



Zdravotně  
sociální fakulta  
Faculty of Health  
and Social Sciences

Jihočeská univerzita  
v Českých Budějovicích  
University of South Bohemia  
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích  
Zdravotně sociální fakulta  
Ústav fyzioterapie a vybraných medicínských oborů

Bakalářská práce

# Porucha propiocepce jako komplikace fyzioterapie

Vypracoval: Pavel Mašát

Vedoucí práce: MUDr. Pavel Dohnal

České Budějovice 2016

## **Abstrakt**

Tato práce se zabývá poruchou propriocepce u diabetiků s amputovanou dolní končetinou a faktory ovlivňujícími následnou fyzioterapii. Hlavním cílem práce bylo přiblížit tuto problematiku a navrhnout terapeutický postup pro zlepšení posturálních a lokomočních funkcí pacienta. Incidence onemocnění diabetes mellitus neustále prudce stoupá, čímž se zvyšuje i počet amputací dolních končetin.

V teoretické části jsem nejprve definoval pojem propriocepce a charakterizoval důležité proprioreceptory. Přiblížil jsem základní mechanismy přenosu vnitřních a vnějších podnětů do CNS. Důležitou část teorie představuje také oddíl věnující se poruchám propriocepce a jejich vyšetřením. Dále jsem se zaměřil na popis onemocnění diabetes mellitus a komplikací s ním spojených. Většina potíží souvisejících s diabetem negativně ovlivňuje propriocepci. V poslední oddílu teoretické části se věnuji amputacím, kde také zmiňuji důsledky amputace pro schopnost příjmu proprioceptivních informací. Všechny tyto části shromažďují údaje o příčinách poruch propriocepce, které výrazně komplikují fyzioterapii.

Praktická část byla zpracována pomocí kvalitativního výzkumu. Výzkum zahrnuje zpracované kazuistiky probandů obsahující jednotlivé anamnézy, vyšetření a provedené terapeutické jednotky. Důležitou součástí tvoří vstupní a výstupní kineziologické rozborů. V praktické části jsem se snažil aplikovat získané teoretické znalosti do cvičebních jednotek.

Výzkum pro praktickou část jsem vykonával v Centru technické ortopedie v Českých Budějovicích.

Pro výzkum jsem vybral 4 probandy různého pohlaví ve věku 60 až 65 let. Všichni zúčastnění měli stehenní amputaci. Dva probandi trpěli diabetem s prokázanou diabetickou neuropatií. Další dva měli diagnostikovan diabetes bez diabetické neuropatie, tudíž měli porušenou propriocepci jen ztrátou končetiny. Všichni zúčastnění byli vybaveni první protézou s podobnými stavebními komponenty.

Terapie probíhala individuálně po dobu pěti týdnů. Cvičební jednotky probíhaly dvakrát týdně po dobu 60 minut. Obsahovali cvičení dle individuálních potřeb probandů. Hlavním cílem terapie byl nácvik stabilního stoje a koordinované chůze.

Vyhodnocení výzkumu jsem provedl na základě vstupního a výstupního vyšetření. Jednotlivé výsledky jsem porovnával mezi probandy trpícími diabetickou neuropatií a probandy bez tohoto onemocnění.

Provedeným výzkumem jsem chtěl poukázat na fakt, že i diabetici se stehenní amputací dolní končetiny mohou dosáhnout plnohodnotné kvality života dobře nastavenou rehabilitační péčí. Proto by tato práce mohla sloužit nejen jako edukační materiál pro zdravotnické pracovníky, ale i pro samotné amputované.

Klíčová slova: propiocepce, diabetes mellitus, diabetická neuropatie, amputace

## **Abstract**

This thesis deals with the disorder of proprioception in diabetics with an amputated lower extremity and factors influencing subsequent physiotherapy. The main goal of this thesis was to bring this problem closer and design a therapeutic procedure in order to improve the patient's postural and locomotion functions. The incidence of diabetes mellitus illness is rising violently and lower extremity amputations mean its worst complication.

In the theoretical part I have first defined the term of proprioception and characterized the important proprioceptors. I have approached the basic mechanisms of the transfer of the inner and outer stimuli into the CNS. An important part of the theory is also presented by the section devoted to proprioception disorders and their examination. Further on I have focused on the description of diabetes mellitus and the complications that are connected to it. Most problems linked to diabetes influence the proprioception negatively. In the last section of the theoretical part I focus on amputations where I also mention their consequences on the ability to receive proprioceptive information. All these parts gather information about the causes of proprioception disorders which subsequently complicate physiotherapy significantly.

The practical part was processed through a qualitative research. The research includes the probands' elaborated case studies containing individual anamneses, examinations and conducted therapeutic units. An important part is made up by the input and output kineziologic analyses. In the practical part I have tried to apply the obtained theoretical knowledge into exercise units.

I have carried out the research for my practical part in the Technical Orthopedics Center in České Budějovice.

I have chosen 4 probands of both sexes between the ages of 60 to 65 to carry out my research. All participants had femoral amputation. Two probands were suffering from diabetes with a proven diabetic neuropathy. Other two were diagnosed with diabetes without diabetic neuropathy, therefore their proprioception was violated only through the extremity loss. All participants were equipped with the first prosthetics with similar structural components.

Therapy took place individually, for a time period of five weeks. Exercise units took place twice a week for 60 minutes. They included exercises according to the individual needs of the probands. The main goal of the therapy was a practice of stable stand and coordinated walk.

I carried out the research evaluation on the basis of the input and output examination. I compared the individual results of probands suffering from diabetic neuropathy and those not suffering from this illness.

Through the carried-out research I wanted to point to the fact that even diabetics with a femoral amputation in the lower extremity may reach a high quality of lifestyle through a well-designed rehabilitation care. That is why this thesis may serve not only as educational material for sanitary staff but also for the amputated themselves.

Key Words: proprioception, diabetes mellitus, diabetic neuropathy, amputation

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to – v nezkrácené podobě – v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných fakultou – elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejich internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne .....

(Pavel Mašát)

## **Poděkování**

Chtěl bych poděkovat svému vedoucímu bakalářské práce MUDr. Pavlu Dohnalovi za cenné poznatky a korekci práce. Dále bych chtěl poděkovat Centru technické ortopedie v Českých Budějovicích za poskytnutí prostoru pro vykonání praktické části. Velký dík patří Davidovi Mašátovi za formální úpravu práce. Mnohokrát děkuji i probandům, kteří se zúčastnili mého výzkumu pro praktickou část.

## Obsah

Úvod .....	10
1 Teoretická část .....	11
1.1 Propriocepce .....	11
1.1.1 Receptory .....	12
1.1.2 Přenos propioceptivních informací .....	18
1.1.3 Vyšetření propriocepce .....	19
1.1.4 Míšní reflexy .....	21
1.2 Diabetes mellitus .....	25
1.2.1 Definice .....	25
1.2.2 Diabetes mellitus 1. typu .....	26
1.2.3 Diabetes mellitus 2. typu .....	26
1.2.4 Fyzická aktivita s diabetem mellitus .....	27
1.2.5 Komplikace DM .....	29
1.3 Amputace .....	35
1.3.1 Obecné příčiny amputací (Sosna a kol. 2001): .....	35
1.3.2 Komplikace amputací .....	35
1.3.3 Posturální stabilizace po amputaci dolních končetin .....	36
1.3.4 Lokomoce s protézou .....	37
1.3.5 Péče o pahýl .....	37
2 Praktická část .....	38
2.1 Cíl práce .....	38
2.2 Výzkumná otázka .....	38
2.3 Metodika .....	39



2.4	Výsledky .....	40
2.4.1	Kazuistika č. 1 .....	40
2.4.2	Kazuistika č. 2 .....	49
2.4.3	Kazuistika č. 3 .....	58
2.4.4	Kazuistika č. 4 .....	67
3	Diskuze.....	76
4	Závěr .....	79
5	Seznam použité literatury .....	81
6	Přílohy .....	84

## Úvod

Tato bakalářská práce je psaná na téma „Poruchy propiocepce jako komplikace fyzioterapie“. Podle mého názoru se této problematice nevěnuje dostatek pozornosti, přestože podněty přijímané z proprioceptorů hrají v prostorové orientaci a vnímání vlastních částí těla velmi významnou roli. V současné době se poruchy propiocepce vyskytují jako důsledek jiných onemocnění.

Toto téma bakalářské jsem si vybral z důvodu mého značného zájmu o tuto problematiku. Protože již druhým rokem spolupracuji s protetickým zařízením, kde se setkávám s velkým množstvím pacientů s amputacemi dolních končetin způsobených diabetem. Mým cílem tedy bylo zhodnotit úspěšnost rehabilitace u pacientů s těmito poruchami propiocepce a dokázat, že včasnou a kvalitní fyzioterapií lze dosáhnout dobrých výsledků.

V této práci jsem zpracoval poruchy propiocepce u osob s diabetem a se stehenními amputacemi dolních končetin. Diabetes mellitus je metabolická porucha sacharidů, která v posledních zaznamenala vysokou incidenci. Ze všech typů diabetu se nejvíce u pacientů objevuje diabetes 2. typu. Tento typ diabetu souvisí se zdravotními riziky moderní doby, jako jsou obezita, hypertenze, špatná životospráva, nedostatek pohybu a stres. Právě jedna z významných komplikací diabetu je diabetická neuropatie. Při tomto poškození nervové soustavy dochází k porušení všech modalit cití. Z důvodu tohoto porušení vznikají u velkého množství pacientů syndromy diabetické nohy, které často končí nízkou nebo vysokou amputací. V České republice je z důvodu postižení diabetickou nohou amputováno cca 8000 lidí ročně. Bohužel tato čísla mají vzrůstající tendenci.

Amputace dolní končetiny představuje pro samotné amputované pacienty velký zdravotní, sociální a ekonomický problém. Ztrátou dolní končetiny přichází o přirozenou oporu těla a mění se jejich posturální stabilita. Poškozeny jsou i mnohé mechanické funkce z důvodu odebrání kloubů, svalů a jiných tkání. Pro pacienty s amputací je proto velmi důležité, aby jim byla protéza co nejdříve předána a mohli začít s rehabilitací.

# 1 Teoretická část

## 1.1 Propriocepce

Součástí somatosensorického systému (senzitivního systému) jsou vlákna povrchového cití (tzv. kožní cití), které zahrnuje taktilní cití, termocepci a nocicepci, podávající mechanické, tepelné a bolestivé podněty z povrchu těla. Druhou část tvoří vlákna hlubokého cití (tzv. propriocepce), která informují o poloze a pohybu jednotlivých částí těla. Propriocepce vnímající vzájemnou polohu se nazývá statická propriocepce (statestezie) a propriocepce percipující údaje o pohybu je dynamická propriocepce (kinestezie) (Králíček 2002).

Všechny organismy neustále podléhají vlivům prostředí – aferentaci (Trojan, Druga, Pfeiffer, Votava 2005). To znamená, že centrální nervový systém je neustále informován o dějích z vnějšího i vnitřního prostředí organismu prostřednictvím specializovaných buněk nazývaných se receptory (Králíček 2002). V CNS jsou tyto podněty analyzovány a vyhodnoceny. Je-li nutno na podněty reagovat, jsou impulzy vedeny po eferentních drahách k efektorům, kterými jsou zejména svaly (Trojan, Druga, Pfeiffer, Votava 2005).

V každém cíleně ovládaném pohybu představují významnou roli receptory, které zprostředkovávají informace do CNS o nynějším stavu pohybové soustavy. Svalové receptory jsou rozmístěny ve svalech, v jejich šlachách a v kloubních pouzdrech. U svalových receptorů se aferentní informace označují jako propriocepce, kterou nelze samovolně vnímat (Véle 2006). Důležitou úlohu propriocepce představuje princip kontroly. Podává informace o tom, zda byl určitý pohyb vykonán a také, jakým způsobem byl vykonán (Ambler 2006). Tato úloha zpětné vazby je zcela zásadní pro řízení a vykonání plně koordinovaného pohybu (Kolář 2009). Poruchy přenosu těchto informací se projevují při pohybu inkoordinací, nejistotě a vrávorání (Ambler 2006).

### 1.1.1 Receptory

V pohybové soustavě receptory zastávají významnou roli v analýze současného stavu pohybových komponent a získání dat pro vykonání koordinovaného pohybu (Véle 2006). Proprioreceptory se řadí mezi receptory fyzikální, přesněji mezi mechanoreceptory, které přenášejí tlakové, dotykové a vibrační podněty z kůže, sliznic, vazů a svalů, kloubních pouzder, pravé srdeční síně a dalších tkání (Dylevský 2009). Samotné proprioreceptory podávají informace především o pohybecitu, polohocitu a vibracích ve svalech, šlachách a kloubních pouzdrech (Ambler 2006). Rozpoznávají vzájemné postavení a pohyby jednotlivých segmentů těla (Králiček 2002). U receptorů se projevují i speciální vlastnosti. Některými z nich jsou adaptace (povolně se snižuje frekvence vzruchů po podráždění opakujícím se stimulem), závislost na velikosti a síle podráždění a určitá charakteristická odpověď na podráždění (Ambler 2006).

Podle anatomického pohledu se receptory obecně skládají ze tří základních složek. První stavební složkou jsou specifické smyslové buňky, které obsahují podpůrné a obalové prvky. Smyslové buňky spolu s podpůrnými buňkami zaznamenávají určité podněty a přenáší je na nervová vlákna, kde se transformují na elektrochemické vzruchy. Druhou důležitou složkou tvoří neopouzdržené terminální nervové vlákno. Třetí stavební komponentu představují aferentní nervová vlákna, která jsou obalena myelinovou anebo i Schwannovou pochvou. S jejich pomocí se elektrochemické vzruchy transponují do CNS (Dylevský 2009).

Pro řízení pohybové soustavy mají podstatný význam svalová vřeténka, která jsou lokalizována ve svalech, Golgiho šlachová tělíska, která jsou umístěna ve šlachách svalů, a kloubní receptory nacházející se v kloubních pouzdrech (Holubářová, Pavlů 2007). Vzájemná spolupráce, prezentovaná svalovými vřeténky a Golgiho šlachovými tělísky, tvoří systém automatického ochranného míšního servomechanismu. Jehož hlavní úlohou je eliminace drobných traumat kosterních svalů, které mohou vznikat příliš intenzivní prací svalů, není-li tato aktivita na konci rozsahu pohybu inhibována z receptorů automatického ochranného míšního servomechanismu (Véle 2006).

Všechny tyto receptory a vzájemné kooperace mezi nimi podávají centrálnímu nervovému systému dokonalé informace o napětí, pozici, stupni kontrakce a velikosti zatížení všech svalů (Dylevský 2007).

#### **1.1.1.1 Svalová vřeténka**

Svalová vřeténka představují hlavní proprioceptory umístěny ve svalech, kde informují o změně jejich délky (Véle 2006). Jsou schopna přenášet informace o rychlých (fázických) změnách délky svalu, které se odehrávají při pohybu, ale detekují i změny dlouhodobé (tonické) při udržení určité pozice (Trojan, Druga, Pfeiffer, Votava 2005). Neposkytují údaje nejen o změnách fázických a tonických, ale informují i o rychlosti, kterou je určitý pohyb vykonán (Véle 1995).

#### **Stavba svalových vřetének**

Svalová vřeténka jsou drobné útvary podélného tvaru, vyskytující se ve středních a koncových úsecích kosterních svalů. Od vaziva svalů jsou ohraničena tenkou vazivovou vrstvou (Dylevský 2009). Všechna svalová vřeténka jsou složena z intrafuzálních vláken, což jsou tenká motorická vlákna, podobná vláknům formující kosterní sval, z důvodu absence kontraktilní složky v jejich střední části. Tato nekontraktilní část se označuje jako receptorová oblast (Králíček 2002). Která je obklopena dvěma kontraktilními póly. V oblastech pólů na změnu napětí, při změně délky vřeténka, reaguje receptor uložený v receptorové oblasti (Véle 2006). Inervace intrafuzálních vláken je zajištěna motorickými vlákny gama motoneuronů ze zóny formatio reticularis (Holubářová, Pavlů 2007). Intrafuzální vlákna jsou po 5 až 10 vlákních obalena vazivovým obalem (Králíček 2002). Samotná vlákna kosterních svalů se nazývají jako extrafuzální vlákna. Oba dva druhy vláken jsou vazivově spojeny a seřazeny paralelně, a proto reagují na pasivní protažení svalu (Dylevský 2009). Toto paralelní seřazení vláken pracuje tak, že velikost podráždění ve svalových vřeténkách roste a klesá v závislosti na protažení svalu (Trojan, Druga, Pfeiffer, Votava 2005).

## **Funkce**

Hlavní funkcí svalového vřeténka je kontrola délky svalu, protože je se svalem vazivově propojeno a také podrážděno při jeho protažení. Natažení svalu tahem způsobuje, že intrafuzální svalová vlákna stimulují středový receptor, čímž způsobí vznik vzruchů. Tyto podněty jsou přeneseny kolaterálou k motoneuronu, kde snižují práh jeho dráždivosti. Zůstane-li míra excitability v určité výši, může nastat monosynaptický reflex. Při němž dochází přenosem vzruchů k inhibici antagonistů. Nervové vzruchy jsou přenášeny i na druhou stranu míchy, kde je funkce druhostranných agonistů inhibována a naopak funkce jeho antagonisty facilitována. Dále pokračují vzruchy přes formatio reticularis do mozečku. Který nepatrně upraví míru excitability motoneuronů, čímž je umožněna koordinace pohybů (Véle 2006).

Středový receptor vřeténka je možno stimulovat i za absence změny jeho délky. Tento proces probíhá v situaci, kdy jsou kontraktibilní póly vřeténka podrážděny z formatio reticularis gama vlákny. Tímto způsobem lze měnit práh excitability při libovolné poloze svalu. Výše zmíněná činnost polárních částí svalového vřeténka probíhá před samotnou aktivací motoneuronu, protože dochází k přednastavení a plánování pohybu. Informace o přednastavení postupují i do mozečku, který se stará o správnou koordinaci pohybu (Véle 2006)

Svalová vřeténka jsou schopna při rychlém protažení svalu vybavit šlachový reflex, což je synchronní aktivita určité skupiny neuronů. Po vyvolání a odeznění šlachového reflexu nastává období klidu, kdy je utlumena aktivita svalů (Véle 2006).

### **1.1.1.2 Golgiho šlachová tělíska**

Golgiho šlachová tělíska jsou dalšími receptory, podílející se na propiocepci (Véle 2006). Jsou to drobná tělíska lokalizovaná ve šlachách svalů, vazů a kloubních pouzdech. Nejčastěji jsou umístěna mezi svazky kolagenních vláken tvořících základ šlachy v místě přechodu svalu do šlachy (Dylevský 2009). Jejich úlohou je informovat míšní neurony o tahu působící na šlachu svalu, a tím zabránit jeho přetržení (Dylevský 2009).

