii a ve výcviku převládala analyticko-syntetická metoda a výcvik byl již veden v družstvu. (Gnad a kol., 2008)

- **Školy s rotační technikou**

Společným znakem je tzv. snožná kristiánie, která je charakteristická snožným vedením lyží v oblouku a zahájením oblouku odlehčením lyží na základě vertikálního pohybu těžiště vzhůru a přenos rotačního impulsu na dolní končetiny přes zablokovaný trup. Dalším znakem těchto škol byl výrazný náklek a propracovaný metodický postup. Největší převahu udržely od r. 1935 zhruba až do 50. let. (Gnad a kol., 2008)

- **Školy s nerotační technikou**

V principu vycházejí z norské kristiánie, jejími hlavními znaky byla úzká stopa, náklek, přiklonění ke svahu, přenášení hmotnosti těla a zamezení rotace. Začala se objevovat prakticky současně s rozmachem rotační techniky, tedy v r. 1935. Jejími typickými představiteli byli závodníci Walch a Rominger. Tato technika se skrývala ve stínu silně propagované francouzské techniky a stala se základem novodobé rakouské techniky v letech 1960-1970. (Gnad a kol., 2008)

▪ **Novodobá rakouská škola**

Autorem je prof. Kruckenhauser, prezident Interski od jeho založení v r. 1951 do poloviny 70. let. Škola byla rozpracována v oficiálním rakouském učebním plánu. V tomto plánu se postupuje od oblouků v pluhu přes přívratné oblouky k obloukům napojovaným. Do točení byly lyže uváděny aktivním vysunutím pat stranou po nadlehčení a současným protirotacním pohybem trupu. Další vývoj až po současnost se vyznačoval omezením protirotacních impulsů a zaměřením na přenášení hmotnosti lyžaře nad zatíženou vnější lyži a jízdu po hranách. (Gnad a kol., 2008)

▪ **Současná francouzská škola**

Dodnes si zachovala rotační princip s tím, že v nácviku základních dovedností, jako např. oblouk v pluhu, nevyžaduje jiné pohyby, než bezprostředně nutné ke správnému provedení cviku. Připouští různou techniku provedení, což má výhodu v tom, že se rozšiřuje okruh lyžařských dovedností, nevýhodou však může být nejasná a nejednotná didaktická linie. Rotační techniky využívá francouzská škola u snožných oblouků s výjimkou krátkého, u jehož nácviku nelze tato technika použít. Nevylučuje se mírná protirotace a případný odklon trupu. (Gnad a kol., 2008)

▪ **Česká škola lyžování**

Vlastní cestou se začala vyvíjet zhruba v 70. letech 20. století. Jejím autorem je učitel katedry sportů v přírodě Bohuslav Čepelák a konečnou podobu dotvořil doc. Miloš Příbramský a kol. Přináší geniální, ale přitom prostou myšlenku provádění oblouků na principu kroku. Jedná se o promyšlený a jednotný didaktický postup jak zmiňují ve své publikaci autoři Gnad a kol., 2008: *"Hlavní přínos české školy lyžování spočívá v její přímé cestě výuky od elementárních dovedností k dokonalejším pohybovým strukturám, vše na bázi paralelního postavení lyží a jízdy po hranách ve fázi vedení oblouku. Lyže jsou uváděny do otáčivého pohybu na základě rozdělené práce dolních končetin, všechny nadbytečné pohyby částí těla jsou vyloučeny a postavení tělních segmentů vyplývá pouze z biomechanických zákonitostí fází zahájení, vedení a ukončení oblouku v daných sněhových a terénních podmínkách"*.

2.5.1 Sjíždění a zatáčení na lyžích, Psotová, Příbramský a kol.

Úvod

Lyžařský výcvik vychází z hlediska vývojového členění. A dělí se na dvě etapy:

- etapa základního lyžování,
- etapa závodního a extrémního lyžování.

Základní sjezdový postoj (ZSP)

"Základní sjezdový postoj je charakteristický paralelním postavením lyží na plochách skluznice v šíři pánve, nohy jsou mírně pokrčené ve všech kloubech, hmotnost těla je rovnoměrně rozložena na celá chodidla na obě lyže, trup je nachýlen mírně vpřed. Paže jsou mírně pokrčené v loktech, před tělem, hole směřují šikmo vzad". (Psotová, Příbramský a kol., 2006)

Z hlediska rozšíření možností metodiky nácviku a jeho větší variability jsme dospěli k následujícím skutečnostem: *"V případě, že se některým lyžařům nedaří (nebo není vhodný terén) postup s rovnoběžným vedením lyží od vlnovky k základnímu oblouku je možné zařadit nácvik oblouku v pluhu a z přivrátu vyšší lyží, jako variantu nácviku kročného oblouku za pomoci přivrátého postavení lyží. To znamená, že využíváme přivrátého postavení lyží jako metodický prostředek pro jeho nácvik". (Psotová, Příbramský a kol., 2006)*

"K nácviku zatáčení na lyžích v první části etapy základního lyžování, přistupujeme až po zvládnutí všeobecné lyžařské přípravy a specializované lyžařské přípravy, čímž vytváříme určité předpoklady, které přispějí k vyšší plasticitě nervového systému, zakládající osvojování a další rozvoj prvků lyžařské techniky". (Psotová, Příbramský a kol., 2006)

Druhy oblouků

"Jednotlivé oblouky můžeme řadit podle různých kritérií do různých kategorií. Z hlediska pohybů dolních končetin v průběhu napojovaných oblouků:

- řezané,
- smykové.

