

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU



**Aplikace školy chůze na běh na lyžích osob s jednostrannou
nadkolenní amputací**

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce:

PaedDr. Jan Hruša, CSc.

Vypracovala:

Bc. Tereza Říhová

Praha 2010

Abstrakt:

Název práce: Aplikace školy chůze na běh na lyžích osob s jednostrannou nadkolenní amputací

Cíl práce: Integrace člověka s jednostrannou nadkolenní amputací pomocí chůze a následnou aplikací na běh na lyžích.

Úkoly práce:

- 1) Provedení anamnézy amputovaného
- 2) Návčik školy chůze s C-Leg komponentem
- 3) Školu chůze aplikovat na metodiku výcviku běhu na lyžích osob s jednostrannou nadkolenní amputací a realizovat při praktickém výcviku.

Metoda práce: Základním přístupem kvantitativního výzkumu naší diplomové práce je případová studie školy chůze a výcviku jízdy na běžeckých lyžích u osoby s jednostrannou nadkolenní amputací.

Výsledky práce: Celkové hodnocení ukazuje efektivitu propojení návčiku školy chůze s následným výcvikem jízdy na běžeckých lyžích s jednostrannou nadkolenní amputací. Odebrali jsme anamnézu amputovaného, provedli návčik školy chůze dle námi vybraných metodických prvků a aplikovali na navrženou metodiku jízdy na běžeckých lyžích u osob s jednostrannou nadkolenní amputací.

Klíčová slova: Protézování – C-Leg komponent – škola chůze – jízda na běžeckých lyžích osob s jednostrannou nadkolenní amputací

Abstract:

Thesis title: Application of gait training to cross-country skiing for unilateral above-knee amputee

Main objective of thesis: The integration of people with unilateral above-knee amputation into society with gait training and application to cross-country skiing.

Tasks of thesis:

- 1) The medical history of the amputee
- 2) Gait training for amputee with C-Leg component
- 3) Application of gait training to our methodology of cross-country skiing for unilateral above-knee amputee and implement this methodology to practical training.

Metod of thesis: The basic approach of qualitative research in our thesis is a case study of gait training and cross-country skiing for unilateral above-knee amputee.

Results of thesis: Overall evaluation shows the efficiency of connection of gait training with training og cross-country skiing for unilateral above-knee amputee. We took the history of amputee, delt with gait training according to our basic methodological elements and then we applied this methodology.

Key words: Prosthetics - C-Leg component - Gait training - Cross-country skiing for unilateral above-knee amputee

Děkuji touto cestou vedoucímu diplomové práce PaedDr. Janu Hrušovi, CSc. za odborné vedení, praktické rady, možnosti využití jeho zkušeností a za nezištnou pomoc při zpracování této práce.

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracovala samostatně a uvedla v ní veškeré zdroje, které jsem v práci použila.

Bc. Tereza Říhová

Svoluji k zapůjčení své diplomové práce ke studijním účelům. Prosím, aby byla vedena přesná evidence vypůjčovateli, kteří musí pramen převzaté literatury řádně citovat.

Jméno a příjmení: Číslo občanského průkazu: Datum vypůjčení: Poznámka:

Obsah

1 Úvod.....	9
2 Teoretická část.....	11
2.1 Protézování a protetická technika po amputaci ve stehně.....	11
2.1.1 Tvary lůžek a jejich systémy.....	14
2.1.2 Protézové dílce.....	17
2.1.3 C-Leg komponent.....	23
2.2 Opatření v oblasti rehabilitační péče a ortopedické protetiky.....	24
2.3 Škola chůze.....	24
2.3.1 Nejčastější chyby při chůzi u pacientů amputovaných ve stehně.....	30
3 Metodika výuky a technika jízda na běžeckých lyžích.....	35
3.1 Běh na lyžích s jednostrannou nadkolenní amputací.....	35
3.1.1 Metodika běhu na lyžích s jednostrannou nadkolenní amputací.....	35
3.1.2 Lyžařské vybavení a speciální pomůcky.....	42
4 Cíl, úkoly práce a hypotéza.....	45
5 Metody práce.....	46
5.1 Varianta kvantitativního výzkumu.....	46
5.1.1 Charakteristika výzkumného souboru.....	47
5.1.2 Použité metody.....	47
5.1.3 Způsob zpracování.....	48
5.1.4 Analýza dat.....	49
6 Výzkumný soubor.....	51
6.1 Anamnéza a kineziologický rozbor amputovaného.....	51
6.2 Nácvik školy chůze s C-Leg komponentem.....	53
6.3 Nácvik dovedností pro jízdu na běžeckých lyžích.....	56
7 Výuka a výsledky nácviku školy chůze.....	58
8 Výuka a výsledky výcviku běhu na lyžích.....	67
9 Interpretace výsledků.....	81
10 Závěr.....	86
11 Seznam použité literatury.....	87
12 Přílohy.....	89

Seznam zkratk použitých v textu

AIM	Akutní infarkt myokardu
ADL	Activity of daily livings-běžné denní aktivity
BACPAR	British Association of Chartered Physiotherapists in Amputee Rehabilitation
C-LEG	Computerized Leg- kolenní kloub řízený mikroprocesorem s hydraulickým ovládním
DK, DKK	Dolní končetina, dolní končetiny
FBL	Funkcionální nauka o pohybu
FH	Francouzské hole
HK, HKK	Horní končetina, horní končetiny
ICHS	Ischemická choroba srdeční
L (LDK, LHK)	Levá strana (levá dolní končetina, levá horní končetina)
MDT	Multidisciplinární tým
P (PDK, PHK)	Pravá strana (pravá dolní končetina, pravá horní končetina)
PNF	Proprioceptivní neuromuskulární koordinace
RK	Rehabilitační klinika

1 Úvod

Technický pokrok v protetice postupuje neustále kupředu, a tak díky moderním materiálům a technologiím se zhotovují stále dokonalejší protézy, které zajišťují jejich uživatelům plnohodnotný život. Problém však je, že informace o nových výrobcích v oblasti protetiky se mezi fyzioterapeuty dostávají velmi omezeně. Následně vzniká situace, že amputovaný není schopen využít potenciál protézy v plné míře, jelikož není nikdo, kdo by ho naučil jak protézu správně používat. V erudovaných rehabilitačních zařízeních se stále postupuje podle zastaralých metod a ochota poznat a aplikovat modernější postupy, je v případě některých pracovišť, minimální.

Moderní typy protéz, respektive moderní typy protetických kolenních kloubů dovedou natolik napodobit funkci „normálního“ kolene, že chůze člověka používajícího takový kloub může vypadat zcela přirozeně. Samozřejmě, že je třeba vycházet ze znalostí biomechaniky chůze fyziologické, které se při nácviku snažíme co nejvíce přiblížit.

Pro správné ovládnutí protézy s protetickým kolenním kloubem je rozhodujícím faktorem dobré zvládnutí fyziologického pohybu pánve během chůze. Pro amputovaného jsou klíčovými pohyby zejména laterální posun pánve nad protézu v průběhu stojné fáze, plné zatížení pahýlu do protetického lůžka a dopředná rotace pánve na straně protézy během fáze švihové. Amputovaný by se v žádném případě neměl snažit ovládat protézu pouze samotným pahýlem. A právě toto je nejčastější chyba, se kterou se můžeme v praxi setkat.

Kvalitní péče o klienty se stehenní amputací však nespočívá pouze v kvalitní škole chůze, ale také v dobré přípravě klienta na opotézování. Je zapotřebí ho udržovat v dobrém fyzickém a pokud možno i psychickém stavu, dostatečně ho motivovat pro nácvik chůze v protéze, využít časných vertikalizačních pomůcek pro uchování schopnosti bipedální chůze, erudovat ho jak správně pečovat o jizvu a pahýl, zajistit kompresivní terapii a v neposlední řadě (podle nutnosti) komunikovat s ostatními členy multidisciplinárního týmu (operatér, zdravotní sestra, protetik...). Jen tak lze dosáhnout uspokojivých výsledků (Heyen, 2009).

Jedinci s nadkolenní amputací jsou výrazně limitováni možnostmi technického vybavení jejich protézy. Vždy by měla uspokojovat životní potřeby a tužby amputovaného. Na oplátku však musí být amputovaný schopen plného využití možností, které mu protéza nabízí. Sebelepší technické vybavení je však stále pouze náhrada funkčního orgánu, v tomto případě dolní končetiny. A bez schopnosti jej ovládat svou funkcí splnit nemůže. Vždy to záleží především na amputovaném. Ani softwarově vybavená protéza sama o sobě chodit nesvede.

Proto bylo naším cílem navázat na bakalářskou práci a ověřit v praxi, zda se nám podařilo vytvořit metodiku a skutečné podmínky pro nácvik běhu na lyžích s jednostrannou nadkolenní amputací.

2 Teoretická část

2.1 Protézování a protetická technika po amputaci ve stehně

Odborná literatura se shoduje v názoru, že by amputovaný jedinec měl být vybaven protézou pokud možno co nejdříve. Včasné vybavení touto pomůckou může zamezit vzniku řadě poamputačních komplikací. Zejména v ohledu na zkrácení doby nucené inaktivity (Mayer, 2005).

K funkčnímu oprotézování je však zapotřebí zjistit mnoho subjektivních a objektivních aspektů, jako je motivace amputovaného a schopnost splnit psychické a fyzické nároky, které jsou kladeny při znovunabytí ztracené pohybové funkce (viz obr. č. 1A, 1B).



Obr. č. 1A: Amputační pahýl



Obr. č. 1B: Amputační pahýl s lůžkem

Z hlediska rozvoje hybných stereotypů i z hlediska psychologického se v dnešní době upřednostňuje včasné, případně i okamžité protézování (po odstranění stehů a ústupu pooperačního edému).

Pro včasné protézování se aplikuje dočasná, provizorní, **interim protéza**. Je to dočasná pomůcka, která hraje důležitou roli při zformování amputačního pahýlu. Čím dříve po amputaci je amputovaný schopný používat protézu, tím jednodušší je návrat jeho samostatnosti a jeho aktivní zařazení do běžného života či pracovního procesu. Z provozních důvodů u nás amputovaný dostává protézu v pozdější době, ta by však neměla přesáhnout tři

měsíce. Kromě dobrého stavu, funkční zdatnosti zachovaných končetin a ochotě amputovaného spolupracovat je důležitá spolehlivá funkce protézy (maximální podobnost s definitivní protézou) a rychlá možnost jejího zhotovení, které jsou bohužel často limitovány cenovým limitem pojišťoven a předepisujícím lékařem. Estetická stránka ustupuje do pozadí. Výhoda interim protézy je také v možnosti posoudit schopnost amputovaného používat protézu před tím, než se zhotoví definitivní. Protéza by měla být indikována lékařem, poté uživatele navštíví protetický technik a rozhodne o dalším postupu. Sejmeme měrné podklady, připraví pomůcku, poté ji s amputovaným vyzkouší, dohotoví a v rehabilitaci se pokračuje s protézou. Amputovaný se seznámí s konstrukcí protézy, její fixací a péčí o ni (Heim, Kaphingst, 2002).

Stavba protéz a výběr vhodného druhu závisí nejen na typu amputačního pahýlu, jeho délce, otužilosti a pohyblivosti, ale zejména na fyzické a psychické zdatnosti amputovaného.

Protézy jsou z hlediska technické ortopedie konstrukce sloužící k tomu, aby byla opět obnovena funkce a normální vzhled amputované končetiny. Je to ortopedická pomůcka, která nahrazením chybějící končetiny umožní pacientovi mobilitu a bipedální lokomoci. Poskytne funkční jistotu, spolehlivost a přímé estetické krytí defektu. Protéza podléhá následujícím podmínkám:

Fyziologické podmínky – popisující amputovaného z hlediska jeho celkového stavu (stáří, pohlaví, průvodní onemocnění, celkový duševní stav, celkový tělesný stav), a také existující patofyziologické okolnosti amputovaného pahýlu (úroveň amputace, technika amputace, délka pahýlu, stav svalstva, pohyblivost, stav pokožky, stav žizev, zatížitelnost,..).

Biomechanické podmínky – vznikající vzájemným působením vlivů mezi fyziologií amputovaného a zákony sil, které se přenášejí protézou na prostředí nebo z prostředí na něj. Kromě toho ovlivňují také obraz chůze (Véle, 1995).

Mechanické podmínky – jsou určovány biomechanickými silami působícími na protézu (síly tahové, tlakové, ohybové, stříhové, torzní, a točivé momenty).

Současná protetika má k dispozici kvalitní materiály jako jsou umělé hmoty a lehké pružné kovové slitiny (Heim, Kaphingst, 2002).

Protéza jakožto náhrada amputované končetiny je složena za tři částí:

- Lůžko, objímka nebo koš pokrývající povrch amputačního pahýlu a je modelováno individuálně přesně podle odlitku z umělých hmot dle jeho tvaru.
- Adaptér, obsahující všechny technické součásti spojující lůžko s chodidlem (kolenní kloub, trubková konstrukce).
- Chodidlo, sloužící jako pevná opora pro protézu a udržující stabilitu amputovaného.

Aby protéza splňovala všechny předpoklady z oblasti biomechaniky, provádí se její stavba ve speciálních přístrojích, které dbají na zachování všech os a dalších fyzikálních požadavků (Sobotka, 1996).

Stehenní protéza musí splňovat funkční nároky (na stoj a chůzi), ale i kosmetické nároky (estetické). V dynamice (krokový cyklus) dochází ve stálém rytmu ke změnám jak délky páky, tak i přídatných momentů zrychlení a zpoždění. Díly protézy je nutno uspořádat tak, aby k narušení stability docházelo jen tehdy, pokud je to potřeba pro cyklus kroku. Při zjednodušeném znázornění se všechny elementy hmotnosti těla soustředí v jeho těžišti. Každé zrychlení těla vychází z tohoto těžiště. Musí se zohlednit střídající se velikost zátěže, individuálně u každého pacienta, protože každý má rozdílnou dynamiku a zvyklosti chůze. Hodnoty stavby lůžka i údaje pro začlenění protézových dílců vyplývají z četných analýz protéz s optimalizovanou stavbou. Ovládání protézy je energeticky velice náročné. Chůze s transfemorální amputací v porovnání se zdravým člověkem je až 4x náročnější (Kálal, 2003).

Efektivní výběr vhodného typu protézy je podmíněn celou řadou faktorů, které je nutné při rozhodování respektovat. Pohybová aktivita amputovaného je předpokladem zvládnutí základních pohybových schopností (obratnostní, rychlostní, silové a vytrvalostní). Mezi jedny z dosud nejlepších stehenních protéz patří protézy s kolenním kloubem C-Leg. Což je komponenta vyžadující určité fyzické a psychické předpoklady hlavně proto, aby byla její funkčnost co nejlépe využita. Stupně aktivity lze rozdělit do čtyř kategorií:

- 1) *Stupeň aktivity 1-* Interiérový typ uživatele- Pohyb na rovném povrchu při pomalé konstantní rychlosti chůze.
- 2) *Stupeň aktivity 2-* Pohyb uživatele na nerovném povrchu při konstantní rychlosti chůze.
- 3) *Stupeň aktivity 3-* Nelimitovaný exteriérový typ uživatele- Uživatel překonává většinu přírodních nerovností, provozuje pracovní a rekreační pohybové aktivity

při rovnoměrné rychlosti chůze.

- 4) *Stupeň aktivity 4-* Nelimitovaný exteriérový typ uživatele se zvláštními požadavky- Vysoce aktivní uživatel s požadavkem na vysoké rázové a mechanické zatížení protézy (Mayer, 2005).

2.1.1 Tvary lůžek a jejich systémy

- **Příčně oválný tvar lůžka** – musí splnit základní úlohy, mezi které patří: Pojmutí objemu pahýlu, přenos zátěží a sil (energické pohyby, zrychlení, zpoždění, zajištění kloubů), přenášení tělesné hmotnosti na zem a zároveň reakčních sil od země přes protézu na pahýl, přenos pohybů v chůzi a udržení protézy na pahýlu.

Uložení pahýlu v příčně oválném lůžku se dělí do různých pásem, a to:

Pásmo nasedacího věnce – což je podpora pro hrbol kosti sedací. Příčně oválný tvar nasedacího věnce musí respektovat anatomické podmínky pahýlu, vlivem opory pro hrbol kosti sedací musí ale zatlačovat muskulaturu. Frontální pelota brání sklápění pánve a zamezuje vzniku vysokého tlaku.

Ovládací pásmo – je o něco širší než pásmo nasedacího věnce. Laterální pelota, nebo-li klenba stěny lůžka protézy, poskytuje kosti stehenní opěru pro stabilizaci pánve na protéze ve švihové fázi zachované končetiny, to znamená, že slouží jako opěrná plocha pro stabilizaci pánve ve stojné fázi na straně protézy. Nesmí způsobovat otlaky ani oděrky.

Koncové pásmo – má za úkol uložení pahýlu:

- v lůžku s otevřeným koncem (v dnešní době již zřídka kdy použité),
- v přísavném lůžku (předchůdce dnešních vylepšených systémů),
- v ulpívacím lůžku (vybaveno ventilem a přísavným prostorem, je vytvarováno podle pahýlu),
- v ulpívacím kontaktním lůžku (kompromis mezi ulpívacím a kontaktním lůžkem),
- v plně kontaktním lůžku (které je velice výhodné v podpoře prokrvování konce pahýlu, zamezení vzniku otoků a příznivém vlivu na fantomové bolesti, rozložení tlaku na celý povrch pahýlu)
- ve flexibilním kontaktním lůžku (které má vůli pro svalové aktivity a umožňuje

senzorickou zpětnou vazbu díky tenké pružné stěně spolu s dobrými tepelnými poměry).

Ventil by měl být umístěn centrálně, na nejnižším místě na dně lůžka. Pokud se nepoužije centrální ventil, tak je vhodné aby byl spíše laterálně (Pappová, 1997).

Připojení lůžka k pahýlu je možné několika mechanismy:

- Připojení vlivem komprese měkkých částí a změnou (vytlačováním) objemu – stehenní lůžko je ve své horní části užší než je obvod pahýlu a během připojení vytlačí objem měkkých tkání pahýlu.
- Připojení vlivem elastického podélného napětí – což je uskutečňováno zatahováním svalového objemu do protézového lůžka, čímž vzniká elastické „ukotvení“, zajišťující pahýl v lůžku.
- Připojení vlivem adhezního tření – to vzniká mezi stěnou lůžka a pokožkou. Závisí na vlhkosti pokožky.
- Připojení vlivem pasivního rozpětí tkáně – účelovým vytvarováním stěny lůžka se vytvoří kapsy, kam je umístěna vtlačovaná tkáň.
- Připojení vlivem rozpětí svalstva – cíleně se umístí skupiny svalstva do vytvarovaného obložení lůžka a aktivně se kontrahuje svalstvo pro zvětšení obvodu a tím zesílení přitlačného tlaku.
- Připojení vlivem podtlaku – tento „přísávací efekt“ zajišťuje stabilitu v lůžku, ale také distální edém, což je nežádoucí a proto je jeho využití v dnešní době minimalizováno.
- Připojení vlivem pomocných zařízení – pokud nelze použít některé z výše uvedených připojení, tak se protéza zavěšuje například pomocí Opavské bandáže kolem pasu. Tohoto připojení je někdy potřeba zejména u geriatrických amputovaných, nebo u problematických případů (Pfeiffer, Votava, 1983).

- **Podélně oválný tvar lůžka** – nebo-li třibodová soustava sil (laterálně proximální okraj lůžka, mediální zachycení tuberu, laterální opěra nebo femorální spona) udržuje stehenní kost addukovanou a brání pánvi v posunu. Flexibilní okraj podélně oválného lůžka zamezuje stlačení konvexností frontální peloty. Amputovaný však musí být v tomto případě nutně vybaven kontaktním lůžkem, čímž se zátěž rozloží po celé ploše pahýlu. U žen je vybavení tímto lůžkem znesnadněno tím, že pánev je méně strmá.

Uložení pahýlu v podélně oválném lůžku:

Pásmo nasedacího věnce – v dorzální oblasti obklopuje hýžd'ový sval a dále stoupá, poté probíhá směrem dolů tak, že v sedě zůstává bez tlaku, dále klesá a v oblasti perinea vzniká „adduktorová pelota“, která je zapotřebí pro přenos zatížení.

