

**UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE**  
**LÉKAŘSKÁ FAKULTA V HRADCI KRÁLOVÉ**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

2014

Linda Holmanová

**UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE**  
**LÉKAŘSKÁ FAKULTA V HRADCI KRÁLOVÉ**  
**REHABILITAČNÍ KLINIKA**

**VYUŽITÍ BOSU® V KINEZIOTERAPII  
POÚRAZOVÝCH STAVŮ DOLNÍ KONČETINY**

Bakalářská práce

Autor práce: **Linda Holmanová DiS.**

Vedoucí práce: **Mgr. Petr Molnár**

2014

**CHARLES UNIVERSITY IN PRAGUE**  
**FACULTY OF MEDICINE IN HRADEC KRÁLOVÉ**  
DEPARTMENT OF REHABILITATION MEDICINE

**THE USE OF BOSU<sup>®</sup> IN KINEZIOTHERAPY OF**  
**POST-TRAUMATIC STATES OF LOWER**  
**EXTREMITY**

Bachelor's thesis

Author: **Linda Holmanová DiS.**

Supervisor: **Mgr. Petr Molnár**

2014

Prohlašuji, že předložená práce je mým původním autorským dílem, které jsem vypracovala samostatně. Veškerou literaturu a další zdroje, z nichž jsem při zpracování čerpala, v práci řádně cituji a jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

V Hradci Králové .....

.....  
(podpis)

### **Poděkování**

Chtěla bych poděkovat svému vedoucímu bakalářské práce Mgr. Petru Molnárovi za odborné vedení, za pomoc a rady při zpracování této práce.

# OBSAH

|   |           |
|---|-----------|
| Úvod .....  | 9         |
| <b>1 Co je BOSU® .....</b>  | <b>10</b> |
| 1.1 Historie .....  | 11        |
| 1.2 Cvičení na nestabilním povrchu .....  | 12        |
| 1.3 Technika cvičení .....  | 12        |
| 1.4 Stoj na BOSU® .....   | 13        |
| 1.5 Bezpečnost na BOSU® .....   | 14        |
| 1.6 Pravidla cvičení .....  | 15        |
| 1.7 Využití BOSU® .....   | 16        |
| 1.8 Typy cvičení .....  | 16        |
| 1.9 Technické údaje .....   | 17        |
| <b>2 Některé fyzioterapeutické metody zaměřené na terapii dolní končetiny .....</b> | <b>18</b> |
| 2.1 Měkké a mobilizační techniky .....  | 18        |
| 2.2 Koncepty zaměřené na využití proprioceptivní stimulace .....                    | 18        |
| 2.2.1 Metoda Freeman .....  | 18        |
| 2.2.2 Metodika senzomotorické stimulace: Janda a Vávrová .....                      | 19        |
| 2.3 Fyzikální terapie .....   | 23        |
| 2.4 Návčik správného stereotypu chůze .....   | 25        |
| <b>3 Anatomie kolenního kloubu .....</b>  | <b>27</b> |
| 3.1 Patella .....   | 27        |
| 3.2 Ligamenta kolenního kloubu .....  | 27        |
| 3.3 Burzy kolenního kloubu .....  | 29        |
| 3.4 Menisky .....   | 29        |
| 3.5 Kineziologie kolenního kloubu .....   | 30        |
| 3.5.1 Pohyby kolenního kloubu .....   | 30        |
| 3.5.2 Svaly kolenního kloubu .....  | 33        |
| 3.6 Funkční vyšetření .....   | 33        |
| <b>4 Kazuistika I .....</b>   | <b>37</b> |
| 4.1 Vstupní vyšetření .....   | 37        |
| 4.1.1 Anamnéza .....  | 37        |
| 4.1.2 Vyšetření aspektů .....   | 38        |

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| 4.1.3    | Vyšetření palpací .....                    | 38        |
| 4.1.4    | Klinické vyšetření .....                   | 39        |
| 4.1.4.1  | Antropometrie .....                        | 39        |
| 4.1.4.2  | Goniometrie – metoda SFTR .....            | 39        |
| 4.1.4.3  | Svalová síla dle Jandy .....               | 40        |
| 4.1.4.4  | Zkrácené svaly dle Jandy .....             | 41        |
| 4.1.4.5  | Čítí .....                                 | 42        |
| 4.2      | Subjektivní vyšetření .....                | 42        |
| 4.3      | Závěr vstupního vyšetření .....            | 42        |
| 4.4      | Krátkodobý terapeutický plán .....         | 42        |
| 4.5      | Průběh terapie .....                       | 43        |
| 4.6      | Výstupní vyšetření .....                   | 45        |
| 4.6.1    | Vyšetření aspektů .....                    | 45        |
| 4.6.2    | Vyšetření palpací .....                    | 46        |
| 4.6.3    | Klinické vyšetření .....                   | 46        |
| 4.6.3.1  | Antropometrie .....                        | 46        |
| 4.6.3.2  | Goniometrie – metoda SFTR .....            | 47        |
| 4.6.3.3  | Svalová síla dle Jandy .....               | 47        |
| 4.6.3.4  | Zkrácené svaly dle Jandy .....             | 48        |
| 4.6.3.5  | Čítí .....                                 | 48        |
| 4.7      | Subjektivní vyšetření .....                | 48        |
| 4.8      | Zhodnocení efektu rehabilitační péče ..... | 49        |
| 4.9      | Dlouhodobý terapeutický plán .....         | 49        |
| <b>5</b> | <b>Kazuistika II</b> .....                 | <b>50</b> |
| 5.1      | Vstupní vyšetření .....                    | 50        |
| 5.1.1    | Anamnéza .....                             | 50        |
| 5.1.2    | Vyšetření aspektů .....                    | 51        |
| 5.1.3    | Vyšetření palpací .....                    | 51        |
| 5.1.4    | Klinické vyšetření.....                    | 52        |
| 5.1.4.1  | Antropometrie .....                        | 52        |
| 5.1.4.2  | Goniometrie – metoda SFTR .....            | 52        |
| 5.1.4.3  | Svalová síla dle Jandy .....               | 53        |
| 5.1.4.4  | Zkrácené svaly dle Jandy .....             | 53        |