## **Stavba**

Jedná se o drobné vřetenovité útvary o průměru 0,1 mm a délce přibližně 1 mm, které jsou připojeny na extrafuzální svalová vlákna. Tělísko je tvořeno ze svazků copánkovitě propletených kolagenních vláken, která jsou obalena tenkým vazivovým pouzdem. Jednotlivá vazivová vlákna jsou četně opředena, rozvětvenými terminály sensorického vlákna typu A $\alpha$  (Králíček 2002).

Senzorická nervová vlákna, která pronikají do šlachových tělísek, mají svá těla umístěna v bazálních gangliích (Dylevský 2009). Axony těchto neuronů vstupují do míchy k interneuronům, kde se podílejí na několika spojeních. Jedna dráha vede přes inhibiční interneuron k  $\alpha$  motoneuronu shodného svalu a jeho synergistů. Druhá dráha vede přes excitační interneuron k  $\alpha$  motoneuronu odpovídajících antagonistických svalů, čímž je využíván princip reciproční inervace (Králíček 2002).

## **Funkce**

Hlavním významem šlachových tělísek je ochrana kosterních svalů před přetržením. Jejich aktivita vzniká nejen při protažení svalu, ale i při svalové kontrakci (Dylevský 2009). Počátek činnosti tělísek nastává až v okamžiku, kdy je šlacha odpovídajícího svalu značně napnutá, protože práh dráždivosti Golgiho šlachových tělísek je o poznání vyšší než u svalových vřetének a nelze ho dopředu měnit. Když jsou tělíska aktivována, zahájí přenos aferentních signálů působících inhibičně na vlastní sval a excitačně na skupinu antagonistických svalů, což ochrání svaly před poškozením (Pfeiffer 2007). Z tohoto principu vyplývá, že jejich funkce působí proti účinku svalových vřetének v případě, nepřesáhne-li napětí na šlaše stanovenou mez vyvolávající inhibiční účinky (Véle 2006).

Velikost svalového tonu je rovněž zachycena aktivitou Golgiho šlachových tělísek. To umožňuje jejich stavba a jejich sériové uspořádání na extrafuzálních vláknech. U pasivní anebo aktivní kontrakci svalu se kolagenní vlákna šlachových tělísek protáhnou a stimulují mezi nimi přítomné nervové terminály. Mechanickým podrážděním dojde při dosažení určité intenzity ke vzniku velkého množství akčních

potenciálů na aferentním axonu. Práh dráždivosti šlachových tělísek se liší u pasivního prodloužení svalu a při aktivním prodloužení svalu, tedy svalové kontrakci. Pasivní prodloužení svalu nepodněcuje příliš vysokou úroveň prahu dráždivosti šlachových tělísek. Proto se lehkým prodloužením svalu vybavuje myotatický reflex a teprve po intenzivnějším prodloužení svalu je vybaven obrácený napínací reflex. Z tohoto principu stanovujeme ochranou úlohu šlachových tělísek. Funkce kontroly velikosti svalového tonu je využívána při aktivní svalové kontrakci, protože stupeň excitability udává vysoké hodnoty oproti hodnotám dráždivosti u pasivního prodloužení svalu. Šlachová tělíska neustálým monitorováním svalového tonu fungují jako čidlo pro feedback systém. Důležitost zpětnovazebného systému pro kontrolu svalového tonu nastává v okamžiku zvýšení napětí ve svalu při jeho aktivní kontrakci nad krajní mez určenou z vyšších center nervové soustavy. Při překročení hraniční hodnoty napětí dochází k inhibici nervových přenosů do  $\alpha$  motoneuronů příslušného svalu s následným poklesem jeho napětí (Králíček 2002).

### **1.1.1.3 Kloubní receptory**

Vedle svalového vřeténka a Golgiho šlachového tělíska jsou důležitými, pro správnou funkci svalů i kloubní receptory (Holubářová, Pavlů 2007). Lokalizace kloubních receptorů je v kloubních pouzdrech, vazech a v perichondriu (Dylevský 2009). Přítomnost receptorů v kloubech způsobuje, že pro nás mají klouby daleko větší význam, než jen podíl na vykonání mechanického pohybu. Jsou schopny podávat informace centrální nervové soustavě o pozici kloubu a rychlosti, kterou je pozice změněna (Holubářová, Pavlů 2003).

#### **Stavba**

Kloubní receptory nemají svojí specifickou stavbu. Pravděpodobněji jsou v kloubech umístěny čtyři druhy receptorů:

Ruffiniiformní tělíska – jejich stavba se podobá Ruffiniho tělískům, která jsou umístěna v hlubokých vrstvách koria. Jedná se o pomalu adaptibilní receptory reagující



na napínání kůže, zejména při pohybu prstů nebo končetin. Proto v kloubech zaznamenávají pozici a rychlost pohybu v kloubu.

Paciniformní tělíska – stavbou se podobají organizačně nejsložitějším kožním mechanoreceptorům, Vater – Paciniho tělískům. Jejichž hlavní umístění se nachází v tela subcutanea. Schopnost rychlé adaptability jim umožňuje rozpoznávat vibrace. V kloubech převážně detekují údaje o pohybu, ovšem nerozpoznají jeho směr.

Tělíska podobná svalovým vřeténkům a Golgiho šlachovým tělískům - jejich úloha v kloubech je nejasná

Volná nervová zakončení - zodpovídají za přenos nocicepce a bolesti z kloubů. Varují nervovou soustavu před pohybem, který způsobuje bolest, aby mohl být omezen za účelem reparačních procesů při poškození kloubu (Dylevský 2009).

## **Funkce**

Kloubní receptory zaznamenávají veškeré změny tlaku v kloubním pouzdru vznikající napnutím pouzdra na jeho vypouklé straně a jeho řasením na straně konkávní. Polohu kloubních segmentů detekují receptory s pomalou adaptací, což umožňuje rozpoznat úhel kloubních částí. V lidském těle zastávají úlohu goniometru. Na rozdíl od receptorů s pomalou adaptací fungují receptory s rychlou adaptací jako tachometr, protože signalizují změnu rychlosti pohybu v kloubních segmentech. Kloubní receptory mají totožný význam a úlohu jako svalová vřeténka a Golgiho šlachová tělíska, protože jsou také součástí zpětnovazebného systému feed back a feed forward (Véle 2006). Ovšem jejich význam je částečně zpochybňován v momentě, kdy je fyziologický stav v kloubu narušen aplikací totální endoprotézy. V tomto případě je kloubní pouzdro úplně odstraněno, přesto příjem informací o pozici, rychlosti a směru pohybu v kloubu je zachován. Proto kloubní receptory za fyziologických podmínek, reagují pouze na extrémní rozsahy pohybů a nestandardní pozici v kloubu. Běžné stavy jsou pravděpodobně kontrolovány svalovými vřeténky svalů, zajišťujících pohyb v kloubu (Dylevský 2009).

#### **1.1.1.4 Další mechanismy podílející se na propiocepci**

Při stožení nebo chůzi zastávají důležitou roli receptory uloženy v plantě, které informují o rozložení tlaku na dolní končetiny. Důležitou roli znázorňují při reakci na vychýlení z rovnovážné polohy. Zprostředkují přenos o začínající nestabilitě do CNS, odkud přichází podněty ke koordinaci polohy a dojde k zamezení pádu (Véle 2006).

Další důležitou složku dobře fungující propiocepce představuje vestibulární ústrojí, které je uloženo ve vnitřním uchu. Vestibulární ústrojí zajišťuje udržování rovnováhy, zejména ve vzpřímeném stožení a lokomoci. V propiocepci se uplatňuje jeho účinek na míru dráždivosti svalů, měnící se změnou polohy. Nejvyšší úroveň dráždivosti pozorujeme u horizontální polohy a postupně se zvyšuje stupňováním vertikální pozice.

Na podobném principu změny dráždivosti svalů funguje i mechanika dýchání. U většiny svalů dochází při nádechu k facilitaci a při výdechu dochází k jejich inhibici. Tento poznatek o mechanice dýchání se využívá v moderní rehabilitaci za cílem relaxace nejen určitých svalových segmentů, ale i celého těla. Nádechem nebo zadržení dechu je možnost dosáhnout lepší koordinace a zvýšení výkonu (Holubářová, Pavlů 2007).

#### **1.1.2 Přenos propioceptivních informací**

Dráhy pro přenos propioceptivních informací se liší pro horní a dolní polovinu těla. Z horní končetiny je počáteční úsek vytvořen z centrálních úseků pseudounipolárních buněk spinálních ganglií. Neurity v míše obtáčejí zadní rohy míšni (Králíček 2002) a pronikají do ipsilaterálních zadních provazců míšních spolu s vlákny dotykového cití, které obstarávají především diskriminační citlivost (Ambler, 2006). Zadními míšními provazci stoupají neurity vzhůru, kde na buňkách ncl. cuneatus lateralis končí synaptickými spoji. Některé oddíly axonů buněk ncl. cuneatus lateralis jsou vedeny jako tr. cuneocerebellaris do kůry spinálního mozečku a zbylé oddíly překříží střední rovinu a stanou se součástí vláken lemniscus medialis. Tato vlákna se připojují do ncl. ventralis posterolateralis thalami, poté pokračují thalamickými

neurony až do somatosenzorické kůry. Z dolní končetiny je počáteční úsek vytvořen stejně jako u končetiny horní. Tedy ho tvoří centrální oddíly axonů pseudounipolárních buněk spinálních ganglií. Zde se ovšem dráha liší a neurity se v míše stáčí do šedé hmoty ipsilaterálních zadních rohů míšních, kde končí synaptickými spoji na neuronech ncl. Stilling – Clarki. Následující dráhu, tvořenou axony neuronů daného jádra, do prodloužené míchy zajišťuje tr. spinocerebellaris dorsalis et ventralis. Část vláken vstupuje do kůry spinálního mozečku a část vláken do ncl. „Z“, kde se napojí na neurony jádra a jsou vedena přes kontralaterální lemniscus medialis a ncl. ventralis posterolateralis thalami do somatosenzorického kortexu (Kralíček 2002).

Vlákna z nejkaudálnějších segmentů, v zadních provazcích míšních jsou pokaždé poskládána mediálně a k tomu se z laterální strany připojují vlákna z kraniálních segmentů (Ambler 2006). To znamená, že vlákna dolní končetiny jsou poskládána mediálně a vlákna horní končetiny uložena laterálně (Ambler 2004).

### **1.1.3 Vyšetření propriocepce**

Před samotným vyšetřením propriocepce posuzujeme stav receptorů a jejich nastavení na vnější signály. Dále pozorujeme míru a způsob hodnocení přijímaných sensorických podnětů pacientem. Protože každý vnímá podněty individuálně a je ovlivněn současným psychickým rozpoložením. Pro všechna neurologická vyšetření je důležité stručně zhodnotit pacientův stav vědomí, orientaci v prostoru a čase. Zaměřujeme se i na stav zraku, který často kompenzuje určité poruchy propriocepce. Při ztrátě části zorného pole se zvyšuje riziko pádu. Při samotném vyšetření proprioceptivních informací hodnotíme vnímání vibrací (palestezie), stereognozii, statestezii, kinestezii. Pro kvalitní vyšetření hlubokého cití je nezbytné zkontrolovat i orientaci v gravitačním poli, interoceptci a nocicepci. Ke kompletnímu posuzování stavu propriocepce jsou klíčové projevy hybnosti při vykonávání aktivního nebo pasivního pohybu (Véle 2006).

### **1.1.3.1 Palestezie (vnímání vibrací)**

K vyšetření palestezie používáme ladičku o frekvenci 64 Hz nebo 128 Hz (Véle 2006). Rozechvěná ladička se přikládá na místa, kde je možné snadno palpovat kost. V žádném případě nepřikládáme na svaly. Sledujeme velikost vnímané frekvence a dobu chvění, kterou pacient cítí (Kolář 2009). Při testování má pacient zavřené oči a je důležité jej několikrát opakovat, kdy by měl správně odpovědět na dvě ze tří aplikací (Véle 2006).

### **1.1.3.2 Kinestézie (pohybocit)**

Nepotřebujeme žádné speciální nástroje, protože nejlépe se kinestézie na dolních končetinách testuje palpací na akrech bez zrakové kontroly pacienta (Opavský 2003). Rychlostí 30° za 10 s provedeme pasivní pohyb pacientovým prstem na noze, který držíme ze stran. Provádíme flexi nebo extenzi. Hodnotíme schopnost rozeznání rychlosti a směru pohybu (Véle 2006).

### **1.1.3.3 Statestézie (polohocit)**

Toto vyšetření opět probíhá se zavřenýma očima. Pasivně nastavíme jednu končetinu do libovolné pozice a vyzveme pacienta k nastavení druhé končetiny do stejné pozice (Opavský 2003). Posuzujeme rozdíl mezi pozicemi obou končetin nebo jejich částmi (Véle 2006).

### **1.1.3.4 Stereognozie**

S vyloučením zraku pacient svými dlaněmi rozeznává tvar, teplotu, hmotnost a materiál malých předmětů (Véle 2006).

### **1.1.3.5 Vyšetření stoje**

Na tělo působí gravitace ovlivňující posturální stabilitu. Sledujeme rovnováhu a korekci stoje o různých šířkách stojné báze. Hodnotíme zatížení obou končetin a patologické mechanismy k udržení stability ( Véle 2006). Pro klasifikaci stupně stability stoje používáme Rombergovu zkoušku se zavřenýma očima (Opavský 2003).

### **1.1.3.6 Nocicepce (bolest)**

U vyšetření bolesti je nezbytné sledovat projevy chování při zaujetí bolestivé polohy. Dalším prvkem je opakování taktilních a algických podnětů. Klasifikujeme schopnost rozeznání obou druhů stimulů (Kolář 2009).

### **1.1.3.7 Poruchy čítí**

Orientačně se poruchy klasifikují na 4 stupně (Véle 2006):

Anestezie – ztráta citlivosti – stupeň 0

Hypestezie – zhoršená vnímavost – stupeň 1

Normestezie – bez poruchy citlivosti – stupeň 2

Hyperstezie – zvýšené hodnoty vnímavosti – stupeň 3

Poruchy čítí jsou také definovány určitou oblastí postižení. Ve většině případů se objevují motorické projevy. Za nejčastější projevy považujeme špatnou koordinaci, apraxie, senzitivní ataxie, závratě, značnou poruchu rovnováhy a nevyvážený psychický stav (Véle 2006).

### **1.1.4 Míšní reflexy**

Reflexy jsou charakteristickou funkční složkou nervové soustavy. Představují odezvu organismu na všechny možné podněty a změny vnitřního nebo zevního prostředí (Dylevský 2009). Skládají se ze dvou druhů nervových drah. Z dostředivých drah, které vedou vzruchy z receptorů do CNS a z odstředivých drah, které vedou vzruchy z CNS

do výkonných orgánů (Pfeiffer 2007). Reflexní odpověď je zprostředkována reflexním obloukem.

Reflexní oblouky podílející se na řízení pohybu jsou fakticky spojením dostředivých a odstředivých nervových drah. Proto je reflexní oblouk složen z receptoru registrujícího všechny podněty, aferentní dráhy vedoucí vzruch z receptoru uloženého ve svalu, eferentní dráhy vedoucí zpracovanou reakci a efektoru, což je sval umožňující vykonat motorickou odpověď.

Reflexní oblouk se podle počtu synapsí mezi aferentním neuronem a motoneuronem dělí na dva druhy reflexních oblouků:

- Monosynaptický reflexní oblouk – oblouk je složen pouze ze dvou neuronů, protože se mezi aferentním neuronem a motoneuronem nachází pouze jedna synapse.
- Polysynaptický reflexní oblouk – v tomto oblouku jsou vsunuty mezi aferentní a eferentní neurony další neurony, označené jako interneurony, jejichž počet může být až několik tisíc (Dylevský 2009).

Podle konkrétní reakce na podráždění receptoru rozdělujeme míšní reflexy na exteroceptivní, extenzorové a flexorové reflexy, a propioceptivní, myotatické reflexy. Za nejnižší centrum v centrální nervové soustavě pro míšní reflexy je považována mícha (Dylevský 2009).

#### **1.1.4.1 Proprioceptivní míšní reflexy**

Reflexní oblouk propioceptivních reflexů má počátek i konec ve stejném svalu, proto se pro ně používá označení „vlastní“ (Králíček 2002). Z důvodu jednoduché stavby tohoto reflexního oblouku je zajištěna velmi rychlá reflexní odpověď, odpovídající přibližně 10 ms. Hlavní úlohou propioceptivních reflexů je řízení a udržení svalového tonu, jenž je významný pro udržení vzpřímené pozice a vykonání veškerých pohybů (Dylevský 2009). Proprioceptivní reflexy prezentují myotatický (napínací) reflex a obrácený myotatický (obrácený napínací) reflex (Králíček 2002).

## **Myotatický (napínací) reflex**

Princip myotatického reflexu spočívá v reakci inervovaného svalu. Sval se reflexivně stáhne, pokud je pasivně protažen. Jelikož napínací reflex reaguje na změnu délky svalu, je jeho receptorem svalové vřeténko (Králíček 2002).

V myotatickém reflexním oblouku pronikají aferentní vlákna přes zadní rohy míšni do míchy, kde se bezprostředně podílejí na excitačním spojení s  $\alpha$  motoneuronem shodného svalu a pomocných svalových skupin. Nervová vlákna  $\alpha$  motoneuronů pronikají zpět z míchy předními rohy míšními až na nervosvalové ploténky extrafuzálních vláken stejného svalu. Kromě přenosu nervového signálu do odpovídajících oblastí míchy informují svalová vřeténka i další úrovně CNS.

Svalové vřeténko je podrážděno protažením sousedních extrafuzálních svalových vláken, které vyvolají prodloužení receptorové oblasti intrafuzálních vláken. Tato akce způsobí narušení aferentních terminál vedoucí k vyvolání generátorového potenciálu. Dosáhne-li tento potenciál dostatečné intenzity, je vysláno do míchy k  $\alpha$  motoneuronům velké množství akčních potenciálů. Aktivací  $\alpha$  motoneuronů dochází ke kontrakci příslušného svalu a odpovídajících synergistů. U kontrakce nastává zkrácení pracovních svalových vláken a relaxace receptorové oblasti. Současnou aktivaci extrafuzálních a intrafuzálních vláken způsobuje koaktivace  $\alpha$  a  $\gamma$  motoneuronů, tím je udržováno dráždění svalových vřetének i při změně svalové délky (Králíček 2002).

Důležitý jev uplatněný u myotatických reflexů představuje princip reciproční inhibice charakterizovaný stavem, kdy je aktivita jedné skupiny svalů doprovázena současnou relaxací antagonistické skupiny svalů. Dochází k tomu z důvodu utlumení  $\alpha$  motoneuronů antagonistických svalů inhibičními interneurony (Králíček 2002).