V řezaných obloucích provádíme rozdílné pohyby dolních končetin, ve smykových obloucích společné pohyby dolních končetin.

V průběhu všech oblouků, které nacvičujeme v etapě základního lyžování, můžeme vymezit čtyři pohybové fáze, které jdou takto postupně za sebou:

- zahájení oblouku,

- fáze vedení oblouku,

- fáze ukončení oblouku,

- přechodová fáze mezi oblouky". (Psotová, Příbramský a kol., 2006)

Metodická řada

Všeobecná lyžařská příprava:

1. seznámení a manipulace s lyžařskou výzbrojí,
2. postoje a pohyby na lyžích na místě,
3. pády a vstávání,
4. obraty,
5. pohyb na lyžích na rovině,
6. výstupy,
7. sjíždění,
8. brzdění a zastavování,
9. odšlapování a bruslení,
10. jízda na vleku a lanovkách,
11. přejíždění terénních nerovností a terénní skok,
12. oblouky v pluhu.

Specializovaná lyžařská příprava:

1. sjezdové postoje,
2. sjíždění,
3. příprava pro zatáčení na lyžích,
4. přípravná cvičení na lyžích typu snowblade,
5. přípravná cvičení pro nácvik kročných oblouků,
6. přípravná cvičení pro nácvik carvingových oblouků,
7. přípravná cvičení pro nácvik smykových oblouků,
8. vlnovka (mírná, zvýrazněná),
9. carvingová vlnovka,
10. oblouk ke svahu,
11. oblouky v pluhu,
12. oblouky z přívratu vyšší lyží,
13. oblouky z pluhu,
14. oblouky z přívratu nižší lyží.

První část postupu výuky:

- řezané oblouky (kročný a carvingový oblouk),
- smykové oblouky (snožný oblouk otevřený a zavřený),

Druhá část postupu výuky:

- řezané oblouky (střední a krátký kročný oblouk a střední carvingový oblouk),
- smykové oblouky (střední snožný, krátký snožný oblouk)
- modifikace krátkého snožného oblouku (oblouk s přibrzděním, s přeskokem, v hlubokém sněhu, v boulich). (Psotová, Příbramský 2006)

Závěr

Při hodnocení celkového přístupu k lyžařskému výcviku je důležité hledisko vývojového členění výcviku pouze na dvě etapy. Etapovitě členění výcviku vyjadřuje návaznost od nácviku základních lyžařských dovedností až po závodní výcvik. Jednotlivé etapy výcviku

mají své cíle, úkoly a konkrétní obsah. Ústředním činitelem je lyžařský pedagog, jeho odborná a společenská úroveň. (Psotová, Příbramský 2006)

2.5.2 Moderní lyžování, Štumbauer, Vobr

Úvod

Autoři této publikace dělí oblouky na paralelní a carvingové. *"Společným znakem paralelních oblouků ve smyslu terminologie autorů je synchronizace pohybu paží a zapíchnutí holí s pohyby dolních končetin, jejich zahájení zapíchnutím hole, výrazný vertikální pohyb těžiště těla v jejich průběhu, dále vklonění pánve spojené s kompenzačním odklonem a protinatočením trupu. Jejich další členění na oblouky s pohybem shora dolů po zahájení a následným zvýšením v průběhu oblouku, dále na oblouky s nadlehčením na začátku oblouku a eventuálně ještě oblouky, při kterých dochází k zapíchnutí hole na konci zdvihu, se nám jeví jako nadbytečné".* (Štumbauer, Vobr, 2005)

Autoři používají v úvodu metodiky oblouky v pluhu a z přívratu vyšší lyže, dále se rozhodli zařadit do této publikace základní škálu carvingových oblouků, dále oblouků paralelních a z nich vycházejících oblouků vhodných do ztížených či velmi obtížných podmínek.

Technika a metodika paralelních oblouků:

1. všeobecná lyžařská průprava (manipulace s lyžařskou výzbrojí, pády a vstávání, postoje a pohyby na lyžích na rovině a na svahu, chůze na lyžích po rovině, obraty na rovině a na svahu, výstupy, jízda na vleku, sjezd po spádnicí, odšlapování, brzdění pluhem včetně zastavení, nejrůznější hry a cvičení pro získání lyžařských pocitů a základních lyžařských dovedností, překonávání terénních nerovností),
2. vymezení paralelních oblouků,
3. oblouky v pluhu,
4. oblouky z přívratu vyšší lyže,
5. základní paralelní oblouky,
6. střední dynamické paralelní oblouky,
7. krátké paralelní oblouky,
8. oblouky z přívratu nižší lyže,
9. oblouky s přibrzděním,
10. oblouky s přeskokem,
11. oblouky v bouřích,
12. oblouky v hlubokém sněhu.

Technika a metodika carvingu:

- vymezení carvingu,
- specializovaná příprava pro nácvik carvingu,
- carvingová vlnovka,
- základní carvingové oblouky,
- dynamické carvingové oblouky,
- race carvingové oblouky,
- fun carvingové oblouky.

Technika a metodika carvingu -Vymezení carvingu.

Specializovaná příprava pro nácvik carvingu:

- carvingová vlnovka,
- základní carvingové oblouky,
- dynamické carvingové oblouky,
- race carvingové oblouky,
- fun carvingové oblouky (základní provedení).

U všech cvičení autoři vybrali nejčastější chyby a vybraná cvičení vhodná pro nácvik.