|  |           |
|--|-----------|
| 5.1.4.5 Čítí .....                             | 53        |
| 5.2 Subjektivní vyšetření .....                | 54        |
| 5.3 Závěr vstupního vyšetření .....            | 54        |
| 5.4 Krátkodobý terapeutický plán .....         | 55        |
| 5.5 Průběh terapie .....                       | 55        |
| 5.6 Výstupní vyšetření .....                   | 57        |
| 5.6.1 Vyšetření aspektů .....                  | 57        |
| 5.6.2 Vyšetření palpací .....                  | 58        |
| 5.6.3 Klinické vyšetření .....                 | 58        |
| 5.6.3.1 Antropometrie .....                    | 58        |
| 5.6.3.2 Goniometrie – metoda SFTR .....        | 58        |
| 5.6.3.3 Svalová síla dle Jandy .....           | 59        |
| 5.6.3.4 Zkrácené svaly dle Jandy .....         | 60        |
| 5.6.3.5 Čítí .....                             | 60        |
| 5.7 Subjektivní vyšetření .....                | 60        |
| 5.8 Zhodnocení efektu rehabilitační péče ..... | 60        |
| 5.9 Dlouhodobý terapeutický plán .....         | 61        |
| <b>6 Diskuze .....</b>                         | <b>62</b> |
| <b>Závěr .....</b>                             | <b>66</b> |
| Anotace (č.j.) .....                           | 67        |
| Anotace (a.j.) .....                           | 68        |
| Použitá literatura .....                       | 69        |
| Seznam zkratk .....                            | 73        |
| Seznam tabulek .....                           | 75        |
| Seznam obrázků .....                           | 77        |
| Seznam příloh .....                            | 78        |
| Přílohy .....                                  | 79        |



## Úvod

Pro svou bakalářskou práci jsem si vybrala terapii poúrazových stavů dolní končetiny, ke které používám sportovní pomůcku, jenž se nazývá BOSU<sup>®</sup>. Mám svoji vlastní zkušenost se cvičením na této pomůcce. Sice ne jako pacient, ale jako kondiční cvičení celého těla a posílení hlubokého stabilizačního systému. Aktivity prováděné na BOSU<sup>®</sup> jsou velmi intenzivní, zábavné a dají se přizpůsobit jedinci, který je více či méně sportovně zdatný. Toto cvičení je lepší provádět s hudbou, která dodá cvičenému ten správný impuls a rytmus.

Bakalářská práce se skládá ze dvou částí. V první teoretické části se budu věnovat seznámení se s BOSU<sup>®</sup>, materiálem, z něhož se vyrábí, jeho údržbě a bezpečnosti cvičení na této pomůcce. Dále anatomii a kineziologii kolenního kloubu. Senzomotorické stimulaci chodidla jedince. Možnosti a způsoby vyšetření kolenního kloubu pacienta.

V druhé praktické části budou zpracovány dvě kazuistiky pacientů, oba po operaci či úraze kolenního kloubu. Provedu vstupní vyšetření včetně anamnézy, provedu terapii krok za krokem a poté bude následovat výstupní vyšetření, zhodnotím efekt terapie a navrhnu dlouhodobý fyzioterapeutický plán.

Jelikož není velký dostatek publikací, které se věnují popisu a cvičení na BOSU<sup>®</sup>, budu čerpat také z internetových zdrojů.

Na trhu je několik napodobenin a typů této pomůcky.

Hlavním cílem této bakalářské práce je ukázat, jak tato moderní balanční sportovní pomůcka může pomoci uvést poúrazovou dolní končetinu zpět do normálního pohybového vzoru nenásilným a zábavným způsobem.

# 1 Co je BOSU®

BOSU® je moderní a oblíbený systém cvičení určený pro komplexní zpevnění svalů celého těla, který má pozitivní vliv na zdravé držení těla, fyzickou kondici a redukci tuku. Základem cvičení BOSU® je speciálně vyvinutá nafukovací kopule BOSU Balance Trainer, kterou při cvičení používáme jak stranou rovnou, tak vypouklou (viz obr. 1).

Obr. č. 1: BOSU®



<http://www.bosu-cviceni.cz/>

<https://www.google.cz/search?q=bosu&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ei=-WJdUsKqEqOs4ATT8IHQBQ&sqi=2&ved=0CFoQsAQ&biw=1600&bih=728>

BOSU® je cvičební náradí na „obě strany“ / „both side up“, je možné ho položit na zem plošinou a použít ho jako balanční disk a nebo opačně – tedy pružnou polokoulí na zem a použít ho jako balanční stupínek. BOSU® je vhodným prostředkem na procvičování rovnováhy, stabilizace a správného držení těla (Číž, 2010).

Cvičení na BOSU® je výjimečné v tom, že zapojuje nejen vědomě ovládané svaly, ale i hluboké svaly kosterní (posturální), které na rozdíl od našich předků vinou moderního stylu života nepoužíváme a které zajišťují správné držení těla. Ochablost těchto svalů pak zapříčiňuje velmi časté bolesti zad a kloubů. Zároveň cvičením zpevňujeme vnitřní stabilizační systém známý pod pojmem CORE, tedy střed těla. Střed těla je důležitý pro všechny silové a kondiční programy. Vytváří totiž stabilitu pro všechny ostatní pohyby. Pomáhá také předcházet zraněním a nerovnováze v důsledku nestabilního trupu. Správným

cvičením na BOSU<sup>®</sup> vyrovnáváme svalové dysbalance a zlepšíme také rovnováhu a flexibilitu (<http://www.bosufitness.cz/bosu-balančni-cviceni-pro-kazdy-den/>).

Něco tak jednoduchého, jako je stoupnout si na BOSU<sup>®</sup> je příkladem toho, jak je naše tělo integrované. Jakmile si stoupneme na kopuli, cítíme, jak se nám svaly aktivují. Tento pocit je o to silnější, pokud se začneme hýbat. Například, pokud zvedneme ruku nebo nohu, těžiště našeho těla se musí přesunout a tělo musí na tuto změnu reagovat (Aronovitch, Jane a Miriane Taylor, 2008).