## **Obrácený myotatický (obrácený napínací) reflex**

Rozdíl mezi napínacím reflexem a obráceným napínacím reflexem spočívá ve velikosti pasivního protažení svalu a jeho následné reflexní odpovědi. Pasivně protažený sval se při napínacím reflexu reflexně kontrahuje. Ovšem u obráceného napínacího reflexu po překročení kritické hranice, při pasivním protažení svalu, dochází

k náhlému ukončení kontrakce s následnou relaxací. Jelikož je tento reflex vyvolán teprve dosažením mezní hranice mechanického napětím, jsou jeho receptory Golgiho šlachová tělíska. Jejich stavba a funkce jsou popsány v kapitole věnované proprioreceptorům (Králíček 2002).

### **Klinický význam propioceptivních reflexů**

Klinickým vyšetřením myotatického (napínacího) reflexu hodnotíme stav spinální míchy a odpovídajících míšních drah. Posuzujeme, zdali je vyvolána nějaká reflexní odpověď, anebo není přítomna žádná aktivita. Vyšetřením zjišťujeme úroveň facilitace a inhibice spinálních center z CNS pomocí měření síly napínacích reflexů. Zvýšenou činnost spinálních center nám odhalí intenzivnější kontrakce svalu. Při některých neurologických poruchách se objevuje klonus. To znamená, že pokud sval náhle protáhneme a držíme v jeho natažení, tak jsou vyvolány pravidelné kontrakce (Králíček 2002).

#### **1.1.4.2 Vyšetření reflexů**

Výsledky testů na vyšetření vybavitelnosti reflexů hodnotíme v souvislosti s vyšetřením ostatních funkcí. Při testování reflexů hraje důležitou roli pozice vyšetřovaných segmentů těla z důvodu rozdílné míry dráždivosti nervového systému (Kolář 2009).

#### **Bicipitový reflex**

Při poklepání na šlachy m. biceps brachii je provedena flexe předloktí.

#### **Brachioradiální reflex**

Úder směřovaný na distální část radia vyvolává pronaci a flexi předloktí.



## **Reflex flexorů prstů**

Poklepání do dlaně na šlachy prstů nastane jejich flexe.

## **Styloradiální reflex**

Ťuknutím na processus styloideus radii při semiflexi předloktí aktivujeme flexi v lokti.

## **Patelární reflex**

Vybavuje se extenzí bérce po úderu do ligamentum patellae. Reflexní oblouk odpovídá segmentu L4.

## **Reflex Achillovy šlachy**

Je vyvolán poklepáním na průběh Achillovy šlachy. Projevuje se plantární flexí nohy. A probíhá přes reflexní oblouk S1.

## **1.2 Diabetes mellitus**

### **1.2.1 Definice**

Diabetes mellitus představuje soubor několika onemocnění, které jsou charakterizovány vysokou hladinou cukru v krvi - hyperglykemií. Jde o chronickou poruchu metabolismu sacharidů (Anděl 2001).

Všeobecně je každý typ diabetu způsoben špatnou funkcí inzulínu v cílových buňkách. Jelikož většina lidských buněk potřebuje hormon inzulín pro vstřebávání cukru, dochází k nedostatečnému přenosu cukru k buňkám. Nastává energetický deficit, který je kompenzován zvýšenou tvorbou cukru v játrech. Do krve se dostává velké

množství cukru a zvyšuje se jeho hladina. Dlouhodobě zvýšená hladina cukru vede k poškození některých tkání, orgánů a schopností lidské těla (Diabetická asociace ČR 2014).

Diabetes mellitus se nejčastěji rozděluje na diabetes 1. typu, označovaný jako inzulinodependentní autoimunitní onemocnění. Dále na diabetes 2. typu, který je projevem snížené funkce inzulinových receptorů. Poslední kategorii představují vzácně se objevující typy diabetu (Kolář 2009).

### **1.2.2 Diabetes mellitus 1. typu**

Tento typ diabetu je ovlivněn genetickými předpoklady jedinců. Z tohoto důvodu se onemocnění objevuje již u mladých lidí. V posledních letech však stoupá počet osob s tímto druhem diabetu, a protože nelze prokázat zásadní změny genetického kódu v nedávné době, předpokládá se i výrazný vliv vnějších faktorů (Anděl 2001). V ČR představuje počet osob trpících diabetem 1. typu 7% z celkového počtu všech diabetiků (Diabetická asociace ČR 2014).

Diabetes 1. typu je ve většině případů projevem nedostatku inzulinu. Nejčastěji způsobeným autoimunitním rozpadem B-buněk Langerhansových ostrůvků slinivky břišní (Fölsch, Kochsiek, Schmidt 2000). Klinické příznaky se projevují hyperglykemií, metabolickými poruchami, žízní, častým močením, únavou a ketoacidózou. Tento typ diabetu vyžaduje pravidelné používání inzulinu a dodržování určitých stravovacích návyků s ohledem na velikost glykémie. Při příjmu většího množství inzulinu anebo malého množství cukru hrozí hypoglykemický šok (Kolář 2009). Naopak při nedostatečné hladině inzulinu může dojít k hyperglykemickému šoku (Fölsch, Kochsiek, Schmidt 2000).

### **1.2.3 Diabetes mellitus 2. typu**

V případě diabetu 2. typu se jedná o nejběžnější metabolické onemocnění s dyslipidémií v naší moderní populaci. V ČR zaujímá 97% diabetiků z celkového počtu osob trpících diabetem.

Trpí jim zejména starší osoby a lidé s nadváhou, kdy hlavní příčinou je poškozená produkce inzulínu v kombinaci s inzulínovou rezistencí (Fölsch, Kochsiek, Schmidt 2000). I u tohoto typu diabetu hrají důležitou roli genetické faktory. Přesto je spíše výsledkem období snížené senzibilitou inzulínových receptorů, tedy syndromu inzulínové rezistence. Většinou souvisejícím i s dalšími civilizačními chorobami jako je hypertenze, obezita, ateroskleróza a hyperlipidémie. Takže se plně projeví v momentě neschopnosti organismu udržet normální hladinu cukru v krvi (Kolář 2009). Neschopnost regulace hladiny cukru v krvi je z důvodu potřeby velkého množství inzulínu kompenzována zvýšenou funkcí slinivky břišní (Diabetická asociace ČR).

S projevy diabetu 2. typu souvisí neuropatie postihující vegetativní systém a nervová vlákna. Vznikají i mikroangiopatie poškozující ledviny, myokard, sítnici a distální části dolních končetin. Z toho vyplývá, že diabetes způsobuje ischemické choroby, iktus a je zdrojem nejvíce amputací dolních končetin. Nejlepší prevencí diabetu je pravidelná pohybová aktivita a vyvážená strava (Kolář 2009).

#### **1.2.4 Fyzická aktivita s diabetem mellitus**

V souvislosti s dnešními civilizačními chorobami je důležitou prevencí pohybová aktivita a životospráva. Pohyb je přirozeným vyjádřením života a ukázkou zdraví. Studie zatím nepotvrdily, že by pravidelná sportovní činnost zabraňovala přímo vzniku diabetu. Ovšem pravidelná aktivita má pozitivní vliv na ostatní zdravotní rizika. Snižuje nebezpečí kardiovaskulárních onemocnění, reguluje glykémii, zlepšuje citlivost na inzulín a napomáhá dobrému psychickému stavu osobnosti. Je důležité akceptovat komplikace a omezení související s diabetem. Při tomto postižení musíme respektovat rozdíly mezi diabetem 1. typu a diabetem 2. typu, zvolit vhodnou tělesnou aktivitu podporující zdravotní hlediska, seznámit pacienty s riziky a důkladně monitorovat jejich stav (Rybka 2000).

Při každé pohybové aktivitě potřebují pracující svaly přijmout velké množství energie a kyslíku. Současně musí být zajištěny energetické dodávky do mozku a orgánů, tudíž jakákoli fyzická zátěž znamená pro organismus velký energetický výdej. Spotřeba

kyslíku se zvýší až 20 krát, svalstvo začne brát energii z vlastního zdroje glykogenu a využívat glukózu vznikající v játrech. Glukóza a nasycené mastné kyseliny představují hlavní energetické složky využívané pracujícími svaly. Tyto substráty se nachází v krevním oběhu, v zásobních složkách svalů, játrech a tukových tkáních (Rybka 2000).

U pohybové zátěže diabetiků znázorňuje nejdůležitější úkol motivace pacienta ke sportovní činnosti se schopností sledovat změny odehrávající se v organismu. Druhý neméně významný faktor představuje pozitivní vliv na tělo převažující nad vysokými riziky. Pro správné nastavení zátěže respektujeme individuální možnosti diabetiků, doporučujeme vyhýbat se extrémnímu zatížení. Sportovní činnost bychom měli provádět pravidelně, nejlépe každý den. Podle typu diabetu se liší i zásady pro vykonávání fyzické zátěže (Rybka 2000).

U diabetu 1. typu dochází ke dvěma základním stavům souvisejících s hladinou inzulínu v krvi při pohybové aktivitě. Hyperglykémie nastává ve chvíli, kdy organismus trpí inzulínovým deficitem a rostou hodnoty glykémie. Stav hypoglykémie často souvisí s hyperinzulinémií, kdy se sníží hladina glykémie pod normální mez. U diabetiků 1. typu před fyzickou zátěží je rozhodující velikost dávky inzulínu a doba příjmu potravy. Doporučuje se přijímat zvýšené množství cukrů před, během i po pohybové aktivitě. Komplikací mohou být retinální a neurologické poruchy způsobené diabetem. Například u pacientů trpících autonomní neuropatií hrozí zvýšené riziko poruchy kardiovaskulárních funkcí, ztrátu cití a může dojít i k poranění nohou. Pro účinnou pohybovou terapii je nezbytná edukace pacientů (Rybka 2000).

Onemocnění diabetes mellitus 2. typu se obvykle u pacientů objevuje s dalšími chorobami omezujícími fyzickou zátěž. Zejména tyto nemoci představuje hypertenze, hyperlipoproteinémie a obezita. Z toho důvodu je fyzická aktivita a snížení hmotnosti brána jako prevence diabetu 2. typu. Důležitou úlohou zátěže je zlepšit inzulínovou senzitivitu s přispěním zvýšené funkce glukózových přenašečů. Za hlavní výhody sportu u diabetiků 2. typu považujeme regulaci hmotnosti, snížení glykémie a všeobecné zlepšení fyzické i psychické síly. Při fyzické zátěži dodržujeme pozvolné zvyšování intenzity cvičení. Frekvenci držíme mezi 4 až 6 dny v týdnu po dobu

30 sekund. Vyhýbáme se cvičení do pocitu vyčerpání a ztráty dechu v mírné až střední intenzitě. Před tréninkovou jednotkou zajistíme tělu zvýšený příjem sacharidů nebo potřebnou hladinu inzulínu (Rybka 2000).

## **1.2.5 Komplikace DM**

### **1.2.5.1 Diabetická neuropatie**

Označuje se jako soubor příznaků projevujících se u poškození periferní nervové soustavy diabetiků (Mezinárodní pracovní skupina pro syndrom diabetické nohy 2000). Diabetická neuropatie může být přítomna u obou typů diabetu. Objevuje se až u 80 % postižených diabetiků. V případě diabetu 1. typu se jedná spíše o pozdní potíže, avšak u diabetu 2. typu může být neuropatie jeho první symptomem (Kolář 2009). Příčiny vzniku diabetické neuropatie jsou velmi složité, ale jako hlavní zdroj postižení považujeme dlouhodobé působení hyperglykémie na nervovou soustavu. Za další faktory považujeme přidružené metabolické poruchy a působení diabetických mikroangiopatií (Ambler 2006). Zasažená bývají senzitivní i motorická nervová vlákna především porušením nervového obalu. Ovšem neuropatie postihuje všechny úseky nervových vláken (Kolář 2009). Orientačně lze diagnostikovat neuropatie pomocí obecných neurologických testů (Mezinárodní pracovní skupina pro syndrom diabetické nohy 2000).

### **Symetrická diabetická polyneuropatie**

- **Chronická distální symetrická polyneuropatie**

Jedná se o nejrozšířenější a nejnebezpečnější druh neuropatie představující 75% všech diabetických neuropatií. Nejdříve poškozuje senzitivní funkce na dolních končetinách. Po nějaké době i horní končetiny. Poruchy cití zaujímají punčochovitý

a rukavicovitý tvar. Dalšími příznaky mohou být parestézie, dysestezie a bolesti se zhoršeným vnímáním citlivosti na nohou (Ambler 2006).

Projevem poškození tenkých vláken bývají bolesti, únava a zhoršené termické čítí na dolních končetinách. Objevují se i otoky a jiné poškození kůže. Převažuje-li poškození silných nervových vláken, tedy hlubokého čítí objevují se poruchy statestézie, kinestézie a vnímání vibrací (Ambler 2006). Tyto příznaky vedou ke vzniku senzitivní ataxie. Nemoc se projevuje převážně při vyloučení zrakové kontroly. Dochází ke zhoršení koordinační a rovnovážné schopnosti s ataktickou chůzí. Jsou tlumeny propioceptivní reflexy (Kolář 2009).

Poškozením senzitivních funkcí dochází k počátkům syndromu diabetické nohy. Zejména k destrukci drobných kostí a kloubů nohy (Ambler 2006).

- **Autonomní neuropatie**

Objevuje se v návaznosti na chronickou distální symetrickou neuropatii. Výsledkem poškození autonomních funkcí jsou poruchy kardiovaskulární systému, gastrointestinálního traktu, urogenitální soustavy, termoregulace a zhoršená činnost zornic (Ambler 2006).

- **Chronická symetrická forma s motorickým postižením**

Tato forma neuropatie je málo obvyklá (Kolář 2009). Zasahuje svaly v distálních oblastech končetin, které atrofují a jsou zdrojem bolesti (Ambler 2006).

- **Akutní bolestivá neuropatie**

Vzniká ve stavu dekompenzovaného diabetu. Projevuje se bolestmi lokalizovanými na distálně na dolních končetinách a poklesem tělesné váhy. Akutní stádium se léčí podáním inzulínu. Tento stav je reverzibilní, protože se nejedná skutečnou neuropatii (Ambler 2006).

## **Fokální asymetrické neuropatie**

- **Kraniální neuropatie**

Následkem kraniální neuropatie bývají poškozené okohybné nervy unilaterálně. Převážně jsou to III. a VI. hlavový nerv, někdy i VII. hlavový nerv. Symptodem bývá zevní oftalmoplegie s normální zornicí doprovázenou bolestí (Ambler 2006).

- **Trupové neuropatie**

Lokalizujeme je v oblastech hrudníku a břicha s projevy senzitivní a motorické dysfunkce (Ambler 2006).

- **Končetinové neuropatie**

Převážně se manifestuje jako proximální diabetická amyotrofie vznikající u starých dlouhodobých diabetiků. Na počátku nastávají bolesti stehenních svalů s postupnými parézami a atrofiemi (Ambler 2006)

U diabetiků zaznamenáváme i vysoké riziko výskytu úžinových syndromů. Ovšem radikulopatie nepředstavují takové riziko (Ambler 2006).

## **Léčba a rehabilitace neuropatií**

Za nejdůležitější složku léčby diabetické neuropatie je považována regulace hladiny glykémie v krvi podáváním inzulínu. Léčbu je třeba podpořit dávkami vitamínů. Používají se i různé léky a thioctacid (Ambler 2006).

Při rehabilitaci musíme zohlednit principy pro vykonávání fyzické aktivity u diabetiků a specifické projevy u neuropatií. Provádíme senzomotorická stimulační cvičení na labilních plochách s důrazem na kvalitu provedení cviků. Nestabilní podložky vybíráme s ohledem na schopnosti pacienta a hrozící nebezpečí pádu, protože pacienti s neuropatií mají snížené ochranné reflexy. Neprovádíme žádná kontaktní

cvičení s vysokou intenzitou. Především velkou pozornost věnujeme sledování hladiny glykémie (Kolář 2009).

Pro pozitivní ovlivnění poškozených nervů a tkání využíváme fyzikální léčbu. Zaměření a účinky se liší podle potřeb pacienta. V ČR je možno aplikovat fyzikální léčbu u diabetiků v rámci lázeňských pobytů hrazených pojišťovnou (Kolář 2009).

### **1.2.5.2 Syndrom diabetické nohy**

Jde o závažnou komplikaci onemocnění diabetes mellitus. Je to soubor několika patologických projevů objevujících se na dolních končetinách (Anděl 2001). Přesněji popsanych jako ulcerace nohy vznikající v oblasti kotníku a chodidla (Jirkovská 2001). Ulcerace jsou projevem neuropatických nebo ischemických potíží. Ve velkém množství případů jsou ulcerace způsobeny traumatickým poraněním a přítomností infekce, která zhoršuje léčení rány. Proto u většiny diabetiků dochází ke gangrénám, abscesům destrukcím tkání (Anděl 2001). Přibližně 85% amputací dolních končetin u diabetiků souvisí s výskytem ulcerace (Mezinárodní pracovní skupina pro syndrom diabetické nohy 2000).

#### **Mechanismy vzniku**

Vznik ulcerace může souviset s přítomností ischemie postihující cévy lokalizované distálním směrem do kolene. Avšak hlavní příčinou bývají drobná poranění v oblasti nohy postižena infekcí. Postihuje mladší diabetiky a obě pohlaví stejně (Anděl 2001).

Druhou možností vzniku ulcerace bývají neuropatické příčiny. U naprosté většiny diabetiků s defekty můžeme prokázat diabetickou neuropatii. Tím je zvýšeno riziko vzniku ulcerace na dolní končetině. Nejprve jsou poškozena senzitivní nervová vlákna s projevy hypestézie až anestézie. Jako druhá jsou poškozena nervová vlákna motorická. Při jejich poškození ochabují svaly tvořící klenbu nožní a vznikají flekční deformity prstů. Působením tlaku na plantu dochází ke vzniku drobných mikrotraumat doprovázených hematomy, exsudacemi, nekrózami tkání s rozvojem ulcerace. V několika případech diabetické nohy se může projevit Charcotova osteoartropatie.



Vyvíjející se opakovaným zatížením dolní končetiny při sníženém vnímání bolesti, čímž dochází ke vzniku mikrofraktur. Důležitou úlohu hraje včasná léčba, jinak se deformuje nožní klenba a přilehlé kosti. Po nějaké době nastanou reparační procesy s remodelací kostí. Noha zůstává patologicky zdeformovaná s vysokou mírou rizika vzniku ulcerace (Anděl 2001).

## **Klasifikace**

Pro určení stupně ulcerace se používá několik typů klasifikací. Popisují několik kritérií pro stanovení stupně jako třeba hloubku, rozsah ulcerace, příčinu vzniku a vliv infekce. Ovšem nejrozšířenější klasifikace je podle Wagnera. Její nevýhodou je absence kritérií pro příčinu vzniku a lokalizaci (Jirkovská 2001).