Ovládací pásmo – stehenní tkáně zůstávají oproštěny od tlakových oblastí, vhodné pro pacienty, kteří mají problémy s prokrvením.

U podélně oválného lůžka lze vycházet z toho, že má vektor zatížení svůj počátek ve stoji přibližně v kyčelním kloubu, jeho plocha je zešíkmena a tím je sedací kost zapuštěna více do lůžka. Podstatnou výhodou podélně oválného lůžka je díky chybějící frontální pelotě a tvaru daleko lepší prokrvení amputačního pahýlu a lepší ovladatelnost pro laterální pelotu.

Otvor ventilu by měl ležet centrálně v nejnižším bodě dna lůžka. Poloha vnějšího ventilu je závislá na amputovaném. U delších pahýlů je potřeba dávat přednost laterální poloze kvůli lepšímu vtažení mediálních měkkých tkání (Heim, Kaphingst, 2002).

- Jako další stojí za zmínku speciální **Technika lůžka ISNY** – téměř průhledné pružné lůžko s rovnoměrnou tloušťkou stěny, vsazené do dostatečně pevného lůžka. Velikou výhodou bývá delší pahýl, protože spona může být menší a kontakt pahýlu s vnějším okolím větší. Se zmenšující se délkou pahýlu se bohužel flexibilita lůžka snižuje. Přináší ale další výhody, mezi něž patří například: větší komfort, lepší tepelné vlastnosti, nižší vlhkost způsobená pocením. Do protézového lůžka se amputovaný „zatáhne“ pomocí speciálního návleku. Po vytažení návleku z protézového lůžka se pokožka amputačního pahýlu přisaje na stěnu lůžka protézy a pomocí jednocestného ventilu je udržován v lůžku podtlak (Heim, Kaphingst, 2002).
- **Stehenní protéza se silikonovým lůžkem** – se řadí mezi vysoce komfortní. Silikon je ověřeným materiálem s jedinečnými materiálovými vlastnosti, který poskytuje takové výhody, jako je vyměkčení pro kostní prominence a citlivé oblasti, vysokou pružnost jež umožňuje plný kontakt, přizpůsobení se většině tvarů pahýlů, jakož i vysokou odolnost proti přetržení. Je zde však několik kritérií, která musí být splněna, jako je: vhodná délka pahýlu, kónický tvar a hladké jizvy. Její nenahraditelnou výhodou je široká možnost využití zejména pro sport. Nasazení pomůcky je velmi snadné a ovladatelnost protézy taktéž. Při jakékoliv změně a tvaru pahýlu je nutné vyměnit lůžko i objímku protézy (Mayer, 2005).

2.1.2 Protézové dílce

Každá protéza se skládá z individuálního lůžka a sériově vyráběných protézových komponentů vybíraných dle hmotnosti a aktivity pacienta. K individuálním dílcům patří především protézová lůžka a kosmetické krytí. K sériově vyrobeným dílcům patří protézová chodidla, lýtka, kolenní klouby, kyčelní klouby, popřípadě rotační klouby. Konkrétní výběr těchto dílců (typ a verze) musí provést ortopedický technik, nejlépe na základě konzultace s fyzioterapeutem (Heim, Kaphingst, 2002).

2.1.2.1 Protézová chodidla

Lze je rozdělit podle jejich funkčních vlastností:

- **Bezkloubová, tuhá chodidla** – jsou to jednoduché konstrukce z tvrdé pryže nebo dřeva mívající v oblasti paty klín z měkké pryže, a to hlavně z důvodů fyziologičtějšího kontaktu paty při kroku. Je výhodné zejména z hlediska biomechaniky a kosmetiky.

- **Bezkloubová flexibilní chodidla** – po celém světě známá jako **SACH** (solid ankle cushion heel). V oblasti paty mají měkký polyuretanový pěnový díl, který při stlačení paty umožní pohyb odpovídající plantární flexi. V přední části je pružná integrální pěna umožňující odvalování nohy podobné dorzální extenzi špičky, což se při stehenní amputaci dobře osvědčilo jen na rovném nebo jednoduchém terénu.

- **Bezkloubová flexibilní chodidla s energií střídajícím pérovým mechanismem-**
Lze jej označit jako inovaci chodidla SACH. Je u něj zvýšena všestranná flexibilita a nárůst vratných vlastností, což je výhodou zejména při používání protézy pro sport (chodci, běžci). Používá se jak u stehenních protéz tak všech protéz sportovních.

- **Chodidla s jednoosým hlezenním kloubem** – jsou v oblasti kotníku připojena k bércevnímu dílci kloubem, který teoreticky umožňuje plantární a dorzální flexi chodidla. Ve skutečnosti musí být dorzální flexe tlumena, protože ve stejné fázi působí flexi v kolenu a pacient by mohl spadnout. Plantární flexe chodidla odpovídá přirozenému pohybu v hlezenním kloubu. Nevýhodou bývá větší hmotnost komponentu a mechanické opotřebení.

Lze ji použít u všech typů protéz.

- **Chodidla s více osým hlezenním kloubem** – kromě dorzální a plantární flexe jsou tato chodidla opatřena ještě další jednou až dvěma kloubními osami (pro supinaci a pronaci, a pro rotaci kolem podélné osy končetiny, která nahrazuje tento pohyb fyziologicky prováděný v kyčelním kloubu). Výhody těchto dalších pohybů v protézovém chodidle se projeví obzvláště na nerovném terénu. Nevýhodou je opět vyšší hmotnost. Používá se u všech typů protéz, zejména stehenních, které se používají na nerovném terénu.

- **Chodidla s hydraulickým řízením kinetiky a kinematiky** – jeho úkolem je především kontrola dorzální flexe z příčin uvedených už výše a zároveň tento pohyb usnadní chůzi do vrchu nebo flexi kolene a polohu v dřepu a různé druhy sportů. Používá se především u stehenních protéz, u pacientů, kterým nevadí větší hmotnost protézy tím, že získají větší funkčnost. Patří mezi nejlépe sportovně využitelná chodidla. U této skupiny lze zařadit dynamická chodidla se schopností vracet energii při odvalu. Většinou jsou vyrobená z kompozitních materiálů např.: 1C40- C- Walk, 1D35- Dynamic Motion aj. (<http://www.ottobock.cz>).

- **Vari-Flex** - je velmi odolné dynamické chodidlo se všemi charakteristikami – patní část absorbuje nárazy, aktivní dopředný pohyb tibie, plná délka skeletu a podélné dělení skeletu. Má schopnost vysoké akumulace a uvolnění energie, patní část Carbon X Active Heel a aktivní dopředný pohyb tibie, plná délka skeletu, proporcionální odezva chodidla (možnost podélného dělení skeletu), adaptér pyramida nebo 30 mm trubka. Je vhodné pro uživatele se stupněm aktivity 2 a 3.

- **Chodidlo s nastavitelným tlumením vertikálních rázů a rotace**- při chůzi umožňuje přirozenou rotaci těla, absorbuje rázy a dynamicky uvolňuje energii. Opět je zde vysoká akumulace a uvolňování energie, patní část Carbon X Active Heel, tvar skeletu J pro aktivní pohyb tibie, plná délka skeletu, proporcionální odezva, nastavitelný tlumič vertikálních rázů, torzní tlumič s progresivní tuhostí, možnost podélného dělení skeletu. Je vhodné pro uživatele se stupněm aktivity 3 a 4, kteří požadují kontrolu rotace a dodatečné tlumení rázů (<http://ottobock.cz>).

2.1.2.2 Protézové kolenní klouby

Tuto skupinu protézových dílců lze rozdělit do tří větších skupin:

1. Monocentrické kolenní klouby

Mají k dispozici jedinou osu kloubu pro flexi a extenzi s centrem otáčení, středem osy.

- **Volně pohyblivé kolenní klouby** – což je v podstatě pohyblivý závěs, „volně se pohybující kyvadlo“, u kterého se při používání objevuje mnoho nevýhod (díky gravitaci se vždy orientuje vůči podložce, amputovaný nemůže došlapovat bez rizika pádu, ve stojné fázi nemá koleno zajištění). V dnešní době se již běžně nepoužívají.

- **Kolenní klouby s ruční aretací** – v podstatě odpovídají předchozí variantě. Někteří pacienti chodí s uzavřeným kolenním kloubem a otevírají uzávěr pouze pro sezení. Používají se v provizorní protetice, u starších amputovaných zejména z důvodu jistoty a bezpečnosti.

- **Kolenní klouby s třecí brzdou** – také bohužel odpovídá první uvedené konstrukci, dodatečně vestavěné tření však brzdí kyvný švih, čímž se vlastnosti pro použití mnohem zlepšují. Mohou být vybaveny i ruční aretací. Použití mají hlavně u mladých silných, vyškolených amputovaných.

- **Kolenní klouby s řízením stojné fáze závislým na zatížení** – jsou komponenty vybaveny zařízením, které brzdí kolenní osu ve stojné fázi pod zatížením, ne ve švihové fázi. Všechny brzdy jsou individuálně nastavitelné podle potřeb amputovaného. Funkce kolene je od „volně pohyblivého kolene“ až po „zaaretované koleno“. Problémem se stává průběžné opotřebovávání brzdových ploch a teplotní a klimakterická závislost brzd. Používají se u velkého procenta stehenních amputací.

- **Kolenní klouby s aretací závislou na zatížení** – jejich hlavní funkce spočívá v odaretování závislém na zatížení (samy se zablokují při extenzi kolene, ať se zátěží nebo bez, při odrazu přednoží protézy se koleno odaretuje, ale zde to závisí na zatížení).

S aretací závislou na zatížení (při zatížení v jakékoli poloze je pohyb bržděn, a

odlehčením se aretace opět uvolní).

Oba klouby mají nebezpečnou vadu a to, že v případě pádu se brzda neotevře a tím je zde výrazné ohrožení amputovaného při pádu. Využití má zejména u amputovaných s větší potřebou stability (s krátkým pahýlem, starší amputovaní či amputovaní se špatným všeobecným stavem).

- **Kolenní klouby s mechanickým řízením švihové fáze** – fungují na bázi tažné a tlačné pružiny („mechanický extenční unašeč“ vestavěný do protězy) s charakteristikou kvadricipitálního tahu (elastický napínací tah) se dosáhne korekce nadměrného kyvu ve směru flexe a včasného navrácení do polohy extenze při švihové fázi.

- **Kolenní klouby s pneumatickým řízením švihové fáze** – principem je stlačování vzduchu ve válci. Jejich využití je prozatím ve zkušební fázi.

- **Kolenní klouby s hydraulickým řízením švihové fáze** – zde se kapalina ve válci pohybuje pomocí pístu. Píst je na jedné pohyblivé části (stehno) a válec na druhé (bérec). Dosáhne se relativně konstantního odporu v celém rozsahu flexe. Odpor může nastavit technik nebo amputovaný sám, což patří mezi velikou výhodu.

- **Kolenní klouby s řízením švihové a stojné fáze** – je to kombinace předchozích konstrukcí. Bývá vhodný pro použití na nerovném povrchu a při střídavé chůzi po schodech.

- **Kolenní klouby s hydraulickým řízením švihové a stojné fáze** – odpor pohybu na kolenní kloub brzdí nebo blokuje v závislosti na zatížení. Švihovou fází lze zahájit bez námahy a se zvětšujícím se flekčním úhlem se automaticky zvyšuje tlumení flexe. Na konci švihové fáze zajišťuje hydraulické tlumení krajních poloh měkký doraz extenze. Nevýhodou bývá závislost na okolní teplotě, mají velký objem a jsou těžké. Používají se opět u amputovaných s potřebou větší jistoty, ale nutností je dobrý celkový stav.

- **Modulární kolenní klouby s brzdovým mechanismem**- klouby poskytují opět větší jistotu chůze a větší komfort. Brzdový mechanismus se ovládá přenesením tělesné

hmotnosti a při zatížení přednoží se automaticky vypne, což má za následek omezení nefyziologického nadzvedávání kyčle. Dají se sem zařadit typy komponenty 3R90 s integrovaným extenčním unášecem (stlačením nastavovací jednotky je možné nastavit jednu z pěti poloh aretace) a 3R92 s progresivním dvojkomorovým pneumatickým systémem.

- **Modulární kolenní klouby s rotační hydraulikou-** zajišťují dynamické řízení stojné a švihové fáze. Určeny zejména pro nerovný povrch, na svazích a při střídavé chůzi po schodech. Nevyžaduje žádný čas při střídání stojné a švihové fáze. Rychlostně závislé hydraulické řízení švihové fáze s integrovaným tlumením krajních poloh zajišťuje dynamický obraz chůze ve velkém rychlostním rozsahu. Je určen zejména pro amputované se stupněm aktivity 3 a 4 (Heim, Kaphingst, 2002).

2. Polycentrické kolenní klouby

Mají k dispozici velké množství středů otáčení, které nejsou totožné se středy os. Pojem polycentricity považuje kolenní kloub za celek: horní část kloubu (na straně lůžka) a spodní část kloubu (na straně lýtka) provádějí kombinaci pohybů „otáčení“ a „klouzání“ (vedeného podle určitého uspořádání os po konkrétní dráze pohybu. Tento tvar pohybu je definován jako „otáčivý kluzný pohyb“ nebo jako „posuvně rotační“. Dosáhne se lepší jistoty a většího rozsahu flexe v kolenním kloubu. U stehenních amputací se používají velice často.

Porovnání mezi čtyřosým a šestiosým kloubovým mechanismem – díky dodatečným konstrukčním parametrům poskytují šesti článkové kloubové jednotky v porovnání se čtyř článkovým systémem větší rozsah flexe kolene (i když maximální flexe u obou je větší než 120 stupňů), lepší kosmetiku a také vhodnější vlastnosti stojné a švihové fáze.

Parametry jednotlivých kolenních kloubů se neustále vylepšují, a také se rozvíjí zcela nové technologie. Jako příklad uvádíme **C-Leg** (Otto Bock), kterému je věnována následující kapitola 2.1.3. Jako další z příkladů lze uvést kolenní kloub **EBS** (Otto Bock) (<http://www.ottobock.cz>).

- **EBS** (Ergonomically Balanced Stride) – „elastické zajištění flexe“

Je polycentrický kolenní kloub, kde momentální střed otáčení leží na průsečíku prodloužených přímků předních a zadních kolenních os. V stojné fázi se otáčejí proximální

části kloubu kolem osy v dorzálním směru. Doraz jednotky EBS se stlačuje, přičemž se kolébka, sloužící jako vizuální kontrola, posouvá směrem nahoru. Hydraulický systém uvnitř zajišťuje tlumící účinek na konci stojné fáze. Při nášlapu na patu poskytuje EBS kontrolovanou flexi v kolenním kloubu. Je doporučen amputovanému se stupněm aktivity 2 a 3 (<http://www.ottobock.cz>).

3. **Bionické kolenní klouby**

Na tuto technologii se zaměřuje firma OSSUR. Využívá inteligentní vazby jako je spojení mechanických a elektronických komponentů zajištění komplexní funkce náhrady části těla. Využívá snímačů, mikroprocesorů, softwaru, umělé inteligence a elektromagnetických akčních členů.

- **RHEO KNEE-** je první kolenní kloub s mikroprocesorovým řízením pohybu stojné a švihové fáze, který používá prvky umělé inteligence. Automaticky se přizpůsobuje stylu chůze jednotlivce a optimalizuje svůj řídicí systém. Snímáním polohy a zátěže působící na protézu až 1000x za sekundu je schopen vyhodnotit každý krok svého uživatele a nastavit odpovídající velikost odporu při chůzi. Schopnost adaptace při chůzi je dána využitím softwaru DLMA (Dynamic Leasing Matrix Algorythm). Od prvního kroku snímá údaje a vypočítává optimální hodnoty odporu švihové fáze, aby nastavení kloubu vyhovovalo různým rychlostem chůze. Spolu s dynamickou adaptací nepřetržitě optimalizuje funkce kloubu. Pohyb je založen na principu účinného magnetorheologického působení progresivního softwaru a technologie. Magnethoreologický (MR) akční člen využívá magnetického pole ke změně odporu kolenního kloubu. Umožňuje reagovat neobyčejně plynule a rychle. Na rozdíl od hydraulických systémů je MR odpor vyvolán pouze v případě, je-li to nutné. Tento typ je vhodný pro uživatele 4 stupně aktivity s max. hmotností 90 kg (<http://www.OSSUR.com>).

2.1.3 C-Leg komponent

C-Leg (Computerized Leg) od firmy Otto Bock je první kolenní kloub řízený mikroprocesorem s hydraulickým ovládním stojné a švihové fáze. Každé dvě setiny sekundy zaznamenává systém snímačů namáhání systému, momenty ohybu kotníku nad chodidlem, úhel kolene a rychlost otáčení kolene. Výsledkem je systém umožňující amputovanému pohodlnou chůzi, aniž by se musel neustále soustředit na protézu. Základní nastavení provádí ortopedický technik na PC pomocí speciálního softwaru (<http://www.ottobock.cz>).

Zavedením technologie C- Leg v r. 1997 představuje úvod do éry mikroprocesorem řízených proteových systémů. Jedná se o první inteligentně ovládaný protézou kolenní kloub umožňující nastavení funkce podle individuálních vzorců chůze. Funkce C-Leg jsou prováděny pomocí mikroprocesorem řízené hydraulické jednotky, která dynamicky v reálném čase přizpůsobuje celý systém protézovaného vybavení jakékoliv rychlosti chůze. Realizaci tohoto osvědčeného řídicího mechanismu umožňuje komplexní systém čidel sestávající ze snímače polohy kolenního kloubu a leteckých tenzometrů uložených v trubkovém adaptéru. Každé dvě sekundy zaznamenává systém snímačů namáhání systému, momenty ohybu kotníku nad chodidlem, úhel kolene a rychlost otáčení kolene. Kolenní kloub má tak schopnost v jakémkoliv okamžiku rozlišit, v jaké fázi chůze se právě amputovaný nachází.

Výsledkem je systém umožňující amputovanému pohodlnou chůzi na nerovném terénu, po svahu či ze schodů. C-Leg se přepíná ze švihové fáze, jen když je to zapotřebí. Tím zajišťuje amputovanému k dispozici odpor ve stojné fázi tak, aby mu poskytoval potřebnou jistotu.

Hmotnost komponentu je 1 210 g a úhel ohybu až cca 125 stupňů. Kapacita baterie 40- 45 hodin. Je vhodný pro pacienty s vyšším nárokem na funkčnost protézy. Indikace jsou pro amputované se stupněm aktivity 3 „neomezená chůze v exteriérech" a 4 „neomezená chůze v exteriérech se zvláště vysokými nároky“. Pacient se může pohybovat různou rychlostí chůze na různých podkladech i ze schodů s jistotou přirozené chůze. Je možné dosáhnout symetrického obrazu chůze, menší zátěže zachované končetiny. Dále má schopnost nastavení programu na různé sportovní aktivity jako je běh na lyžích, bruslení či jízda na kole (<http://www.OSSUR.com>).

2.2 Opatření v oblasti rehabilitační péče a ortopedické protetiky

A: Pooperační rehabilitační léčba na klinice by měla zahrnovat: Polohování, převazy, přemísťování, první trénink zatížení krevního oběhu, zatěžovací cvičení pro formování pahýlu, cvičení s pahýlem, procvičování trupu (mobilizace a stabilizace páteře), mobilizace kloubů, první cvičení v stoje (zatěžovací cvičení), cvičení pro udržení rovnováhy- chůze v bradlech, s chodítkem, s vozíkem nebo francouzskými holemi) a manipulace s protézou. Je nezbytná provopočáteční spolupráce s technikem, který má na starost časnou vybavení amputovaného (Křivánek, Eis, 1972).