Závěr

Autoři vychází ze dvou základních druhů oblouků, které nazývají paralelní oblouky a carvingové oblouky. U techniky a metodiky paralelních oblouků autoři zařadili nejprve skupinu oblouků v přívratném postavení lyží a poté druhou skupinu, která tvoří základní paralelní oblouky, střední paralelní oblouky a krátké paralelní oblouky. Třetí skupinu tvoří oblouky pro zvládnutí obtížného terénu.

Autoři v této skupině používají píchání holí pro rytmiizaci, někdy v pokrčení, někdy v horní poloze. U všech oblouků autoři zařadili nejčastější chyby a vhodná cvičení pro nácvik daných oblouků.

2.5.3 Asociace profesionálních učitelů lyžování a lyžařských škol, o.s., Lyžování. Metodika výuky sjezdového lyžování edice ČESKÁ CESTA

Úvod

Na vzniku tohoto materiálu se podíleli odborníci z APULu a dalších komerčních škol a odborníci z vysokých škol. Zabývá se teorií lyžování, dále pak pokračuje metodikou výuky lyžování pro začátečníky, pokročilé a výukou pro experty a velmi pokročilé.

Metodika výuky začátečníků:

1. přivyknutí na lyžařskou výzbroj a výstroj a jejich kontrola,
2. jízda po spádnici,
3. jízda po spádnici v pluhu,
4. oblouk v pluhu,
5. výuka jízdy na vleku,
6. škola hranění,
7. oblouk s přívratu vyšší lyží (přechodový oblouk),
8. paralelní oblouk (střední a dlouhý poloměr),
9. zapíchnutí hole,
10. paralelní oblouk (krátký poloměr).

Metodika výuky pokročilých:

- carvingový oblouk (střední a dlouhý poloměr),
- carvingový oblouk (krátký poloměr).

Sportovní a závodní lyžování:

- racecarvingový oblouk (střední a dlouhý poloměr),
- racecarving (krátký poloměr),
- jízda v obřím slalomu,
- jízda ve volném terénu,
- jízda na strmých svazích,
- jízda v boulicích a jízda v hlubokém sněhu.

Závěr

Metodika výuky začátečníků vychází z přivrátého postavení lyží. Oblouky v pluhu - důraz je kladen na vertikální pohyb. V metodice se využívá oblouk z přivrátu vyšší a důraz je zase kladen na vertikální pohyb. Paralelní oblouky - v paralelních obloucích je kladen důraz na vertikální pohyb a využívání zapíchnutí holí pro rytmizaci a důraz je kladen na zapíchnutí hole v horní poloze těžiště mezi oblouky. Carvingové oblouky jsou zařazeny do metodiky výuky pokročilých.

3 CÍL A ÚKOLY

Cíl: Navrhnout metodickou řadu pro výuku sjezdového lyžování začátečníků s jednostrannou nadkolenní amputací na dvou lyžích.

Úkoly:

- 1) Analyzovat techniku jízdy vybraných amputovaných lyžařů.
- 2) Vytvořit metodickou řadu výuky začátečníků s jednostrannou nadkolenní amputací na dvou lyžích.

4 METODIKA PRÁCE

Práce je teoreticko-empirického charakteru, jedná se o explanatorní případovou studii aplikovanou na tři probandy, lyžaře s jednostrannou nadkolenní amputací, dva začátečníky a jednoho pokročilého.

Nejdříve jsme provedli obsahovou analýzu těchto veřejných dokumentů: Online metodika katedry sportů v přírodě, Fakulty tělesné výchovy a sportu Univerzity Karlovy, Lyžování technika & metodika autorů Matošková, Polášková, Chrástková, Gnad, Jindra, Bílý (2016), vycházející z publikace Sjíždění a zatáčení na lyžích, česká škola lyžování autorů Psotová, Příbramský a kol. (2006). Dále publikaci Moderní lyžování, jejímiž autory jsou učitelé Katedry tělesné výchovy a sportu Pedagogické fakulty Jihočeské univerzity Štumbauer, Vobr (2005). A publikačního materiálu Asociace profesionálních učitelů lyžování a lyžařských škol, o.s., Lyžování. Metodika výuky sjezdového lyžování edice ČESKÁ CESTA, Drahoňovský, Novák (2011).

Poté budeme metodou pozorování s následnou deskripcí charakterizovali techniku jednotlivých lyžařů ve třech základních pozicích a to sice: v levém oblouku, v pravém oblouku a mezi oblouky. Techniku lyžařů budeme pozorovat z následujících video záznamů: Lyžování s exartikulací v kolenním kloubu s využitím C-legu, Hruša (2009), Testování lyžařské protézy ProCarve (2015) a z osobního videoarchivu autorů této práce.

Dále navrhne teoretickou metodickou řadu, do které promítneme řešení pozorovaných problémů v technice lyžařů.

5 VÝSLEDKY

Analýza techniky jízdy probandů s jednostrannou nadkolenní amputací

Proband A.B. vývoj techniky jízdy v období 2009-2016:

- Narozen: 16.12.1976.
- Úraz: Leden 2003 exartikulace PDK, do této doby závodně lyžoval.
- Do roku 2009 lyžoval na jedné lyži s holemi a botou na protéze pro chůzi.
- Březen 2009: první jízdy na dvou lyžích s bionickou protézou C-leg neupravenou pro lyžování.
- Proband byl první lyžař, který lyžoval na kolenním protetickém systému C-leg na dvou lyžích. Vývoj jeho techniky jízdy v závislosti na vývoji lyžařské protézy.