Přehled stupně ulcerace dle Wagnera (Jirkovská 2001):

- Stupeň 0 – není přítomen defekt kůže, ale je zvýšené riziko vzniku z důvodu výskytu neuropatií a angiopatií
- Stupeň 1 – vznik povrchového porušení kůže
- Stupeň 2 – zahrnuje rozsáhlejší ulcerace pronikající do hloubky
- Stupeň 3 – objevující se absces, rozsáhlá flegmóna, osteomyelitida, tendinitida nebo nekrotizující fasciitidou
- Stupeň 4 – ohraničená gangréna postihující prsty, oblast nártu či paty
- Stupeň 5 – výskyt gangrény nebo dokonce nekrózy celé nohy

## **Vyšetření u diabetické nohy**

Nejprve si sestavíme anamnézu pacienta obsahující důležité informace popisující průběh, komplikace, délku onemocnění. U diabetické nohy je podstatná kontrola obuvi. Pohledem kontrolujeme stav pacienta, zbarvení kůže, přítomnost vředů a patologické změny na noze. Palpací zjišťujeme teplotu a vlhkost pokožky, stav nožní klenby a motorickou funkci prstů. Dále provádíme vyšetření cití – taktilní, termické, algické, vibrační. Při zjištění snížené svalové síly používáme vyšetření pomocí elektromyografu. Za významný test považujeme rozložení tlaku na plantu, který by neměl překročit

hodnotu 10 kg/ cm<sup>2</sup>. Realizujeme angiografické vyšetření pro zjištění stavu cév na dolní končetině, popřípadě v pokročilém stádiu ke stanovení výšky amputace. Posledním důležitým vyšetřením je rentgen. Z pořízených rentgenových snímků rozpoznáváme druhy kostních deformit a stanovujeme druh léčby. V současné době se používají i počítačové screeningové testy a magnetická rezonance. Avšak za nejpřesnější metodu je považována kostní biopsie (Anděl 2001).

### **Léčba ulcerací**

Pro účinnou léčbu ulcerací musíme současně léčit jejich příčiny. Převážně kompenzovat ischemie a zabránit napadení infekcí. Základním principem léčby ulcerací je omezení tlaku na postižených místech. K odlehčení používáme berle, kontaktní sádry, individuálně tvarované boty a vložky. Nezbytně nutné je omezení kouření, alkoholu, snížení tlaku a redukce tuku. Proti povrchové infekci jsou podávána perorální antibiotika. U hlubšího rozsahu infekce se chirurgicky odstraňuje nekrotická a ischemická tkáň. Kontraindikací jsou různé druhy koupelí. Důležitou roli hraje edukace pacienta a rodinných příslušníků pro sledování vývoje infekce (Mezinárodní pracovní skupina pro syndrom diabetické nohy 2000).

### **Prevence**

U všech diabetiků jsou podstatné preventivní prohlídky u lékaře. Měl by pacienta informovat o všech možných komplikacích diabetu a zdůraznit význam včasné léčby. Při každé kontrole prohlédnout nohy pacienta, popřípadě určit příčinu poškození. Rizika jsou také omezena výběrem správné obuvi a dodržováním komplexního systému péče o nohy (Anděl 2001).

## **1.3 Amputace**

Pojmem amputace nejčastěji označujeme ztrátu končetiny nebo okrajových částí těla. Následkem amputace vzniká pahýl. Dostatečně dlouhý a formovaný pahýl se zahojenou jizvou je zásadní pro kvalitu života amputářů (Hrabovský a kol. 2002). Proto se klade veliký důraz na zhodnocení míry poškození končetiny, stav pacienta a následnou sociální rehabilitaci (Zeman a kol. 2006) Nejdůležitější rozhodnutí představuje určení výšky amputace. Ta určuje možnosti případného vybavení protézou. Nezbytná je i brzká rehabilitační péče a bandážování pahýlu. Hlavně předcházíme vzniku kontraktur pomocí protahovacích technik a polohováním (Hrabovský a kol. 2002).

### **1.3.1 Obecné příčiny amputací (Sosna a kol. 2001):**

1. Traumatické příčiny – jsou výsledkem rozsáhlých úrazů, kde neexistuje možnost záchrany poškozených tkání
2. Cévní příčiny – poruchy cévního řečiště končetin. Objevující se převážně u diabetiků s angiopatií trpících diabetickou gangrénou.
3. Nádory – nekompromisní řešení zhoubných nádorů
4. Infekce – po neúspěšné léčbě infekce
5. Patologické poruchy končetin a anomálie – provádí se v případě nefunkční končetiny nebo nemožnosti vybavení ortoprotézou
6. Nervová poškození – u nebezpečných neuropatií a velmi zřídka může být amputace indikována u paraplegika

### **1.3.2 Komplikace amputací**

Výška amputace značně ovlivňuje riziko mortality. U stehenních amputací je prokázána 10 - 40% pooperační úmrtnost. Při amputacích v bérce se jedná pouze o 5 – 20%. Další problém představuje nebezpečí ztráty zachovalé končetiny, proto je důležité věnovat pozornost preventivním opatřením (Mezinárodní pracovní skupina pro syndrom

diabetické nohy 2000). Po operaci komplikují léčbu hematomy, kožní nekrózy, gangrény pahýlu, otoky. Kvalitní vybavení protézou komplikují vzniklé flekční kontraktury, zejména v kyčli a koleni (Dungl 2005).

V naprosté většině případů se krátké době po vykonání amputace objevují tzv. fantomové bolesti. Projevují se vnímáním nepříjemných pocitů, někdy až bolestí v již neexistující části končetiny. Těmto pocitům se dá vyhnout dobře provedenou amputací, kdy se odeberou nervy již v proximálních etážích pahýlu a nezasahují až do distálního konce (Zeman a kol. 2006).

### **1.3.3 Posturální stabilizace po amputaci dolních končetin**

S amputací dolní končetiny souvisí značná změna fyziologických funkcí, biomechanických mechanismů a ztráta opory tvořenou dolní končetinou, proto zaznamenáváme zhoršenou schopnost posturální stabilizace. Značné potíže činí právě ztráta příjmu informací z proprioreceptorů amputované plosky nohy, popřípadě kolene (Kolářová, Janura, Krobot 2011). Význam informací z chodidel je nesporný, ale objevují se náznaky, že pro tělo jsou významnější informace z proximálnějších receptorů (Véle 2006).

U pacientů s amputací sledujeme doživotně sníženou schopnost posturální stabilizace. Skutečnou schopnost stabilizace ovlivňuje velké množství faktorů např.: výška amputace, protetické vybavení, tělesný stav. Na druhou stranu se u nich objevuje mnoho individuálních kompenzačních mechanismů, které dokážou tento deficit snížit. Za nejdůležitější kompenzační mechanismus sníženého proprioceptivního vnímání považujeme zrakovou kontrolu. Přesto pacienti po amputaci zbytek života více zatěžují zdravou dolní končetinu a využívají kyčelní stabilizaci. Zásadní roli ve stabilizaci amputovaného hraje schopnost používání protézy a její nastavení pod odborným dohledem protetiky (Kolářová, Janura, Krobot 2011).

### **1.3.4 Lokomoce s protézou**

Možnost lokomoce má u lidí po amputaci dolní končetiny význam zdravotní, technický a především sociální (Dvořák 2003). V různých studiích bylo zjištěno, že chůze s protézou u stehenní amputace představuje zvýšení energetického zatížení o 200 – 400 % oproti klasické bipedální lokomoci (Kolář 2009). Komplikace a faktory ovlivňující schopnost lokomoce odpovídají faktorům působících na posturální stabilitu. Nepostradatelnou složkou pro chůzi a soběstačnost bývá motivace pacienta. Je dokázáno, že velké množství pacientů se s protézou nenaučí chodit a přibližně 30% pacientů ani protézu nedostane (Dvořák 2003).

Pro nácvik chůze se zpočátku používají různá chodítka, bradlové chodníky nebo podpažní berle. Po získání určité fyzické kondice se zaměříme na nácvik vyváženého stoje. Když pacient zvládne stoj je umožněno začít s chůzí. Pro lepší stabilitu se ze začátku indikují protézy se zamknutým kolenním kloubem. Později se používají protézy s volným kolenním kloubem s ohledem na fyzickou zdatnost pacienta. Oporu podpoříme také používáním francouzských holí nebo jenom hole vycházkové držené na straně zdravé končetiny. Pacienti s dobrou fyzickou kondicí a stabilitou po určité době chodí bez používání kompenzačních pomůcek (Kolář 2009).

### **1.3.5 Péče o pahýl**

První podstatnou péčí o pahýl bývá jeho bandážování (Příloha 1). Správně provedená bandáž pahýlu formuje jeho tvar umožňující efektivnější vybavení protézou (Dvořák 2003). K bandážování používáme elastická obinadla a bandážujeme od distálního konce proximálním směrem. Dále pahýl polohujeme proti vzniku flekčních kontraktur. U stehenních amputací nastavujeme pahýl do extenze a addukce v kyčelním kloubu (Jindra, Věchtová, Bielmeierová 2015). Praktikujeme také otužování pahýlu a zvykáme ho na tlak (Kolář 2009). Proti fantomovým bolestem indikujeme léky a fyzikální léčbu. Někdy se využívá i fantomová gymnastika dle Bettmanna a Lorenze (Dvořák 2003).

## **2 Praktická část**

### **2.1 Cíl práce**

1. Přiblížit problematiku poruchy propiocepce, která může komplikovat postup při fyzioterapii.
2. Nastínit možnosti fyzioterapie při poruše propiocepce.

### **2.2 Výzkumná otázka**

Jak může porucha propiocepce komplikovat fyzioterapii?

## 2.3 Metodika

Praktická část této bakalářské práce byla zpracována pomocí kvalitativního výzkumu. Do výzkumu jsem zahrnul 4 probandy různého pohlaví ve věku 60 až 65 let se stupněm aktivity 1 (Příloha 2). Všichni zúčastnění měli diagnostikovan diabetes mellitus a stehenní amputaci jedné dolní končetiny. Rozdíl mezi probandy spočívá v tom, že u dvou z nich byla prokázána diabetická neuropatie a u dalších dvou byl diagnostikován diabetes bez diabetické neuropatie. Všichni probandi byli vybaveni stejným protetickým vybavením (Příloha 3).

Pro zhodnocení výzkumu jsem zpracoval individuální kazuistiky probandů obsahující jednotlivé anamnézy, vstupní a výstupní vyšetření a rozepsané terapeutické jednotky. Pacienti vyjádřili souhlas s uvedením jejich osobních údajů podepsáním informovaného souhlasu (Příloha 4). Terapie byla zahájena týden před předáním protézy a probíhala individuálně po dobu pěti týdnů v Centru technické ortopedie v Českých Budějovicích. Cvičební jednotka probíhala dvakrát týdně po dobu 60 minut, celkem tedy bylo provedeno 10 terapií. Všichni probandi si ve volných dnech individuálně cvičili sami. Obsah jednotlivých terapií byl zaměřen především na posturální stabilitu, lokomoci a zlepšení senzomotoriky. Ovšem v průběhu terapií musela být cvičení upravována dle fyzického a psychického stavu pacienta.

Vyhodnocení výzkumu jsem provedl na základě vstupního a výstupního vyšetření s ohledem na objektivní i subjektivní hodnocení výsledků probandem a mnou. Výsledky jsem převážně porovnával mezi dvěma zkoumanými skupinami probandů.

## 2.4 Výsledky

### 2.4.1 Kazuistika č. 1

#### **Anamnéza**

**Iniciály:** JP

**Rok narození:** 1954 (62 let)

**Pohlaví:** žena

**Výška/ váha:** 165 cm/ 78 kg

**OA:** Stav po stehenní amputaci PDK, DM 2. typu na dietě, obezita, hypertenze, hyperlipidémie

**RA:** matka měla DM 1. typu, zemřela ve věku 73 let na rakovinu, otec zemřel ve věku 69 let na IM

**SA:** bydlí v rodinném domě se synem a jeho rodinnou, před vchodem mají 2 schody

**PA:** starobní důchod, dříve pracovala v zemědělském družstvu jako chovatelka dojnic

**AA:** bez alergie

**FA:** Siofor, Prestarium, Sortis

**Abusus:** alkohol nepije, dříve kuřačka (5 cigaret denně), káva 1x denně - ráno

**Datum amputace:** 27. 8. 2015 – stehenní amputace PDK

**Příčina amputace:** Syndrom diabetické nohy, infekce

#### **Vstupní kineziologický rozbor**

**Datum vyšetření:** 4. 1. 2016

*Orientační vyšetření:*

- Pacientka lucidní, plně spolupracuje
- Plně orientovaná místem a časem
- Pozitivní přístup, motivovaná k plnému využití protézy
- Dostatečný intelekt k používání protézy



- Pohyb na mechanickém vozíku, závislá na pomoci rodiny

#### *Vyšetření pahýlu:*

Středně dlouhý pahýl s fyziologickou barvou kůže. Na distálním konci se objevuje mírný otok. Pahýl zaujímá kyjovitý tvar, protože jsou měkké tkáně na distálním konci. Pahýl je v celé své délce nebolestivý, pacientka snese i velký tlak na sedací hrbol. Jizva je umístěna horizontálně na distálním konci v délce cca 18 cm. V celé své délce je zhojená, bez zarudnutí a fyziologicky posunlivá. Pacientka cítí fantomové pocity. Hluboké čítí na pahýlu v normě, pouze snížené povrchové čítí kolem jizvy. Naměřená flekční kontraktura v kyčelním kloubu 15°.

#### *Antropometrie*

	LDK	PDK
Funkční délka DK (SIAS – malleolus medialis)	89 cm	-
Anatomická délka DK (trochanter major – malleolus lat.)	85 cm	-
Délka stehna (trochanter major – štěrbina kolenního kl.)	41 cm	27 cm
Délka bérce (štěrbina kolenního kl. – malleolus lat.)	44 cm	-
Obvod stehna (10 cm od horního okraje pately, 5 cm od jizvy)	53 cm	53 cm
Obvod přes patelu	45 cm	-
Obvod lýtky (v nejširším místě m. triceps surae)	47 cm	-

#### *Orientační svalový test*

		LDK	PDK
Kyčelní kloub	FLX	4	3+
	EXT	3+	3
	ABD	3	3
Kolenní kloub	ADD	3+	3-
	FLX	4	-
	EXT	4	-

### *Zkrácené svaly*

m. iliopsoas – velké zkrácení bilaterálně, m. rectus femoris – malé zkrácení na LDK, m. quadratus lumborum – malé zkrácení bilaterálně, m. piriformis – velké zkrácení na LDK

### *Oslabené svaly*

m. gluteus maximus bilaterálně, m. gluteus medius et minimus, mm. adductores

### *Vyšetření stoje na protéze*

Objektivní vyšetření stoje nebylo možné provést, protože pacientka v době vyšetření neměla protézu.

### *Vyšetření aspektů*

Vyšetření aspektů bylo provedeno v modifikované stoji v bradlovém chodníku.

**Zepředu:** pacientka má protrakci ramen bilaterálně, pravé rameno výše, břišní stěna je povolena a hrudník ve stálém inspiračním postavení, pravá crista iliaca výše, patella na zdravé LDK v zevní rotaci, výrazná nestabilita kotníku a hra šlach

**Ze zadu:** pravé rameno výše, hypertonus v oblasti C/Th přechodu, mediální hrana lopatky odstává bilaterálně, rýha v oblasti přechodu Th/L páteře, pravá crista iliaca výše, gluteální rýha na PDK je níže, hypotonus mm. gluteí bilaterálně, levá Achillova šlacha v hyperonu, kotník LDK ve valgózním postavení, pata LDK zborcená mediálně

**Z boku:** výrazný předsun hlavy, ramena v protrakci, zvětšená hrudní kyfóza, povolena břišní stěna, mírně zvětšená bederní lordóza, pahýl ve flekčním postavení, koleno na LDK v rekurvaci, podélné plochonoží

### *Vyšetření chůze*

Vyšetření chůze nebylo možné provést, protože pacientka pacientka nebyla vybavena protézou.

## *Neurologické vyšetření*

### Reflexy

- Patelární – na LDK fyziologický, na PDK nelze vyšetřit
- Achillovy šlachy – na LDK hyporeflexie, na PDK nelze vyšetřit

### Čítí

- Taktilní – fyziologické, rozezná 6 z 8 podnětů (kolem jizvy hyposenzitivní)
- Algické – fyziologické, rozpozná algické čítí od taktilního
- Polohocit – fyziologické
- Pohybovit – fyziologické, rozliší směr pohybu i rychlost
- Vibrační – na prstech nohy snižené

## *Krátkodobý rehabilitační plán*

Bandážování pahýlu, aby získal kónický tvar a nevytvářel se otok v distální části pahýlu. Protahování zkrácených svalů a posilování svalů oslabených. Hlavním cílem posílení stabilizace trupu pro nácvik stoje a chůze s protézou. Schopnost pacientky využívat protézu v každodenním životě.

## *Terapie*

1. Terapie 4. 1. 2016 – Došlo k seznámení s pacientkou a rozhovoru k odebrání anamnézy. Také jsem provedl vstupní vyšetření. Po vyšetření jsme si s pacientkou nastínili cíle rehabilitace. Pacientka po vyšetření jevila známky únavy, proto jsem ji už pouze poučil o důležitosti bandážování a polohování pahýlu.
2. Terapie 7. 1. 2016 - Na začátku terapie jsem provedl tlakovou masáž jizvy a stimulaci ježkem pro podporu povrchového čítí v oblasti kolem jizvy. Protáhl jsem všechny zkrácené svaly vleže na zádech a vleže na břiše. Dále jsme cvičili na pohyb pánve podle spirální dynamiky v 1. a 2. ose. Na posílení svalů břicha a trupu jsem provedl PNF pánve v 1. i 2. diagonále a stabilizační cvičení vleže na boku. Na konci terapie jsem s pacientkou připomenul bandážování a polohování pahýlu, a také jsem aplikoval

kinesiotape proti otoku. Pacientka byla po celou dobu v dobré náladě. Cítila bolest při protahování m. iliopsoas na obou stranách a také při protažení m. piriformis na levé končetině. Otok na distálním konci pahýlu beze změny.