B: Rehabilitace v rehabilitačním ústavu by měla obsahovat: Školení stoje, převzetí zatížení, cvičení rovnováhy, vypracování jednotlivých fází chůze- fáze odlehčení/zatížení nohy- v závislosti na příslušném protézovém systému, školení chůze s pomůckami (francouzské hole, hole) s postupným odkládáním až k volné chůzi, procvičování koordinace pohybů, procvičování manévrování (parkúr), procvičování funkce (např.: chůze do schodů), nácvik pádů, analýzu chůze/korekce chůze, poradenství v oblasti pomůcek (např.: invalidní vozík, vanové prkno), pomoc rodinných příslušníků a manipulace s protézou a péče o protézu (zejména silikonové lůžko).

Ortopedická protetika by měla zajistit v případě potřeby změnu časnou protézu a v případě potřeby výrobu definitivní protézy (Heyen, 2009).

2.3 Škola chůze

Ve škole chůze se pacient seznamuje s protézou a jejími částmi a doplňky. Při nácviku chůze se učí správnému postoji, přenášení hmotnosti, zvládá úkroky do stran, dozadu a plné zatížení do protézy. Po zvládnutí těchto základních úkonů začíná s nácvikem chůze v bradlovém chodníku, pokračuje u madla s jednou FH, po rovině se 2FH, po schodech a v terénu po trávě, písku, přes obrubníky apod. Zvládnutí chůze je limitováno celkovým zdravotním stavem pacienta, svalovou silou, stavem kloubů, kompenzací přidružených chorob a adaptací pacienta na amputaci končetiny a na protézu. Zvládnutí školy chůze hodnotíme podle používaných podpůrných pomůcek (chodítko, francouzské hole ...), zvládnutí stereotypu chůze (chůze třídobá, střídavá), vzdálenosti a typu terénu (Heyen, 2009).

Terapie pacientů po amputaci dolní končetiny začíná bezprostředně na nemocničním lůžku.

1. Fáze: Na nemocničním lůžku

- a) Dechová terapie- respirační fyzioterapie
- b) Pohybová cvičení pro stabilizaci krevního oběhu
- c) Polohování v extenzi- addukci- zevní rotaci za účelem prevence kontraktury
- d) Otáčení a posazování

2. Fáze:

- a) Posilování gluteální muskulatury (hýžd'ového svalstva) v extenzi a abdukci
- b) Posilování adduktorů
- c) Natahování kyčelního flexoru
- d) Mobilizace pánve podle PNF (proprioceptivní neuromuskulární koordinace)
- e) Stabilizace trupu podle PNF nebo FBL (funkcionální nauka o pohybu)- posilování zádového a břišního svalstva
- f) Cviky na udržení rovnováhy v sedě
- g) Přemísťování z lůžka na vozík a naopak
- h) Manipulace s invalidním vozíkem
- i) Bandážování pahýlu krátkotažnými elastickými obinadly za účelem:
 - Zmenšení pooperačního edému
 - Celkové redukce objemu pahýlu
 - Správného vytvarování pahýlu pro protézu

Základní princip bandážování pahýlu

Kompresa bandážování se snižuje od distálního k proximálnímu konci. U pacientů po stehenní amputaci a u pacientů po exartikulaci v kolenním kloubu se provádí ovinutí až po třísko a u pacientů po bérkové amputaci se provádí ovinutí až po koleno. Tím lze ke konečnému protézovému vybavení přistoupit dříve a pozdější změny protézy z důvodů změny tvaru a objemu na pahýlu se zmenší na minimum.

Po definitivním protézovém vybavení lze použít také mírně elastický pahýlový návlek,

aby se zabránilo kolísání objemu po odložení protézy.

Jako materiál k ovázání jsou zapotřebí 2-3 mírně elastická krátkotažná obinadla (o šířce 10-12 cm). Proximální konec stehna se nejprve ovine dvakrát volněji kolem dokola elastickým obvazem. Obvaz se potom odstříhne. Jeho funkcí je jednak zachycení měkkých tkání a jednak je elastický obvaz sám adhezivní a tím umožňuje ulpění a fixaci také krátkotažného elastického obinadla ležícího nad ním. Potom se ovine krátkotažné elastické obinadlo a osmičkových ovinech až k tříslu a nakonec se upevní pomocí náplastí.

První elastické obinadlo se nasazuje ventrálně v poloviční délce pahýlu a táhne se dorzálně přes jizvu. Poté se elastické obinadlo obrátí a ovijí se diagonálně přes jednu stranu konce pahýlu ventrálním směrem. Potom se elastické obinadlo ovine cirkulárně cca na polovinu jednoho ovinu na dorzální straně a pak se opět vede ventrálně-diagonálním směrem přes druhou stranu pahýlu (Lejčko, 2002).

3. Fáze:

Vybavení definitivní protézou popř. časnou (interim) protézou a první škola chůze.

Časné vybavení (prvovybavení, provprotéza) se provádí u ran, které ještě nebyly zcela zahojeny od 14.-18. dne po operaci v rámci časného vybavení, při vleklém hojení ran a edematických pahýlů, které nejsou stabilizované pro vybavení protézou. Má značné medicínské, terapeutické, psychologické a ekonomické výhody. Definitivní protézové vybavení se provádí pokud možno během nácviku školy chůze.

a) Cvičení rovnováhy v bradlovém chodníku

- Provádí se nácvik nasazování a sundávání protézy
- První stoj s/bez přidržení
- Napřimovací cvičení
- Cviky na získání propriocepce
- Cvičení pro udržení statické a dynamické rovnováhy
- Volné stání s pohybem paží a trupu, později navíc s použitím zařízení

b) Přenášení hmotnosti a kontrola protézy

Amputovaný procvičuje vědomé zatěžování a odlehčování protézy při aktivně stabilizovaném kolenním a kyčelním kloubu. Těžiště těla se přitom přesouvá. Malými pohyby protézou v extenzi/flexi/abdukci/addukci se pacient seznamuje s novými změnami pákových momentů a koordinuje první kroky.

c) Chůze do stran. Návik opírání se.

Chůzí do strany procvičovanou u zdi se trénuje kombinovaná kontrola protézy a zatěžování protézy pomocí série kroků. Při chůzi s opíráním se o zeď se odhalí chyby zatěžování trupu a v pažích. To umožňuje terapeutovi a pacientovi provádět korekce (toto cvičení nelze provádět s pacienty s těžkým mnohačetným postižením). Rovnováha se dá zlepšit cvičením, při kterém se amputovaný odráží od zdi a pak opět zachycuje svou vlastní hmotnost při opření o zeď.

d) Chůze vpřed/chůze zpět

Při chůzi zpět trénuje amputovaný extenzi v kyčelním kloubu, posiluje gluteální svalstvo a celkově napřimuje trup.

Chůze vpřed se cvičí ve čtyřbodové chůzi s nácvikem požadované techniky chůze pro jednotlivé typy kolenních kloubů. Pomocí této čtyřbodové chůze se amputovaný naučí rytmickou chůzi a přiblíží se tím fyziologické chůzi. U amputovaných se značnými problémy rovnováhy, vidění nebo koordinace a také u velmi oslabených geriatrických pacientů může být zapotřebí použít při tomto cvičení chodítka.

e) Čtyřbodová chůze s oporou o 1 francouzskou hůl a zábradlí

f) Čtyřbodová chůze s oporou o 2 francouzské hole

g) Dvoubodová chůze se 2 holemi

h) Dvoubodová chůze bez pomůcek

i) Škola chůze s překážkami (parkurový trénink) a korekce chůze současně

- Chůze do schodů, překračování obrubníků
- Chůze na různých podkladech (podlaha z PVC, koberec, asfalt, kamenná dlažba, štěrk, písek, trávník)
- Šikmé roviny (pokud možno terapeutická zahrada)
- Vyhýbání se a překračování překážek (tyče, pneumatiky, kolem kuželu,...)
- Koordinační cvičení podél přímky
- Chůze po rohožích- korekce délky a šířky kroku
- Cvičení rovnováhy na houpacím prknu, v terapeutickém kroužku nebo na trampolíně
- Návik pádů
- Návik každodenní činnosti (např.: nošení, zvedání, posouvání, tažení břemen,...)
- Výstup a nástup do auta

- Cvičení činností v kuchyni
- Chůze o rytmu s hudbou, tanec (sport) (Heyen, 2009)

Nácvik pádů

Nácvik pádů je významnou úlohou při nácviku chůze s protézou, avšak ne vždy splnitelnou. Důležitý je věk pacienta a jeho celková kondice, hlavně svalová síla a soběstačnost. U starších pacientů to může být problém a musíme zvážit, zda budeme nácvik vůbec provádět, především z bezpečnostních důvodů. Jednou z možností je potom takového pacienta naučit alespoň to, že pokud upadne, tak se může dostat k nějakému stabilnímu nábytku, jako je křeslo, pohovka, nebo postel a díky tomu se dostat zpět nahoru. Touto problematikou se také zabývají spíše rehabilitační ústavy, ale obecně uvádíme:

- nácvik pádů začínáme z nízkých poloh, nejlépe z kleku před žíněnkami, aby byla dráha pádu co nejmenší. Pacient padá přímo na ruce při dobře vycvičených extenzorech lokte a takto se odrazí (kliky).
- při vlastním pádu se pacient zachytává jednou horní končetinou, vnějším okrajem ruky přes ohnutý loket, a převalí se na ramena a záda (válení).
- *po zvládnutí pádu z nízkých poloh prodlužujeme dráhu pádu. Začínáme navršením žíněnek a postupně ubíráme, až zůstane jedna. Pacient má padat dopředu, je to méně nebezpečné. Při pádu dozadu si má rukou chránit hlavu.*

Cílem terapie je dosažení co největší soběstačnosti a samostatnosti jednotlivých amputovaných a cíl se vždy stanovuje individuálně v rámci interdisciplinárního týmu
(Craik, Oatis, 1995).

Škola chůze s hudbou

Terapeutický cíl: Kontrola protézy, koordinace, koncentrace, příprava k tanci, přizpůsobování se různým rychlostem chůze, motivace-zábava.

Vhodná hudba: Pomalý valčík, foxtrot, rumba, ča-ča, sirtaki.

V rámci přípravy na chůzi podle hudby je vhodné použití metronomu.

METRONOM- Doby:

- Bércová amputace do **120/min**
- Exartikulace v kolenním kloubu do **96/min**
- Stehenní amputace do **88/min** (pro C-leg rychleji)

Na začátku při **64/min**

Také amputovaný se musí snažit přizpůsobit se tempu kroků partnera (dítě, starší osobě,...), aniž by byly patrné nějaké chyby chůze.

Nedílnou součástí je současná a následná fyzioterapie a regenerační program. Ten by měl obsahovat: Masáž pahýlu, klasickou masáž, masáž vazivových tkání, péče o pahýl, zpevnění poměrů na pahýlu, ošetřování jizev, lymfatická drenáž, léčba vředů, bandážování pahýlu, vodoléčebné procedury, elektroléčebné procedury- terapie bolestivých svalů,...(Hromádková a kol., 1999).

Nastavení délky protézy dolní končetiny

Čím je amputovaný mladší a aktivnější, tím více si musí dávat pozor na přibližování ke vzpřímené poloze pánve.

Čím je amputovaný starší a méně mobilní, tím více lze zkrátit délku protézy za účelem usnadnění pohybu ve švihové fázi.

- Protézy pro exartikulaci v kyčelním kloubu musí být o 1-1,5 cm kratší
- Stehenní protézy smí být o 1 cm kratší
- Protézy pro exartikulaci v kolenním kloubu mohou být o 1 cm kratší
- Bércové protézy musí být stejně dlouhé

Příslušné části těla se sledují a analyzuje se DRŽENÍ TĚLA a POHYB jak ve frontální tak i v sagitální rovině. Sleduje se:

- Poloha chodidla /šířka stoje a kroku/ délka kroku
- Poloha kolene ve stoji a při průběhu pohybu
- Poloha stehna/úhel kyčelního kloubu
- Poloha pánve /postavení pánve/ délka nohy
- Bederní páteř- zakřivení, přetížené svalové skupiny
- Držení trupu
- Kývání paží/poloha a pohyb ramenního kloubu
- Hlava a krční páteř jako funkční jednotka (Heyen, 2009)

2.3.1 Nejčastější chyby při chůzi u pacientů amputovaných ve stehně

1. Ve fázi zatížení protézy

- Rotace chodidla při došlápnutí na patu
- Trendelenburgův symptom (při stojí na jedné DK klesá pánev na straně druhé v důsledku slabosti abduktorových svalů kyčelního kloubu).
- Duchennův symptom
- Nestejné kroky z hlediska časového průběhu a délky

2. Ve fázi odlehčení

- Chůze po špičkách
- Chůze s extendovanou nohou pohybující se v zevním oblouku
- Chůdovitá chůze
- Nestejné kroky z hlediska časového průběhu a délky

• Klátivý pohyb

3. Ve fázi zatížení protézy a ve fázi odlehčení protézy

- Držení trupu v předklonu
- Hyperlordóza v bederní páteři
- Křečovitě držení trupu, ztuhlé držení paží (Mayer, 2005)

Možné příčiny vznikajících špatných pohybových návyků při chůzi:

1. „*Chůze po špičkách*“ : (ve fázi odlehčené nohy není styk s podložkou)

-Technika chůze (chybí flexe v kolenním kloubu), strach před nárazem

-Slabý kyčelní flexor

-Příliš dlouhá protéza

-Příliš široké protézové lůžko-vyklouzávání protézy

2. „*Chůze s extendovanou nohou pohybující se v zevním oblouku*“ (*cirkumdukce*) + *širokorozchodná chůze*

-Slabý kyčelní flexor

-Kontraktura v abdukci (popř. krátký pahýl)

-Příliš dlouhá hůl/francouzská hůl

-Bolestivý tlak na mediálním okraji pahýlu - vybočovací pohyb

3. „*Chůdovitá chůze*“ (*Chůze s tuhým hlezenním kloubem popř. Příliš malá flexe ve fázi odlehčené nohy*)

-Chyby chůze

-Extenční unašeč je nastaven příliš tuhý/hydraulické nebo pneumatické řízení švihové fáze klade příliš velký odpor

-Brzda je nastavena příliš ostře

4. Rotace chodidla při došlápnutí na patu

-Omezení pohybu v kyčelním kloubu

-Pseudoarthroza pahýlu/protézové lůžko

-Vnější rotace chodidla je příliš velká nebo malá

-Došlápnutí na patu je příliš tvrdé (např.: nevyužitě chodidlo SACH + tvrdý podpatek)

5. Trendelenburgrův symptom na straně protézy(při chůzi s pomůckou)

-Příliš slabé abduktory

-Chodidlo je příliš mediálně od funkcionální zátěžové linie

6. Nestejné kroky z hlediska časového průběhu a délky

a) Většinou jde o příliš dlouhý protézový krok kombinovaný s nerovnoměrným zatížením

-chybné přibrzdování kroku

-flekční kontraktura

-pahýl je uložen v extenční poloze- krátká fáze zatížení nohy

-bolest při zatížení

-protéza je příliš dlouhá, osa je posunuta příliš daleko dorsálně (běh do vrchu), příliš velká plantární flexe

-únava pahýlu (protézové lůžko může být příliš úzké)

-chybí extenze v kyčelním kloubu vlivem příliš slabého svalstva (m. Gluteus maximus,ischicurální svalstvo)

-nedostatečná sebedůvěra

b) Příliš krátký krok s protézou

-bolest na vrcholu kosti

7. „Klátivý pohyb“ při odlehčení nohy

-Chyby při chůzi (koordinace, neschopnost amputovaného nastavit nohu ve směru pohybu vpřed)

-Svalová nerovnováha (vnitřní a vnější rotátory kyčelního kloubu)

-Špatné nastavení osy klenního kloubu

a) osa kolenního kloubu není paralelní k frontální rovině

b) osa kolenního kloubu není horizontální např.: valgus

- Příliš tuhé nastavení extenčního unašeče/příliš malé tlumení extenze
- Pseudoarthroza pahýlu/lůžko (uložení dovoluje nechtěnou rotaci)
- Chybějící uložení gluteálního svalstva (kontrakce-rotace protézy)

8. Duchenneův symptom na straně protézy (chůze bez pomůcek)

- Abdukční kontraktura
- Krátký pahýl
- Abdukční uložení
- Příliš slabý m. Gluteus medius
- Lůžko je v nedostatečné addukční poloze
- Protéza je příliš krátká
- Nestabilita trupu
- Chyby při chůzi
- Nedostatečné držení v protézovém lůžku
- Chodidlo laterálně vůči zatěžovací linii

9. Držení trupu v předklonu

- Flekční kontraktura v kyčelních kloubech, která není zohledněna v protézovém lůžku
- Nedostatečná opora ventrálně, bod pro oporu o hrbol kosti sedací je postaven příliš vysoko (u příčně oválného protézového lůžka)
- Otlak na opoře o hrbol kosti sedací (-odlehčení)
- Příliš nízká opora
- Nejistota, strach
- Slabost mm. Glutei (přesunutí těžiště dopředu pro zlepšení stability v kolenním kloubu)

10. Hyperlordóza bederní páteře

- Flekční kontraktura v kyčelních kloubech, která není zohledněna v protézovém lůžku
- Hyperextenze v kolenním kloubu
- Přesunutí těžiště dopředu pro zlepšení stability (zejména u oboustranně amputovaných)
- Svalová nerovnováha (příliš slabé břišní svalstvo, hýžd'ové svalstvo)

11. Křečovitě držení trupu, ztuhlé držení paží

- Strach, nejistota (pohyby paží jež vyvádějí z rovnováhy)
- Dlouhodobé chození o francouzských holí
- Nošení ramenních bandáží (nosných pásů) po dobu celého roku (Heyen, 2009)

2.3.2 Rehabilitační program pro amputované

Úloha fyzioterapeuta v péči o pacienty po amputaci dolní končetiny klade důraz na spolupráci s multidisciplinárním týmem (MDT), protetické znalosti, provádění rehabilitačního programu, vzdělávání samotného pacienta a následnou péči.

BACPAR- profesní sdružení britských fyzioterapeutů vypracovalo základní návrh doporučení shrnující úlohu fyzioterapeuta v rehabilitačním a integračním programu amputovaných.

Multidisciplinární tým dosahuje v péči o protetického pacienta nejlepších výsledků. Jádro MDT pro rehabilitaci amputovaných představuje zejména fyzioterapeuta, ergoterapeuta, protetika, rehabilitačního lékaře, ortotik, psycholog, chirurg, sociální pracovník a další odborníci (Pejšková, Mareček, 2010).

- **Doporučení-** zajištění dobré komunikace, stanovení jednotného postupu vedení dokumentace, určení cílů, zajištění kontaktů dostupných pro pacienty.

Protetické znalosti jsou nezbytnou součástí k zajištění účinné péče.

- **Doporučení-** před každým zahájením rehabilitace by měl zkontrolovat nasazení protézy a kontaktovat protetické pracoviště, pokud je potřeba provést změny pahýlového lůžka či jakékoliv jiné.

Protetický rehabilitační program by měl zajišťovat dosažení maximální nezávislosti, bezpečnosti a minimalizace výdeje energie. Individuální rehabilitační program musí brát v úvahu životní styl před amputací, zdravotní omezení a očekávání pacienta. Výška amputace, fyzický a psychický stav pacienta, sociální prostředí ovlivňují úroveň funkční nezávislosti- stupeň aktivity (Yanker, Burton, 1990).

- **Doporučení-** zaměřit rehabilitační program na energeticky výhodnou chůzi založenou na normálních fyziologických lokomočních vzorcích. Nezapomínat, že výška amputace, zdravotní stav a sociální prostředí před amputací ovlivňují rehabilitaci. Chůze v protéze klade vyšší nároky na výdej energie než chůze fyziologická. Fyzioterapeut by měl amputovaného naučit ovládat protézu a to pomocí nácviku posturální kontroly, přenášení hmotnosti, používání propiocepce, specifického posilování svalů a strečingového cvičení, čímž se předchází deviace objevující se během chůze. Protézu by měl zpočátku amputovaný používat v krátkých časových

intervalech, které jsou postupně produžovány s ohledem na zvýšenou toleranci kůže na zátěž a probíhající cvičení. Reedukace = škola chůze by měla být zahájena v bradlovém chodníku a postupně přeházet do nácviku chůze v prostoru. Zdokonalování funkčních schopností by mělo vždy být určeno limity pacienta.

Uživatelé by měli být podporováni v opětovném návratu ke koníčkům, sportovním aktivitám, řízení automobilu, k návratu do zaměstnání.