První jízda na protéze C-leg v r. 2009:



Obr. 14: Proband A.B. oblouk doprava



Obr. 15: Proband A.B. jízda po spádnicí



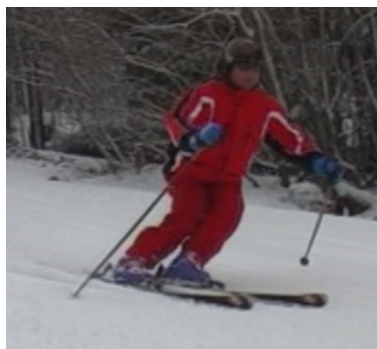
Obr. 16: Proband A.B. oblouk doleva

Chodidlo protézy neumožňuje pohyb kolene vpřed, proto je nadlehčená přední část lyže a proband je v záklonu (viz obrázek č. 14)

Celkový postoj velmi nejistý, převážně je zatížena levá DK, impuls zahájení oblouku rotací trupu, při prvních jízdách zatěžoval proband převážně levou dolní končetinu (viz obrázek č. 15).

V oblouku doleva je amputovaná DK zatížena, proband je celkově strnulý, což je způsobeno chodidlem pro chůzi a kolenní kloub protézy je proto příliš vzadu (viz obrázek č 16).

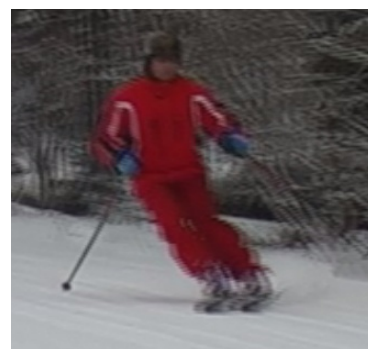
Jízdy na upravené protéze C-leg, r. 2010-2012:



Obr. 17: Proband A.B. oblouk doleva



Obr. 18: Proband A.B. jízda po spádnici



Obr. 19: Proband A.B. oblouk doprava

Chodidlo bez předního dorazu umožnilo posun protézového kolenního kloubu a těžiště lyžaře vpřed. Snížení postoje umožnilo plynulé projetí oblouku po hranách, zahranění a odraz z hran.

(viz obrázek č. 17).

Následoval zdvih těžiště lyžaře mezi oblouky (viz obrázek č. 18).

Plynulé zahájení dalšího oblouku pohybem kolen dovnitř a dopředu vyjžděného oblouku (viz obrázek č. 19)

Vývoj techniky jízdy a protézy na lyžování: r. 2014-2016:



Obr. 20: Proband A.B. oblouk doprava



Obr. 21: Proband A.B. jízda po spádnici



Obr. 22: Proband A.B. oblouk doleva

V oblouku doprava provedl proband výrazné snížení těžiště těla, posun amputované DK vpřed, zahranění a odraz z hran (viz obrázek č. 20)

Mezi oblouky následoval zdvih, posun těžiště vpřed a srovnání os kolen, pánve a ramen (viz obrázek č. 21)

V oblouku doleva se proband výrazně snížil, zatížil obě lyže a předsunul vnitřní lyži vpřed (viz obrázek č. 22).

Rychlé střídání oblouků po hranách umožnilo moderní protetické vybavení a vypilovaná technika. Bionický kolenní kloub C-leg a pneumaticko-hydraulické chodidlo ProCarve. V obloucích stále využívá výrazné předsunutí vnitřní lyže (krok) a vertikální pohyb.

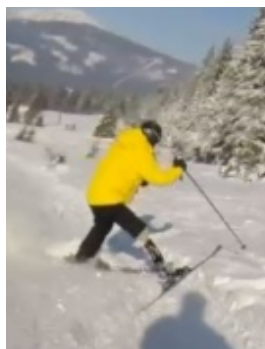
Proband L.J. analýza techniky jízdy v období 2015-2016:

- Narozen: 19.5.1963.
- Amputace: Listopad 2013, nadkolenní amputace pravé DK.
- 2007-2013 rekreačně lyžoval.
- Od ledna 2015 lyžuje na dvou lyžích s protézou ProCarve.

Rozbor techniky jízdy, leden 2015:



Obr. 23: Proband L.J. první fáze pádu



Obr. 24: Proband L.J. druhá fáze pádu



Obr. 25: Proband L.J. třetí fáze pádu

Při jízdě v obtížném terénu se proband pokusil o jednostranný přívrat levou lyží, protézovaná lyže je zařízlá, lyžař ji neovládá a neplní brzdící funkci (viz obrázek č. 23).

Levá lyže se smýká a pravá lyže je stále zařízlá na vnitřní hraně a lyžař ji neovládá (viz obrázek č. 24).

Nedostatek prostoru a přenesení nad levou lyži předkloněním trupu způsobuje nájezd do sněhové bariéry a následuje pád bez zranění (viz obrázek č. 25).



**Obr. 26: Proband L.J.
jízda po spádnicí**



**Obr. 27: Proband L.J. oblouk
doleva**

Při jízdě po spádnicí je proband v mírném záklonu, paže ve správné poloze před tělem (viz obrázek č. 26).

V oblouku doleva provádí proband smýkaný oblouk, hmotnost je převážně na zdravé dolní končetině, chybí odklon trupu a protéza je odlehčená (viz obrázek č. 27).



**Obr. 28: Proband L.J. oblouk
doprava**



**Obr. 29: Proband L.J. oblouk
doprava**

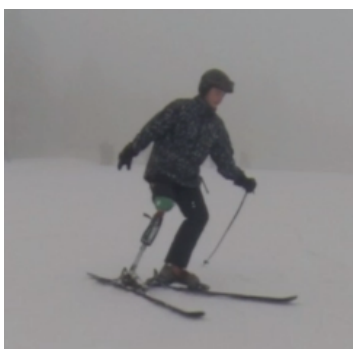
V oblouku doprava je impulzem zatáčení rotace trupu, lyže s protézou zůstává zařiznutá v přímém směru, lyže se dostávají do jednostranného přivrátu, trup se naklání do oblouku a vnější lyže smýká (viz obrázek č. 28).