3. Terapie 12. 1. 2016 – Začátek terapie probíhal stejně jako v terapii č. 2, tedy jsem provedl tlakovou masáž jizvy, protáhl všechny zkrácené svaly, spirální dynamika pánve v 1. a 2. ose. V průběhu terapie protetik předal pacientce protézu, proto jsme se věnovali nácviku nasazování protézy, korekci výška a nastavení protézy dle potřeb pacientky. Na konci terapie proběhl nácvik stoje a edukace chůze na protéze v bradlovém chodníku. U pacientky přetrvává bolest při protahování svalů, ovšem senzitivita kolem jizvy se zlepšila. Při stoji a chůzi s protézou byla velmi nejistá. Na pahýlu stále přítomen otok.
4. Terapie 14. 1. 2016 – Na začátku jsem protáhnul zkrácené svaly, zopakoval s pacientkou 1. a 2. osu spirální a přidal i 3. osu s propojením všech tří pohybů. Dále jsme procvičovali nasazování protézy a korigovali stoj s protézou v bradlovém chodníku. Při nácviku stoje jsme se zaměřovali na rovnoměrné zatížení obou končetin se střední opornou bází, přenášení váhy. Na konci terapie nácvik jednotlivých krokových fází v bradlovém chodníku. Pacientka byla jistá ve stoji, ale pořád používá k opoře obě horní končetiny. Otok v distální části pahýlu již není přítomen.
5. Terapie 18. 1. 2016 – Na začátku terapie jsem provedl protažení zkrácených svalů. Zbytek terapie jsme procvičovali stoj s různými variantami přenášení váhy, bez opory rukou, předávání a házení overballu. V druhé části terapie jsme se zaměřili na nácvik chůze s protézou – jednotlivé krokové fáze. Pacientka má potíže se stojnou fází a zajištěním mechanického kolenního kloubu.
6. Terapie 20. 1. 2016 – Provedl jsem stejná cvičení jako v terapii č. 5. Pacientka již zvládá stoj bez opory horních končetin. Chůze stále prováděna v bradlovém chodníku s omezením zrakové kontroly.

7. Terapie 25. 1. 2016 – Provedl jsem stejná cvičení jako v terapii č. 6. Pacientka zvládá korigovaný stoj mimo bradlový chodník s vychylováním rovnováhy. Chůze stále prováděna v bradlovém chodníku bez opory horních končetin s omezením zrakové kontroly.
8. Terapie 28. 1. 2016 – Od začátku terapie jsme prováděli nácvik chůze o 2 FH holích s rozdělením jednotlivých krokových fází. Pacientka se zpočátku při chůzi cítila nejistě, ale v průběhu terapie jsem zařadil i chůzi přes jednoduché překážky.
9. Terapie 2. 2. 2016 – Procvičování chůze o 2 FH přes překážky, chůze do schodů a ze schodů s mojí pomocí. Na konci terapie chůze venku po chodníku cca 100 m.
10. Terapie 5. 2. 2016- Při poslední terapii jsem provedl výstupní vyšetření pro zhodnocení výsledků. S pacientkou jsem zopakoval nácvik chůze do schodů a ze schodů, péči o pahýl a cvičení na stabilizaci trupu.

### **Výstupní vyšetření**

**Datum vyšetření:** 5. 2. 2016

#### *Vyšetření pahýlu:*

Středně dlouhý pahýl s fyziologickou barvou kůže bez otoku. V průběhu terapie došlo ke zformování pahýlu do kónického tvaru a ke zmenšení obvodu, protože se fyzickou aktivitou používáním protézy měkké tkáně zpevnily. Jizva zhojená, nebolestivá. Fantomové pocity se téměř neobjevují.

### *Antropometrie*

	LDK	PDK
Funkční délka DK (SIAS – malleolus medialis)	89 cm	-
Anatomická délka DK (trochanter major – malleolus lat.)	85 cm	-
Délka stehna (trochanter major – štěrbina kolenního kl.)	44 cm	27 cm
Délka bérce (štěrbina kolenního kl. – malleolus lat.)	41 cm	-
Obvod stehna (10 cm od horního okraje pately, 5 cm od jizvy)	51 cm	51cm
Obvod přes patelu	45 cm	-
Obvod lýtky (v nejširším místě m. triceps surae)	45 cm	-

### *Orientační svalový test*

		LDK	PDK
Kyčelní kloub	FLX	4	3+
	EXT	3+	3
	ABD	3	3
	ADD	3+	3-
Kolenní kloub	FLX	4	-
	EXT	4	-

### *Zkrácené svaly*

m. iliopsoas – malé zkrácení bilaterálně, m. quadratus lumborum – malé zkrácení bilaterálně, m. piriformis – malé zkrácení na LDK

### *Oslabené svaly*

m. gluteus maximus bilaterálně

### *Vyšetření stoje*

Pacientka zvládne korigovaný stoj s protézou s vychylováním jednotlivých segmentů a narušením rovnováhy. Pacientka při stoji nepotřebuje žádné kompenzační pomůcky. Větší zatížení je na zdravé končetině. Provedeno vyšetření podle Romberga:

Romberg I – bez problému, Romberg II – hra šlach a trupová stabilizace, Romberg III – nesvede.

#### *Vyšetření aspekci*

**Zepředu:** pacientka má protrakci ramen bilaterálně, pravé rameno výše, břišní stěna je povolena a hrudník ve stálém inspiračním postavení, pravá crista illiaca a levá crista illiaca ve stejné výši, patella na zdravé LDK v zevní rotaci, větší zatížení zdravé končetiny, nestabilita kotníku a hra šlach

**Ze zadu:** pravé rameno výše, hypertonus v oblasti C/Th přechodu, mediální hrana lopatky odstává bilaterálně, rýha v oblasti přechodu Th/L páteře, pravá crista illiaca a levá crista illiaca ve stejné výši, větší zatížení zdravé končetiny, levá Achillova šlacha v hypertonu, kotník LDK ve valgózním postavení, pata LDK zborcená mediálně

**Zboku:** výrazný předsun hlavy, ramena v protrakci, zvětšená hrudní kyfóza, povolena břišní stěna, mírně zvětšená bederní lordóza, pahýl ve středním postavení, koleno na LDK v rekurvaci, podélné plochonoží

#### *Vyšetření chůze*

Pacientka zvládne dvojdobou chůzi v interiéru a na rovném povrchu v exteriéru o dvou FH. Dokáže chodit přes jednoduché překážky např. práh, schůdek. Chůzi do schodů a ze schodů zvládne pouze s dopomocí. Při chůzi má semiflekční držení trupu a zvětšenou bederní lordózu, nestejnou krokový cyklus obou končetin – delší stojná fáze na zdravé končetině.

#### *Neurologické vyšetření*

##### Reflexy

- Patelární – na LDK fyziologický, na PDK nelze vyšetřit
- Achillovy šlachy – na LDK hyporeflexie, na PDK nelze vyšetřit

##### Čítí

- Taktilní – fyziologické, rozezná 6 z 8 podnětů (kolem jizvy hyposenzitivní)
- Algické – fyziologické, rozpozná algické čítí od taktilního

- Polohocit – fyziologické
- Pohybocit – fyziologické, rozliší směr pohybu i rychlost
- Vibrační – na prstech nohy snížené Zhodnocení terapií

### *Zhodnocení terapie*

Pacientka přišla na rehabilitaci po stehenní amputaci. V průběhu rehabilitace se zlepšilo zkrácení svalů, trupová stabilizace a došlo ke zformování pahýlu. Při terapii č. 3 dostala pacientka od protetiky protézu. Trénovali jsme stoj a chůzi s protézou. Výsledky byly velmi pozitivní (viz Výstupní vyšetření chůze a stoje). V průběhu terapie pacientka prováděla doma doporučené cviky, stoj v protéze a chůzi s dopomocí, což ovlivnilo výsledné hodnocení.

### *Dlouhodobý rehabilitační plán*

Hlavním cílem je nácvik chůze o 1 FH v interiéru, se 2 FH po nerovném povrchu venku a chůze do schodů bez dopomoci. Vedlejšími cíli dlouhodobého plánu je zlepšení celkové fyzické kondice a zvýšení svalové síly. Za důležité považuji posilování trupové stability.



## 2.4.2 Kazuistika č. 2

### **Anamnéza**

**Iniciály:** VR

**Rok narození:** 1951 (65 let)

**Pohlaví:** muž

**Výška/ váha:** 173 cm/ 81 kg

**OA:** stav po amputaci ve stehně LDK, TEP pravé kyčle, hypertenze, DM 2. typu, ICHS, hyperlipidémie, diabetická neuropatie prokázaná na EMG

**RA:** otec zemřel při pracovním úrazu, matka v 67 letech na rakovinu plic, oba DM 2. typu

**SA:** žije s manželkou v rodinném domě, bez schodů

**PA:** ve starobním důchodu, dříve jako údržbář ve slévárně

**AA:** ořechy, ovoce – tvoří se afty

**FA:** Inzulin 4x denně, Diaprel, Neurontin, Anapyrin

**Abusus:** silný kuřák 40 let, alkohol příležitostně

**Příčina amputace:** diabetická angiopatie

**Datum amputace:** 6. 9. 2015 amputace LDK ve stehně

### **Vstupní kineziologický rozbor**

**Datum vyšetření:** 11. 1. 2016

#### *Orientační vyšetření:*

- Pacient lucidní, spolupracuje podle nálady
- Plně orientovaný místem a časem
- Nepřipouští si svůj stav, obviňuje ostatní za svůj špatný zdravotní stav
- Snížený intelekt pro používání protézy
- Pohyb na mechanickém vozíku, plně závislý na pomoci rodiny

### *Vyšetření pahýlu:*

Středně dlouhý pahýl s fyziologickou barvou kůže bez otoku. Pahýl zaujímá kyjovitý tvar, protože pacient má velké množství měkkých tkání. Pahýl je bolestivý na distálním konci v místě ukončení femuru. Pacient hypersenzitivně reaguje na jakýkoliv tlak v místě sedacího hrbolu a třísla. Jizva o délce cca 20 cm je zhojená, bez zarudnutí. Střední část jizvy je posunlivá, laterální konce jsou tuhé. Pacient vnímá fantomové pocity. Hluboké cití na pahýlu je zhoršené, celkově je pahýl od distálních částí hyposenzitivní. Naměřena flekční kontraktura v kyčelním kloubu 25°.

### *Antropometrie*

	LDK	PDK
Funkční délka DK (SIAS – malleolus medialis)	-	94
Anatomická délka DK (trochanter major – malleolus lat.)	-	88 cm
Délka stehna (trochanter major – štěrbina kolenního kl.)	35 cm	47 cm
Délka bérce (štěrbina kolenního kl. – malleolus lat.)	-	41 cm
Obvod stehna (10 cm od horního okraje pately, 5 cm od jizvy)	54 cm	55 cm
Obvod přes patelu	-	50 cm
Obvod lýtky (v nejširším místě m. triceps surae)		43 cm

### *Orientační svalový test*

		LDK	PDK
Kyčelní kloub	FLX	3	3+
	EXT	3-	3
	ABD	3	3
	ADD	3	3
Kolenní kloub	FLX	-	4
	EXT	-	4

### *Zkrácené svaly*

m. iliopsoas – velké zkrácení LDK – flekční kontraktura 25°, m. quadratus lumborum – velké zkrácení bilaterálně, m. piriformis – bilaterálně

### *Oslabené svaly*

m. gluteus maximus bilaterálně, m. gluteus medius et minimus, m. quadriceps femoris bilaterálně

### *Vyšetření stoje*

Objektivní vyšetření stoje nebylo možné provést, protože pacient v době vyšetření neměl protézu.

### *Vyšetření aspektů*

Vyšetření aspektů bylo provedeno v modifikované stoji v bradlovém chodníku.

**Zepředu:** úklon hlavy vpravo, pacient má protrakci ramen bilaterálně, levé rameno výše, břišní stěna je povolena a hrudník ve stálém inspiračním postavení, úklon trupu vpravo, levá crista iliaca výše a dorzálně, patella na zdravé LDK ve středním postavení, otok kotníku, výrazná nestabilita kotníku a hra šlach

**Ze zadu:** úklon hlavy vpravo, levé rameno výše, m. trapezius v hypertonu bilaterálně, spodní úhel lopatky odstává bilaterálně, rýha v oblasti přechodu Th/L páteře, pánev – levá crista iliaca výše a dorzálně, gluteální rýha na LDK je výše, hypotonus mm. gluteií bilaterálně, koleno ve varózním postavení, kotník PDK ve varózním postavení, pata PDK zborcená laterálně

**Zboku:** záklon hlavy, ramena v protrakci, trup ve flekčním postavení, povolená břišní stěna, mírně zvětšená bederní lordóza, pahýl ve flekčním postavení – flekční kontraktura 25°, koleno na PDK v semiflekčním postavení, podélné plochonoží

### *Vyšetření chůze*

Vyšetření chůze nebylo možné provést, protože pacientka pacientka ještě nebyla vybavena protézou.

## *Neurologické vyšetření*

### Reflexy

- Patelární – na PDK hyporeflexie, na LDK nelze vyšetřit
- Achillovy šlachy – na PDK areflexie, na LDK nelze vyšetřit

### Čítí

- Taktilní – hyposenzitivita na distálních částech DKK, rozpozná 3 z 8 podnětů
- Algické – na akru PDK nerozezná algické čítí od taktilního
- Polohocit – rozdíl mezi pravou a levou DK při flexi kyč. kloubu 15°
- Pohybocit – rozliší směr pohybu, ale nerozliší rychlost
- Vibrační – na prstech nerozliší vibrace, na tuberositas tibiae hyposenzitivní, na SIAS v normě

## *Krátkodobý rehabilitační plán*

U pana R. V. považuji za komplikaci jeho přístup k rehabilitaci. Samotnou rehabilitaci zaměřím na protažení zkrácených svalů, hlavně m. iliopsoas pro zmenšení flekční kontraktury na LDK. Chtěl bych zařadit cvičení na stimulaci povrchového a proprioceptivního vnímání.

### *Terapie:*

1. Terapie 11. 1. 2016 – Došlo k seznámení s pacientem a rozhovoru k odebrání anamnézy. Také jsem provedl vstupní vyšetření. Po vyšetření jsem provedl protažení zkrácených svalů. Pacienta jsem poučil o důležitosti bandážování a polohování pahýlu.
2. Terapie 14. 1. 2016 - Na začátku terapie jsem provedl tlakovou masáž, protažení a uvolnění jizvy. Protáhl jsem všechny zkrácené svaly vleže na zádech a vleže na boku, z důvodu flekční kontraktury pacient nevydrží ležet na břiše. Vleže na boku jsem cvičil PNF pánve v 1. i 2. diagonále a cvičení stability vsedě a na boku. Na konci terapie jsem provedl stimulaci dolní končetiny ježkem, míčkem a termickými podněty

3. Terapie 19. 1. 2016 – Provedl jsem tlakovou masáž, protažení a uvolnění jizvy. Odcvičil jsem PNF pánve, cvičení stability a protáhnul jsem všechny zkrácené svaly. V průběhu terapie protetik předal pacientovi protézu. Do konce terapie jsme se spolu s protetikem věnovali nasazování protézy, korekci výšky a nastavení protézy dle potřeb pacienta.
4. Terapie 21. 1. 2016 – Začátek terapie probíhal stejně jako v terapii č. 3. Navíc jsem opět přidal stimulaci dolní končetiny ježkem, míčkem a termickými podněty. V dalším průběhu jsme se zaměřovali na nasazování protézy, které pacientovi činí velké potíže. Na konci terapie jsme trénovali vertikalizaci ze sedu do stoje.
5. Terapie 25. 1. 2016 – Začátek terapie probíhal stejně jako v terapii č. 4. Navíc jsem přidal spirální dynamiku pánve v 1., 2. a 3. ose. Zbytek terapie jsme se zaměřili na nácvik vertikalizace ze sedu do stoje, korigovaný stoj a cvičení rovnoměrného zatížení obou DKK v bradlovém chodníku. Pacient má potíže s vnímáním rovnoměrného rozložení váhy.
6. Terapie 27. 1. 2016 – Na začátku terapie jsem provedl protažení všech zkrácených svalů a stimulaci dolní končetiny. Dále pokračuji ve cvičení PNF pánve, spirální dynamiky pánve ve všech 3 osách a tréninku stability vleže na boku, vsedě a ve stoje. V další části terapie se zaměřuji na nácvik přenesení váhy na protézu a chůzi v bradlovém chodníku. Pacient působí velmi nejistě, proto všechna cvičení s protézou provádíme v bradlovém chodníku a pacient velkou měrou používá oporu o horní končetiny.
7. Terapie 1. 2. 2016 – Provedl jsem stejná cvičení jako v terapii č. 6. Navíc jsem zařadil stoj a přenášení váhy o 2 FH s dopomocí. Při chůzi v bradlovém chodníku jsme se zaměřili na nácvik jednotlivých krokových fází. Pacient si stěžuje při chůzi po několika metrech na bolest v oblasti sedacího hrbolu a musí si sundat protézu.
8. Terapie 4. 2. 2016 – Cviky bez protézy jsem provedl stejně jako v terapii č. 6. Dále jsem se zaměřil na stoj a přenášení váhy o 2 FH bez dopomoci, chůzi v bradlovém chodníku. Bolest v oblasti sedacího hrbolu přetrvává.

9. Terapie 8. 2. 2016 – Cviky bez protézy jsou stejné jako v terapii č. 6. Dále nácvik korigovaného stoje o 2 FH s vychylováním těžiště. Většina terapie zaměřena na nácvik chůze o 2 FH s dopomocí i bez dopomoci. Bolest stále přetrvává, pacient ujde jen několik málo metrů a je značně nejistý.
10. Terapie 10. 2. 2016 - Při poslední terapii jsem provedl výstupní vyšetření pro zhodnocení výsledků. Zaměřili se na nácvik chůze o 2 FH bez dopomoci. Na závěr terapie jsem pacientovi připomněl zásady péče o pahýl, chůze s protézou a zopakoval cvičení na doma.

### Výstupní vyšetření

**Datum vyšetření:** 10. 2. 2016

#### *Vyšetření pahýlu:*

Středně dlouhý pahýl s fyziologickou barvou kůže bez otoku. Pahýl se zformoval, ale stále má kyjovitý tvar. Distální konec v místě ukončení femuru je stále bolestivý. Přetrvává také bolestivost v místě sedacího hrbole a třísla převážně při nasazené protéze. Jizva o délce cca 20 cm je zhojená, bez zarudnutí, posunlivá v celé své délce. Pacient vnímá fantomové pocity. Hluboké čítí na pahýlu je zhoršené, celkově je pahýl od distálních částí hyposenzitivní. Naměřena flekční kontraktura v kyčelním kloubu se zmenšila na 20°.