Rehabilitační program by měl obsahovat i vzdělávací prvky, které stimulují amputovaného. A to v používání protézy, péči o pahýl, péče o zdravou dolní končetinu, zvládnutí pádů a další informace.

Ukončení rehabilitace by mělo být provedeno až tehdy, pokud amputovaný naplnil své cíle či dosáhl svého maxima. Měly by být zajištěné opakované prohlídky a dojde-li ke změně podmínek - zdravotní stav, okolní prostředí, protéza, fyzický stav, návrat do zaměstnání či sportovních aktivit zajistit dodatečnou rehabilitaci (Hromádková a kol., 1999).

3 Metodika výuky a technika jízdy na běžeckých lyžích

3.1 Běh na lyžích s jednostrannou nadkolenní amputací

Vycházíme z bakalářské práce, ve které jsme si dali za cíl vytvoření metodiky jízdy na běžeckých lyžích s jednostrannou nadkolenní amputací podle metodiky zdravých.

Protože zimní sporty jsou významnou složkou pohybové aktivity byly zavedeny i zimní paralympijské hry. Běžecké lyžování sem však zahrnuto není. Úkolem takovéto sportovní aktivity je jednak kompenzace lokomočního hendikepu a dále posílení určitých svalových skupin. V neposlední řadě má samozřejmě psychologické účinky a naplňuje určité společenské aspekty. Vždy je potřeba doplnit takto náročnou aktivitu kompenzačním programem jak před zahájením, tak po ukončení, zejména proto, aby nedocházelo k jednostrannému přetěžování amputovaného a celková zátěž byla vyrovnaná .

Obzvláště amputovaní na dolních končetinách mají rozsáhlé možnosti svého sportovního využití, vzhledem k dispozicím využití speciálních sportovních protéz. Nesmí se však zapomínat respektovat pohybové dovednosti amputovaného v závislosti na volbě vhodného sportu. Zvolený sport by měl být vždy doplněn kompenzační činností, ať už se jedná o plavání, či rehabilitační cvičení.

Běh na lyžích patří pro hendikepované s jednostrannou nadkolenní amputací k výrazně limitovaným sportům. Běžecké lyžování je pro amputovaného bez protézy naprosto vyloučené a i s protézou je samotné udržení rovnováhy, natož řízení lyže velice obtížné. K jeho zvládnutí je zapotřebí kvalitního vybavení a dobré fyzické kondice. Protože tato disciplína výrazně zatěžuje dolní končetiny, je při jejím povolování u amputovaných nutná zvláštní opatrnost. Musí se sledovat hlavně kolenní kloub a jeho funkce a poruchy, úponové oblasti větších svalových skupin horních končetin a funkční výkonnost trupu (Hruša a kol., 1999).

3.1.1 Metodika běhu na lyžích s jednostrannou nadkolenní amputací

S metodikou nácviku běhu na lyžích je nejvhodnější začít v strojově připravené stopě,

kteřá usnadní navádění lyže do správného směru. Terén by měl být spíše rovný s pozvolnými změnami směru. Zatačení je možné pouze přešlapováním na stranu vlastní nohy, na stranu amputované nohy je při prudší změně směru téměř nemožné.

Postup nácviku lze rozdělit do tří stupňů:

- ***Všeobecná průprava*** – shodná v provedení jako u zdravých osob. Je součástí každého výukového cyklu. Jde zejména o získání pocitu lyží a jejich skluzu, plochy a hran, jež jsou spojeny s rovnovážným postojem a jistotou přenášení hmotnosti lyžaře z lyže na lyži.
- ***Specializovaná průprava*** – jejím základem je zejména **skluz** v jednooporovém postoji, **odraz** a pohyby paží s odpichem holemi.
- ***Nácvikem techniky - základním postojem na běžeckých lyžích***, dále po zvládnutí přecházíme na **chůzi na lyžích**, pokračujeme **odšlapováním**, a posléze na **běh střídavý dvoudobý**. Konečnou formou je **běh soupažný jednodobý** (Ilavský a kol., 2005). Na závěr nacvičujeme **opakované přivraty** a **opakované odvraty**, které nejsou nezbytnou součástí pro zvládnutí jízdy na běžeckých lyžích v upravené stopě na rovném terénu.

Amputovanému pomůžeme správně obléci výstroj a pomůžeme mu připnout protézu do vázání (viz obr. č. 2A, 2B) .



Obr. č. 2A: Nasazení běžeckých lyžích



Obr. č. 2B: Nasazení běžeckých lyžích (protéza)



Obr. č. 3: Přenos těžiště a nakročení na sněhu.

Základní postoj

Se začínajícím běžcem nacvičujeme napřed **základní postoj** s mírně nachýleným trupem dopředu (viz obr. č. 3).

Hmotnost těla by měla být rovnoměrně rozložena na obou končetinách a kolena mírně pokrčená (na klasickém typu stehenní protězy lze jen těžko docílit mírnou semiflexi kolenního kloubu. Tato varianta je prozatím možná jen s typem kolenního komponentu C-leg). Paže běžce jsou u boků a hole směřují šikmo vzad. Téměř natažené nohy jsou uvolněné a váha trupu spočívá na kolenou. Je velice důležité, aby amputovaný nabyl a zdokonalil pocit rovnováhy. K tomuto nácviku lze využít jízdu z mírného svahu na vlastní noze v mírně se svažující dokonalé stopě bez nerovností zakončena rovinou. Ze základního lyžařského postoje lze zkoušet předsunovat levou a pravou lyži, provádět výpady vpřed a stranou, unožovat, zdvihat koleno, podřepy, předklony s oporou o hole v předpažení, kroužení a komíhání paží do předpažení a zapažení s holemi, úklony trupu, úkroky stranou v paralelním postavení lyží.

Pro amputované je na začátek velice těžké naučit se správně pracovat s rozložením vlastní hmotnosti a získání pocitu jistoty. Proto je vhodné trénovat základní postoj napřed s dopomocí druhé osoby, která přidržuje amputovaného za pokrčený loket a stojí na straně amputované končetiny (Hruša a kol., 1999).

Pozornost při cvičení rovnováhy zaměřujeme na snahu o co nejnehybnější polohu v různých postojích, při obnovování poloh a doplňkových pohybech.

„Cvičení pro rovnováhu jsou obecně ta, v nichž jsou navozeny podmínky zvýšené lability těla, tedy pohyby a polohy v podmínkách, které zachování rovnováhy ztěžují“ (Dovalil, 2008).

Pády a vstávání

Na začátku po zvládnutí postoje nacvičujeme s amputovaným **pády a vstávání**. Nejbezpečnějším pádem je přisednutí stranou na hýždě na stranu zdravé dolní končetiny. To platí stejně tak u amputovaných jako u zdravých lyžařů. Nekoordinované pády vpřed, vzad i stranou mohou být velmi nebezpečné, zvláště jedná-li se o amputované. Nesmí se opomenout, že mají pouze jednu zdravou dolní končetinu a je potřeba předejít jakémukoliv zbytečnému zranění. Amputovaní jsou si toho vědomi a proto je potřeba pomoci jim překonat počáteční strach z možného úrazu a věnovat nácviku pádu dostatečnou pozornost. Při vstávání je nutné srovnat lyže do paralelního postavení, na svahu do vrstevnice pod tělem, a oporou o ruce či o hole následuje zdvih vzhůru (Hruša a kol., 1999).

Chůze na lyžích

Jako další navazuje **chůze na lyžích**. Ta je nezbytným základem pro zvládnutí rovnováhy na lyžích. Trénink a její korekce se provádí výhradně na rovině.

Pohyby pánve, trupu, nohou a paží jsou obdobné chůzi bez lyží. Při chůzi sunem se vychází ze základního lyžařského postoje. Střídavě se suně levá a pravá lyže vpřed, doprovodný střídavý pohyb paží je opačný oproti nohám, stejně jako u zdravých. Hole se zapichují do sněhu šikmo vzad na úrovni opačné stojné nohy. Je potřeba ohlídat, aby amputovaný nezačal na začátku využívat lyžařské hole jako opěrné francouzské, které je možná zvyklý využívat při běžné chůzi. K tomu lze využít průpravné cvičení, kdy je amputovaný pouze drží hole směřující šikmo vzad v obou rukách a je jištěný druhou osobou za pokrčený loket. Dopomocná osoba roztlačí amputovaného v upravené stopě a do pohybu je veden pouze skluzem a sunem, bez svého výrazného přičinění. To usnadní amputovanému zvyknout si na pocit skluzu. Lze také zkusit napřed připnout pouze jednu lyži, na oprotézovanou končetinu a „povozit“ amputovaného ve stopě s přidržením za loket jen na jedné končetině. To mu ukáže, že se na amputovanou končetinu může spolehnout a naznačí jak je potřeba lyži na straně amputované končetiny zatížit.

Při chůzi skluzem je potřeba zvýraznit odraz nohy a prodloužit odpich. Tím dojde ke skluzu ve dvou oporovém postoji. Chůze sunem a skluzem jsou základem nácviku odrazu z plochy lyže, běžeckých kroků a způsobů běhu klasickou technikou (Gnad a kol., 2001).

Při chůzi na lyžích na svahu (po vrstevnici) se staví obě lyže na vyšší hrany, vyšší noha je více pokrčená než nižší noha. Vyšší hůl se zapichuje dále od těla pro lepší udržení rovnováhy. Na začátek je pro amputovaného vhodné, aby lyže s protézou byly ve vyšší poloze.

Do chůze skluzem se plynule přechází zvyšováním intenzity. Této části se musí věnovat velická pozornost, protože pro amputovaného to mnohdy může být naprosto neznámý nový pocit. Skluz na jedné lyži je nepostradatelný pro další pokračování nácviku techniky jízdy na běžeckých lyžích. Více je potřeba se zaměřit na skluz na protézované končetině, kdy je výrazně těžší udržet rovnováhu. Na začátku se nacvičuje chůze skluzem odpichem soupaž.

Odšlapování

Po zvládnutí těchto základních dovedností nacvičujeme **odšlapování**, což je jediná možná změna směru pro amputovaného. Účinně lze odšlapovat ovšem jen na stranu vlastní nohy. Je potřeba zde využít zkušenosti, které amputovaný získal při nácviku obrátů. Nacvičuje se na mírném svahu odšlapováním ke svahu. Při pomalé jízdě se sníží postoj a přenese se hmotnost

na vnější lyži, kterou je lyže s protézou, odlehčená lyže se odvrátí nad sněhem do nového požadovaného směru jízdy. K tomu je potřeba současně se odrážet z vnější lyže a přenést hmotnost na lyži odvrácenou. Po dokončení odšlapu a přenesení hmotnosti pak vnější lyži s protézou přiložíme. Paže po celou dobu pomáhají odpichem soupaž (Gnad a kol., 2005).

Běh střídavý dvoudobý

Po dokončení takového nácviku lze přejít k **běhu střídavému dvoudobému**, který je základním způsobem běhu na lyžích.

Tomu všemu musí předcházet zvládnutí skluzové rovnováhy a to především na oprotézované končetině, odraz, odpich paží a koordinace pohybu nohou a paží. Ta bývá často obtížná zejména pro amputované častěji chodící o francouzské holi, kde je spíše tendence se opírat. Běh střídavý soupažný se nacvičuje již v mírně svažující se stopě. Odraz začíná ze sníženého postoje, kdy jsou chodidla vedle sebe a je dokončen natažením odrazové nohy v zášvih (Hampl, 2000).

Důležité je zapíchnutí hole na úrovni vázání končetiny, která je vepředu. Odpich holí je dokončen natažením paže v zapažení, což někdy může být díky zkušenostmi chůze o berlích problematické. V zapažení se uvolní sevření hole dále je její pohyb usměrňován pouze mezi palcem a ukazovákem. Snaha amputovaného by měla být o dosažení co nejdelšího skluzu. Skluz na protéze je hodně limitovaný a nikdy nedosáhne takové délky. K nácviku lze využít třeba cvičení zdolání co možná nejmenším počtem kroků určitou vzdálenost.

Běh soupažný jednodobý

Pro lyžaře s jednostrannou nadkolenní amputací je jeden z nejefektivnějších zvolených způsobů **běh soupažný jednodobý**. Jeho účinnost spočívá v koordinaci soupažného odpichu paží a odrazu jedné končetiny.

Amputovaný se může stále pohybovat na své stojné noze, na které je mnohem zdatnější a stabilnější.

V první řadě se nacvičuje pouze soupažný odpich bez odrazu nohou z mírného svahu. Paže se současně s trupem vychylují co nejvíce dopředu. Hned poté následuje soupažný odpich. Je nezbytné, aby trup a paže tvořily při odpichu jeden pevný celek. Hole se do sněhu zapichují více před špičku skluzové nohy než u střídavého odpichu. Do soupažného odpichu se navíc zapojují velké svalové skupiny trupu – s odpichem se předklání trup až do vodorovné polohy a následně ho zdvihá vzhůru, paže ještě dokončují odpich za tělem vypuštěním holí z

dlaní do poutek a tím je odpich dokončen. Zdvih trupu tedy předchází kyvadlovitému pohybu paží vpřed (Gnad, Psotová, 2003).

Je-li zvládnutý soupažný odpich, nacvičuje se souhra s odrazem nohy a protézou. Trup se po odrazu předkloní dopředu současně se zanožením končetiny. Hole se zapíchnou mezi špičku lyže a vázáním skluzové lyže. Po dokončení odpichu se odrazová noha přesouvá švihovým pohybem ke skluzové noze, tou je vždy noha zdravá. Pohyb dále pokračuje ve skluzu na obou lyžích, přičemž hmotnost je rovnoměrně rozložena na obou lyžích. Pohyb se postupně zrychluje, až se z chůze skluzem dostává do běhu.

Obraty

Nakonec následuje trénování **obratů**. Ty umožňují nejjednodušší změnu směru na místě. Provádí se na rovině i na svahu. Na rozdíl od metodiky zdravých, kde se obraty trénují před samotnou chůzí, my je nacvičujeme až v samotném závěru. Před zahájením obratu se amputovaný nachází v základním lyžařském postoji. Lze vyzkoušet dva typy a to : *Obrat opakovanými přívraty*, kde se při rovnoběžném postavení lyží zatíží jedna lyže, druhá odlehčí, postaví se do přívratu a následně se na ni přenesou hmotnost těla. Odlehčí se druhá lyže a nad sněhem se přesune vedle lyže v přívratu do paralelního postavení. Středem otáčení jsou špičky lyží. Na svahu se obrací špičkami ze svahu. A druhý, *obrat opakovanými odvraty*, kde se při obratu staví odlehčená lyže do odvratu, zatíží se, odlehčí druhá lyže a přisune se do paralelního postavení. Středem otáčení jsou patky lyží. Na svahu se obrací špičkami do svahu (Soumar, Bolek, 2001).

U obratů opakovanými přívraty nebo odvraty se provádí jednotlivé pohyby tak dlouho, až se podaří otočit lyže do nového požadovaného směru. U amputovaného přichází v úvahu provádění obratů pouze vlastní končetinou. Po celou dobu nácviku je vhodné, aby byla na blízku druhá osoba, která „podá pomocnou ruku“, je-li potřeba. Při nacvičování všech těchto úkonů je vhodné asistovat amputovanému a přidržovat jej ze strany amputované končetiny a za loket. Nácvik lze provádět pouze na stranu vlastní končetiny, proto se nesmí zapomínat na nezbytný odpočinek na předem připravené židli, či jiné pomůcce.

3.1.2 Lyžařské vybavení a speciální pomůcky

Lyžařské vybavení

Nezbytné pro úspěšný a zejména bezpečně probíhající nácvik jízdy na běžeckých lyžích je vhodné vybavení, včetně kompenzačních a ochranných pomůcek, jako je chránič pahýlu a speciální řemínek připevněný k lyži pro lepší návrat lyže k botě po odrazu (Hruša a kol., 1999).

Při výběru lyží se zaměřujeme na širší turistické, určené pro klasický způsob běhu. Její délka by pro muže měla být rovna výšce postavy + 15 cm, pro ženy a méně fyzicky zdatné jedince o 5 – 15 cm kratší.

Jako pomůcku k jízdě pro amputované lze zvolit gumový pásek, který se připevní k lyži a řemínkem je připevněn ke kotníku protézy, což má za následek dopomoc při přísunu lyže k botě po odrazu. Jako vhodné vázání je považováno step-in systém umožňující automatické nastoupení do vázání a jeho uvolnění tlakem hrotu hole. Výška turistických holí je do výše ramen a doporučuje se výběr širších talířků.

Při výběru obuvi pro běžecké lyžování by měli amputovaní dát přednost vyšší zateplené kotníčkové botě, která má zpevnění plastovým skeletem v oblasti nad kotníkem, kdy je mírně omezena labilita kotníku a zajištěna větší stabilita nohy při pohybu. Skelet je s vlastní botou spojen kloubem, který umožňuje ohyb kotníku ve směru dopředu v závislosti na sklonu terénu a zabraňuje bočnímu "vrklání" nohy. Vhodné by pro amputované byly i boty combi s přezkami, jejichž povolením/dotažením se přizpůsobuje bota zvolenému lyžařskému stylu. Do podešvi jsou přidávány látky na bázi gumy (Hruša a kol., 1999).

Neexistuje univerzální vázání. Volba jeho výběru by měla plně korespondovat s obuví. Mělo by zajistit dobrou stabilitu a kontrolu lyží a vhodná šířka je alespoň kolem 55 mm. Tvar vázání by měl nasměrovat obuv ke snadnému a správnému nasazení a ve chvíli, kdy je obuv do vázání dobře nasazena, zaskočit a ozvat se slyšitelné cvaknutí. Dnes jsou vázání vybavena vodíci lištami, které při jízdě navedou obuv a zapadnou do drážek, které jsou na ní. Bota tak nesklouzne do strany. Mělo by být velmi snadno ovladatelné a umožnit jednoduché a pohodlné nastupování a vystupování z vázání bez ohýbání a namáhání (<http://www.ski.itrurale.com/techniques>).

Speciální pomůcky

Dřívější typy protéz neumožňovaly amputovaným využití v běžeckém sportu. Pahýlová lůžka byla vyráběna z různých materiálů, včetně kůže, dřeva i kovu. Závěs protézy měl zamezovat posunování a otáčení pahýlového lůžka na amputačním pahýlu, což byl jeden z nejvýznamnějších problémů. Mezi možnosti závěsných aparátů lze zařadit: Závěsnou objímku, závěsnou manžetu, závěsný pás, ulpívací pahýlová objímka a závěsné šle. Stehenní protézy se zavěšovaly buď na některý typ šlí, nebo na závěsný pás. Ani s jedním s těchto mechanismů samozřejmě nešlo ani pomyslet na jízdu na běžeckých lyžích. Protézy často sklouzávaly dolů z pahýlu dolů a nedržely. Dalším problémem byla kolenní komponenta. Kolenní klouby byly často s neuzamykatelným mechanismem, či s mechanickým řízením švihové fáze a s řízením stojné fáze závislým na zatížení. Což mělo za následek špatnou ovladatelnost a nejistotu. V běžeckém lyžování nebylo možno je využít, právě díky nevhodnému ovládní kolenního komponentu.

Mezi přední inovátory a výrobce produktů pro protetiku v naší republice lze zařadit firmu **Ossur a Otto Bock**.

Společnost Otto Bock vynalezla a realizovala modulární systém pro stavbu protéz, který se používá do současné doby. Dnes se firma ve výzkumné činnosti zabývá implantačními technologiemi a řízenou neurostimulací. Jako jeden z vhodných komponentů protézy pro běh na lyžích kolenní kloub C-Leg pochází z jejich dílny. Amputovaný se může díky tomuto systému pohybovat různou rychlostí chůze přirozeně s jistotou (viz výše). To platí jak pro komfortní chůzi na různých podkladech, tak i po oboustrannou chůzi ze schodů. Tento kolenní kloub řízený mikroprocesorem s hydraulickým ovládním stojné a švihové fáze je vhodný pro amputované vyžadující neomezenou chůzi v exteriérech a chůzi se zvláště vysokými nároky. Jako jedna z možných indikací pro získání takového komponentu je například i výchova dítěte do 6 let (<http://www.ottobock.cz>).