Při pohledu ze strany je proband v závěru oblouku přisedlý a v záklonu, ramena a paže rotují do oblouku (viz obrázek č 29).

Proband M.H. rozbor techniky jízdy v období 2015-2016:

- Narozen: 25.3.1992
- Úraz: Březen 2014, nadkolenní amputace pravé DK
- Před úrazem rekreačně lyžoval
- Od ledna 2015, lyžuje na protetickém kompletu ProCarve

Rozbor techniky jízdy, první den lyžování po amputaci, leden 2015:



Obr. 30: Proband M.H. první fáze pádu



Obr. 31: Proband M.H. druhá fáze pádu



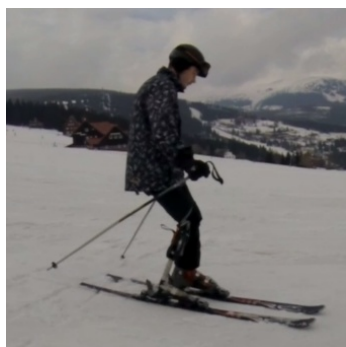
Obr. 32: Proband M.H. třetí fáze pádu

Proband je v oblouku doleva v záklonu a těžiště je převážně nad zdravou dolní končetinou, pravá lyže je odlehčená a prakticky neovladatelná (viz obrázek č. 30).

V další fázi oblouku následuje rotace trupu a předklonění trupu, kompenzační upažení pravou horní končetinou (viz obrázek č. 31).

Pravou lyži proband neovládá, po rotaci trupu a zatížení levé lyže následuje pád bez zranění (viz obrázek č. 32).

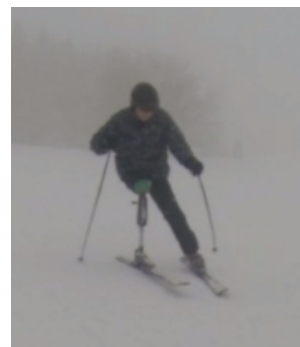
Rozbor techniky jízdy, druhý den lyžování:



Obr. 33: Proband M.H. jízda po spádnicí



Obr. 34: Proband M.H. oblouk doleva



Obr. 35: Proband M.H. oblouk doprava

Proband je při jízdě po spádnicí v záklonu, lyže jsou rovnoměrně zatížené a oblouk doleva začíná rotací ramen a pravé paže (viz obrázek č. 33).

V oblouku doleva je proband v záklonu, ruce má u boků a mírně rotuje pánví (viz obrázek č. 34).

V oblouku doprava je proband stále v záklonu, těžiště je nad zadní částí protézované dolní končetiny, přední část pravé lyže je viditelně odlehčená. Levá lyže smýká a je v mírném přívratu (viz obrázek č. 35).

Závěry rozboru techniky probandů začátečníků (L.J. a M.H.)

Při vyhodnocení techniky jízdy našich probandů jsme došli k závěru, že se objevují tyto základní chyby v technice:

1. Jízda v záklonu - v průběhu zahájení a jízdy v napojovaných obloucích, je hlavním problémem jízda v záklonu
2. Z tohoto důvodu většinou uvádí probandi lyže do točení rotací pánve a trupu.
3. V průběhu napojovaných oblouků chybí vertikální pohyb nahoru a dopředu, který usnadňuje lyžaři přechod mezi jednotlivými oblouky.
4. Protože chybí vertikální pohyb dostávají se v obloucích, kdy je amputovaná lyže vnitřní, do jednostranného přívratu.
5. Když je amputovaná končetina vnější mají trup nakloněný do oblouku, těžiště se nachází nad zdravou DK a amputovaná DK je odlehčená.

Závěry rozboru techniky pokročilého lyžaře A.B.

- **2009:** Při jízdě zatěžoval převážně zdravou dolní končetinu, díky chodidlu pro chůzi byla protézovaná DK propnutá protože chodidlo pro chůzi nepustilo koleno dopředu, těžiště vzadu
- **2010-2012:** Vyvážený sjezdový postoj, díky odstranění předozadních dorazů v protézovém chodidle pro chůzi. Současný pohyb kolen dopředu a dovnitř do oblouku, díky tomu jízda po hranách a odraz z hran. Po několikaletém výcviku došlo k výrazné změně techniky jízdy, kdy byl proband schopen jezdit po hranách v carvingových obloucích a v obtížném terénu použít krátké oblouky s přibrzděním.
- **2014-2016:** Po několikaletém testování různých protetických systémů dochází ke zlepšení techniky, jak ve smýkaných, tak v carvingových obloucích. V carvingových obloucích používá proband výraznější pohyb těžiště těla ve vertikálním směru, tzn. že si odlehčením lyží usnadňuje přechodovou fázi mezi oblouky. Výrazným předsunutím vnitřní lyže si zvětšuje předozadní stabilitu na amputované DK.