Provádění cviků na bosu nezatěžuje klouby, pomocí držení rovnováhy stimuluje svaly v těle zajišťující správné zakřivení páteře a postavení pánve. BOSU<sup>®</sup> je určený pro širokou škálu tréninků od balančních či rehabilitačních až po posilovací tréninky ([http://www.jostudio.cz/bosu-moderni-balančni-cviceni\\_w65](http://www.jostudio.cz/bosu-moderni-balančni-cviceni_w65)).

Údržba BOSU<sup>®</sup>: Tato balanční pomůcka byla pečlivě navržena tak, aby vyžadovala minimální údržbu při jejím používání:

- Stíráme z něj pot, prach či jiné nečistoty ručníkem po každém jeho použití. K očištění základny a kopule můžete také použít vodu a jemné mýdlo.
- Měli bychom se vyvarovat styku kopule BOSU<sup>®</sup> s ostrými nebo abrazivními předměty. Tyto předměty mohou vinylový povrch narušit. Kontrolujeme si podrážky obuvi (kvůli sklu, kamínkům atd.), než vstoupíme na kopuli BOSU<sup>®</sup> (Aronovitch, Jane a Miriane Taylor, 2008).

## 1.1 Historie

Prototyp BOSU<sup>®</sup> Balance Trainer byl poprvé představený koncem roku 1999 zástupci profesionálních a olympijských týmů (Číž, 2010). Byl stvořen Kaliforněm Davidem Weckem a uveden na trh o rok déle (Aronovitch, Jane a Miriane Taylor, 2008). Reakce byly překvapující – absolutní shoda mezi kondičními a silovými trenéry: BOSU<sup>®</sup> je skutečně unikátní, jedinečné zařízení, které navždy změní sportovní a fitness odvětví (Číž, 2010).

## 1.2 Cvičení na nestabilním povrchu

Naše těla mají statokinetické čidlo, které vnímá polohu a pohyb našeho těla v prostoru. Dále to závisí na schopnosti mozku přijít na to, kde je každá část našeho těla v poměru k jiné části a pak na příslušné neuromuskulární úpravě tak, abychom mohli efektivně využít naši rovnováhu. Když stojíme na rovném povrchu, jako třeba na pevné podlaze, můžeme poslat zpětnou vazbu z této podlahy do nohou a do kinetického řetězce do našeho mozku. Nicméně, když stojíme na zaobleném povrchu, jako je horní část BOSU<sup>®</sup>, odešleme velmi odlišnou informaci, s pravděpodobně novou informací pro náš mozek, aby byl zapojen do procesu. Z tohoto důvodu, když se poprvé postavíme na BOSU<sup>®</sup>, možná zjistíme, že se pohybujeme docela dost. Každý pohyb, i každé zakolísání vyšle signál do mozku o tom, jak se naše základna podpory a těžiště změnila. To přinutí tělo, aby se neustále přizpůsobovalo k udržování rovnováhy při každém pohybu.

Titubace jsou normální a můžou dokonce pomoci nám se dozvědět něco o našem těle. Jak jsme vychýlení. Všimněme si, co se děje v našem těle. Kde jsou úpravy, které se dějí: v nohou, kolenou, bocích...Existují nějaké varianty, jako například klást větší váhu na jednu nohu nebo tendenci pohybovat se směrem k jedné straně kopule. Jinými slovy, je tu něco, co můžeme vědomě udělat, aby pomohlo našemu tělu naučit se lépe vyvažovat? Co hlava a oči? Snažme se vyhnout pohledu dolů. Hledět rovně pomáhá našim očím a našemu tělu stabilizovat se.

Postupem času budeme silnější a bezpečnější a budeme se moci postavit a pohybovat se na BOSU<sup>®</sup> s větší jistotou a stabilitou (Aronovitch, Jane a Miriane Taylor, 2008).

## 1.3 Technika cvičení

Základem techniky tohoto cvičení je správný postoj na BOSU<sup>®</sup>, který vede ke správnému držení těla a vyžaduje aktivaci mnoha svalů.

Centrum těla představuje oblast celého trupu včetně vnitřních orgánů. Odborně je definováno jako bedro-kyčlo-pánevní komplex (LPHC), hrudní páteř a krční páteř. Skládá se přibližně ze třiceti svalů. Mezi stěžejní svaly centra můžeme zařadit svaly břišní (m.rectus abdominis, m.internus et externus obliquus abdominis a m.transversus abdominis), erectory trupu, svaly hýžd'ové (m.gluteus maximus, medius et minimus), m.piriformis, hamstringy a

m.iliopsoas. V centru těla je při stožení umístěno těžiště a jsou v něm zahájeny všechny pohyby. Spektrum svalů, spadající do oblasti centra, má celou řadu praktických funkcí, jako je například schopnost jedince vzpřímeně stát a chodit, ochraňovat páteř a vnitřní orgány, kontrolovat pohyby, přenášet energii (vliv na produkci síly), přesunovat tělesnou hmotnost, distribuovat tlaky ze zatížení (absorpce doskoků, dopadů).

Nicméně špatná aktivace svalů centra má za následek nedostatečné a někdy i špatné zapojování posturálních a fázických svalů, což způsobuje vadné držení těla - svalové dysbalance.

Proto je třeba se naučit svaly centra správně aktivovat, jinak nelze docílit správné techniky cvičení na BOSU<sup>®</sup>. Právě neschopnost aktivovat nejdůležitější stabilizační sval, jako je m.transversus abdominis, je největším limitujícím faktorem pro většinu cvičenců.

Správné držení těla, které je jedním z hlavních cílů cvičení na BOSU<sup>®</sup>, je možné pouze v případě, že páteř i pánev jsou v neutrálním postavení, tzn. ve dvojitém esovitém prohnutí. Pokud podporujeme neutrální postavení pánve a páteře, zátěž na meziobratlové destičky je rovnoměrně rozložena a nedochází k přetěžování vaziva. Proto je tak důležité udržovat neutrální postavení páteře nebo je nutné se naučit, jak tohoto stavu dosáhnout. Efektivní posilování fázických svalů je možné pouze za předpokladu správné aktivace posturálního pohybového systému.

Po zvládnutí správné techniky cvičení přejdeme k tréninku a uvedeme několik možností, na co můžeme trénink zaměřit (Aronovitch, Jane a Miriane Taylor, 2008).