Druhou důležitou firmou na našem trhu zabývající se protetickým rozvojem je firma Ossur, která se postarala o revoluční změny v oblasti v návrhu protéz dolní končetiny umožňující osobám po amputaci prožívat život hodnotněji. Na trh přišla s bionickou protézou dolní končetiny, jež využívá inteligentní vazby- spojení mechanických a elektronických komponentů- k zajištění komplexní funkce náhrady části těla. Rheo knee je prvním kolenním kloubem s mikroprocesorovým řízením pohybu stojné a švihové fáze. Čímž umožňuje svému uživateli rychlé získání jistoty při požadované rychlosti chůze a chůze na nerovném povrchu.

Vhodný je pro neomezený exteriérový typ uživatele se schopností nebo potenciálem proměnlivé rychlosti chůze a chůze ze schodů a svahů.

Pro jízdu na běžeckých lyžích hraje kolenní komponent nejdůležitější roli.

Výběr chodidla je o něco jednodušší, protože na trhu je pro uživatele daleko širší nabídka. Jako jednu z možností lze zvolit chodidlo Trias, kde patní element a element přednoží tvoří strukturu klenby. Základní pružina oba spojuje, aby chodidlo fungovalo jako celek. Jedinečným propojením dvojitých pružných elementů pro elastické odpružení při nášlapu na patu je zajištěn fyziologický odval chodidla a znamenité uvolnění energie. To má za následek kontrolovatelné pohyby a snížení zátěže na druhé končetině. Další vhodná chodidla by se dala zařadit do skupiny s hydraulickým řízením kinetiky a kinematiky (<http://www.OSSUR.com>).

Nezbytná je také vhodná volba lůžka. Pro veškeré sportovní účely a tedy i pro běh na lyžích je nejvhodnější silikonové lůžko, a to zejména z důvodů jistého zavěšení, kontroly rotace, komfortu, jednoduché aplikace – Step in and Go, zajištěním minimálního posunu kolenního kloubu a snížení požadavku na dodatečné způsoby zavěšení. Pro manipulaci s takovýmto lůžkem existují na trhu také spreje s přísadou alkoholu či krémy na vodní bázi, usnadňující jeho nazutí. Dále je zde také možnost využití přípravku na snížení tření, který se nanáší na pahýlové lůžko i těsnící membránu. To vše napomáhá k snadnému a pohodlnému nazouvání protézy, omezení pocení pahýlu a tím prodloužení doby její nositelnosti v terénu. Což hraje při sportovní aktivitě pro amputovaného výraznou úlohu.

4 Cíl, úkoly práce a hypotéza

Cíl práce

Integrace člověka s jednostrannou nadkolenní amputací pomocí chůze a následnou aplikací na běh na lyžích.

Úkoly práce

- 1) Provedení anamnézy amputovaného
- 2) Návuk školy chůze s C-Leg komponentem
- 3) Školu chůze aplikovat na metodiku výcviku běhu na lyžích osob s jednostrannou nadkolenní amputací a realizovat při praktickém výcviku

Hypotéza

- H1 Předpokládáme, že člověk po jednostranné nadkolenní amputaci, ve věku 78 let, může zvládnout pohyb na běžeckých lyžích.

5 Metody práce

5.1 Varianta kvantitativního výzkumu

Základním přístupem kvantitativního výzkumu naší diplomové práce je případová studie školy chůze a výcviku jízdy na běžeckých lyžích u osoby s jednostrannou nadkolenní amputací.

„V případové studii jde o detailní studium jednoho případu nebo několika málo případů. Sbíráme velké množství dat od jednoho, nebo několika málo jedinců. V případě studii jde o zachycení složitosti případů, o popis vztahů v jejich celistvosti. Předpokládá se, že důkladným prozkoumáním jednoho případu lépe porozumíme jiným podobným případům“ (Hendl, 2005).

V naší situaci se bude jednat o osobní případovou studii. „Jde o podrobný výzkum určitého aspektu u jedné osoby. Zkoumají se možné příčiny, determinanty, faktory, procesy, a zkušenosti jež k ní měly vztah“ (Hendl, 2005). Případová studie bude realizována na základě vyhodnocení zvládnutí jednotlivých výukových dovedností, při škole chůze s jednostrannou nadkolenní amputací a při výcviku jízdy na běžeckých lyžích probanda s jednostrannou nadkolenní amputací.

„Zúčastněné (participantní) pozorování patří mezi nejdůležitější metody kvantitativního výzkumu“ (Jorgensen, 1989 in Hendl, 2005). Zúčastněným pozorováním je možné popsat, co se děje, kdo nebo co se účastní dění, kdy a kde se věci dějí, jak se objevují a proč. Tato strategie se používá v etnografickém výzkumu, nebo v případových studiích, které se soustřeďují na hloubkový popis a analýzu nějakého jevu“ (Hendl, 2005).

„Pozorovatel nefunguje jako pasivní registrátor dat, který stojí mimo předmětovou oblast, nýbrž se sám účastní dění v sociální situaci, v níž se předmět výzkumu projevuje. Je v osobním vztahu s pozorovaným, sbírá data, zatímco se účastní přirozeně se vyvíjejících životních situací. To vede k těsnějšímu přiblížení k předmětu a možnosti odhalit vnitřní perspektivy účastníků. Mnoho otázek se ozřejmí pouze tímto přístupem. Výzkumník přistupuje k pozorování s vědomím toho, že sociální svět je spoluvytvářen subjektivními významy a zkušeností konstruovanou účastníky sociální situace. V průběhu zúčastněného

pozorování používáme podle potřeby a možností všechny dostupné prostředky pro získání dat: různé typy rozhovorů, deníky členů skupiny, audio a video nahrávky atd.“ (Hendl, 2005).

5.1.1 Charakteristika výzkumného souboru

Testovaný soubor tvoří amputovaný jedinec, který prodělal akutní infarkt myokardu (AIM) spodní stěny levé komory (LK) v roce 2003 s komplikující embolizací do arteriálního řečiště levé dolní končetiny (LDK) v bérce a nutnou amputací v bérce roku 2003. Následně prodělal 5 reamputací, konečná amputace levé dolní končetiny ve stehně 11.9. 2007. Amputovaný se celý život pohyboval v sportovním odvětví a to dříve aktivně gymnastice, zejména bradlům a kruhům a v profesním životě jako učitel tělesné výchovy. Ke sportu má velice blízko a proto by jej nerad opouštěl a dále se mu věnoval. Nyní i po amputaci, ve věku 79 let cvičí 2x týdně na náradí. Jako jeho první technické vybavení mu sloužila stehenní přísavná protéza, tvar lůžka hybrid, s obouvacím rotačním adaptérem a čtyřosý hydraulický kolenní kloub 3R60 EBS- II., s řízenou flexí a extenzí a dynamické chodidlo s vysokým dynamickým faktorem 1C40-C Walk. Lůžko bylo opatřeno kovovým ventilem. V roce 2008 podal žádost o protézu C-Leg, kterou v roce 2009 získal a maximálně mu pro jeho aktivní potřeby vyhovuje. Nyní by rád vyzkoušel všechny možnosti, které mu tato kompenzační pomůcka umožňuje a začal opět aktivně sportovat. Vzhledem k tomu, že zatím nemá žádné zkušenosti s běžeckým lyžováním amputovaných, zvolili jsme metodiku pro nácvik začátečníků.

5.1.2 Použité metody

Výzkum je zaměřen na analýzu s tématem souvisejících dokumentů, praktické ověřování a testování k tomu potřebným. Analýza spočívá v rozboru dokumentů a jejich syntéze. Je to vědecká metoda založená na dekompozici celku na elementární části. Cílem analýzy je identifikovat podstatné a nutné vlastnosti elementárních částí celku, poznat jejich podstatu a zákonitosti (Hendl, 2005).

Dokumenty mohou tvořit jediný datový podklad studie nebo doplňují data získaná pozorováním a rozhovory. Za dokumenty se považují taková data, která vznikla v minulosti,

byla pořízena někým jiným než výzkumníkem a pro jiný účel, než jaký má aktuální výzkum. Výzkumník se tedy zabývá tím, co je již k dispozici, ale musí to vyhledat (Hendl, 2005).

Podle Hendla (2005) rozlišujeme osobní dokumenty, úřední dokumenty, archivované údaje, výstupy masových médií a virtuální data. Ve vztahu k události, kterou dokumenty popisují, můžeme rozlišovat:

- současné dokumenty, které vznikly v době uvažované události,
- retrospektivní dokumenty, jež vznikly po uvažované události,
- primární dokumenty, vytvořené přímými svědky událostí,
- sekundární dokumenty, které vznikly pomocí primárních dokumentů.

Analýza sloužila pouze jako příprava návrhu metodiky, která je nyní praxí ověřena v této diplomové práci.

5.1.3 Způsob zpracování

Analýza probíhala na rehabilitační klinice Malvazinky za vedení odborného personálu. Provedli jsme objektivní testy, které ukázaly kondiční a psychickou zdatnost amputovaného. Zaměřili jsme se na nácvik školy chůze. To vše je důležitým kritériem pro posouzení, zda výcvik jízdy na běžeckých lyžích není pro amputovaného kontraindikován.

K analýze dokumentů jsme využili jak odbornou literaturu s danou problematikou, tak lékařskou dokumentaci. Oba tyto zdroje informací považujeme za vysoce důvěryhodné. Dále jsme čerpali informace z webových stránek, jejichž obsah bychom hodnotili o něco kritičtěji.

Dále jsme v terénu s testovaným probandem prakticky ověřovali navrženou metodiku jízdy na běžeckých lyžích s jednostrannou nadkolenní amputací popsanou v předcházející bakalářské práci.

Výcvik jízdy na běžeckých lyžích probíhal v Peci pod Sněžkou a byl rozdělen do jednoho pětidenního bloku. Každý den bylo sledováno splnění určitého výukového cíle a konečně hodnoceno zvládnutí vybraných dovedností. Hodnoceno bylo zda byla dovednost zvládnuta bez dopomoci, s dopomocí jednoho asistenta či s dopomocí dvou asistentů. Výcvik probíhal několikrát během dne v kratších časových intervalech s odpočinkovými pauzami.

5.1.4 Analýza dat

Každý výukový den byl výcvik směřován k výukovému cíli a byly předepsány hodnocené dovednosti. Zvládnutí jednotlivé dovednosti bylo hodnoceno třikrát vždy v závěru každého dne, ve kterém se daná dovednost trénovala. Výsledky jednotlivých výkonů jsme zprůměrovali. Tím nám vyšly výsledné hodnoty zvládnutí dovedností v den, kdy byly nacvičovány.

V prvním týdenním bloku probíhajícím na RK Malvazinky, jsme vytvořili vlastní kritéria pro škálu kontrolních prvků hodnocení dovedností (viz. tab. č. 1, 2).

Tab. č. 1: Legenda hodnocení v prvním pětidenním bloku

Činnost:	Popis hodnocení:	Označení chybných prvků:
I.	Ve fázi zatížení protézy	*- bez chyby A - rotace chodidla při došlápnutí na patu B - Trendelenburgův symptom C - nestejná délka kroků
II.	Ve fázi odlehčení protézy	*- bez chyby D - chůze po špičkách E - chůze s extendovanou nohou, pohybující se v zevním oblouku F - nestejná délka kroků G - klátivý pohyb
III.	Ve fázi zatížení + odlehčení protézy	*-bez chyby H - držení trupu v předklonu I - hyperlordóza bederní páteře J - ztuhlé držení paží

Tab. č. 2: Legenda výsledného hodnocení v prvním pětidenním bloku

Výsledné hodnocení:	Popis hodnocení:	Poznámky (konkrétní chyba):
1	Bezchybně provedené	
2	Provedené s 1 chybou	
3	Provedené s 2 chybami	
4	Provedené se 3 chybami	

V druhém týdenním bloku probíhajícím v Peci pod Sněžkou, jsme vytvořili také vlastní kritéria pro hodnocení dovedností (viz. tab. č. 3).

Tab. č. 3: Legenda hodnocení v druhém pětidenním bloku

<u>Známka:</u>	<u>Popis hodnocení:</u>
1	- bez dopomoci
2	- s mírnou dopomocí jednoho asistenta
3	- s dopomocí dvou asistentů

6 Výzkumný soubor

6.1 Anamnéza a kineziologický rozbor amputovaného

Chce-li se amputovaný začít věnovat nové sportovní aktivitě, je naprosto nezbytné zvážit kritéria jeho zdravotního stavu, zda je zvolený sport vůbec vhodný. Proto je před zahájením výcviku odebrání anamnézy a provedení kineziologického rozboru důležitou součástí.

Dále je vhodné získat vyjádření lékaře k provozování této aktivity vzhledem k vývojovým tendencím zdravotního stavu amputovaného.

1.

Jméno: Mgr. J.L.

Rodné číslo:

Věk: 78 let

Datum narození: 12/1932

Stav: Ženatý

2. **OA=Osobní anamnéza:**

Prodělané nemoci, úrazy: Běžné dětské onemocnění, ICHS se stp. AIM spodní stěny LK v r. 2003 s komplikující embolizací do arteriálního řečiště LDK s nutností amputace LDK v bércei, následně 5 reamputací, konečná amputace LDK ve stehně v 9/07, astma bronchiale.

Úrazy- rutura úponu m. Biceps brachií PHK, fractura nártu P

Amputace LDK ve stehně 11.9.'07, pahýl LDK zhojený, fantomové bolesti objevující se zřídka, zejména po sundání protézy.

ADL (activity of daily limit)- plně soběstačný

Váha: 82 kg

Výška: 174 cm

Tlak: Hypertenze

3. **RA=Rodinná anamnéza:**

Dědičné choroby: žádné

AA- alergická anamnéza- žádná

4. **SA=Sociální anamnéza:**

Bydlení: Žije s manželkou v přízemí, omezení pro běžný život nyní minimalizována s C-leg komponentem. V ADL plně soběstačný.

5. **PA=Pracovní anamnéza:**

Povolání: Učitel tělesné výchovy na střední škole, aktivně se věnoval cvičení na náradí-kruhy, bradla.

6. *NO=Nynější onemocnění:*

DG: Transfemorální amputace LDK r. 2007

Od prosince 2009 má proband C-leg komponent, který maximálně vyhovuje jeho potřebám. Rád by se naučil využívat všechny možnosti co mu protéza nabízí a za tímto účelem by rád zkusil jízdu na běžeckých lyžích.

7. *Intimní otázky:*

Kouření-ne, alkohol: příležitostně, spánek- ok, zrak-sluch: v pořádku

KP (kompenzační pomůcky)- stehenní protéza C-leg

KINEZILOGICKÝ ROZBOR AMPUTOVANÉHO

Kineziologický rozbor udává soubor informací o amputovaném, které pomohou ohodnotit jeho kondiční a fyzické vlastnosti ve srovnání se standardem.

Zaměřujeme se zejména na stereotyp chůze, využití a funkci horních končetin, stav pahýlu, a technické vybavení. Kineziologický rozbor jsme provedli na rehabilitační klinice Malvazinky v lednu 2010.

Subjektivně:

Cíl amputovaného - projít výcvikem školy chůze, naučit se základním pohybovým dovednostem na běžeckých lyžích a zvládnout základní techniku jízdy.

Objektivně:

Chůze: Chůze s protézou bez FH- minimální souhyb HKK s naznačením rotace páteře, bederní lordóza není konstantní, břišní stěna při dynamickém pohybu aktivována. Při chůzi s vycházkovou holí výraznější symetrie trupu a lepší aktivita břišního svalstva. Krok symetrický. Při stejné fázi na PDK špička pevně opřena, klenba povolena, ne zcela propadlá. Ve flekční fázi LDK dobře ovládá protézou kloub, švihová fáze je pořádku, kyčelní kloub jde plynule do flexe. Při chůzi bez opory širší báze kroku, LDK-protéza utíká více do abdukce. Při stejné fázi na protézu nastává nanesení pánve nad protézu s mírným úklonem doprava, při opoře o vycházkovou hůl nanese pánev nad protézu plně. Chůze po schodech- mírná asymetrie, ale plynulost chůze navozena, krok střídavý. Chůze po mírné šikmé ploše dolů- využíván odvin celého chodidla a patrná nejistota pohybu, vědomá korekce přenosu těžiště na protézu.

Pahýl: Velmi krátký, jizva klidná, zhojená, na laterální ploše vtažená, ale bez rezistencí. Fyzický pohyb-flexe od cca 80 stupňů, analytické pohyby s dobrou stabilizací trupu. Abduktory lehce zkrácené, ale aktivita adduktorů při vzpřímené pánvi uspokojivá. Svalová síla plná v dostatečném rozsahu pohybu.

Technické vybavení: Stehenní přísavná protéza s ISNY objímkou (tvrdý karbonový rám s měkkým lůžkem), lůžko je opatřeno kovovým ventilem, doplněna rotačním (obouvacím) adaptérem, kolenní kloub 3C98- 1 C-leg II. komponent s ochranným krytem (protektorem), uchycení objímky pomocí silikonu s linerem, karbonové (kompozitové) C walk chodidlo 1C40 s vysokým dynamickým faktorem- multiaxiální.

Zkušenosti s běžeckým lyžováním: Jako zdravý jedinec učitel tělesné výchovy, příležitostný lektor a aktivní lyžař.

Žádost o vyjádření etické komise UK FTVS s probandem s jednostrannou nadkolenní amputací, viz. *příloha č.1*

Informovaný souhlas pro výcvik probanda jízdy na běžeckých lyžích, viz. *příloha č.2*

6.2 Návčik školy chůze s C-Leg komponentem

V naší práci jsme se zaměřili na návčik školy chůze s návazností na výcvik jízdy na běžeckých lyžích u osoby s jednostrannou nadkolenní amputací. Při návčiku školy chůze jsme vycházeli ze skutečnosti, že náš proband je již 3 roky po amputaci a již jednou výcvik, s jiným typem kolenní komponenty a protézy, prodělal.

Školu chůze jsme rozdělili do několika výukových celků, které na sebe didakticky navazovaly a tvořily tak ucelenou formu výcviku. Nejdůležitější součástí návčiku je vždy postupovat individuálně, protože škola chůze je vždy ovlivněna mnoha faktory. Mezi nejzákladnější faktory lze zařadit např.: psychickou kondici amputovaného, fyzickou kondici amputovaného, typ jeho protézy, jím zvolené cíle, sociální zajištění a rodinné zázemí, motivace a v neposlední řadě zdravotní stav.

Návčik jsme absolvovali s probandem s jednostrannou nadkolenní amputací, který již

dovršil věku 78 let. Je však stále velice aktivní osobou, která se rekreačně věnuje i nadále cvičení na náradí, a to na kruzích a bradlech. Jeho zdravotní stav je stabilní, pahýl dobře zahojený a nemá žádné výraznější problémy. Velikou motivací pro maximálního zvládnutí nácviku školy chůze byla návaznost výcviku jízdy na běžeckých lyžích a pobytu na horách.

Vzhledem ke svému dosaženému věku 78 let, hendikepu a typu získaného kolenního komponentu patří mezi první osoby v České republice, který, pevně doufáme, by mohl působit motivačně pro další sportovně aktivní hendikepované jedince.

Náš nácvik školy chůze se skládá z pěti metodických celků, které obsahují didaktická cvičení a jejich splnění podmiňuje volný postup k dalšímu celku. Zaměřili jsme se na co největší zjednodušení průběhu nácviku a přizpůsobení ho našemu probandovi (*viz. tab. č. 4*).

Mohli jsme v jednotlivých cvičeních zvolit rychlejší postup a to zejména proto, že proband již jednou podobný nácvik prodělal.

V průběhu nácviku jsme doplňovali jednotlivé části o rehabilitační péči a to například cvičení s pahýlem, mobilizace a stabilizace páteře, mobilizace kloubů, procvičování koordinačních pohybů a rehabilitační gymnastiky. Jsme přesvědčeni, že obdobný trénink školy chůze se zvládnutím všech potřebných prvků by měl přibližně trvání 3-5 týdnů, a to zejména proto, aby došlo k řádnému zafixování a typizace nácviků jednotlivých částí. Tím se nácvik převede do naučeného stereotypu a podvědomého užívání.