Důležité faktory ovlivňující výuku začátečníků

- Při výuce začátečníků je důležitý tým, který tvoří lyžařský instruktor a protetický technik. Výuka s každým amputovaným začínajícím lyžařem vyžaduje individuální přístup a velkou dávku empatie.
- Pro úspěšnou výuku začátečníků je důležitá úzká spolupráce s protetickým technikem, který sestaví a seřídí protézový systém. Jeho přítomnost je důležitá minimálně v prvních dnech výcviku, kdy dochází k dílčím úpravám protézy.
- Při lyžování amputovaných lyžařů jsou dvě možnosti spojení protézy s lyžařským vázáním, protézové chodidlo může být jednak v lyžařské botě, kdy je nutné protézu vypodložit, druhou možností je protetické chodidlo ProCarve, které se připíná přímo do vázání.
- Vhodné lyže pro amputované začínající lyžaře jsou o středním poloměru a délce postavy, které mají dobrou točivost a hlavně vodivost, protože většina amputovaných začíná v záklonu.
- Pro ideální výcvik začátečníků je důležitý upravený mírný svah končící rovinou s malou četností lyžařů.
- Ideální variantou přepravy pro začínající lyžaře je talířková poma, nebo kotvový vlek.

Navrhovaná metodická řada

1. Postoje na lyžích:

- základní sjezdový postoj,
- snížený sjezdový postoj,
- zdvihání kolen,
- předklony,
- úklony.

2. Obraty na místě:

- opakovanými přívraty,
- opakovanými odvraty.

3. Pohyb na lyžích po rovině:

- pohyb soupažným odrazem holemi,
- chůze sunem s doprovodným střídavým pohybem paží.

4. Pády a vstávání:

- při pádu pokrčít nohy a přisednout stranou na hýždě,
- vstávání s odepnutím lyže,
- vstávání s dopomocí,
- vstávání samostatně - amputovaná DK je nižší.

5. Výstupy:

- jednostranným odvratem,
- stranou.

6. Jízda na vlecích a lanovkách:

- vhodná je simulovaná jízda na hůlce tažené asistentem,
- jízda na pomě: lyže v paralelním postavení, nohy mírně pokrčené v kolenou, hole držíme v jedné ruce a v druhé držíme unašeč (nesedat),
- jízda na kotvě: vzpřímený stoj (nesedat si na kotvu).

7. Sjíždění:

- jízda po spádnicí v základním sjezdovém postoji - pomalu snižovat a zvyšovat těžiště těla, při sjezdu střídavě předsouvat levou a pravou lyži, podřepy a úklony,
- sjezd šikmo do roviny, nejprve se zdravou DK nižší - stopa v šíři pánve, předsunutí vyššího boku lyže a ramene.

8. Brzdění:

- jednostranným přivrátím - patku nižší (zdravá DK) lyže odtlačit do přivrátěného postavení, amputovaná DK jede přímo, podle hranění a zatížení lyže v přivrátu regulace rychlosti jízdy.

9. Oblouky ke svahu:

- sjezd šikmo svahem, postupně až ze spádnice,
- amputovaná DK nejdříve vnitřní,
- protirotační natočení trupu, vnitřní lyže je předsunutá,
- podřepy, předklony, ruce na kolena, paže v šíři ramen před tělem.

10. Paralelní oblouky:

- v průběhu navazovaných oblouků jsou lyže v šíři pánve,
- při sjezdu po spádnicí se těžiště lyžaře nachází v horní poloze, plynule přenášíme hmotnost na budoucí vnější lyži (zdravá DK) a snižujeme se,
- vnitřní lyže je odlehčená a mírně předsunutá, vnitřní bok směřuje vpřed, kolena se pohybují ve směru shora dolů, dovnitř a dopředu vyjížděného oblouku,
- mírně vkloněná pánev a mírný kompenzační odklon trupu,
- ve druhé polovině oblouku dochází ke zdvihu těžiště těla až do ukončení oblouku,
- mezi oblouky dochází k přenesení hmotnosti těla z lyže na lyži a k výměně boků, těžiště těla se ve vertikálním směru nepohybuje.

Cvičení na správný předozadní postoj a polohu trupu

Cvičíme v přímé jízdě, jízdě šikmo s obloukem ke svahu a navazovaných obloucích:

- předozadní pohyb kolen,
- ruce na kolena,
- střídavé zvedání lyže nad sníh,
- podřepy,
- předklony trupu,
- hůlky kolmo na směr jízdy před tělem.
- pohyb kolen ke svahu a dopředu,
- mírné protirotační natočení,
- mírný předklon a mírný záklon,
- odklon trupu a přiklonění pánve.

Cvičení na zatěžování lyží a při jízdě šikmo a v navazovaných obloucích:

- oblouky ke svahu z jízdy šikmo postupně z jízdy ze spádnice,
- oblouky ke svahu s cíleným zatěžováním DK s protézou,
- cvičení na správnou polohu trupu při zahájení oblouku - lokty u těla, hole v šíři ramen před tělem (mírné protirotační natočení trupu),
- cvičení na cílené přiklonění kolen dovnitř a dopředu vyjížděného oblouku a odklon trupu.

6 DISKUZE

V prvním úkolu jsme si stanovili provést analýzu techniky jízdy jednotlivých probandů, dvou začátečníků a jednoho pokročilého lyžaře. Jako druhý úkol jsme si zadali vytvořit metodickou řadu výuky pro začátečníky s jednostrannou nadkolenní amputací, oba úkoly na sebe přímo navazují a diskuze o této problematice navzájem prolíná. Proto budeme diskutovat o obou úkolech současně.

Při analýze techniky jízdy našich probandů - začátečníků musíme konstatovat, že se na lyžích pohybovali většinou při jízdě po spádnicí i v obloucích v záklonu, což je základní chyba v lyžařském postoji, na kterou navazují chyby následné (rotace a absence vertikálního pohybu).