<http://nadrevo.blogspot.cz/2010/04/bos-na-bosu-13.html>

## 1.4 Stoj na BOSU<sup>®</sup>

**Výchozí poloha:** stoj na šířku boků, hmotnost těla rozložená na celá chodidla, vzpřímené držení trupu, lopatky směřují k pánvi, aktivní zapojení břišních svalů, paže volně spuštěné.

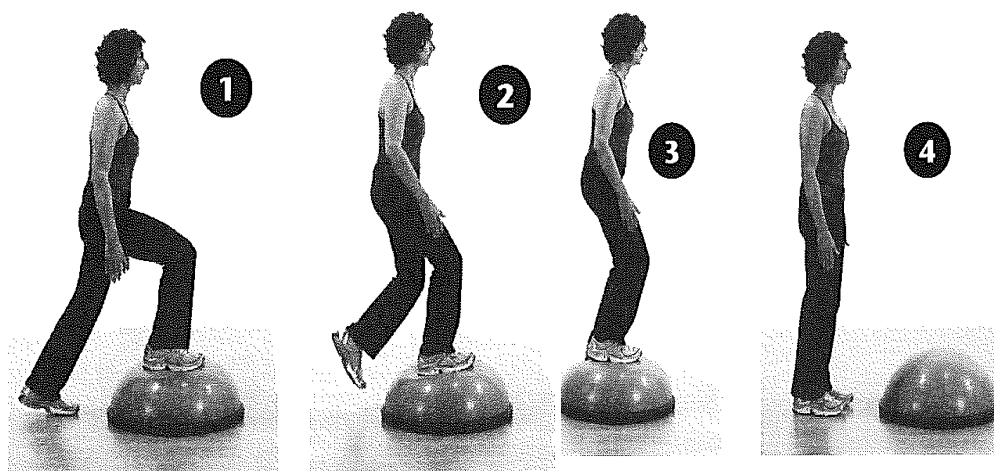
**Nejčastější chyby:** nesprávné postavení chodidel, neaktivita břišních svalů, nesprávné postavení ramen, lopatek a hlavy.

**Aktivní svaly:** m.transversus abdominis, fixátory lopatek, zádové svaly, svaly dolních končetin.

**Cíl:** rovnováha, propriocepce, koordinace, posílení svalů dolních končetin, břišních svalů, posílení zádových svalů.

Pro zvýšení náročnosti můžeme změnit polohu paží (předpažení, upažení, vzpažení), cvičení je možné vykonávat na obou dvou stranách BOSU® (Číž, 2010).

Obr. č. 2: Stoj na BOSU® (Aronovitch, Jane a Miriane Taylor, 2008).



- 1: Pomalu vystupme na kopuli pravou nohou.
- 2: Pomalu vystupme na kopuli levou nohou.
- 3: Stůjme s mírně pokrčenými koleny a páteří ve vzpřímení a vydržme 5 sekund.
- 4: Sestupme zpět do základní pozice

## 1.5 Bezpečnost na Bosu®

Pokud ztratíme rovnováhu v jakémkoliv okamžiku, jednoduše sestoupíme a začneme znovu, když jsme připraveni. Jako u každého úkonu se však vyplatí být opatrný.

Umístíme BOSU® na rovném povrchu jako např. dřevěné podlahy nebo na koberec. Zvažme použití podložky na cvičení, když se kolena nebo jiné kostnaté části dotýkají podlahy. Ujistěme se, že máme dostatek prostoru kolem nás.

Pro cvičení na BOSU<sup>®</sup> se doporučuje použít kvalitní interiérovou obuv. Boty chrání naše nohy a přidávají podporu, zvláště když vystupujeme na a mimo kopuli. Doporučuje se trenér. Nenosme venkovní boty, protože mohou přenášet kamínky na povrch kopule a poškodit ji. Poznámka: Někteří lidé dávají přednost cvičení s bosýma nohama. Cvičení naboso může být náročné a posiluje zejména kotníky a klenby nohou. Ale nikdy bychom neměli cvičit v ponožkách, protože můžeme uklouznout a zranit se.

Použijme ručník k očištění svého BOSU<sup>®</sup> podle potřeby, aby se předešlo uklouznutí a pádu.

Cílem jsou 2-3 tréninky týdně, z nichž každý má alespoň 20-30 minut (Aronovitch, Jane a Miriane Taylor, 2008).

## 1.6 Pravidla cvičení

BOSU<sup>®</sup> balance trainer není hračka, a proto jej nepoužíváme do té doby, než si budeme jisti technikou cvičení! Pro trenéra nebo cvičitele BOSU<sup>®</sup> má tento bod hlavní prioritu.

Řídíme se dle návodů na cvičení. Jen správné cvičební techniky pomohou k dobrým výsledkům a k bezpečnému cvičení bez úrazů.

Začínáme cvičit pomalu a postupujeme dále v rozumných krocích a rychlostí, které jsou pro trenéra, cvičitele či cvičence bezpečná a pohodlná. Na BOSU<sup>®</sup> lze vždy v rámci jednoho cviku cvičit více variant, od nejjednodušší až po složitou.

Je rovněž důležité nepřeceňovat síly při cvičení. Jestliže se objeví příznaky přetížení organismu, je vhodné intenzitu cvičení snížit nebo cvičení úplně zastavit.

Při cvičení s BOSU<sup>®</sup>, ať už při dynamických či pomalých formách, je důležité mít dostatečný prostor. Před začátkem tréninku je třeba se ujistit, že jsme schopni sestupovat z BOSU<sup>®</sup> bezpečně ve všech směrech a že v případě ztráty rovnováhy a pádu se neuhodíme o žádné předměty.

Během cvičení je třeba otírat pot z povrchu BOSU<sup>®</sup>. Kdykoliv je potřeba, otřeme ručníkem povrch BOSU<sup>®</sup>, aby byl suchý. Jedině tak bude cvičení bezpečné a efektivní.

Při dynamickém cvičení na BOSU je důležité používat vhodnou obuv. Pomalé formy cvičení můžeme provádět bez bot či úplně naboso. Ovšem nikdy necvičíme při dynamickém charakteru cvičení bez vhodného sportovního obutí.

Pokud máme pocit, že ztrácíme rovnováhu, když stojíme nahoře na BOSU, sestoupíme bezpečně na podlahu.