Přístupovali jsme k tomu tak, že osoba s jednostrannou nadkolenní amputací, která chce absolvovat jízdu na běžeckých lyžích, musí zvládnout základní nezbytné, námi hodnocené, dovednosti ze školy chůze.

Naším cílem bylo co nejlépe probanda připravit pro následný výcvik na běžeckých lyžích tak, aby byl co nejefektivnější a nejbezpečnější.

V nácviku školy chůze začínáme napřed s maximální dopomocí a využitím různých kompenzačních pomůcek, např. bradlový chodník, dvě podpažní či francouzské hole. Cílem naší školy chůze je co největší samostatnost amputovaného s ohledem na bezpečnost s minimálním využíváním kompenzačních pomůcek.

ZÁKLADNÍ SCHÉMA METODICKÉ ŘADY NÁCVIKU ŠKOLY CHŮZE

Tab. č. 4: Navrhovaný metodický postup školy chůze

Název metodického prvku	Tréninkové činnosti
Cvičení rovnováhy v bradlovém chodníku	<ul style="list-style-type: none"> • první stoj s přidržení/bez přidržení • napřimovací cvičení • cviky pro udržení rovnováhy-házení míčem, postrkování, balanční plochy • stoj s dynamickou aktivitou paží
Přenášení hmotnosti	<ul style="list-style-type: none"> • přesun těžiště z jedné strany na druhou • pohupování na trampolíně • náklon trupu vpřed/vzad • házení overballem
Chůze do stran	<ul style="list-style-type: none"> • série kroků čelem u zdi • série kroků zády ke zdi • odražení se od zdi a opětovné zachycení v vlastní hmotnosti
Chůze vpřed/chůze vzad	<ul style="list-style-type: none"> • chůze v bradlech do rytmu hudby • koordinace pohybu HKK a DKK • krok vpřed-přenos hmotnosti-zá krok-přenos hmotnosti • výstupy na bedýnku
Čtyřbodová chůze	<ul style="list-style-type: none"> • <i>s oporou o 1 FH a zábradlí</i> • koordinace HKK a DKK, souhyby pohybující • přenášení pánve nad stojnou nohu • chůze do tempa hudby • <i>s oporou o 2 FH</i>
Dvoubodová chůze	<ul style="list-style-type: none"> • <i>s 1 vycházkovou holí</i> • volný souhyb pažemi • chůze po vyznačených bodech • chůze do tempa hudby • chůze podél čáry • <i>bez pomůcek</i> • slalom mezi kuželi
Chůze s překážkami	<ul style="list-style-type: none"> • chůze po schodech • chůze po různých podkladech-kamínky, písek, tráva, zámková dlažba, koberec, aj. • chůze po šikmých rovinách • překračování překážek • tanec

6.3 Nácvik dovedností pro jízdu na běžeckých lyžích

Výcvik jízdy na běžeckých lyžích jsme také rozdělili do pěti celků, které na sebe metodicky navazovaly. Byl velkou motivací při nácviku školy chůze, ale i přes důkladnou přípravu jsme se nevyhnuli komplikacím souvisejícími se samotnou protézou.

Lůžko neplnilo přesně svou funkci a selhávalo v přilnavosti. Hlavním důvodem bylo, že rehabilitačním tréninkem pahýl ztratil na objemu a při menším opocení protéza sklouzávala dolů. Nepřilnavost lůžka jsme kompenzovali častými odpočinky při tréninku a přezouváním protézy přímo v terénu na předem přistavěné židli. Byl to jeden z negativních prvků, který narušoval motivaci probanda. Dále vznikla situace, kdy proband, i přes to, že již k běžné chůzi žádné kompenzační pomůcky nevyužívá, začal běžecké hůlky používat jako opěrné body na místo hnací síly. Tuto chybu jsme odbourávali společně velice těžko a podařilo se jí výrazně omezit až v průběhu třetího dne.

Výcvik probíhal, dle námi připravených krátkodobých plánů, bez větších komplikací.

Při sestavování metodického postupu výcviku jízdy na běžeckých lyžích s jednostrannou nadkolenní amputací je nezbytné poskytnout individuálně dostatek času pro nácvik jednotlivých samostatných prvků (*viz. tab. č. 5*).

Do výcviku musíme zařazovat časté odpočinky dle situace, kterou lze zajisit poskytnutím židle v průběhu tréninkové trasy *viz. příloha č.3*.

Židle slouží amputovanému k přezouvání protézy a osušování pažlu a pahýlového lůžka, které může ztrácet svou přilnavost v důsledku opocení pažlu.

Jako jeden z důležitých výcvikových prvků při nácviku jízdy na běžeckých lyžích s jednostrannou nadkolenní amputací je také potřebná kvalita odborné dopomoci asistentů, kteří sami výcvik absolvovali.

ZÁKLADNÍ SCHÉMA METODICKÉ ŘADY VÝCVIKU JÍZDY NA BĚŽECKÝCH
LYŽÍCH

Tab. č. 5: Navrhovaný metodický postup výuky jízdy na běžeckých lyžích osob s jednostrannou nadkolenní amputací

Název metodického prvku	Tréninkové činnosti
Suchý trénink	<ul style="list-style-type: none"> • Škola chůze s protézou • posilovací a protahovací cvičení • rehabilitace • koordinační cvičení • seznámení s výstrojí • nácvik s vybavením na suchu
Všeobecná lyžařská průprava na sněhu	<ul style="list-style-type: none"> • Seznámení a manipulace s výzbrojí • nastupování na lyže • postoje a pohyby na lyžích na místě • pády a vstávání • obraty na místě • pohyby na lyžích • odšlapování
Specializovaná průprava pro běh na lyžích	<ul style="list-style-type: none"> • Skluz v jednooporovém postoji • odraz-ze sníženého postoje • odpich pažemi • koordinace pohybu nohou a paží
Nácvik jízdních dovedností	<ul style="list-style-type: none"> • Postoj na běžeckých lyžích • pády a vstávání • chůze na lyžích sunem • chůze na lyžích skluzem • odšlapování- pouze na stranu vlastní nohy • běh střídavý dvoudobý • běh soupažný jednodobý • obraty opakovanými přívraty • obraty opakovanými odvraty

7 Výuka a výsledky nácviku školy chůze

Dle námi navrženého metodického postupu výuky jízdy na běžeckých lyžích s jednostrannou nadkolenní amputací z předchozí bakalářské práce jsme před zahájením výuky připravili plán a hodnocení dovedností. Před samotným výcvikem bylo zapotřebí zvážit kritéria zdravotního stavu probanda a připravit jej na následnou sportovní aktivitu tak, aby nedošlo k výraznému přetížení vzhledem k vývojovým tendencím zdravotního stavu amputovaného.

Proto jsme před výcvikem začali nácvikem a tréninkem školy chůze, jejíž maximální zvládnutí je nezbytné pro další sportovní aktivity amputovaných.

Celý trénink chůze a nácvik metodických prvků pro běh na lyžích byl rozdělen na dva pětidenní bloky, kdy jsme každý den hodnotili dvě vybrané dovednosti. Hodnocené dovednosti byly v průběhu dne nacvičovány a tvořily součást metodického plánu dne. První týden jsme se věnovali škole chůze a druhý týden byl zaměřen na nácvik jednotlivých metodických prvků pro běh na lyžích začátečníků.

První týdenní blok probíhal na rehabilitační klinice Malvaziky v Praze 4.1.- 8.1. 2010. Zde jsme se věnovali nácviku a tréninku školy chůze. Využívali jsme prostory chodby, kde byl bradlový chodník a dále tělocvičnu, kde bylo k dispozici potřebné speciální vybavení jako balanční plošiny, gymnastické míče či trampolína. Pak jsme přešli do terénu, kde jsme využili tzv. Parkurový terén - část, kde je možnost vyzkoušet chůzi po schodech, po zámkové dlažbě, přechod po písku, trávě, kamenech, šterku, obláskách a jiné. Dále jsme absolvovali chůzi po šikmých plochách (*viz. tab. č. 6*).

Tab. č. 6: Výuka a hodnocené dovednosti. RK Malvazinky

Den:	Metodický cíl dne:	Hodnocené dovednosti:
1.	Cílem dne je naučit nasazovat a manipulovat amputovaného s protézou. V bradlovém chodníku- volné stání s pohybem paží : Nácvik stoje a chůze popředu, chůze bokem, stoj na pravé DK a stoj na protéze.	<ul style="list-style-type: none"> • Nácvik stoje • Chůze popředu
2.	Cílem dne je cvičení rovnováhy v bradlovém chodníku, přenášení hmotnosti a kontrola protézy. Chůze do stran procvičující se u zdi a nácvik opírání se do protézy. Chůze vpřed a chůze vzad ve čtyřbodové chůzi.	<ul style="list-style-type: none"> • Přenášení hmotnosti • Chůze do stran
3.	Cílem dne je opakování z předchozího dne, čtyřbodová chůze s oporou o 1 FH a zábradlí a dále čtyřbodová chůze s oporou o 2 FH ve volném prostoru.	<ul style="list-style-type: none"> • Čtyřbodová chůze s oporou o 1 FH a zábradlí • Čtyřbodová chůze s oporou o 2 FH
4.	Cílem dne je opakování z předchozího dne, dvoubodová chůze s holí, dvoubodová chůze bez pomůcek ve volném prostoru, koordinační cvičení podél přímky, chůze s hudbou se snahou se přizpůsobit tempu.	<ul style="list-style-type: none"> • Dvoubodová chůze s holí • Dvoubodová chůze bez pomůcek
5.	Cílem posledního dne je opět opakování, dále škola chůze s překážkami- parkurový trénink a korekce chůze.	<ul style="list-style-type: none"> • Chůze po schodech • Chůze po šikmých rovinách

7.1 Výsledky hodnocení jednotlivých prvků nácviku chůze

7.1.1 První blok nácviku- Rehabilitační klinika Malvazinky

Tab. č. 7: Legenda hodnocení v prvním pětidenním bloku

<u>Činnost:</u>	<u>Popis hodnocení:</u>	<u>Označení chybných prvků:</u>
I.	Ve fázi zatížení protézy	*- bez chyby A - rotace chodidla při došlápnutí na patu B - Trendelenburgův symptom C - nestejná délka kroků
II.	Ve fázi odlehčení protézy	*- bez chyby D - chůze po špičkách E - chůze s extendovanou nohou, pohybující se v zevním oblouku F - nestejná délka kroků G - klátivý pohyb
III.	Ve fázi zatížení + odlehčení protézy	*-bez chyby H - držení trupu v předklonu I - hyperlordóza bederní páteře J - ztuhlé držení paží

Tab. č. 8: Legenda výsledného hodnocení v prvním pětidenním bloku

<u>Výsledné hodnocení:</u>	<u>Popis hodnocení:</u>	<u>Poznámky (konkrétní chyba):</u>
1	Bezchybně provedené	
2	Provedené s 1 chybou	
3	Provedené s 2 chybami	
4	Provedené se 3 chybami	

1.Den

Tab. č. 9: Hodnocení dovedností. Den 1., RK Malvazinky

<u>Den</u>	<u>Metodický cíl dne:</u>	<u>Dovednost:</u>	<u>Pokus č./hodnocení:</u>
1.	Cílem dne je naučit nasazovat a manipulovat amputovaného s protézou. V bradlovém chodníku: Nácvik stoje a chůze popředu, chůze bokem, stoj na pravé DK a stoj na protéze.	<ul style="list-style-type: none"> Nácvik stoje Chůze popředu 	1/ 3 (I.B, III.I) 2/ 2 (I.B) 3/ 1 (*) 1/ 4 (I.B, I.C, II.E) 2/ 3 (I.B, II.E) 3/ 1 (*)

Tab. č. 10: Výsledné hodnocení dovedností. Den 1. , RK Malvazinky

<u>Dovednost:</u>	<u>Výsledné hodnocení:</u>
Nácvik stoje	2
Chůze popředu	3

2.Den

Tab. č. 11: Hodnocení dovedností. Den 2., RK Malvazinky

<u>Den</u>	<u>Metodický cíl dne:</u>	<u>Dovednost:</u>	<u>Pokus č./hodnocení:</u>
2.	Cílem dne je cvičení rovnováhy v bradlovém chodníku, přenášení hmotnosti a kontrola protézy. Chůze do stran a nácvik opírání se. Chůze vpřed a chůze vzad.	<ul style="list-style-type: none"> Přenášení hmotnosti Chůze do stran 	1/ 4 (I.A, I.B,III.I) 2/ 2 (I.A) 3/ 1 (*) 1/ 3 (I.A, II.G) 2/ 2 (I.A) 3/ 1 (*)

Tab. č. 12: Výsledné hodnocení dovedností. Den 2. , RK Malvazinky

<u>Dovednost:</u>	<u>Výsledné hodnocení:</u>
Přenášení hmotnosti	3
Chůze do stran	2

3.Den

Tab. č. 13: Hodnocení dovedností. Den 3., RK Malvazinky

<u>Den</u>	<u>Metodický cíl dne:</u>	<u>Dovednost:</u>	<u>Pokus č./hodnocení:</u>
3.	Cílem dne je opakování z předchozího dne, čtyřbodová chůze s oporou o 1 FH a zábradlí a dále čtyřbodová chůze s oporou o 2 FH.	<ul style="list-style-type: none"> Čtyřbodová chůze s oporou o 1FH a zábradlí Čtyřbodová chůze s oporou o 2FH 	<p>1/ 4 (I.C, II.E, III.H)</p> <p>2/ 2 (III.H)</p> <p>3/ 1 (*)</p> <p>1/ 4 (II.F, II.G, III.I)</p> <p>2/ 3 (II.F, III.I)</p> <p>3/ 1 (*)</p>

Tab. č. 14: Výsledné hodnocení dovedností. Den 3. , RK Malvazinky

<u>Dovednost:</u>	<u>Výsledné hodnocení:</u>
Čtyřbodová chůze s oporou o 1FH a zábradlí	2
Čtyřbodová chůze s oporou o 2FH	3

4.Den

Tab. č. 15: Hodnocení dovedností. Den 4., RK Malvazinky

<u>Den</u>	<u>Metodický cíl dne:</u>	<u>Dovednost:</u>	<u>Pokus č./hodnocení:</u>
4.	Cílem dne je opakování z předchozího dne, dvoubodová chůze s holí, dvoubodová chůze bez pomůcek.	<ul style="list-style-type: none"> Dvoubodová chůze s holí Dvoubodová chůze bez pomůcek 	1/ 2 (I.A) 2/ 1 (*) 3/ 1 (*) 1/ 4 (II.G, III.I, III.J) 2/ 1 (*) 3/ 1 (*)

Tab. č. 16: Výsledné hodnocení dovedností. Den 4. , RK Malvazinky

<u>Dovednost:</u>	<u>Výsledné hodnocení:</u>
Dvoubodová chůze s holí	1
Dvoubodová chůze bez pomůcek	2

5.Den

Tab. č. 17: Hodnocení dovedností. Den 5., RK Malvazinky

<u>Den</u>	<u>Metodický cíl dne:</u>	<u>Dovednost:</u>	<u>Pokus č./hodnocení:</u>
5.	Cílem posledního dne je opět opakování, dále škola chůze s překážkami- parkurový trénink a korekce chůze.	<ul style="list-style-type: none"> Chůze po schodech Chůze po šikmých rovinách 	1/ 3 (I.B, II.G) 2/ 1 (*) 3/ 1 (*) 1/ 3 (II.D, III.J) 2/ 1 (*) 3/ 1 (*)

Tab. č. 18: Výsledné hodnocení dovedností. Den 5. , RK Malvazinky

<u>Dovednost:</u>	<u>Výsledné hodnocení:</u>
Chůze po schodech	1
Chůze po šikmých rovinách	1

Shrnutí výsledků hodnocených dovedností v prvním týdnu

Cílem prvního dne bylo naučit probanda s jednostrannou nadkolenní amputací nasazovat a manipulovat s protézou. Pokračovat v bradlovém chodníku v nácviku stoje a chůze popředu, chůze bokem, stoj na pravé DK a stoj na protéze. Mezi hodnocené dovednosti patřil *nácvik stoje*, kdy měl amputovaný problém zejména s správným zatížením protézy a s držením trupu, který spočíval v hyperlordoze bederní páteře. Ve třetím pokusu byl již stoj bezchybný. Jako druhou hodnocenou dovednost jsme zařadili *chůzi popředu*, kde amputovaný bojoval zejména s rozdílnou délkou kroků, při které přenášel těžiště přes protézu příliš rychle a špatně nad ní nadnášel pánev. Ve třetím pokusu byla již chůze také bez chyb (*viz. tab. č. 9, 10*).

Cílem druhého dne bylo nejprve opakování dovedností z předešlého dne, dále cvičení rovnováhy v bradlovém chodníku, přenášení hmotnosti a kontrola protézy. Chůze do stran a nácvik opírání se. Chůze vpřed a chůze vzad. Mezi hodnocené dovednosti patřilo *přenášení hmotnosti*, kdy se amputovaný snažil, napřed s přidržením a potom bez, přenášet váhu ze zdravé dolní končetiny na protézu a opačně. Problém měl hlavně v délce přesunu nad protézu, kdy se na začátku výrazně snižovala doba délky přenosu těžiště. Na třetí pokus již byl přenos těžiště bezchybný. Jako další hodnocená dovednost byla *chůze do stran*. Chůze do stran byla pro amputovaného obtížná a musel jí předcházet trénink v bradlovém chodníku s přidržením, na třetí pokus byla provedena také bezchybně (*viz. tab. č. 11, 12*).

Cílem třetího dne bylo opakování z předchozího dne, čtyřbodová chůze s oporou o 1 FH a zábradlí a dále čtyřbodová chůze s oporou o 2 FH. Mezi hodnocené dovednosti patřilo *čtyřbodová chůze s oporou o 1FH a zábradlí*, kde byl největší problém se strnulostí trupu a navozením souhybu trupu a končetin. Občasný problém také nastal s nošením protézy obloukem a tím pádem špatným kročným stereotypem. Na třetí pokus se nám již podařilo všechny chyby odstranit. Druhá hodnocená dovednost *byla čtyřbodová chůze s oporou o 2FH*. Nastal problém s pravidelnou délkou kroků a klátivým pohybem. Souhyby končetin, pánve a trupu byly provedeny bezchybně. Na třetí pokus se nám podařilo dovednost zvládnout bez chyb, i když bylo pro probanda důležité soustředění na danou činnost. Což znamená, že dovednost ještě nebyla zcela zautomatizována (*viz. tab. č. 13, 14*).

Cílem čtvrtého dne bylo opakování z předchozího dne, dvoubodová chůze s holí, dvoubodová chůze bez pomůcek. Mezi hodnocené dovednosti patřila *dvoubodová chůze s holí*, která probandovi jde bez obtíží a výraznějších chyb. Sám ji využívá v případě náročnější

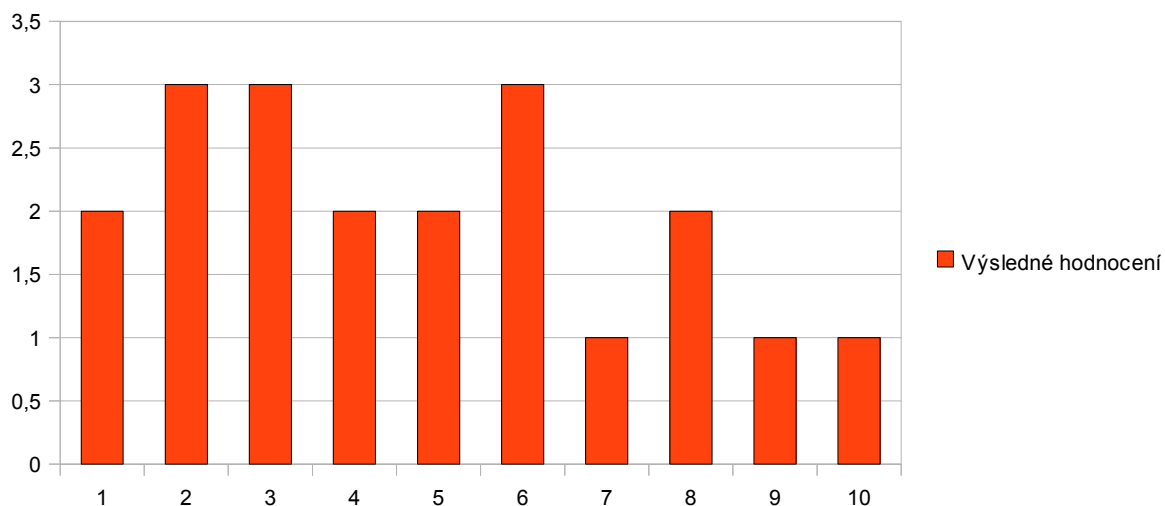
aktivity či delší chůze. Poskytuje mu jistotu a odlehčuje přetěžované zdravé dolní končetině. Tuto aktivitu zvládl proband již na dva pokusy ze tří úplně bezchybně. Proto jsme hned přešli na *chůzi dvoubodou bez pomůcek*. Zde nastal problém se ztrátou jistoty a mírným zhoršením správného stereotypu. Ale již v druhém a třetím pokusu se žádné chyby nevyskytly, i přes obtížné uhlídání všech potřebných detailů (*viz. tab. č. 15, 16*).