#### *Antropometrie*

	LDK	PDK
Funkční délka DK (SIAS – malleolus medialis)	-	94 cm
Anatomická délka DK (trochanter major – malleolus lat.)	-	88 cm
Délka stehna (trochanter major – štěrbina kolenního kl.)	35 cm	47 cm
Délka bérce (štěrbina kolenního kl. – malleolus lat.)	-	41 cm
Obvod stehna (10 cm od horního okraje pately, 5 cm od jizvy)	54 cm	54 cm
Obvod přes patelu	-	50 cm
Obvod lýtky (v nejširším místě m. triceps surae)	-	43 cm

### *Orientační svalový test*

		LDK	PDK
Kyčelní kloub	FLX	3+	3+
	EXT	3	3
	ABD	3	3
	ADD	3	3
Kolenní kloub	FLX	-	4
	EXT	-	4

### *Zkrácené svaly*

m. iliopsoas – velké zkrácení LDK – flekční kontraktura 20°, m. quadratus lumborum – malé zkrácení bilaterálně, m. piriformis – bilaterálně

### *Oslabené svaly*

m. gluteus maximus bilaterálně, m. gluteus medius et minimus

### *Vyšetření stoje*

Pacient stojí o 2 FH holích s nárokem LDK, což nám ukazuje větší zatížení zdravé dolní končetiny. Při stoji flekční držení trupu a intenzivní opora o horní končetiny. Romberg I – nesvede, Romberg II – nesvede, Romberg III – nesvede.

### *Aspekce*

**Zepředu:** úklon hlavy vpravo, pacient má protrakci ramen bilaterálně, levé rameno výše, břišní stěna je povolena a hrudník ve stálém inspiračním postavení, úklon trupu vpravo, pravá a levá crista iliaca ve stejné výši, patella zdravé PDK ve středním postavení, nárok LDK, nestabilita kotníku a hra šlach

**Ze zadu:** úklon hlavy vpravo, levé rameno výše, m. trapezius v hypertonu bilaterálně, spodní úhel lopatky odstává bilaterálně, rýha v oblasti přechodu Th/L páteře, pravá a levá crista iliaca ve stejné výši, gluteální rýha na LDK je výše, hypotonus mm. gluteí bilaterálně, koleno ve varózním postavení, kotník PDK ve varózním postavení, pata PDK zborcená laterálně

**Zboku:** záklon hlavy, ramena v protrakci, trup ve flekčním postavení, povolená břišní stěna, mírně zvětšená bederní lordóza, nárok LDK, koleno na PDK v semiflekčním postavení, podélné plochonoží

#### *Vyšetření chůze*

Pacient zvládne čtyřdobou chůzi o 2 FH holích několik metrů v interiéru. Používá chůzi cirkumdukci a nezvládá správný krokový cyklus. Při chůzi působí nejistě, o protézu se pouze opírá.

#### *Neurologické vyšetření*

##### Reflexy

- Patelární – na PDK hyporeflexie, na LDK nelze vyšetřit
- Achillovy šlachy – na PDK areflexie, na LDK nelze vyšetřit

##### Čítí

- Taktilní – hyposenzitivita na distálních částech DKK, rozpozná 3 z 8 podnětů
- Algické – na akru PDK nerozezná algické čítí od taktilního
- Polohocit – rozdíl mezi pravou a levou DK při flexi kyč. kloubu 15°
- Pohybocit – rozliší směr pohybu, ale nerozliší rychlost
- Vibrační – na prstech nerozliší vibrace, na tuberositas tibiae hyposenzitivní, na SIAS v normě

#### *Zhodnocení terapií*

Pacient nebyl od začátku terapie dostatečně motivovaný ke cvičení, což značně ovlivnilo jeho výsledky. Cvičení prakticky vykonával pouze se mnou, doma se pohyboval na mechanickém vozíku, později s protézou v chodítku několik metrů. Značnou komplikaci představovala bolestivost sedacího hrbolu a celkový fyzický stav pacienta. Při používání protézy komplikace představovalo i zhoršené vnímání dolních končetin a neschopnost rovnoměrného zatížení. Ovšem přes všechny tyto komplikace je



pacient schopný se omezeně pohybovat po domě o 2 FH. Také flekční kontraktura byla protahováním zmenšena o 5°.

#### *Dlouhodobý rehabilitační plán*

Pacient by měl být schopen provést sám základní denní činnosti. Zaměřit se na nácvik chůze o 2 FH holích a zkusit chůzi po rovném povrchu venku. Dlouhodobě zlepšit fyzický stav a zařadit více cvičení na stimulaci a senzomotoriku dolní končetinu. Pacient by měl stále polohovat a protahovat pahýl, aby se ještě více zmenšila flekční kontraktura.

### 2.4.3 Kazuistika č. 3

#### **Anamnéza**

**Iniciály:** SČ

**Rok narození:** 1951(65 let)

**Pohlaví:** muž

**Výška/ váha:** 175 cm/ 74 kg

**OA:** stehenní amputace LDK, DM 2. typu, diabetická nefropatie, diabetická neuropatie

**RA:** matka stále žije, otec zemřel na IM

**SA:** bydlí v RD s matkou a dcerou s rodinou, manželka zemřela

**PA:** starobní důchod, dříve zedník

**AA:** bez alergie

**FA:** tramal, inzulin 4 krát denně, naproxen, atram

**Abusus:** nekuřák, pije 2 až 3 piva denně, 2 krát denně káva

**Příčina amputace:** diabetická gangréna

**Datum amputace:** 3. 1. 2016

#### **Vstupní kineziologický rozbor**

**Datum vyšetření:** 23. 5. 2016

#### *Orientační vyšetření:*

- Pacient lucidní, plně spolupracuje
- Plně orientovaný místem a časem
- Pozitivní přístup, motivovaný k plnému využití protézy
- Dostatečný intelekt k používání protézy
- Pacient je hluchý na jedno ucho, což způsobuje určité potíže s komunikací
- Pohyb na mechanickém vozíku nebo pomocí chodítka, v době průběhu terapie na ONP v nemocnici v Českých Budějovicích

### *Vyšetření pahýlu:*

Dlouhý pahýl s fyziologickou barvou kůže. Pahýl má kónický tvar. Objevují se objemové výkyvy pahýlu v průběhu dne. Pahýl bolestivý v oblasti distálního konce femuru. Pacient snese tlak na sedací hrbol, tlak v třísle příliš nesnese. Jizva je umístěna horizontálně na distálním konci v délce cca 17 cm. V celé své délce je zhojená, bez zarudnutí se zhoršenou posunlivostí. Pacient pociťuje pravidelně fantomové bolesti. Hluboké cití zhoršené, snížené povrchové cití v celé délce pahýlu, hlavně termické cití. Naměřena flekční kontraktura v kyčelním kloubu 20°.

### *Antropometrie*

	LDK	PDK
Funkční délka DK (SIAS – malleolus medialis)	-	96 cm
Anatomická délka DK (trochanter major – malleolus lat.)	-	89 cm
Délka stehna (trochanter major – štěrbina kolenního kl.)	40 cm	46 cm
Délka bérce (štěrbina kolenního kl. – malleolus lat.)	-	43 cm
Obvod stehna (10 cm od horního okraje pately, 5 cm od jizvy)	46 cm	46 cm
Obvod přes patelu	-	39 cm
Obvod lýtky (v nejširším místě m. triceps surae)	-	38 cm

### *Orientační svalový test*

		LDK	PDK
Kyčelní kloub	FLX	3+	3+
	EXT	3+	3+
	ABD	4	4
	ADD	4	4
Kolenní kloub	FLX	-	4
	EXT	-	4

### *Zkrácené svaly*

m. iliopsoas – bilaterálně – na LDK flekční kontraktura, m. rectus femoris – malé zkrácení bilaterálně, m. quadratus lumborum – malé zkrácení bilaterálně, paravertebrální svaly - bilaterálně

### *Oslabené svaly*

m. gluteus maximus bilaterálně, m. gluteus medius et minimus, m. quadriceps femoris

### *Vyšetření stoje s protézou*

Objektivní vyšetření stoje nebylo možné provést, protože pacient v době vyšetření neměl protézu.

### *Vyšetření aspekci*

Vyšetření aspekci bylo provedeno v modifikované stoji v bradlovém chodníku.

**Zepředu:** úklon hlavy k levé straně, elevace ramen bilaterálně, hypotonické svaly ramenního pletence a prsní svaly bilaterálně, diastáza břišních svalů s celkovým vyklenutím břišní stěny, levý hřeben pánve je výše, patella na PDK laterálně, na PDK je viditelné plochonoží

**Ze zadu:** úklon hlavy k levé straně, ramena bilaterálně v elevaci, hypertonický m. trapezius, odstávají mediální hrany lopatek bilaterálně, hypotonické mezi obratlové svalstvo, prohloubená bederní lordóza, hypotonické gluteální svalstvo bilaterálně, koleno i kotník ve varózním postavení, pata zborcená mediálně

**Zboku:** předsun hlavy, ramena v protrakci, zvětšená bederní lordóza, vyklenutá břišní stěna, pahýl ve flekčním postavení, koleno v rekurvaci, viditelné plochonoží

### *Vyšetření chůze*

Vyšetření chůze nebylo možné provést, protože pacient nebyl vybaven protézou.

## *Neurologické vyšetření*

### Reflexy

- Patelární – na PDK hyporeflexie, na LDK nelze vyšetřit
- Achillovy šlachy – na PDK hyporeflexie, na LDK nelze vyšetřit

### Čítí

- Taktilní – hyposenzitivita v celé délce DKK, rozpozná 4 z 8 podnětů
- Algické – hyposenzitivita na akru PDK, nerozpozná algické čítí od taktilního
- Polohocit – rozdíl mezi pravou a levou DK při flexi kyč. kloubu 10°
- Pohybocit – rozliší směr pohybu, ale nerozliší rychlost pohybu
- Vibrační – na prstech nerozliší vibrace, na tuberositas tibiae hyposenzitivní, na SIAS v normě

## *Krátkodobý rehabilitační plán*

Bandážování pahýlu pro eliminaci výkyvu objemů, protažení zkrácených svalů, zmenšit flekční kontrakturu, posílení oslabených svalů, stimulační a senzomotorická cvičení na DK, péče o jizvu, nácvik korigovaného stoje, nácvik chůze o 2 FH.

### *Terapie*

1. Terapie 23. 5. 2016 – Nejprve došlo k seznámení s pacientem, k odebrání anamnézy a provedení vstupního vyšetření. Po vyšetření jsem provedl tlakovou masáž jizvy a protažení zkrácených svalů. Pacienta jsem poučil o důležitosti bandážování a polohování pahýlu.
2. Terapie 25. 5. 2016 - Na začátku terapie jsem provedl tlakovou masáž, protažení a uvolnění jizvy. Protáhl jsem všechny zkrácené svaly vleže na zádech, na boku, na břiše. Vleže na boku jsem cvičil PNF pánve v 1. i 2. diagonále. Na posílení svalů jsem použil posilování s therabandema a cvičení s odporem, pozice 3. měsíce na břiše dle DNS. Na konci terapie jsem provedl stimulaci dolní končetiny ježkem, míčkem a termickými podněty.

3. Terapie 30. 5. 2016 – Provedl jsem tlakovou masáž, protažení a uvolnění jizvy. Protáhnul jsem všechny zkrácené svaly. Odevičil jsem PNF pánve v 1. a 2. diagonále, pozice 3. měsíce na bříše dle DNS. Posilování svalů končetin jsem provedl pomocí therabandu a cvičení s odporem, svaly trupu jsem procvičil udržováním stability proti odporu. V průběhu terapie měl protetik předat pacientovi protézu, ale pahýl byl oteklý a pacient se do protézy nedostal. Na konci terapie jsem provedl stimulaci dolní končetiny ježkem, míčkem a termickými podněty.
4. Terapie 2. 6. 2016 – Terapie probíhala stejně jako v terapii č. 3. Navíc jsem přidal korigovaný sed na velkém míči pro zlepšení trupové stability. Pacient se znovu nedostal do protézy kvůli zvětšení objemu pahýlu.
5. Terapie 7. 6. 2016 – Terapie probíhala stejně jako v terapii č. 4. V průběhu terapie byla pacientovi předána nová protéza. Zbytek terapie jsme spolu s protetikem upravovali výšku, nastavení protézy a učili pacienta si ji nasadit.
6. Terapie 10. 6. 2016 – Na začátku terapie jsem provedl protažení všech zkrácených svalů a stimulaci dolní končetiny jako v předcházející terapii. Dále jsem provedl PNF pánve, pozici 3. měsíce vleže na bříše dle DNS a cvičení trupové stability na velkém míči. V další části terapie jsem se zaměřil na nácvik stoje s protézou v bradlovém chodníku.
7. Terapie 13. 6. 2016 – Cviky bez protézy zůstali stejné jako v terapii č. 6. S protézou jsem se zaměřil na nácvik stoje v bradlovém chodníku, rovnoměrné zatížení obou končetin a přenášení váhy. Pacient se při stoji neustále kontroluje zrakem a má potíže s rovnoměrným rozložením váhy.
8. Terapie 15. 6. 2016 – Na začátku terapie jsem provedl protažení zkrácených svalů a stimulaci dolní končetiny. Zbytek terapie jsem se zaměřil na nácvik stoje o 2 FH a chůzi v bradlovém chodníku s tréninkem jednotlivých krokových fází.
9. Terapie 20. 6. 2016 – Na začátku terapie jsem provedl protažení zkrácených svalů a stimulaci dolní končetiny. Dále jsem se zaměřil na stoj o 2 FH

s vychylováním těžištěm. Při nácviku stoje bez FH pacient neudrží rovnováhu po delší dobu. Zbytek terapie probíhal nácvik chůze v bradlovém chodníku a o 2 FH s dopomocí.

10. Terapie 22. 6. 2016 - Při poslední terapii jsem provedl výstupní vyšetření pro zhodnocení výsledků. Zaměřil se na nácvik chůze o 2 FH bez dopomoci. Na závěr terapie jsem pacientovi připomněl zásady péče o pahýl, chůze s protézou a zopakoval cvičení na doma.

### Výstupní vyšetření

**Datum vyšetření:** 22. 6. 2016

#### *Vyšetření pahýlu:*

Dlouhý pahýl s fyziologickou barvou kůže. Pahýl má kónický tvar. Objemové výkyvy pahýlu v průběhu dne byly odstraněny pravidelným bandážováním pahýlu a používáním protézy. Pahýl je stále bolestivý na dotek v oblasti distálního konce femuru. V celé své délce je zhojená, posunčivá a bez zarudnutí. Fantomové bolesti pacient pociťuje jen zřídka. Hluboké cití zhoršené, snížené povrchové cití v celé délce pahýlu, hlavně termické cití. Naměřená flekční kontraktura v kyčelním kloubu se zmenšila na 10°.

#### *Antropometrie*

	LDK	PDK
Funkční délka DK (SIAS – malleolus medialis)	-	96 cm
Anatomická délka DK (trochanter major – malleolus lat.)	-	89 cm
Délka stehna (trochanter major – štěrbina kolenního kl.)	40 cm	46 cm
Délka bérce (štěrbina kolenního kl. – malleolus lat.)	-	43 cm
Obvod stehna (10 cm od horního okraje pately, 5 cm od jizvy)	46 cm	46 cm
Obvod přes patelu	-	39 cm
Obvod lýtky (v nejširším místě m. triceps surae)	-	38 cm

### *Orientační svalový test*

		LDK	PDK
Kyčelní kloub	FLX	4	4
	EXT	4	4
	ABD	4	4
	ADD	4	4
Kolenní kloub	FLX	-	4
	EXT	-	4

### *Zkrácené svaly*

m. iliopsoas – malé zkrácení, m. rectus femoris – malé zkrácení bilaterálně, m. quadratus lumborum – malé zkrácení bilaterálně, paravertebrální svaly - bilaterálně

### *Oslabené svaly*

m. gluteus maximus bilaterálně, m. gluteus medius et minimus, m. quadriceps femoris

### *Vyšetření stoje s protézou*

Pacient používá 2 FH a více zatěžuje zdravou dolní končetinu. Při stoji bez 2 FH nevydrží dlouho udržet stabilitu. Romberg I – v normě, Romberg II – nesvede, Romberg III - nesvede

### *Vyšetření aspekci*

**Zepředu:** úklon hlavy k levé straně, elevace ramen bilaterálně, hypotonické svaly prsní svaly bilaterálně, diastáza břišních svalů s celkovým vyklenutím břišní stěny, levý hřeben pánve je výše, patella na PDK laterálně, na PDK je viditelné plochonoží

**Ze zadu:** úklon hlavy k levé straně, ramena bilaterálně v elevaci, hypertonický m. trapezius, odstávají mediální hrany lopatek bilaterálně, prohloubená bederní lordóza, hypotonické gluteální svalstvo bilaterálně, koleno i kotník ve varózním postavení, pata zborcená mediálně



**Z boku:** předsun hlavy, ramena v protrakci, zvětšená bederní lordóza, vyklenutá břišní stěna, pahýl ve flekčním postavení, koleno v rekurvaci, viditelné plochonoží

### *Chůze*

Pacient chodí o 2 FH holích v interiéru s flekčním držením trupu. Nezatěžuje rovnoměrně obě dolní končetiny, více stojí na zdravé končetině. Při chůzi používá nadměrnou vizuální kontrolu stability.

### *Neurologické vyšetření*

#### Reflexy

- Patelární – na PDK hyporeflexie, na LDK nelze vyšetřit
- Achillovy šlachy – na PDK hyporeflexie, na LDK nelze vyšetřit

#### Čítí

- Taktilní – hyposenzitivita v celé délce DKK, rozpozná 4 z 8 podnětů
- Algické – hyposenzitivita na akru PDK, nerozpozná algické čítí od taktilního
- Polohocit – rozdíl mezi pravou a levou DK při flexi kyč. kloubu 10°
- Pohybocit – rozliší směr pohybu, ale nerozliší rychlost pohybu
- Vibrační – na prstech nerozliší vibrace, na tuberositas tibiae hyposenzitivní, na SIAS v normě

### *Zhodnocení terapií*

Terapii od začátku komplikovaly objemové výkyvy pahýlu, které nakonec byly používáním protézy a pravidelným bandážováním odstraněny. Proto byla terapie zpočátku zaměřena posilování svalů končetin a svalů trupu. Celkově se fyzický stav zlepšil, což se projevilo při používání protézy. Pacient se naučil stoj i chůzi o 2 FH holích. Stoj zvládnul i bez 2 FH, ale činilo mu potíže udržení rovnováhy a rovnoměrné rozložení váhy. Protahováním svalů byla zmenšena flekční kontraktura.

### *Dlouhodobý rehabilitační plán*

Nácvik chůze o 2 FH, aby pacient zvládnul chůzi po rovném terénu venku. Přidat do terapie chůzi přes malé překážky, labilní plochy a cvičení na senzomotoriku dolních končetin. Protahování zkrácených svalů pro zmenšení flekční kontraktury v kyčelním kloubu. Posilování oslabených svalů a zlepšení celkového fyzického stavu.