<http://nadrevo.blogspot.cz/2010/04/bos-na-bosu-13.html>

## 1.7 Využití BOSU®

BOSU® má všestranné využití. Cvičení, která se dají využít na BOSU® :

- aerobní – step aerobik, jumping
- posilovací – ve stoji, vsedě, v kleku a v lehu
- strečinkové
- relaxační
- regenerační
- procvičování koordinace
- rovnováhy
- pružnosti
- ohebnosti
- zpevnování a tvarování svalstva

Je vhodný pro všechny věkové kategorie (Číž, 2010).

## 1.8 Typy cvičení

Z hlediska zaměření můžeme BOSU® Balance Trainer využít k několika typům tréninků, které se v jednotlivých hodinách prolínají a liší se náročností a intenzitou. Pro spalování tuku je nejlepší kardio trénink, který se cvičí při vyšší tepové frekvenci. Na posílení svalů a jejich zpevnění je zaměřen trénink posilovací, třetím typem jsou pak cvičení rehabilitační, které slouží k uvolnění a protažení svalů.

Příklady cvičení v ambulanci péči budou popsány v kazuistikách a přidány fotografie pacienta v příloze této bakalářské práce.



## 1.9 Technické údaje

Bosu, které propůjčilo název celému cvičení, je původně označení pro speciální polokouli BOSU<sup>®</sup> Balance Trainer, která je pro cvičení nepostradatelná. Polokoule je na jedné straně plochá a z druhé nafouklá. Na jejích bočních stranách jsou rukojeti, které slouží k otáčení. Na gumové polokouli se dá skákat, provádět kliky a sedy-lehy a další cviky, skákat přes švihadlo a podobně. Pokud však upřednostňujeme klidnější cvičení, BOSU<sup>®</sup> uspokojí i naše potřeby. BOSU<sup>®</sup> je totiž hlavně pomůcka určená k balančnímu cvičení, pomáhá udržovat rovnováhu a zlepšovat držení těla.

<http://ocviceni.fitweb.cz/bosu-cviceni-u-ktereho-se-zapotite-a-pobavite-a182.html>

Jak již bylo výše řečeno, BOSU<sup>®</sup> může být používáno buď základnou nahoru nebo dolů a to umožňuje velmi rozmanité využití při cvičení. Maximální nosnost této pomůcky je 136 kg. BOSU se skládá ze dvou hlavních částí a to z pevné základny o průměru 63,5 cm a z nafukovací kopule o výšce maximálně 22 - 25 cm. Ve spodní části základny jsou po stranách zabudovaná dvě držadla, která umožňují jednodušší otáčení, přenášení nebo možnost využití při cvičení. Podle míry nafouknutí kopule si můžeme navolit stupeň obtížnosti při cvičení. Čím je BOSU<sup>®</sup> více nafouknuté, tím je kopule tvrdší, vyšší a tudíž při cvičení nemusíme vynakládat tolik úsilí na udržení rovnováhy. Čím je BOSU<sup>®</sup> méně nafouknuté, tím je měkčí a balanční cvičení je na něm o to obtížnější a náročnější.

<http://nadrevo.blogspot.cz/2010/04/bos-na-bosu-13.html>

## **2 Některé fyzioterapeutické metody zaměřené na terapii dolní končetiny**

### **2.1 Měkké a mobilizační techniky**

Podrobněji budou popsány v příloze.

### **2.2 Koncepty zaměřené na využití proprioceptivní stimulace**

#### **2.2.1 Metoda Freeman**

##### **Původ**

V roce 1965 prezentoval anglický ortoped M.A.R.Freeman (nar.1931) se spolupracovníky své poznatky o etiologii a nových možnostech reedukace a prevence instability hlezenných kloubů. Francouzští fyzioterapeuti Claude HÉRVEOU (nar. 1927) a J.MESSEAN (nar. 1940) pak ve spolupráci s ortopedem profesorem Josephem CASTAINGEM (1922-1996) v 70. letech Freemanovu metodu, podobně jako i ještě další autoři, poněkud zdokonalili.

##### **Podstata**

Freeman i jeho následovníci vycházejí z poznatku, že u velké části případů porušené funkce hlezenných kloubů, zejména tam, kde nejsou deformity, zlomeniny či parézy, hraje rozhodující roli funkční instabilita svalů, šlach a kloubních vazů. Někteří autoři dokonce hovoří o externí svalově-šlachové instabilitě, jestliže se tato týká laterální oblasti hlezenného kloubu. Při chronickém přetížení zevních laterálních vazů, např. reagují šlachové receptory na běžné napínání opožděně, takže kompenzační a „záchranné“ svalové reakce se dostávají se zpožděním.

V takových případech nemohou k reedukaci postačit uvolňovací a posilovací cviky, ale je třeba se zaměřit se na zlepšení propriocepce, aby se zlepšila koordinace svalové činnosti a aby se odstranil pocit instability. Freeman proto doporučil reedukaci hlezenného kloubu na nestabilních podložkách.

Využil k tomu 2 typů pomůcek:

- **sektoru válce**, který je svou rovnou stranou obrácen vzhůru a svou oblou stranou naléhá ve střední čáře k podlaze (tj. válcová úseč), takže umožňuje kolébání ve dvou protisměrech,
- **sektoru koule**, který je rovněž svou rovnou stranou obrácen vzhůru, ale svou oblou stranou pouze v jednom bodě naléhá k podlaze (tj. kulová úseč), takže umožňuje kolébavé pohyby do různých stran.

Podložka ve tvaru části válce je určena k tréninku propriocepce při pohybech nohy ve smyslu dorzální a plantární flexe a ve směru přechodu do valgozního či varozního postavení nohy, jakož i při kombinacích těchto pohybů. Jakmile pacient toto cvičení dobře zvládne, přejde ke cvičení na kulové úseči, kde musí vyrovnávat rovnováhu při kolísání podložky ve více směrech.

### **Indikace**

Hlavními indikacemi jsou funkční instabilita hlezenných kloubů, poruch statiky nohy, poúrazové a pooperační stavy hlezenných kloubů. Nověji se též otevírají možnosti využití obdobného metodického přístupu při poruchách funkce kolenních, kyčelních a ramenních kloubů (V.Janda, M. Vávrová in Pavlů, 2003).