Při hodnocení předozadní polohy těžiště probandů při jízdě v obloucích vycházíme ze závěrů publikace Česká škola lyžování: Biomechanika a motorické předpoklady alpských disciplín. Praha 2001 autorů Jelen, Příbramský a Kohoutek: *"Při jízdě v přímém směru výsledná síla působící v teoretickém těžišti směřuje do přední části lyže (před hlezenní kloub, v oblasti vymezené opornou plochou od hlezenního kloubu až po úroveň předních článků prstů dolní končetiny. Teoretické těžiště je v každém okamžiku vzhledem k oblasti hlezenního kloubu sklápěno vpřed a k udržení rovnováhy používá lyžař mechanismy výhodnější než v situaci, kdy těžiště směřuje za oblast hlezenního kloubu - dorzálním směrem. Tělo je sklápěno vzad. Tato situace je nevýhodná z hlediska zvýšené svalové činnosti méně výkonných svalových skupin, zejména dorzálních flexorů"*.

Z tohoto důvodu jsme se v naší metodické řadě zaměřili na cvičení pro odstranění záklonu.

➤ V publikaci Sjíždění a zatáčení na lyžích autorů Psoťová, Příbramský a kol. se uvádí: *"V případě, že se některým lyžařům nedaří (nebo není vhodný terén) postup s rovnoběžným vedením lyží od vlnovky k základnímu oblouku je možné zařadit nácvik oblouku v pluhu a z přívratu vyšší lyží, jako variantu nácviku kročného oblouku za pomoci přívratného postavení lyží. To znamená, že využíváme přívratného postavení lyží jako metodický prostředek pro jeho nácvik"*.

➤ Celá metodika výuky začátečníků Asociace profesionálních učitelů lyžování a lyžařských škol, o.s., Lyžování. Metodika výuky sjezdového lyžování edice ČESKÁ CESTA vychází z oblouků v pluhu.

➤ Z Přívratného postavení lyží vychází také publikace Moderní formy lyžování (2005), autorů Štumbauer, Vobr:

"Oblouky v pluhu jsou i dnes většinou lyžařských metodiků považovány za nejjednodušší způsob zatáčení na lyžích. Nepostradatelné jsou zejména při výuce dětí a méně talentovaných začátečníků".

Přestože u všech zmiňovaných publikací vychází autoři z přívratného postavení lyží jako jedné ze základních pohybových dovedností, museli jsme přistoupit v naší metodice pouze k přívratu jednostrannému, kdy je zdravá dolní končetina v přívratném postavení a lyže s protézou jede pouze přímo, protože přenos torzních sil z pahýlu amputované DK na lyži je velmi obtížný.

➤ Při tvorbě metodiky lyžování amputovaných vycházíme z principu zatížení vnější a vnitřní lyže v obloucích stejně jako uvádí autoři Psotová, Příbramský a kol., 2006: *"V kročném oblouku je ve fázi zahájení a vedení více zatížená vnější lyže a kolena se pohybují shodně ve směru shora dolů dovnitř a dopředu tvořeného oblouku s mírným přikloněním pánve a mírným kompenzačním odkloněním trupu. Vnitřní lyže se mírně předsouvá, vnitřní bok se pohybuje vpřed".*

Velkým problémem u začínajících amputovaných lyžařů je zatížení vnější lyže s protézou. Amputovaní přirozeně zatěžují více zdravou DK, proto se v naší metodice více věnujeme průpravným cvičením na zatížení lyže s protézou.

➤ Důležitou chybou při jízdě v obloucích je rotace boků a ramen. V publikaci APUL se autoři zmiňují: *"Osy protínající špičky lyží, kotníky, kolena, boky, ramena a ruce jsou v rovnoběžném postavení (frontální postavení)".* (Drahoňovský, Novák a kol., 2011)

Proto se této chybě, která vyplývá z jízdy v záklonu budeme více věnovat v naší metodice, abychom tuto zásadu dodrželi.

7 ZÁVĚR

Cílem naší práce bylo navrhnout metodickou řadu pro výuku sjezdového lyžování začátečníků s jednostrannou nadkolenní amputací na dvou lyžích. Proto jsme si jako první úkol zadali provést analýzu techniky třech probandů a to dvou začátečníků a jednoho pokročilého lyžaře. Druhým úkolem bylo navrhnout metodickou řadu, která by amputovaným lyžařům usnadnila cestu za zimními prožitky, mezi které sjezdové lyžování rozhodně patří. Přitom jsme vycházeli ze třech publikací, a sice: Sjíždění a zatáčení na lyžích, autorů Psotová, Příbramský a kol., 2006, dále z techniky a metodiky autorů Štumbauer, Vobr, Moderní lyžování, 2005 a z publikace APUL Česká cesta, 2011.

Při rozboru techniky jízdy našich probandů začátečníků jsme zjistili, že se na lyžích při jízdě po spádnicí i v obloucích pohybovali hlavně v záklonu, což je jednou ze základních chyb v lyžařském postoji, na kterou navazují chyby následující (rotace ramen a absence vertikálního pohybu).

Ačkoliv všechny tři metodické řady, z kterých jsme vycházeli zařazují oblouky v pluhu mezi základy svých metodik, je pro začínající lyžaře s nadkolenní amputací velmi obtížné, až nemožné provést rovnoměrný oboustranný přívrat. Proto jsme do metodiky zařadili přívrat jednostranný a to zdravou dolní končetinou, přičemž lyže s protézou směřuje přímo.

Jak jsme zjistili, další často objevující se komplikací, jsou chyby vycházející z nezatížení lyže amputované DK. Proto jsme v naší navrhované metodice zařadili cvičení na zatížení lyže s protézou a na přesun těžiště dopředu, jakou jsou nadzvedávání lyží, ruce na kolena, podřepy atd.