Cílem posledního **pátého dne** bylo opět opakování, dále škola chůze s překážkami-parkurový trénink a korekce chůze. Mezi ohodnocené dovednosti patřila *chůze po schodech*, která amputovanému nedělala výrazné problémy a to zejména proto, že byl zvyklý schody zdolávat i s méně funkčním kolenním kloubem než má nyní k dispozici. Již na druhý a třetí pokus byl naprosto bezchybný. Poslední hodnocená dovednost v tomto bloku byla *chůze po šikmých rovinách*. Co do obsahu tréninku, je to jeden z prvků, který skrývá nepřehledné možnosti a spousty variant. My jsme k němu přistupovali formou her, tak abychom co nejvíce rozptýlili pozornost od skutečného problému. Také se nám podařilo splnit druhý a třetí pokus bez chyb (*viz. tab. č. 17, 18*).

Po ukončení prvního pětidenního bloku, kde proband úspěšně zvládl všechny námi hodnocené dovednosti, jsme splňovali všechny potřebné požadavky abychom mohli bezpečně absolvovat výcvik jízdy na běžeckých lyžích, který proběhl v následujícím týdnu (*viz. graf č. 1*).

Graf č. 1 : Výsledné hodnocení jednotlivých dovedností školy chůze

Osa Y- Výsledné hodnocení



Osa X- Jednotlivé dovednosti

Hodnotili jsme u probanda 10 základních dovedností ze školy chůze:

- 1) Nácvik stoje
- 2) Chůze popředu
- 3) Přenášení váhy
- 4) Chůze do stran
- 5) Čtyřbodová chůze s oporou o 1FH a zábradlí
- 6) Čtyřbodová chůze s oporou o 2FH
- 7) Dvoubodová chůze s holí
- 8) Dvoubodová chůze bez pomůcek
- 9) Chůze po schodech
- 10) Chůze po šikmých rovinách

Z těchto deseti hodnocených dovedností zvládl **3** bezchybně, **4** s jednou chybou a **3** se dvěma chybami.

8 Výuka a výsledky výcviku běhu na lyžích

Druhý pětidenní blok probíhal následující týden od 11.1. - 15.1. 2010 v Peci pod Sněžkou na Husově Boudě. Jedná se o horskou chatu splňující bezbariérové požadavky pro osoby s hendikepem.

My jsme pro náš výcvik zvolili upravenou běžeckou stoupu vedoucí přímo za chatou. Stopa byla dlouhá přibližně 100 m a byla vhodná pro výcvik začátečníků. K dispozici jsme měli 2 asistenty, kteří poskytovali potřebnou pomoc probandovi. To je jedna z odlišností od výcviku jízdy na běžeckých lyžích zdravých, na které závisí úspěšnost výcviku. Výrazně záleží na kvalitě odborné pomoci, která sama prošla výcvikem (*viz. tab. č. 19*).

Další nezbytností pro kvalitní trénink je zajištění odpočinku. V blízkosti stopy jsme umístili židli, která sloužila probandovi při přezouvání protézy a osušování pahýlu.

Naším cílem při výcviku bylo zvládnout námi vypracovaný metodický postup na danou sportovní činnost a co nejlíže probanda bezpečně seznámit s jízdou na běžeckých lyžích.

Pro výcvik jízdy na běžeckých lyžích je důležitý výběr vhodného terénu. Vyhovující je upravená stopa na rovině, vedená uprostřed cesty tak, aby byla možná pomoc z obou stran. Dále zajištění nutného odpočinku, např. přistavenou židlí. V první řadě se vždy klade důraz na maximální bezpečnost probanda.

Bezpečnost probanda zajišťuje i odborný doprovod, jeden z nejdůležitějších prvků výcviku. Bez odborné pomoci asistentů, kteří sami absolvovali výcvik, nelze kvalitní výcvik absolvovat.

Tab. č. 19: Výuka a hodnocené dovednosti. Pec pod Sněžkou

Den:	Metodický cíl dne:	Hodnocené dovednosti:
1.	Cílem dne je nácvik postoje na lyžích- komíhání HKK, zapažení-předpažení, výpady PDK, L protézou, přenášení hmotnosti, podřepy, zvedání kolen, předklony, úklony trupu.	<ul style="list-style-type: none"> • Postoj na lyžích • Přenášení hmotnosti
2.	Cílem dne je opakování dovedností z předchozího dne a nácvik bezpečných pádů a vstávání – pád na zdravou stranu, přisednutím, trénink opory o ruce. Napřed na rovném terénu, dále na mírném sklonu.	<ul style="list-style-type: none"> • Pád • Vstyk
3.	Cílem dne je opakování dovedností z předchozího dne a nácvik chůze na lyžích, kde předchází balanční trénink postrkováním do trupu amputovaného na lyžích a dále odšlapování – změna směru- na vlastní stranu nohy.	<ul style="list-style-type: none"> • Chůze na lyžích • Pokládání lyže do odvratu
4.	Cílem dne je opakování dovedností z předchozího dne a dále k tréninku koordinovaného soupažného odpichu paží a poté souhra odrazu jedné končetiny, běh soupažný jednodobý.	<ul style="list-style-type: none"> • Běh soupažný jednodobý
5.	Cílem dne je opakování z předchozího dne a nácvik obrátů- opakovanými přívraty, opakovanými odvraty, které lze provádět pouze vlastní končetinou. Nácvik odlehčování a zatížení lyží.	<ul style="list-style-type: none"> • Opakované přívraty • Opakované odvraty

8.1 Výsledky hodnocení jednotlivých prvků

8.1.1 Pětidenní blok výcviku- Pec pod Sněžkou, Husova Bouda

Tab. č. 20: Legenda hodnocení v druhém pětidenním bloku

Známka:	Popis hodnocení:
1	- bez dopomoci
2	- s mírnou dopomocí jednoho asistenta
3	- s dopomocí dvou asistentů

1.Den

Tab. č. 21: Hodnocení dovedností. Den 1. , Pec pod Sněžkou

Den	Metodický cíl dne:	Dovednost:	Pokus č./hodnocení:
1.	Cílem dne je postoj na lyžích- komíhání HKK, zapažení-předpažení, výpady PDK, L protézou, přenášení hmotnosti, podřepy.	• Postoj na lyžích	1/ 2
			2/ 1
			3/ 1
		• Přenášení hmotnosti	1/ 2
			2/ 2
			3/ 1

Tab. č. 22: Výsledné hodnocení dovedností. Den 1. , Pec pod Sněžkou

Dovednost:	Výsledné hodnocení:
Postoj na lyžích	1
Přenášení hmotnosti	2



Obr. č. 4: Postoj na lyžích- bočný pohled



Obr. č. 5: Postoj na lyžích-přímý pohled



Obr. č. 6: Zapažení HKK



Obr. č. 7: Předpažení HKK



Obr. č. 8A: Práce paží



Obr. č. 8B: Práce paží

2.Den

Tab. č. 23: Hodnocení dovedností. Den 2. , Pec pod Sněžkou

<u>Den</u>	<u>Metodický cíl dne:</u>	<u>Dovednost:</u>	<u>Pokus č./hodnocení:</u>
2.	Cílem dne je opakování z předchozího dne, pády a vstávání – pád na zdravou stranu, přisednutím.	• Pád	1/ 3
			2/ 2
			3/ 1
		• Vstyk	1/ 2
			2/ 1
			3/ 1

Tab. č. 24: Výsledné hodnocení dovedností. Den 2. , Pec pod Sněžkou

<u>Dovednost:</u>	<u>Výsledné hodnocení:</u>
Pád	2
Vstyk	1



Obr. č.9: Nácvik pádu



Obr. č. 10A : Nácvik vstávání



Obr. č. 10B: Návnik vstávání



Obr. č. 10C: Návnik vstávání

3.Den

Tab. č. 25: Hodnocení dovedností. Den 3. , Pec pod Sněžkou

<u>Den</u>	<u>Metodický cíl dne:</u>	<u>Dovednost:</u>	<u>Pokus č./hodnocení:</u>	
4.	Cílem dne je opakování z předešlého dne a dále chůze na lyžích, odšlapování – změna směru- na vlastní stranu nohy.	<ul style="list-style-type: none"> Chůze na lyžích 	1/ 2	
			2/ 1	
			3/ 1	
			<ul style="list-style-type: none"> Pokládání lyže do odvratu 	1/ 2
				2/ 2
				3/ 1

Tab. č. 26: Výsledné hodnocení dovedností. Den 3. , Pec pod Sněžkou

<u>Dovednost:</u>	<u>Výsledné hodnocení:</u>
Chůze na lyžích	1
Pokládání lyže do odvratu	2



**Obr. č. 11A: Návnik odšlapování s
dopomocí dvou asistentů**



**Obr. č. 11B: Návnik odšlapování s mírnou
dopomocí**



**Obr. č. 11C: Návnik odšlapování s mírnou
dopomocí**



**Obr. č. 11D: Návnik odšlapování bez
dopomoci**



Obr. č. 12A: Návuk chůze na lyžích s dopomocí dvou asistentů



Obr. č. 12B: Návuk chůze na lyžích- posun protězy vpřed



Obr. č. 12C: Návuk chůze na lyžích- přenos hmotnosti nad protězu



Obr. č. 12D: Návuk chůze na lyžích- plné zatížení protězy

4.Den

Tab. č. 27: Hodnocení dovedností. Den 4. , Pec pod Sněžkou

<u>Den</u>	<u>Metodický cíl dne:</u>	<u>Dovednost:</u>	<u>Pokus č./hodnocení:</u>
5.	Cílem dne je opakování dovedností z předchozích dnů a běh soupažný jednodobý.	<ul style="list-style-type: none"> Běh soupažný jednodobý 	1/ 3 2/ 3 3/ 3

Tab. č. 28: Výsledné hodnocení dovedností. Den 4. , Pec pod Sněžkou

<u>Dovednost:</u>	<u>Výsledné hodnocení:</u>
Běh soupažný jednodobý	3



Obr. č. 13A: Návčik běhu na lyžích s dopomocí dvou asistentů



Obr. č. 13B: Návčik běhu na lyžích- chůze vpřed s vedením



Obr. č. 13C: Návčik běhu na lyžích- trénink koordinace končetin



Obr. č. 13D: Návčik běhu na lyžích- s mírnou dopomocí

5.Den

Tab. č. 29: Hodnocení dovedností. Den 5. , Pec pod Sněžkou

<u>Den</u>	<u>Metodický cíl dne:</u>	<u>Dovednost:</u>	<u>Pokus č./hodnocení:</u>
3.	Cílem dne je opakování z předchozího dne a dále Obraty- opakovanými přívraty, opakovanými odvraty.	• Opakované přívraty	1/ 1
			2/ 1
			3/ 1
		• Opakované odvraty	1/ 1
			2/ 1
			3/ 1

Tab. č. 30: Výsledné hodnocení dovedností. Den 5. , Pec pod Sněžkou

<u>Dovednost:</u>	<u>Výsledné hodnocení:</u>
Opakované odvraty	1
Opakované přívraty	1



**Obr. č. 14A: Návčik opakovaných
přivratů**



Obr. č. 14B: Návčik opakovaných přivratů



**Obr. č. 15A:
Návčik opakovaných odvratů**



Obr. č. 15B: Návčik opakovaných odvratů

Shrnutí výsledků hodnocených dovedností v druhém týdnu

Cílem prvního dne výcviku bylo seznámení probanda s jednostrannou nadkolenní amputací s místem výuky, vymezení výukového prostoru. Dále jsme připravili potřebné pomůcky a vyzkoušeli obutí protézy do vázání. Probíhala všeobecná lyžařská průprava. Dále se výuka skládala z nácviku postoje na lyžích - práce paží, zapažení - předpažení, výpady PDK, L protézou, přenášení hmotnosti, podřepy, zvedání kolen, předklony a úklony trupu. Mezi hodnocené dovednosti jsme zařadili *postoj na lyžích* a *přenášení hmotnosti*, což je pro další výcvik naprosto nezbytné. Postoj na lyžích nedělal probandovi výrazné potíže, ale přenášení hmotnosti z lyže na lyži bylo velice těžké. Napřed bylo potřeba na první dva pokusy drobné asistence, ale nakonec to proband zvládl bez domoci (*viz tab. č. 21, 22*).

Cílem druhého dne výcviku bylo opakování z prvního dne a následně nácvik bezpečných pádů a vstávání – pád na zdravou stranu, přisednutím, trénink opory o ruce. Napřed na rovném terénu, dále na mírném sklonu. Mezi hodnocené dovednosti patřil *pád* a *vstyk*. Zde jsme hodnotili obratnost vstávání a schopnost zareagovat při pádu a dopadnout přisednutím na hýždě na stranu zdravé končetiny. Šlo hlavně o natrénování maximální možné bezpečnosti. Organizovat pád dělalo probandovi mírné obtíže a na poprvé jej zvládl pouze s asistencí dvou osob, na třetí pokus si již troufl bez dopomoci. Vstávání způsobovalo potíže spíše koordinační, ale nakonec proband vše zvládl samostatně (*viz. tab. č. 23, 24*).

Cílem třetího dne výcviku bylo opakování dovedností z předchozího dne a nácvik chůze na lyžích, kde předchází balanční trénink postrkováním do trupu amputovaného na lyžích a dále pokládání lyže do odvratu – změna směru - na vlastní stranu nohy. Mezi hodnocenými dovednostmi byly *chůze na lyžích* a *pokládání lyže do odvratu*. Chůzi na lyžích zvládl proband ucházejícím způsobem, kdy mu na začátku asistovala jedna osoba a další dva pokusy zvládl proband bez dopomoci. Chůze na lyžích nebyla ideální, vzhledem k komplikacím s protézou a tím lehkou ztrátou jistoty při pohybu. Proband byl bez pomoci schopen pohybu na lyžích, kde se snažil simulovat chůzi, ale chyběla dostatečná odrazová síla v protéze a tím vznikal spíše přísun amutovanou končetinou a zkrácení délky kroku. Neměl však problém s udržení rovnováhy. Při odšapování mu chyběla na začátku dostatečná jistota a tak mu na první dva pokusy dopomáhal jeden asistent, na potřetí již zvládl dovednost samostatně (*viz. tab. č. 25, 26*).

Cílem čtvrtého dne bylo opakování získaných dovedností z předchozího dne a dále jsme

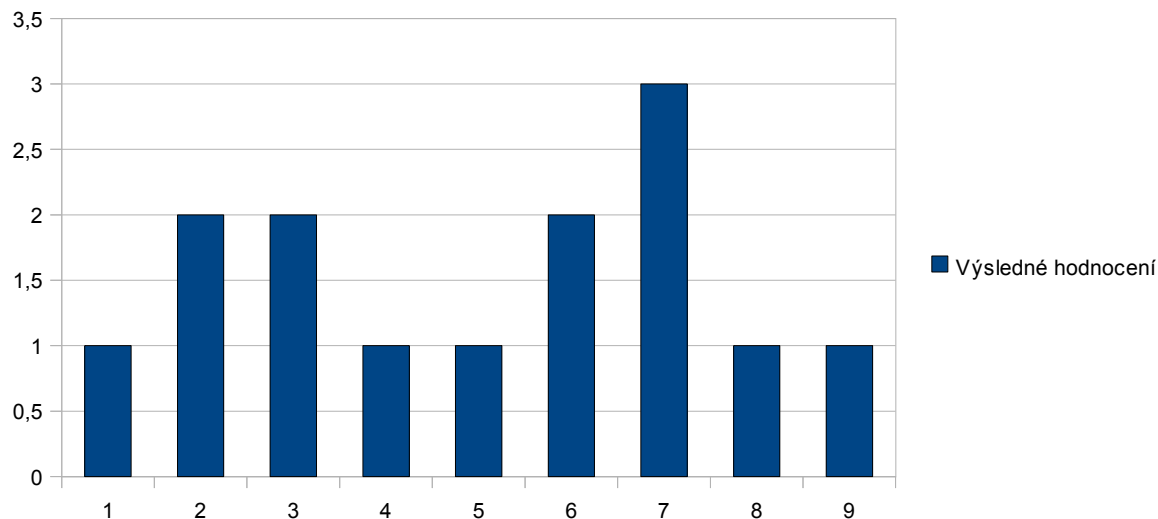
přešli k tréninku koordinovaného soupažného odpichu paží a poté souhře odrazu jedné končetiny, běh soupažný jednodobý. Mezi hodnocené dovednosti patřil pouze *běh soupažný jednodobý*. Proband, i přes značnou únavu, zvládl dovednost ve všech třech pokusech pouze s dopomocí. Jak jsme ověřili, je to jeden z nejefektivnější zvolených způsobů pro pohyb na běžeckých lyžích s jednostrannou nadkolenní amputací. Jeho účinnost spočívá v koordinaci soupažného odpichu paží a odrazu jedné končetiny (zdravé dolní končetiny), kdy protéza tvoří stojnou nohu. Vzhledem k předchozí gymnastické aktivitě našeho probanda, má dostatečně silnou horní polovinu těla a horní končetiny využil jako silný „pohon“. Během výcviku vůbec nedošlo ke skluzu v jednooporovém postavení. Byl pouze naznačen s asistencí 2 osob (*viz. tab. č. 27, 28*).

Cílem pátého, posledního, dne bylo opakování z předcházejících dnů a nácvik obrátů-opakovanými přívraty, opakovanými odvraty, které lze provádět pouze vlastní končetinou. Nácvik odlehčování a zatížení lyží. Mezi hodnocené dovednosti patřily *opakované přívraty* a *opakované odvraty*. Tento den byl pro probanda velice úspěšný, protože obě dovednosti zvládl ve všech třech pokusech naprosto sám bez jakékoliv dopomoci. Získal již za tři dny větší jistotu na běžeckých lyžích což se pozitivně odrazilo i na jeho pohybech, rovnováze a manipulaci s lyžemi (*viz. tab. č. 29, 30*).

Celkové znázornění výsledného hodnocení jednotlivých dovedností ukazuje, že proband je schopný samostatného pohybu na běžeckých lyžích bez dopomoci (*viz. graf č. 2*).

Graf č. 2 : Výsledné hodnocení jednotlivých dovedností jízdy na běžeckých lyžích

Osa Y- Úroveň dopomoci



Osa X- Hodnocení jednotlivých dovedností

Hodnotili jsme u probanda devět základních dovedností jízdy na běžeckých lyžích:

- 1) Postoj na lyžích
- 2) Přenášení váhy
- 3) Pád
- 4) Vstyk
- 5) Chůze na lyžích
- 6) Pokládání lyže do odvratu
- 7) Běh soupažný jednodobý
- 8) Opakované přívraty
- 9) Opakované odvraty

Z těchto devíti hodnocených dovedností zvládl **5** bez dopomoci a **3** s mírnou dopomocí jednoho asistenta.

V závěrečném hodnocení výsledků jsme zjistili, že je náš proband s jednostrannou nadkolenní amputací schopen zvládnout pohyb na běžeckých lyžích, v upravené běžecké stopě, bez dopomoci.