## **2.2.2 Metodika senzomotorické stimulace: Janda a Vávrová**

### **Původ**

Tato metodika byla vypracována na klinice rehabilitačního lékařství FNKV v Praze 10. Autoři metody, český rehabilitační lékař a neurolog, profesor Vladimír JANDA (nar. 1928) a rehabilitační pracovnice Marie VÁVROVÁ vycházejí z konceptu Freemanova (viz předchozí kapitola), především pak z poněkud zdokonalené metody dle Herveou a Messeana. Navíc pak uplatňují i řadu nejnovějších neurofyziologických poznatků o funkci extero- a proprioceptorů a z teorie o motorickém učení.

### **Podstata**

Metodika senzomotorické stimulace vychází z koncepce o dvou stupních motorického učení:

- 1. Stupeň: snaha zvládnout nový pohyb a vytvořit základní funkční spojení, což se děje za výrazné kortikální aktivity (oblast prietálního a frontálního laloku, tzn. oblast sensorická a motorická). Řízení činnosti na této úrovni je výrazně náročné a únavné a je tudíž snaha přesunout řízení na úroveň nižší.

- 2. Stupeň: řízení se děje na úrovni podkorových regulačních center. Jde o řízení rychlejší a proces méně únavnější. Nevýhodou však je, že dojde-li k zafixování stereotypu na této úrovni, je tento již velice obtížně ovlivnitelný.

### **Cíl metody**

Cílem metody je dosáhnout reflexní, automatické aktivace žádaných svalů a to v takovém stupni, aby pohyby či jiné úkony (pracovní) nevyžadovaly výraznější kortikální kontrolu. Pouze dosažení subkortikální kontroly aktivace nejdůležitějších svalů dává záruku, že tyto svaly budou aktivovány v potřebném stupni a časovém úseku tak, jak to vyžaduje optimální a nejméně zatěžující provedení pohybu.

Nejde však pouze o postup, kterým se dosahuje automatizovaná svalová aktivita potřebná k odstranění svalové nerovnováhy, ale touto metodou lze ovlivnit základní pohybové vzory člověka jako je stoj a chůze.

V metodice je využíváno facilitace proprioceptorů několika základních oblastí, ovlivňujících řízení stoje a aktivaci spino-cerebello-vestibulárních drah. Pracuje se s facilitací kožních receptorů, dále receptorů plosky nohy a šíjových svalů.

### **Indikace**

Indikační oblast je velmi široká. Nejdůležitějšími jsou: nestabilní poúrazový kotník, nestabilní koleno, chronické vertebrogenní syndromy, vadné držení těla, idiopatická skolióza, organické mozečkové a vestibulární poruchy, poruchy hlubokého čítí, stavy vyžadující funkční stabilizaci páteře.

Uvedená metodika nemá v podstatě žádnou kontraindikaci. Není však vhodná u akutních bolestivých stavů, u absolutní ztráty hlubokého i povrchového čítí a dále u pacientů, neochotných spolupracovat.

### **Praktické provádění**

Při aplikaci této metody se uplatňuje řada pomůcek, k nimž patří:

- kulové a válcové úseče
- balanční sandály
- točna
- fitter
- minitrampolína
- balanční míče

Obr. č. 3: Některé pomůcky pro senzomotoriku



Zdroj: <http://is.muni.cz/do/fsps/e-learning/ztv/pics/kap04-obr3.jpg>, srpen 2013

Cvičení jsou prováděna převážně ve vertikálním postavení. Vlastnímu cvičení předcházejí vždy postupy, které jsou cíleny k úpravě funkce periferních struktur tj. kůže, podkoží, vazů kloubů atd., u kterých je nutné zajistit jejich normální funkci – pracuje se např. s pasivními pohyby, protažením zkrácených svalů apod.

Vlastní sled procvičování je pak následující: Postupuje se od distálních částí proximálně, tzn. začíná se s korekcí chodidla, kde nacvičujeme malou nohu (vymodelování podélné a příčné klenby nožní), dále pak korigujeme koleno, pánev, hlavu a ramena (V.Janda, M. Vávrová in Pavlů, 2003)

**Malá noha.** Nejprve se upravuje postavení chodidla, nacvičuje se tzv. malá noha (modelujeme podélnou a příčnou klenbu nožní, cílem je její aktivní udržení, plochá noha rozhodně nezasílá správné informace do CNS). Malé nohy dosáhneme aktivací svalů, které se podílejí na klenbě nožní (zkrácením a zúžením chodidla v příčné a podélné ose, jako byste chtěli zmenšit nohu, udělat z ní stříšku, zvětšit její klenbu - nikoli však krčit prsty!). Dochází tak ke změněnému postavení prakticky všech kloubů nohy, rozložení tlaků v kloubech a změněnému napětí ve vazech a svalech, což vede ke zlepšení propriocepce a stability. Další zásahy směřují do úpravy postavení kolen, pánve, hlavy (krátké šíjové svaly jsou považovány spíše za svaly rovnováhy než svaly pohybu) a ramen (<http://medicina.ronnie.cz/c-3839-senzomotorika-ii-uvod-zaklady.html>).

Prvním krokem při nácvičku je tedy zvládnutí tzv. malé nohy, jejíž nácviček postupuje od pasivního provádění přes provádění aktivního cvičení s dopomocí až po provádění aktivní.

Zvládnutí tzv. malé nohy a korigovaného držení na pevné podložce představuje základní prvky, na které je v dalších fázích nácviku stupňována obtížnost. S postupující obtížností se přidávají cviky na úsečích, nejprve na úseči válcové (ve 3 osách), dále na úseči kulové (V.Janda, M. Vávrová in Pavlů, 2003).

**Korigovaný stoj.** Postupujeme s příkazy a korekcí od chodidla směrem vzhůru. Nastavíme již zvládnutou "malou nohu", mírně pokrčíme kolena a vytočíme stehna zevně (jako kdybyste chtěli vyšroubovat stehna ven, kolena směřují pořád přibližně stejně dopředu). Již i jen touto zevní rotací stehen zvednete klenbu nožní. Následuje mírné podsazení pánve, vzpřímené držení hrudníku, ramena dozadu a dolů (zapojení dolních fixátorů lopatek), horní končetiny volně, palce mírně vpřed a aktivně zapojit břišní svaly (snažit se zkrátit vzdálenost "poslední žebra - pánev"). Srovnat hlavu do prodloužení páteře, zasunout bradu ke krku, pohled směřuje vpřed. Plosky tlačí do země (<http://medicina.ronnie.cz/c-3839-senzomotorika-ii-uvod-zaklady.html>).