Abychom zabránili chybě vyplývající z rotace trupu, zařadili jsme cvičení na uvědomění si polohy os špiček lyží, kolen pánve a ramen, tedy na jejich souhru.

Je nutné podotknout, že jsme vycházeli z předpokladu, že lyžaři mají opatřené vhodné protetické vybavení, které je odborně nastaveno, tak vhodnou lyžařskou výzbrojí což je základním předpokladem úspěchu naší navrhované metodiky.

V naší bakalářské práci jsme navrhli možná řešení a úpravy metodické rady určené pro lyžaře s jednostrannou nadkolenní amputací na dvou lyžích, úpravy vychází z analýzy lyžařské techniky třech probandů z toho jednoho pokročilého a dvou začátečníků. Doufáme, že tento materiál bude v budoucnosti nápomocen k vytvoření ověřeného metodického systému pro lyžaře s tímto handicapem, což bychom rádi ověřili v diplomové práci.

Použitá literatura

- 1) BOWKER, J. H., & Pritham, C. H. *The history of amputation and prosthetics* In SMITH, J. W., & Bowker, *Atlas of Amputations and Deficiencies Surgical, Prosthetic and Rehabilitation Principles*, Rosemont AAOS, 2004.
- 2) DRAHOŇOVSKÝ, R., Novák., O. a kol. *Lyžování - metodika výuky sjezdového lyžování*. Hostinné 2011: Asociace profesionálních učitelů lyžování a lyžařských škol.
- 3) DUNGL, P. *Ortopedie*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2005. ISBN 80-247- 0550-8.
- 4) DUNGL, P. *Ortopedie* 2. vyd. Praha: Grada Publishing, 2014. ISBN: 978-80-247-4357-8.
- 5) GNAD, T. a kol. *Základ teorie lyžování a snowboardingu*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, nakladatelství Karolinum, 2008. ISBN 978-80-246-1587-5.
- 6) GNAD, T. *Kapitoly z lyžování*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, nakladatelství Karolinum, 2006. ISBN 80-246-0241-5.
- 7) HAYDEN, S., Evans, R., McPoil, T. G., Cornwall, M. W., & Pipinich, L., 2000, *The effect of four prosthetic feet on reducing plantar pressures in diabetic amputees*, J Prosthet Orthot, 92-96.
- 8) HRUŠA, J. a kol. *Lyžování tělesně postižených*. Svaz lyžařů ČR, Praha, 1999.
- 9) JELEN, K., Příbramský, M. & Kohoutek, M.. *Česká škola lyžování: biomechanika a motorické předpoklady alpských disciplín*. Praha 2001: UK FTVS.
- 10) KUBEŠ, R. *Amputace*. In DUNGL, P. a kol. *Ortopedie*. Praha: Grada Publishing, 2005, ISBN 80-247-0550-8.
- 11) MATOŠKOVÁ, P., Polášková, M., Chrástková, M., Gnad T., Jindra M., Bílý M. *Lyžování technika & Metodika*. Univerzita Karlova, Fakulta tělesné výchovy a sportu, 2016. ISBN 978-80-87647-33-2
- 12) MAY, B. J., *Amputation and Prosthetics. A case study approach*, 2002, Philadelphia: F. A., Davis Company.
- 13) PSOTOVÁ, D., Příbramský M. a kol. *Sjíždění a zatačení na lyžích Česká škola lyžování*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, nakladatelství Karolinum, 2006. ISBN 80-246-1292-5.
- 14) PŮLPÁN, R.. *Základy protetiky*. Praha: Epimedia Publishing, 2011. ISBN 978-80-260-0027-3.

15) SOSNA, A. Vavřík, P., Kadlec, M., Pokorný, D., a kolektiv. *Základy ortopedie* 1. vyd.
Praha: Triton, 2001. ISBN 8072542028

Internetové zdroje

- 1) Harmony e-pulse *Otto Bock* [online]. [cit. 2017-07-26] Dostupné z:
<http://www.360oandp.com/products/206/Otto-Bock-Harmony%C2%AE-e-pulse.aspx>
- 2) Harmon e-pulse *Otto Bock* [online]. [cit. 2017-07-26] Dostupné z:
<http://www.ottobock.cz/protetika/dolni-koncetiny/prehled-vybaveni/podkolenni-system-harmony/>
- 3) Genium *Lower Limb Prsthetics* [online]. [cit. 2017-07-28] Dostupné z:
<http://www.ottobockus.com/prosthetics/lower-limb-prosthetics/solution-overview/genium-above-knee-system/>
- 4) Protetická chodidla *Život s protézou* [online]. [cit. 2017-07-28] Dostupné z:
<https://mojeproteza.cz/zivot-protezoou/nase-produkty/chodidla/>
- 5) 1E2/1E2=1 *Sportovní protézy* [online]. [cit. 2017-07-28] Dostupné z:
<https://mojeproteza.cz/zivot-protezoou/nase-produkty/sportovni-protezy/procarve/>
- 6) C-Walk. *Moje Protéza* [online]. [cit. 2017-07-29]. Dostupné z:
<http://mojeproteza.cz/zivot-protezoou/nase-produkty/chodidla/c-walk>

Další zdroje

- 1) HRUŠA, J. *Lyžování s exartikulací v kolenním kloubu s využitím C-legu*, FTVS UK Praha, 2009, 5min.
- 2) HRUŠA, J. *Testování lyžařské protézy ProCarve*, FTVS UK Praha 2015, 6min.