#### 2.4.4 Kazuistika č. 4

##### **Anamnéza**

**Iniciály:** MK

**Rok narození:** 1956 (60 let)

**Pohlaví:** muž

**Výška/ váha:** 181 cm/ 83 kg

**OA:** Stp stehenní amputaci LDK, DM 2. typu na dietě, hypertenze

**RA:** matka i otec stále žijí, oba DM 2. typu, otec Alzheimerova choroba

**SA:** žije v RD s manželkou, doma má 10 schodů

**PA:** invalidní důchod, dříve pracoval jako opravář zemědělských strojů

**AA:** alergie na roztoče, pyl

**FA:** Diaprel, perinalon, zyrtec

**Abusus:** kuřák (5 až 10 cigaret denně), káva 1x denně, alkohol příležitostně

**Příčina amputace:** diabetická gangréna

**Datum amputace:** 10. 2. 2016

##### **Vstupní kineziologický rozbor**

**Datum vyšetření:** 18. 5. 2016

##### *Orientační vyšetření:*

- Pacient lucidní, plně spolupracuje
- Plně orientovaný místem a časem
- Pozitivní přístup, s výkyvy nálad
- Dostatečný intelekt a motivace k používání protézy
- Pohyb na mechanickém vozíku, základní denní činnosti zvládne sám

### *Vyšetření pahýlu:*

Středně dlouhý pahýl s fyziologickou barvou kůže. Pahýl je bez otoku, ale zaujímá kyjovitý tvar. Pahýl je v celé své délce nebolestivý, pacient snese i velký tlak na sedací hrbol. Jizva je dlouhá cca 22 cm, zarudlá, se zhoršenou posunlivostí. Pacient vnímá fantomové pocity.

### *Antropometrie*

	LDK	PDK
Funkční délka DK (SIAS – malleolus medialis)	-	101 cm
Anatomická délka DK (trochanter major – malleolus lat.)	-	96 cm
Délka stehna (trochanter major – štěrbina kolenního kl.)	38 cm	51 cm
Délka bérce (štěrbina kolenního kl. – malleolus lat.)	-	45 cm
Obvod stehna (10 cm od horního okraje pately, 5 cm od jizvy)	53 cm	53 cm
Obvod přes patelu	-	44 cm
Obvod lýtky (v nejširším místě m. triceps surae)	-	42 cm

### *Orientační svalový test*

		LDK	PDK
Kyčelní kloub	FLX	4	4
	EXT	3+	3+
	ABD	3	3
	ADD	3+	3+
Kolenní kloub	FLX	-	4
	EXT	-	4

### *Zkrácené svaly*

m. iliopsoas – malé zkrácení bilaterálně, m. quadratus lumborum – malé zkrácení bilaterálně, m. piriformis – malé zkrácení bilaterálně, mm. adductores – malé zkrácení na LDK

### *Oslabené svaly*

m. gluteus maximus bilaterálně, m. gluteus medius et minimus bilaterálně, m. quadriceps femoris

### *Vyšetření stoje s protézou*

Objektivní vyšetření stoje nebylo možné provést, protože pacient v době vyšetření neměl protézu.

### *Vyšetření aspektů*

Vyšetření aspektů bylo provedeno v modifikované stoji v bradlovém chodníku.

**Zepředu:** horní končetiny v asymetrickém držení, protrakce ramen, elevace pravého ramena, vyklenutá břišní stěna, pravá crista iliaca výše, koleno ve valgózním postavení, patella na PDK v mediálním postavení, na PDK plochonoží

**Ze zadu:** elevace pravého ramena, hypertonický m. trapezius, prominují horní úhly lopatek bilaterálně, zvětšená hrudní kyfoza, skoliosa v oblasti hrudní páteře, hypotonické gluteální svalstvo bilaterálně, pravá gluteální rýha výše, koleno ve valgózním postavení, hypertonus Achillovy šlach, pata zborcená mediálně

**Zboku:** předsun hlavy, ramena v protrakci, zvětšená hrudní kyfóza, vyklenutá břišní stěna, pahýl v mírném flekčním postavení, viditelné plochonoží

### *Vyšetření chůze*

Vyšetření chůze nebylo možné provést, protože pacient nebyl vybaven protézou.

## *Neurologické vyšetření*

### Reflexy

- Patelární – fyziologický, na LDK nelze vyšetřit
- Achillovy šlachy – na PDK hyporeflexie, na LDK nelze vyšetřit

### Čítí

- Taktilní – na PDK vnímá 8 z 8 podnětů
- Algické – fyziologické, rozezná algické čítí od taktilního
- Polohocit – fyziologický, odchylka pouze 1-3°
- Pohybovit – fyziologický, rozliší směr i rychlost pohybu
- Vibrační – fyziologické

## *Krátkodobý rehabilitační plán*

Bandážování pro zformování pahýlu a zlepšit posunlivost jizvy. Návčik korigovaného stoje bez kompenzačních pomůcek, chůze o dvou FH. Protahovat zkrácené svaly a posilovat ochablé svaly. Zlepšit stabilizaci trupu.

### *Terapie*

1. Terapie 18. 5. 2016 – Nejprve došlo k seznámení s pacientem, k odebrání anamnézy a provedení vstupního vyšetření. Po vyšetření jsem provedl tlakovou masáž jizvy a protažení zkrácených svalů. Pacienta jsem poučil o důležitosti bandážování a polohování pahýlu.
2. Terapie 20. 5. 2016 - Na začátku terapie jsem provedl tlakovou masáž, protažení a uvolnění jizvy. Protáhl jsem všechny zkrácené svaly vleže na zádech, na boku, na bříše. Vleže na boku jsem cvičil PNF pánve v 1. i 2. diagonále. Na posílení svalů jsem použil posilování s therabandem a cvičení proti odporu. Přidal jsem cvičení pozice 3. měsíce vleže na bříše a pozici 3. měsíce vleže na zádech dle DNS. Na konci terapie jsem zařadil stoj na jedné končetině v bradlovém chodníku.
3. Terapie 24. 5. 2016 – Na začátku terapie jsem provedl tlakovou masáž, protažení a uvolnění jizvy. Protáhl jsem všechny zkrácené svaly a odcvičil

jsem PNF pánve v 1. i 2. diagonále. Posilovali jsme s therabandem a proti odporu. Zopakovali jsme pozici 3. měsíce vleže na břicho a pozici 3. měsíce vleže na zádech dle DNS. V průběhu terapie protetik předal pacientovi protézu. Zbytek terapie jsme se s protetikem zaměřili na nácvik nasazování, korekci výšky a nastavení protézy dle potřeb pacienta.

4. Terapie 26. 5. 2016 – Na začátku terapie jsem provedl tlakovou masáž, protažení a uvolnění jizvy. Protáhl jsem všechny zkrácené svaly a odcvičil jsem PNF pánve v 1. i 2. diagonále. Posilovali jsme s therabandem a proti odporu. Zopakovali jsme pozici 3. měsíce vleže na břicho a pozici 3. měsíce vleže na zádech dle DNS. Dále jsme procvičovali nasazování protézy a korigovali stoj s protézou v bradlovém chodníku. Při nácviku stoje jsme se zaměřovali na rovnoměrné zatížení obou končetin se střední opornou bází, přenášení váhy.
5. Terapie 30. 5. 2016 – Na začátku terapie jsem cvičení bez protézy provedl stejná jako v terapii č. 4. S protézou jsme se zaměřili na nácvik korigovaného stoje s rovnoměrným rozložením váhy na obě končetiny v bradlovém chodníku. Na závěr terapie jsme trénovali chůzi v bradlovém chodníku s rozdělením jednotlivých krokových fází při chůzi s protézou.
6. Terapie 2. 6. 2016 – Na začátku jsem provedl stejná cvičení jako v terapii č. 5. V dalším průběhu terapie jsme se zaměřili na nácvik korigovaného stoje o 2 FH s rovnoměrným zatížením končetin, přenášením váhy a chůzi v bradlovém chodníku. Pacient při stoji i chůzi působení velmi jistě.
7. Terapie 6. 6. 2016 – Cvičení bez protézy zůstávají stejná jako v terapii č. 6. S protézou jsem se zaměřil na nácvik korigovaného stoje bez FH s přenášením váhy, rovnoměrným zatížením a vychylováním rovnováhy. Nácvik chůze jsem provedl o 2 FH holích.
8. Terapie 9. 6. 2016 – Cvičení bez protézy zůstávají stejná jako v terapii č. 7. Zaměřil jsem se na nácvik chůze o 2FH holích s rozdělením jednotlivých krokových fází, chůze o 2 FH přes nízké překážky a chůze s holemi na

nordicwalking. Na závěr terapie nácvik stoje bez FH s podávání, házením overballu.

9. Terapie 14. 6. 2016 – V poslední terapii jsem vynechal cvičení na lůžku, protože jsem se chtěl hlavně zaměřit na chůzi s protézou. Zařadil jsem chůzi o 2 FH přes nízké překážky, labilní plochy a po rovném povrchu venku cca 250 m. Na konec terapie jsme zkusili chůzi do schodů a ze schodů s dopomocí. Pacient je při chůzi o 2 FH jistý, ale při chůzi na schodech se bojí a potřebuje dopomoc.
10. Terapie 17. 6. 2016- Při poslední terapii jsem provedl výstupní vyšetření pro zhodnocení výsledků. Zopakoval nácvik chůze do schodů a ze schodů, péči o pahýl a jizvu. Připomenul jsem důležitost zařazování cviků na protažení svalů a posilování trupového svalstva.

### **Výstupní vyšetření**

**Datum vyšetření:** 17. 6. 2016

*Vyšetření pahýlu:*

Středně dlouhý pahýl s fyziologickou barvou kůže. Pahýl je bez otoku, bandážování zformovaný do kónického tvaru. Pahýl je v celé své délce nebolestivý, pacient snese i velký tlak na sedací hrbol. Jizva je dlouhá cca 22 cm, bez zarudnutí, s fyziologickou posunlivostí. Frekvence vnímání fantomových pocitů se výrazně snížila.

### *Antropometrie*

	LDK	PDK
Funkční délka DK (SIAS – malleolus medialis)	-	101 cm
Anatomická délka DK (trochanter major – malleolus lat.)	-	96 cm
Délka stehna (trochanter major – štěrbina kolenního kl.)	38 cm	51 cm
Délka bérce (štěrbina kolenního kl. – malleolus lat.)	-	45 cm
Obvod stehna (10 cm od horního okraje pately, 5 cm od jizvy)	50 cm	50 cm
Obvod přes patelu	-	44 cm
Obvod lýtky (v nejširším místě m. triceps surae)	-	40 cm



### *Orientační svalový test*

		LDK	PDK
Kyčelní kloub	FLX	4+	4+
	EXT	4	4
	ABD	4	4
	ADD	4	4
Kolenní kloub	FLX	-	4
	EXT	-	4

### *Zkrácené svaly*

m. iliopsoas – malé zkrácení bilaterálně, m. quadratus lumborum – malé zkrácení bilaterálně, m. piriformis – malé zkrácení bilaterálně,

### *Oslabené svaly*

m. gluteus maximus bilaterálně

### *Vyšetření stoje s protézou*

Pacient zvládá korigovaný stoj s protézou bez kompenzačních pomůcek s omezením vizuální kontroly. Romberg I – v normě, Romberg II – svede s minimální hrou šlach, Romberg III - nesvede

### *Vyšetření aspekci*

**Zepředu:** horní končetiny v asymetrickém držení, protrakce ramen, elevace pravého ramena, vyklenutá břišní stěna, levá a pravá crista illiaca ve stejné výši, koleno ve valgózním postavení, patella na PDK v mediálním postavení, na PDK plochonoží

**Ze zadu:** elevace pravého ramena, hypertonický m. trapezius, stabilizace lopatek bilaterálně, zvětšená hrudní kyfoza, skoliosa v oblasti hrudní páteře, hypotonické gluteální svalstvo bilaterálně, pravá gluteální rýha výše, koleno ve valgózním postavení, hypertonus Achillovy šlach, pata zborcená mediálně

**Zboku:** předsun hlavy, ramena v protrakci, zvětšená hrudní kyfóza, vyklenutá břišní stěna, pahýl v mírném flekčním postavení, viditelné plochonoží

#### *Vyšetření chůze*

Pacient zvládá chůzi o 2 FH, 1 FH i s holemi na nordicwalking. Používá převážně dvojdobou chůzi o 2 FH. Pacient zvládne chůzi v interiéru i po rovném povrchu venku, nachodí přibližně 3 km denně. Chůzi do schodů a ze schodů zvládá pouze s dopomocí. Nepozorují žádné patologické mechanismy při chůzi s protézou.

#### *Neurologické vyšetření*

##### Reflexy

- Patelární – fyziologický, na LDK nelze vyšetřit
- Achillovy šlachy – na PDK hyporeflexie, na LDK nelze vyšetřit

##### Čítí

- Taktilní – na PDK vnímá 8 z 8 podnětů
- Algické – fyziologické, rozezná algické čítí od taktilního
- Polohocit – fyziologický, odchylka pouze 1-3°
- Pohybocit – fyziologický, rozliší směr i rychlost pohybu
- Vibrační – fyziologické

#### *Zhodnocení terapií*

Terapii u pana M. K. hodnotím velmi pozitivně, protože pacient spolupracoval bez větších problémů a cvičil i v domácím prostředí. Terapií bylo dosaženo, že pacient je schopný zvládnout základní domácí činnosti a potřeby bez pomoci. U pacienta byla největší komplikací zarudnutá jizva se zhoršenou posunlivostí, kterou jsem ovlivňoval tlakovou masáží i protahováním. Na konci terapie se posunlivost zlepšila na fyziologickou hranici.

### *Dlouhodobý rehabilitační plán*

Zaměřit se na nácvik chůze schodů bez dopomoci, aby pacient získal větší jistotu. Pokračovat v protahování zkrácených svalů, posilování končetin a trupových svalů. Dosáhnout zvýšení aktivity pacienta v exteriérovém prostředí, aby měl nárok na dosažení kvalitnějšího protetického vybavení.

### 3 Diskuze

V dnešní moderní době se vyskytuje mnoho civilizačních chorob, které souvisí s celou řadou negativních projevů a výrazně ovlivňují kvalitu života. Jednou z těchto chorob je i metabolické onemocnění diabetes mellitus. Jedná se o vážné chronické onemocnění, které ovlivňuje vrozené i vnější faktory. V posledních letech incidence onemocnění prudce stoupá a předpokládá se, že v roce 2025 se počet postižených zdvojnásobí. Právě s působením vysoké hladiny cukru se objevují různé závažné komplikace, jako jsou poruchy zraku, selhání ledvin, diabetické neuropatie a s tím související syndrom diabetické nohy s následnou amputací (Mezinárodní pracovní skupina pro syndrom diabetické nohy, 2000). Smutný (2009) ve své knize uvádí, že vlivem diabetu bývají poškozeny periferní nervy a dochází ke ztrátě vnímání z končetin, což vede ke vzniku diabetických ulcerací. Ve většině zdrojů se udává, že 40-70% všech amputací dolních končetin bývá způsobeno zrovna diabetem.

Amputace dolní končetiny představuje výraznou životní změnu pro každého člověka, která negativně ovlivňuje fyzický i psychický stav jedince. Jak uvádí Hlavačková (2008), ztráta dolní končetiny naruší určité biomechanické a neurofyzilogické mechanismy, které ovlivňují kvalitu stoje a bipedální lokomoce. Kromě poškození kostních, kloubních a svalových struktur, bývá porušena i propriocepce z dolní končetiny. Nejčastějšími projevy po amputaci dolní končetiny jsou podle Drahorádové (2016) nedostatečná stabilita těla, poruchy koordinace, posunutí těžiště těla, vertebrogenní potíže a psychická nerovnováha.

Myslím si, že pro většinu pacientů s amputací dolní končetiny a poruchou propriocepce je pro kvalitu života důležitá možnost pohybovat se pomocí chůze. Haladová (2003) uvádí, že chůze je rytmický pohyb, jehož kvalita závisí na struktuře těla a také na kvalitě příjmu proprioceptivních informací z periferních oblastí těla. Véle (2006) popisuje, že pro stabilizaci stoje jsou důležité především proprioceptivní informace z chodidel, ovšem amputovaný jedinec začne využívat kompenzační mechanismy příjmu informací z trupových receptorů, zrakového a vestibulárního orgánu. Propriocepce je zařazována spolu se zrakovým a vestibulárním orgánem ke

třem základním mechanismům k udržení rovnováhy (Ambler 2004). Zaujalo mě tvrzení, že vizuální kontrola pohybu mnohem přesnější než kontrola pohybu samotným proprioceptivním systémem (Nashner et al. 1985). S tímto výrokem souhlasím, což v praxi znamená, že pokud má pacient neporušený zrakový a vestibulární orgán, tak celkem bez potíží zvládá bipedální lokomoci. Problém však nastává v okamžiku, kdy pacient přestane vizuálně kontrolovat svůj pohyb a hrozí vysoké riziko pádu, stejná situace hrozí při chůzi ve tmě.

Chůze s protézou pro pacienty představuje velikou energetickou náročnost. V některých dostupných zdrojích je uváděno, že pacient se stehenní amputací při chůzi spotřebuje o 200 % více kyslíku než je fyziologická spotřeba u zdravého jedince. Chůze s protézou je asymetrická. Cílem nácviku chůze je, aby kroky amputované a zdravé končetiny byli vedeny stejnou dobu po stejné dráze (Půlpán 2011).

Pokud se vrátím ke své výzkumné otázce, která zní: „Jak může porucha propriocepce komplikovat fyzioterapii?“. Podle mého názoru porucha propriocepce opravdu komplikuje fyzioterapii, protože pacient ztrácí schopnost vnímání informací z periferních částí těla. Zde se ovšem plně ztotožňuji s názorem pana Véleho (2006), který tvrdí, že aferentní informace přijímané z osového orgánu mají pro stabilitu těla větší význam. Tyto informace poukazují na článek Hlavačkové (2008), že pro kvalitní rehabilitační péči je důležitá více minimalizace negativních vlivů na pacienta kvalitní mezioborovou spoluprací a komplexně zaměřená terapie (péče o pahýl, jizvu, protahování zkrácených svalů, nácvik chůze, posilování trupové stabilizace).

Komplexní terapii o pacienty po amputaci Vrablicová (2008) rozděluje do několika skupin. První skupinou je péče o amputační pahýl, přestože podle autorky není péče o něj důležitá pro nácvik chůze. S tímto tvrzením rozhodně nesouhlasím, protože v praktické části u pacienta popsaného v kazuistice č. 3 se ukázalo, že velké objemové výkyvy pahýlu nedovolují adekvátně používat protézu. Další skupinu tvoří individuální fyzioterapie využívající komplexní metodiky aplikované s použitím protézy nebo i bez ní, jejichž základ vychází z neurofyziologie a vývojové kineziologie. Poslední významnou částí komplexní terapie představuje škola chůze s protézou.