Cvičí se nejprve na obou dolních končetinách, poté na končetině jedné. Náročnost cvičení na úsečích na obou i jedné DK se stupňuje prováděním tzv. postrků vykonávaných terapeutem, pohyby horními končetinami včetně chytání např. míčků házených terapeutem, ale i podřepy.

Dalším prvkem této metodiky je nácvik tzv. zadních a předních půlkroků. Nácvik postupuje opět od nejjednodušších postupů na pevné podložce, přes nácvik na válcové úseči, kulové úseči až k nácviku výpadů a výskoků (vše na obou a poté na jedné DK). Jako další stupeň náročnosti je zařazen nácvik chůze v balančních sandálech (sandály s ve středu přilepenou polokoulí). Začíná se nejprve nácvikem stoje, přešlapováním na místě a dále pak vlastní chůzí v různých směrech (V.Janda, M. Vávrová in Pavlů, 2003).

V korigovaném stoji můžete kromě výdrže aplikovat samozřejmě postrky (třeba i se zavřenýma očima), jakékoli ztížení pohyby horními končetinami (možno i se zátěží - např. terabandy), zavření očí, otočení hlavy do stran, již zmíněné pohazování míčku aj. Udržení naprosto stejného postoje je požadováno i při přenášení váhy do různých směrů (nácvik na nárok), při nároku vpřed či vzad (vyžadovaná maximálně pomalá rychlost je nesmírně náročná na zapojení svalů a koordinaci), stoje na jedné dolní končetině, výpadu, výskoku a jiných komplexnějších pohybech (<http://medicina.ronnie.cz/c-3839-senzomotorika-ii-uvod-zaklady.html>).

K dalším prvkům metodiky patří cvičení na trampolíně, opět především ve vertikálním postavení (výskoky s odpružováním chodidel), ale zařazují se i cviky v ostatních výchozích

pozicích dle cíle terapie, cvičení na točně, pro nácvik především aktivace svalstva zádového, hýžděového a břišního. V neposlední řadě cvičení na fitteru (pomůcka, konstruovaná původně pro trénink slalomářů), umožňující klouzavé pohyby do stran u stojícího, sedícího či klečícího pacienta na labilní ploše, jež přispívají ke zvýšení proudu propioceptivních vzruchů ta účelem aktivace příslušných svalových skupin. Cvičení na balančních míčích lze vhodně, kromě jiného, používat i u poruch neurologických (V.Janda, M. Vávrová in Pavlů, 2003).

### **Zásady:**

- Vždy postupovat od distálních částí k proximálním.
- Zdůraznění vertikální složky.
- Cvičí se vždy naboso.
- Nikdy necvičit přes bolest.
- Vždy cvičit jen do únavy.
- Dbát na důslednou kontrolu přesnosti pohybů.
- Cviky opakovat 5 – 20x.
- Setrávat ve výdrž 5 – 10 sekund.
- Snažit se o automatizaci jednotlivých pohybů.

<http://www.fsps.muni.cz/impact/zaklady-diagnostiky-a-terapie-poruch-pohyboveho-aparatu-4/metodika-senzomotoricke-stimulace/>

### **Výsledky působení SMS**

- zvyšuje se bdělost, ostražitost, pohotovost svalů
- zrychluje se nástup svalové kontrakce, reakce svalů (rychleji a správně zareagujete na změnu stavu, rovnováhy)
- zvyšuje se schopnost pohybového systému zaznamenat ohrožení stability zvenku i zevnitř (citlivost na podněty)
- pohybový systém stabilizuje včas a v dostatečné míře
- prevence traumat kloubů, páteře a svalů
- vše na nevědomé úrovni

(<http://medicina.ronnie.cz/c-3839-senzomotorika-ii-uvod-zaklady.html>).

## 2.3 Fyzikální terapie

### Mechanoterapie

- Pulzní ultrazvuk: při vyloučení vzduchové vrstvy mezi hlavicí a povrchem těla se přenese kmitání z hlavice na tkáň a formou podélného vlnění se šíří do hloubky. V dráze ultrazvukového „paprsku“ dojde k rozkmitání všech atomů, molekul, částic a případně celých buněk. Tím dochází jednak k tzv. mikromasáži s následným disperzním účinkem (přeměnou gelu v sol, zkapalnění gelu), jednak k přeměně mechanické energie na tepelnou a k ohřevu hluboko uložených tkání. Lokální zvýšení teploty a mikromasáž má řadu fyziologických účinků:
  - Zlepšení lokální cirkulace a tím i zlepšení metabolismu.
  - Zvýšení permeability kapilár a tím urychlené vstřebávání extravazální tekutiny.
  - Pokles aktivity sympatiku vede přes zlepšené prokrvení ke svalové relaxaci.
  - Ústup bolestí z lokální ischémie.
  - Zlepšení regeneračních schopností tkání (Poděbradský, Vařeka, 1998).
- Vakuumkompresní terapie: používá se přístroj s pracovním válcem z průhledného materiálu pro umístění končetiny, ve kterém se střídá podtlak s přetlakem. Optimálně nastavené hodnoty podtlaku vyvolají zčervenání končetiny, ve fázi přetlaku pak mírné zblednutí. Pro zlepšení přítoku arteriální krve je výraznější hodnota podtlaku, větší přetlak naopak podporuje návrat a odtok lymfy (Kolář, 2009).

### Hydroterapie - vířivá koupel

Teplota vody je obvykle indiferentní (pro končetiny) nebo mírně termopozitivní (pro celkovou koupel). U pouřazových stavů se může využívat podvodní masáž, střídavá nožní koupel „šlapací koupel“, vířivá koupel (kombinace účinků tepla a silného mechanického účinku vířící vody zlepšuje tok lymfy a krve, zmenšuje otok (Poděbradský, Vařeka, 1998).