9 Interpretace výsledků

Sportovní vyžití je vynikající prostředek motivace pro zdravotně hendikepované jedince a způsob jak se zapojit do normálního života. V dnešní době mají zdravotně hendikepovaní sportovci možnost využití mnoha zimních sportovních aktivit, které mohou provádět s pomocí speciálních pomůcek a propracovaných metodických postupů. Je ale nezbytné, aby každá z těchto aktivit byla řádně odzkoušena a analyzována.

Položili jsme si otázku, zda: „ Je možné naučit osoby s jednostrannou nadkolenní amputací, v pokročilém věku a s důslednou přípravou, pohyb na běžeckých lyžích?“

Odpovědí na tuto otázku, tedy H1, je naše diplomová práce. Naší snahou bylo zajištění pečlivé přípravy před výcvikem, objevení možných nedostatků a následné hledání východisek pro co nejbezpečnější výuku provádění tohoto sportu osob s jednostrannou nadkolenní amputací. Připravit tak možné podmínky pro další zájemce o rozvoj tohoto sportu.

Za největší přínos naší práce pokládáme její jedinečnost v sestavení komplexní individuální přípravy před výcvikem a samotného metodického postupu pro výuku jízdy na běžeckých lyžích osob s jednostrannou nadkolenní amputací. Byla prakticky odzkoušena s probandem s jednostrannou nadkolenní amputací na dvou pětidenních výukových kurzech a jejich průběh zaznamenán a vyhodnocen.

Prvním z úkolů naší práce bylo odebrání anamnézy amputovaného. Její součástí je také zaměřený kineziologický rozbor, který upřesňuje nejen kondiční a fyzické vlastnosti, ale i schopnost pohybu amputovaného. Amputace je vždy velmi zatěžující chirurgický výkon. Člověk se musí smířit se ztrátou části sebe sama na celý zbytek života. U každého amputovaného probíhá vyrovnání se s touto situací individuálně. Někdo se přeorientuje na novou životní etapu až obdivuhodně rychle a jiný to nedokáže celý život. Nezbytnou úlohu zejména v začátcích zde hraje komprehenzivní rehabilitace. V dnešní době stále přibývá lidí, kteří i po amputaci zvládají nejen aktivity denního života, ale touží překonat sami sebe a věnovat se sportovním zálibám. Je však potřeba mít stále na paměti handicap a pečlivě zhodnotit indikace a kontraindikace každého jedince zvlášť.

Před jakýmkoliv začátkem se sportovní aktivitou je nezbytné amputovaného řádně vyšetřit a dodržovat zásady pravidelnosti a soustavnosti. Sportovní činnost musí vycházet z priority udržení funkce a kondice. Amputovaný nesmí mít zdravotní kontraindikace k fyzické zátěži,

se kterou je sport vždy spojen.

Zjistili jsme, že komplexní účinky pohybu na běžeckých lyžích mají dopad do několika významných sfér organismu a osobnosti postižených. Naskytá se zde možnost kompenzačního rozvinutí činnosti nepostižených svalů a svalových skupin, což znamená, že je účinným prostředkem proti svalové atrofii. Podporuje správné držení těla, k jeho zhoršení vždy při dlouhodobém hendikepu dochází a především rozvíjí tělesnou kondici zvýšením svalové síly a svalové vytrvalosti.

V rámci nácviku se zdokonaluje celá řada percepčně - motorických zkušeností a zlepšení koordinace pohybů.

Nácvik pomáhá amputovaným v uvědomování si vlastního těla hodnocení své pohybové potence. Samozřejmě se rozvíjí prostorová orientace (Gygrín, 2003).

Dále se nabízí možnost zkoumání významu běžeckého lyžování v oblasti emocionální. Procítění drobných úspěchů a radost z činnosti znamenají pro amputované obrovské povzbuzení. Posiluje jejich sebevědomí a je motivací pro vyhledávání této činnosti jako vhodné náplně volného času.

Autoři metodických publikací uvádějí, že výuka i výcvik probíhají ve skupinách, minimálně však za účasti instruktora, což vytváří předpoklady pro rozvoj komunikativních dovedností. Unikátní možnost samostatného pohybu ve vedené stopě a příležitost pro rozšiřování nových sociálních kontaktů.

Druhým úkolem naší práce byla škola chůze amputovaného s C-Leg komponentem. Tento nácvik jsme absolvovali na rehabilitační klinice Malvazinky v Praze, od 4.1.- 8.1. 2010, kde jsme měli potřebné vybavení pro nácvik školy chůze s protézou dolní končetiny. Nácvik probíhal vždy několikrát v průběhu dne, trénovalo se dle náročnosti cvičení v průměru 45 minut s následnou odpočinkovou pauzou. Ta byla potřeba zejména z důvodů úpravy protézy, či relaxace zdravé končetiny. Osvědčilo se nám kratší trvání výuky s častějším opakováním tak, jak doporučuje v literatuře Heyen, 2009. V průběhu dne kompenzoval amputovaný trénink plaváním či masážími.

Školu chůze jsme zahájili v bradlovém chodníku a postupně jsme přecházeli do nácviku chůze v prostoru. Zdokonalování funkčních schopností nám určovaly limity probanda.

Nejdůležitější součástí protézy, se kterou probíhal nácvik, byl kolenní komponent C-Leg. Většina zdravotních pomůcek je předepisována na základě indikace odborným lékařem

(ortoped, chirurg, rehabilitační či protetický lékař), který vydá poukaz na ortopedickou pomůcku, který je opatřen kódem. Nárok pacienta je evidován zdravotní pojišťovnou. U složitějších a dražších výrobků, mezi které se speciální komponenty jako C-Leg řadí, musí pomůcku schválit revizní lékař pojišťovny. Tyto pomůcky jsou potom vyráběny na protetických odděleních. Ne každému amputovanému se dostane to, co by si přál.

Nám se podařilo, i přes pokročilejší věk amputovaného, pro jeho vynikající psychickou a fyzickou kondici, kterou jsme prokázali, zajistit jeho získání.

Amputovaný se může díky tomuto systému pohybovat různou rychlostí chůze přirozeně s jistotou. To platí jak pro komfortní chůzi na různých podkladech, tak i po oboustrannou chůzi ze schodů. Tento kolenní kloub řízený mikroprocesorem s hydraulickým ovládáním stojné a švihové fáze je vhodný pro amputované vyžadující neomezenou chůzi v exteriérech a chůzi se zvláště vysokými nároky.

Dále jsme prostudovali cizí odbornou literaturu, zejména z USA, orientovanou na bipedální lokomoci (chůzi), z které jsme čerpali potřebné informace pro zvolení prvků do nácviku školy chůze, kterou proband úspěšně absolvoval.

Při nácviku chůze jsme hodnotili vybrané dovednosti dle dosažených chyb v zatížení a odlehčení protézy. Potvrdilo se nám, jak uvádí americká literatura, že jako jeden z nejdůležitějších momentů je práce s těžištěm a schopností zatížení a odlehčení protézy.

Po ukončení nácviku školy chůze jsme navázali aplikací navržené metodiky výcviku běhu na lyžích, kdy jsme odjeli do Pece pod Sněžkou na Husovu Boudu.

Třetím úkolem naší práce bylo školu chůze aplikovat na metodiku výcviku běhu na lyžích osob s jednostrannou nadkolenní amputací a realizovat při praktickém výcviku. Vybrané dovednosti a výsledný efekt jsme hodnotili na pětidenním kurzu v Peci pod Sněžkou, který se realizoval od 11.1 – 15.1. 2010 . K výcviku jsme zvolili dobře upravenou běžeckou stopu a rovný terén. Vzhledem ke skutečnosti, že námi zvolený proband je bývalý učitel tělesné výchovy a celý život se této profesi věnoval, běžecké lyžování sám vyučoval a jako zdravý nasbíral jisté zkušenosti, probíhala všeobecná průprava velice rychle a od prvního dne jsme se zaměřili převážně na specializovanou průpravu a nácvik metodických prvků. K hodnocení jsme zařadili vybrané prvky a zvládnutí těchto dovedností jsme hodnotili dle stupně potřebné dopomoci.

Před zahájením výcviku jsme si položili otázku: „Je-li proband s jednostrannou

nadkolenní amputací v pokročilejším věku schopen zvládnout jízdu na běžeckých lyžích?“

Během přibývajících dnů strávených výcvikem se objevovaly různé komplikace, které bylo potřeba řešit. Nejzávažnější z nich bylo špatně sedící lůžko a časté opocení pahýlu. To bylo důvodem absolvování pouze krátkých vzdáleností v připravené stopě a nutností častých odpočinků na přistavené židli. Pro výrazné pocení bylo nutné pahýl často osušovat a manipulovat s protézou. Proband si vždy protézu sundal, osušil pahýl a opět nasadil. Dále jsme měli problémy s rovnováhou a prací s přenosem těžiště. Tréninkem se vše zlepšovalo a proband získával potřebnou jistotu pro pohyb na lyžích. I přesto, že při běžné chůzi již nevyužívá žádné kompenzační pomůcky, stávalo se, že běžecké hůlky místo k odpichu sloužily probandu jako opora a opěrný bod. To zapříčinilo občasnou špatnou koordinaci pohybu. Základem pro bezpečné a dobré zvládnutí metodických prvků je tedy jednoznačně perfektně padnoucí protéza, kvalita odborné dopomoci a práce s přenosem těžiště.

Při závěrečném vyhodnocování výsledků jsme zjistili, že největším dosaženým pokrokem byl pro probanda s jednostrannou nadkolenní amputací *pohyb na běžeckých lyžích* bez dopomoci, na rovném terénu a v dobře upravené vedoucí stopě. Vzhledem k věku 78 let a jeho dřívějším sportovním dovednostem je to pro probanda uspokojivý výsledek. Může se zdát, že nedosáhl požadovaného výsledku, ale v naší práci jsme se zaměřili zejména na to, dát možnost osobě s jednostrannou nadkolenní amputací zažít opět pocit volnosti pohybu na běžeckých lyžích, v co nejlepší možné kvalitě. Snažili jsme se ověřit možnosti výcviku dle námi navržené metodiky a odhalit komplikace, které může takový výcvik přinést.

Při sestavování metodiky výcviku jízdy na běžeckých lyžích s jednostrannou nadkolenní amputací a následně jeho aplikace je však nejdůležitějším kritériem typ samotné protézy. Nejdůležitější součástí je typ kolenní komponenty C-Leg, tento kolenní kloub řízený mikroprocesorem s hydraulickým ovládním stojné a švihové fáze je vhodný pro amputované vyžadující neomezenou chůzi v exteriérech a chůzi se zvláště vysokými nároky. Amputovaný se může pohybovat různou rychlostí chůze na různých podkladech s jistotou přirozené chůze. Je možné dosáhnout symetrického obrazu chůze, menší zátěže zachované končetiny. Dále má schopnost nastavení programu na různé sportovní aktivity jako je běh na lyžích, bruslení či jízda na kole. Pro metodický výcvik na běžeckých lyžích je tedy také zapotřebí myslet na zdraví amputovaného a důsledně ho vyšetřit a zhodnotit zda je schopen nácvik zvládnout.

Na základě poznatků získaných při tvorbě naší diplomové práce si myslíme, že běžecké lyžování osob s jednostrannou nadkolenní amputací je možné provádět. Záleží však v první

řadě na typu protézy, na maximálním zvládnutí školy chůze s protézou a na vedení výcviku s kvalitní odbornou dopomocí. Vždy je nezbytné, držet se určitých pravidel a metodických zásad, mezi kterými nesmí chybět - pozitivní vyjádření lékaře, či fyzioterapeuta, dodržení všech bezpečnostních zásad výcviku, individuálního přístupu při metodickém postupu, volba vhodného terénu a v neposlední řadě veliká motivace osoby s jednostrannou nadkolenní amputací.

10 Závěr

V naší práci jsme se zaměřili na ověření námi navrženého metodického postupu výuky jízdy na běžeckých lyžích osoby s jednostrannou nadkolenní amputací, která navazovala na předcházející nácvik školy chůze amputovaných. S vytvořením vlastních cílů, motivace, maximálního ohledu na bezpečnost probanda, individuální potřeby a omezení vyplývající z jeho hendikepu.

Cílem našeho prvního úkolu bylo odebrání anamnézy, která měla ukázat zdravotní stav osoby s jednostrannou amputací a předejít tak možnému přetížení a zdravotním komplikacím v rámci plánovaného výcviku. Zjišťovali jsme možné kontraindikace a omezení pro provádění této sportovní aktivity, snažili jsme se vyzdvihnout důležité prvky, které jsou potřeba k zajištění správného a bezpečného průběhu výcviku.

Tyto informace jsme využili při následovném nácviku školy chůze s protézou, který jsme řešili v **druhém úkolu** naší práce. Zde jsme se zaměřili na dosažení maximální nezávislosti, bezpečnosti a schopnosti využít všechny možnosti, které kolenní komponent C-Leg amputovanému poskytuje. Naučili jsme amputovaného ovládat protézu pomocí nácviku posturální kontroly a přenášení hmotnosti vhodnými metodickými prvky.

Po jeho úspěšném zvládnutí jsme navázali samotným lyžařským výcvikem. Mohli jsme využít již dříve nabyté poznatky z námi psané bakalářské práce, kde jsme se zaměřili na vhodný výběr protézy, konkrétně pro tuto sportovní aktivitu, který je nedílnou součástí. Následná aplikace školy chůze a ověření sestaveného metodického postupu výuky byla naším **třetím úkolem** diplomové práce. Hodnotili jsme provedení vybraných výukových dovedností z hlediska stupně jejich zvládnutí s osobou s jednostrannou nadkolenní amputací. Také jsme se snažili vyzdvihnout specifika pro jízdu na běžeckých lyžích osob s jednostrannou nadkolenní amputací a zdůraznit rozdíly od výcviku zdravých.

Při závěrečném hodnocení výsledků jsme zjistili, že nejvyšším dosaženým pokrokem pro našeho probanda s jednostrannou nadkolenní amputací byl *pohyb na běžeckých lyžích bez dopomoci*. Naším cílem bylo danou metodiku aplikovat a vyhodnotit její úspěšnost, což se také zdařilo. Můžeme doufat, že nalezneme i další využití a poslouží podobně hendikepovaným sportovcům.

11 Seznam použité literatury

1. CRAIK, R. L. a OATIS, C. A. *Gait Analysis*. United States of America: A Times Mirror Company, 1995. ISBN 0– 8016– 6964- 2
2. DOVALIL, J. *Lexikon sportovního tréninku*. 2. vydání. Praha: Universita Karlova, 2008. ISBN 987- 80 -246-1404-5
3. DYGRÍN, J. a kol. *Základy lyžování*. 1. vyd. Liberec: Technická univerzita, 2003. ISBN 80- 246- 0995- 9.
4. GNAD, T. a kol. *Kapitoly z lyžování*. Praha: UK, Karolinum, 2001. ISBN 80-246- 024-5
5. GNAD, T. a kol. *Kapitoly z lyžování*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2005. ISBN 80-246- 024-5
6. GNAD, T., PSOTOVÁ, D. *Běh na lyžích*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2003. ISBN 80-246- 024-5
7. HAMPL, K. *Lyže : 1888 - 2000*. Ski magazín, 2000, roč. 5, č. 2, s. 42-43.
8. HEIM, S., KAPHINGST, W. *Protetika* (překlad do češtiny Vladimír Voděra). Praha: Svoboda, 2002.
9. HENDL, J. *Kvalitativní výzkum : základní metody a aplikace*. Vyd. 1. Praha : Portál, 2005. 407 s. ISBN 80-73670-40-2.
10. HEYEN, I. *Odborná péče v rehabilitaci*. Academy Seminare-Otto Bock HealthCare GmbH.Seminarleitung Iris Heyen. 2009
11. HROMÁDKOVÁ, J. a kol. *Fyzioterapie*. Jinočany: H-H, 1999. ISBN 80-86022- 45-5
12. HRUŠA, J. a kol. *Lyžování zdravotně postižených. Česká škola lyžování*. Praha: Svaz lyžařů České republiky, 1999
13. ILAVSKÝ, J. a kol. *Běh na lyžích – metodický dopis*. 2005
14. KÁLAL, J. *Rehabilitace amputovaných*. Ústí nad Labem: Universita J. E. Purkyně, 2003. ISBN 80-7044-483-5
15. KŘIVÁNEK, F., EIS E. *Ortopedie, traumatologie a ortopedická protetika*. Praha, 2. vydání: Avicentrum, 1972
16. LEJČKO, J. *Fantomová bolest*. Lékařské listy, 25, 18-20, 2002
17. MAYER, M. *Některé metody a prostředky technické podpory rehabilitace chůze*. Rehabilitace a fyzikální lékařství, 7(2), 66-73. 2005

18. PAPPOVÁ, I. *Protézovanie na dolných končatinách*. Rehabilitácia. 30(2), 99-103. 1997
19. PEJŠKOVÁ, I., MAREČEK, A. *Rehabilitační a protetická péče o pacienty-diabetiky po amputaci dolní končetiny*. 7(5) . Medicína pro praxi-časopis. 2010
20. PFEIFFER, J., VOTAVA, J. *Rehabilitace s využitím techniky*. Praha: Avicentrum, 1983
21. SOUMAR, L., BOLEK, E. *Běh na lyžích*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2001. ISBN 80-247-0015-8
22. SOBOTKA, Z. *Biomechanické funkce dolních končetin a chodidel*. Pohybové ústrojí, 3(1), 28-37. 1996
23. SYNEK, M. a kol. *Jak psát diplomové a jiné písemné práce*. Praha: VŠE 2002. ISBN 80-7079-131-4.
24. ŠPAČEK, B. et al. *Speciální chirurgie I*. (2nd ed.). Praha: Avicenum, 1973
25. VÉLE, F.: *Kineziologie* [Učební texty]. Praha: Univerzita Karlova, Fakulta tělesné výchovy a sportu, 1995
26. YANKER, G. a BURTON, K. *Walking medicine*. United States of America : 1990. ISBN 0- 07- 072234– X.

Další použitá literatura:

27. Inline skating series [cit. 1.5.2008]. Přístup z: <http://www.harbskisystems.com/olb2.htm>
28. Učební dokumenty studijního oboru. Praktická škola dvouletá [cit. 18.5.2008]. Přístup z: <http://www.msmt.cz>
29. Bionic technology [cit. 10.6.2008]. Přístup z: <http://www.OSSUR.com>
30. Protetika [cit. 10.6.2008]. Přístup z: <http://www.ottobock.cz>
31. Techniques [cit. 12.4.2008]. Přístup z: <http://www.ski.itrundle.com/techniques>
32. Technika-běžky [cit. 12.4.2008]. Přístup z: <http://www.skimagazin.cz>
33. Cross- country skiing [cit. 18.6.2008]. Přístup z: <http://www.swixsport.com/ie5D408.htm>

12 Přílohy

Seznam příloh:

Příloha č. 1: Žádost o vyjádření etické komise

Příloha č. 2: Informovaný souhlas pacienta

Příloha č. 3: Důležitá pomůcka - židle pro odpočinek

Příloha č. 2

INFORMOVANÝ SOUHLAS

Vážený pane Mgr. Jiří Lomberský

jsem studentkou Fakulty tělesné výchovy a sportu na Karlově universitě, kde studuji pátým rokem obor tělesné a pracovní výchovy zdravotně postižených. Pro svoji práci jsem si zvolila téma: *Aplikace školy chůze na běh na lyžích osob s jednostrannou nadkolenní amputací.*

V rámci mého pracovního poměru jakožto fyzioterapeut, na klinice anesteziologie a resuscitace v Praze, zpracovávám kazuistickou část své diplomové práce.

Přínosem výzkumu pro probanda může být pozitivní ve smyslu obohacení o sportovní činnosti, kterou se během výzkumu naučí ovládat.

Tímto bych si Vás dovolila požádat o souhlas s uvedením Vašich osobních dat a dle Vašeho vlastního zvážení rozhodnout o své účasti va výzkumu.

Předem děkuji za pomoc na této diplomové práci.

Souhlasím s uvedením mých osobních dat.

Mgr. Jiří Lomberský

V Praze dne 7.1.2010

Příloha č. 3



Obr. č. 16: Důležitá pomůcka na sněhu- židle