Plně se ztotožňuji s názory poukazujícími na důležitost komplexní rehabilitační péče. Pro úspěch terapie je, podle mého názoru, rovněž velmi důležité stanovit si na začátku s pacientem konkrétní cíle (např.: chodit na procházky s vnoučaty, propuštění z nemocnice, věnovat se svým koníčkům) a probudit v něm pozitivní myšlení. Pacient musí získat silnou motivaci k další terapii. Toto tvrzení se mi ověřilo u pacienta v kazuistice č. 2, který od začátku terapie zaujímal negativní postoj. Ve výsledném hodnocení nedosáhl takových výsledků jako pacient z kazuistiky č. 3, který měl podobnou osobní anamnézu. Na počátku terapie považuji za důležité vzít v potaz nejen psychickou stránku pacienta, ale zohlednit i jeho fyzický stav a ostatní zdravotní faktory.

Na závěr diskuze bych chtěl poukázat na skutečnost, že ve většině dostupných zdrojů se klade důraz na včasnou komplexní péči o pacienty po amputaci z důvodu brzkého oprotézování. Ovšem v mé krátké praxi se často setkávám s nedostatečně připravenými pacienty k výrobě protetické pomůcky nevhodně zvolenou rehabilitační péčí. Můj druhý poznatek, který jsem zaregistroval při psaní bakalářské práce je nedostatečné vzdělání rehabilitačních pracovníků v problematice protetických kloubů. Pacient je potom často učen špatnému stereotypu chůze s protézou. Myslím si, že v České republice informovanost o problematice poruch propriocepce a amputací není dostatečná.

## 4 Závěr

Tato bakalářská práce se zabývala poruchami propriocepce a jejich dopadem na následnou fyzioterapii u diabetiků s amputovanou dolní končetinou.

Teoretická část práce byla věnována souhrnu teoretických poznatků týkajících se propriocepce, diabetes mellitus a amputací. Cílem teoretické části bylo přiblížit problematiku poruch propriocepce v souvislosti s onemocněním diabetes mellitus, které je v dnešní době velmi rozšířené a jeho incidence stále stoupá.

Praktická část byla zpracována pomocí kvalitativního výzkumu, kde byly pro zhodnocení výsledků vypracovány čtyři podrobné kazuistiky. Každá kazuistika obsahuje anamnézu, vstupní a výstupní vyšetření, samostatně rozepsané terapie, návrh krátkodobého a dlouhodobého rehabilitačního plánu a celkové zhodnocení průběhu terapie. Pro výzkum jsem vybral 4 pacienty s amputací dolní končetiny různého pohlaví ve věku 60 až 65 let. U dvou pacientů bylo diagnostikováno onemocnění diabetes mellitus s prokázanou diabetickou neuropatií. U dalších dvou byl také diagnostikován diabetes, ovšem bez prokázané diabetické neuropatie. Z toho vyplývá, že každý z pacientů měl určitou úroveň poškození propriocepce.

Cílem praktické části práce bylo stanovit možnosti fyzioterapie na základě pozorování a analýzy dat pacientů s poruchami propriocepce. Možnosti fyzioterapie byly navrženy v krátkodobém a dlouhodobém rehabilitačním plánu. V práci byly u každého pacienta rozepsány jednotlivé terapeutické jednotky, které byly stanoveny s ohledem na individuální stav a potřeby pacienta.

Výsledky úspěšnosti jednotlivých terapií se odvíjely od splnění stanovených cílů v krátkodobém rehabilitačním plánu a pozorovaných změn ve vstupním a výstupním vyšetření. Terapie u každého pacienta probíhaly dvakrát týdně po dobu pěti týdnů, přičemž mu v průběhu třetí terapie byla předána protéza. Vzhledem k tomu, že se u každého pacienta jednalo o jeho první zkušenosti s protézou, byla převážná část terapie zaměřena na nácvik stoje a chůze s protézou. Možnost samostatného pohybu je podle mého názoru nejdůležitější hodnotou pro každého člověka.

Celkově u všech popsaných pacientů v kazuistikách č. 1, 2, 3, 4 nastalo zlepšení fyzického stavu a dosažení určité úrovně soběstačnosti pro vykonávání základních denních činností. S tím i související zlepšení psychického stavu a probuzení potřebné motivace. U pacientů popsaných v kazuistikách č. 1 a č. 4 bylo dosaženo objektivně lepších výsledků než u pacientů popsaných v kazuistikách č. 2 a č. 3. Za jeden z důvodů těchto výsledků považuji fakt, že pacienti popsaní v kazuistikách č. 2 a č. 3 mají diagnostikovanou poruchu propriocepce jako důsledek diabetické neuropatie. Ovšem podle svých zkušeností z praxe považuji za větší potíže špatný fyzický stav pacienta, protože používání protetické pomůcky pro něj představuje velkou energetickou náročnost, a nedostatečnou včasnou péči o amputační pahýl.

Podle mého názoru představuje porucha propriocepce značnou komplikaci ve fyzioterapii, ale správně naučenými kompenzačními mechanismy ji lze do určité míry nahradit. Proto by u diabetiků po amputaci měl být daleko větší důraz kladen na včasnou rehabilitační péči o amputační pahýl, zlepšení fyzického stavu pacienta, dobrý psychický stav a informovanost v problematice týkající se onemocnění diabetes mellitus.



## 5 Seznam použité literatury

1. AMBLER, Z., 2004. *Neurologie pro studenty lékařské fakulty*. 5. vydání. Praha: Karolinum. 399 s. ISBN 80-246-0894-4.
2. AMBLER, Z., 2006. *Základy neurologie*. Vydání šesté. Praha: Galén. 339 s. ISBN 80-7262-433-4.
3. ANDĚL, M. et al., 2001. *Diabetes mellitus a další poruchy metabolismu*. 1. vydání. Praha: Galén. 210 s. ISBN 80-7262-047-9.
4. DIABETICKÁ ASOCIACE. *Diabetickaasociace.cz* [online]. 2015 [cit. 2016-08-10]. Dostupné z: <http://www.diabetickaasociace.cz/co-je-diabetes/data-o-diabetu-v-cr/>
5. DRAHORÁDOVÁ, M., 2016. FN a LF UK Hradec Králové. Principy rehabilitace u pacientů po amputaci dolní končetiny. *Konference: Hradecký den rehabilitační a fyzikální medicíny 2016*. Hradec Králové: LF UK v Hradci Králové a FN Hradec Králové.
6. DUNGL, P. a kol., 2005. *Ortopedie*. Vydání první. Praha: Grada. 1273 s. ISBN 80-247-0550-8
7. DVOŘÁK, R., 2007. *Základy kinezioterapie*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci. 104 s. ISBN 978-80-244-1656-4.
8. DYLEVSKÝ, I., 2007. *Obecná kineziologie*. Grada: Praha. 192 s. ISBN 978-80-247-1649-7.
9. DYLEVSKÝ, I., 2007. *Speciální kineziologie*. Grada Praha. 184 s. ISBN 978-80-247-1648-0.
10. DYLEVSKÝ, I., 2009. *Funkční anatomie*. 1. vydání. Praha: Grada. 544 s. ISBN 978-80-247-3240-4.
11. DYLEVSKÝ, I., 2009. *Kineziologie – Základy strukturální kineziologie*. 1. vydání. Praha: Triton. 235 stran. ISBN 978-80-7387-324-0.
12. FÖLSCH, U. R., KOCHSIEK, K., SCHMIDT, R., F., 2003. *Patologická fyziologie*. 1. vydání. Praha: Grada. 586 s. ISBN 80-247-0319-X.
13. HALADOVÁ, E., NECHVÁTALOVÁ L., 2003. *Vyšetřovací metody hybného systému*. 2. vydání. Brno: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů. 135 s. ISBN 80-7013-393-7.
14. HLAVAČKOVÁ, P. a kol., 2008. Komplexní pohled na posturální stabilitu u pacientů po amputaci dolní končetiny (diagnostika, terapie). In SMĚKAL, D., URBAN J. (eds). *Sborník abstraktů odborné konference konané ve dnech 20. - 21. 6. 2008 v Olomouci*. Olomouc: Katedra fyzioterapie FTK. ss. 72 – 76.
15. HOLUBÁŘOVÁ, J., PAVLŮ, D., 2007. *Proprioceptivní neuromuskulární facilitace 1. část*. 1. vydání. Praha: Karolinum. 115 s. ISBN 978-80-246-1294-2.

16. HRABOVSKÝ, J., 2002. *Chirurgie pro SZŠ a VZŠ*. 1. vydání. Praha: Eurolex Bohemia. 149 s. ISBN 80-86432-39-4.
17. JINDRA, M., BIELMEIEROVÁ, J., VĚCHTOVÁ, B., 2015. Základní principy a úskalí rehabilitace u diabetiků po amputaci. *Vnitřní lékařství*, 2015, 61(6), 604-608. ISSN: 0042-773.
18. JIRKOVSKÁ, A., 2001. Aktuální problematika syndromu diabetické nohy. In PERUŠIČOVÁ, J., 2001. *Trendy soudobé diabetologie*. Svazek 5. Praha: Galén. 158 s. ISBN 80-7262-099-1.
19. KOLÁŘ, P. aj., 2009. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén. 713 s. ISBN 978-80-7262-657-1.
20. KOLÁŘOVÁ, B., JANURA, M., KROBOT, A., 2011. Posturografická evaluace funkční adaptability po amputaci dolní končetiny. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2011, č. 2, s. 97-104. ISSN 1803-6597.
21. KRÁLÍČEK, P., 2002. *Úvod do speciální neurofyzologie*. 2. vydání. Učební texty Univerzity Karlovy v Praze. Praha: Karolinum. 230 s. ISBN 80-246-0350-0.
22. M. A. ORTOPEDICKÁ PROTETIKA s.r.o., © 2014. Rehabilitační a protetická péče po amputaci. M. A. Ortopedická protetika s.r.o. [online]. Dostupné z: <http://www.maprotetika.cz/navody.html> [cit. 2016-11-08].
23. Mezinárodní pracovní skupina pro syndrom diabetické nohy, 2000. *Syndrom diabetické nohy: mezinárodní konsenzus vypracovaný Mezinárodní pracovní skupinou pro syndrom diabetické nohy*. Praha: Galén. 120 s. ISBN 87-262-051-7.
24. NASHNER, L. M., Mc COLLUM, G., 1985. The organization of human postural movements: a formal basis and experimental synthesis. *The Behavioral and Brain Science*, 8(1), 135-172.
25. OPAVSKÝ, J., 2003. *Neurologické vyšetření v rehabilitaci pro fyzioterapeuty*. 1. vydání. Olomouc: Univerzita Palackého. 91 s. ISBN 802440625X.
26. PFEIFFER, J., 2007. *Neurologie v rehabilitaci: pro studium i praxi*. Praha: Grada. 351 s. ISBN 80-2471-135-4.
27. PŮLPÁN, R., 2011. *Základy protetiky*. Praha: Epimedia Publishing. 99 s. ISBN 978-80-260-0027-3.
28. RYBKA, J., 2000. Diabetes a fyzická aktivita. In PERUŠIČOVÁ, J., 2000. *Trendy soudobé diabetologie*. Svazek 4. Praha: Galén. 163 s. ISBN 807262072X.
29. SMUTNÝ, M., 2009. *Informace pro pacienty po amputaci končetiny*. Brno: Federace ortopedických protetiků technických oborů. 64 s. ISBN 978-80-254-38206.
30. SOSNA, A. a kol., 2001 *Základy ortopedie*. Praha: Triton. 175 s. ISBN 80-7254202-8.

31. TROJAN, S., DRUGA, R., PFEIFFER J., VOTAVA, J., 2005. *Fyziologie a léčebná rehabilitace motoriky člověka*. 3. vydání. Praha: Grada. ISBN 80-247-1296-2.
32. Věle, F., 1995. *Kineziologie posturálního systému*. 1. vydání. Praha: Karolinum. 85 s. ISBN 80-7184-100-5.
33. VÉLE, F., 2006. *Kineziologie: přehled kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. Praha: Triton. 375 s. ISBN 80-7254837-9.
34. VRABLICOVÁ, M. aj., 2008. Komplexní rehabilitační péče u pacientů po amputaci dolní končetiny. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2008, ročník 15, č. 3, s. 105-113. ISSN 12-11-2658.
35. ZEMAN, M. a kol., 2006. *Speciální chirurgie*. 2. vydání. Praha: Grada. 575 s. ISBN 80-7262-260-9.

## **6 Přílohy**

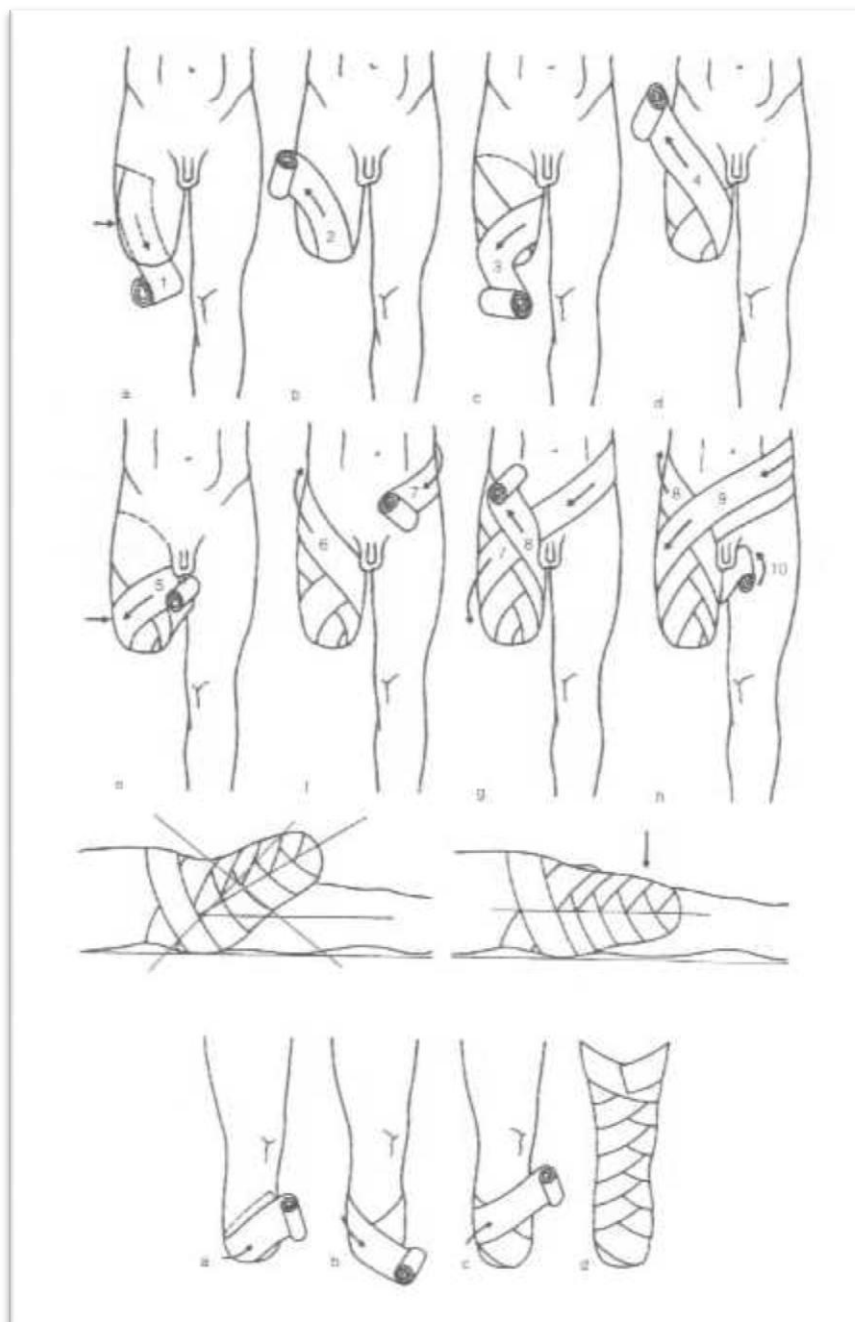
Příloha 1: Bandážování pahýlu

Příloha 2: Kategorizace amputovaných podle předpisů pojišťoven

Příloha 3: Využívaný typ protézy

Příloha 4: Informovaný souhlas

**Příloha 1:** Bandážování pahýlu (M. A. Ortopedická Protetika s.r.o., 2014)



## Příloha 2: Kategorizace amputovaných podle předpisů pojišťoven (Kolář 2009)

### Kategorizace amputovaných podle předpisů pojišťoven

Funkční indikace protézy je návrh na uspořádání protézy dolní končetiny podle očekávaného stupně aktivity uživatele v závislosti na jeho celkovém zdravotním stavu. Záleží na potenciálních funkčních schopnostech uživatele. Pojišťovny rozdělují amputované do 5 kategorií:

1. Stupeň aktivity 0. **Nechodící pacient.** Terapeutický cíl: dosažení kosmetického vzhledu uživatele, pohyb na vozíku.
2. Stupeň aktivity 1. **Interiérový typ.** Terapeutický cíl: zabezpečení stoje, umožnění chůze v místnosti.
3. Stupeň aktivity 2. **Limitovaný exteriérový typ.** Terapeutický cíl: využití protézy v interiéru a omezeně v exteriéru. Uživatel je schopen chůze s protézou omezenou dobu a je schopen překonat pouze malé přírodní nerovnosti a bariéry.
4. Stupeň aktivity 3. **Nelimitovaný exteriérový typ.** Terapeutický cíl: využití pomůcky k chůzi v interiéru i exteriéru bez omezení. Uživatel překoná většinu přírodních nerovností a bariér, bývá schopen práce za ulehčených podmínek.
5. Stupeň aktivity 4. **Nelimitovaný exteriérový typ uživatele se zvláštními požadavky.** Je určen pro plně pracující jedince. Nejedná se o speciální sportovní protézy, ty pojišťovna nehradí.

Podle těchto kategorií se řídí výběr jednotlivých komponent protézy. Nejnovější z nich, např. bionické klouby, jsou ekonomicky velmi náročné (až 500 000 Kč). Užitná doba protézy u prvovybavení je neomezená, u ostatních 24 měsíců. U individuálně zhotovených protéz je nárok na dvoje funkční vybavení ve standardním provedení.

**Příloha 3:** Využívaný typ protézy (zdroj: vlastní)



#### **Příloha 4: Informovaný souhlas (Zdroj: vlastní)**

##### **Informovaný souhlas**

Já ..... tímto souhlasím, že student Pavel Mašát, oboru Fyzioterapie Zdravotně sociální fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích může ve své bakalářské práci (Porucha propriocepce jako komplikace fyzioterapie) použít údaje zjištěné při vyšetření a terapii a dále může tyto údaje zpracovat a zveřejnit i fotografickou dokumentací, která byla zhotovena v průběhu výzkumu.

V Českých Budějovicích, dne .....

Podpis .....