### Magnetoterapie

Magnetoterapie využívá pro terapeutické účely obecné biologické účinky magnetické složky elektromagnetického pole. Účinky má vazodilatační, analgetický, protizánětlivý, relaxační, spazmolytický. Urychlení hojení je prokázáno pro kosti i pro měkké tkáň, je



vysvětlováno nespecifickým podrážděním cytoplazmatické membrány, dochází k aktivaci metabolického řetězce. Účinek antiedematózní (Poděbradský, Vařeka, 1998).

### **Elektroterapie**

Pozitivně tlumí bolest, ovlivňuje svalový spasmus i atrofii a hypotrofii, leze nervů, kalcifikace v měkkých tkáních, poruchy metabolismu, venózní, arteriální a lymfatické cirkulace, využití antiflogistického, antiedematózního hyperemizujícího a biostimulačního efektu (<https://mefanet-motol.cuni.cz/clanky.php?aid=1713>).

Z nízkofrekvenčních proudů se využívají diadynamické proudy pro analgetický účinek (DF, LP) a pro vazodilatační účinek CP. TENS proudy jsou vhodné také na zmírnění bolestí. Klidová galvanizace (transregionální aplikace) je vhodná v časných stádiích (do 24 až 36 hodin po úrazu) a využívá resorpční, analgetický a trofotropní účinek (Poděbradský, Vařeka, 1998). Galvanický proud se aplikuje při svalových atrofiích z nečinnosti po imobilizaci (Hupka et al., 1993).

### **Kryoterapie**

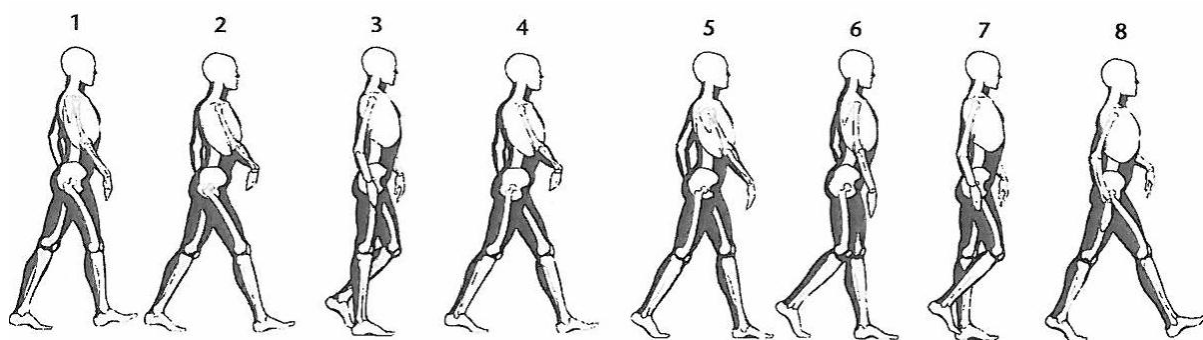
Kryoterapie se využívá především antiedematózně při akutních pórakových a pooperačních stavech. Je však využíván i efekt relativní hyperémie po skončení aplikace chladu. Lokálně se aplikují nejčastěji sáčky s ledem a kryosáčky. V poslední době zažívá renesanci celkové ochlazení v poláriu (-100 až -160°C na 2 až 3 minuty) následované aktivním cvičením) (Kolář, 2009).

## **2.4 Nácviik správného stereotypu chůze**

Chůze je základní lokomoční stereotyp vybudovaný v ontogenezi na fylogeneticky fixovaných principech charakteristických pro každého jedince. Jedná se o komplexní pohybovou funkci, ve které se mohou projevit poruchy pohybového aparátu nebo nervové soustavy.

Aspekce chůze je nejjednodušší forma kvalitativní analýzy chůze. Základním předpokladem správného vyšetření chůze aspektí je znalost krokových fází a kineziologie pohybů segmentů těla v jednotlivých fázích chůze (viz. obr. č. 4) (Kolář, 2009).

Obr. č. 4: Jednotlivé fáze chůze pravé dolní končetiny (Kolář, 2009)



1. počáteční kontakt pravé dolní končetiny, 2. fáze zatížení, 3. střed stojné fáze, 4. terminální fáze stoje, 5. předšvihová fáze, 6. počáteční švihová fáze, 7. střed švihové fáze, 8. terminální fáze švihu

## 3 Anatomie kolenního kloubu

Kolenní kloub (art.genus) je složený a největší kloub v těle. Artikulují zde 3 kosti: femur, tibia a patella (Dylevský, 2009).

Kolenní kloub je pohyblivé spojení mezi distálním koncem femuru (stehenní kost) a proximálním koncem tibie (největší bércová kost). Fibula (menší z bércových kostí) se na kloubu nezúčastňuje (Abrahams, Druga, 2003).

Kloubní hrboly stehenní kosti jsou v příčném a předozadním směru složitě zakřiveny. Zakřivení kloubních ploch se směrem dozadu spirálovitě stupňuje a není vzhledem k prostorové orientaci a tvaru obou kondylů stejné. Zevní kondyl je menší, stojí téměř sagitálně a vyčnívá více dopředu, zatímco větší vnitřní kondyl se k němu svým předním okrajem stáčí a přibližuje. Vzhledem k tomu, že kloubní plochy na tibií jsou téměř ploché, kloubní plochy obou kostí si tvarem ani velikostí neodpovídají a femur se při pohybu dotýká tibie vždy jen na malé ploše. Inkongruenci styčných povrchů obou kostí vyrovnávají a většinu kloubní plochy kloubu proto reprezentují chrupavčité menisky (Dylevský, 2009).

### 3.1 Patella

Patella, česka, je považována za sesamskou kost v úponové šlaše čtyřhlavého svalu stehenního; **facies anterior**, přední plocha česky je zavzata do šlachy čtyřhlavého svalu stehenního; **facies articularis**, zadní, kloubní plocha, přiléhá k prohnuté facies patellaris femuru, mezi kondyly a je tam povlečena silnou chrupavkou. Tato plocha je podélně zalomena ve dvě fasety, z nichž širší je laterální faset; tvar, poměr velikosti obou faset a jejich sklon jsou individuálně značně variabilní (Čihák, 2001). Vnitřní plocha česky je obrácena do kloubní dutiny kolenního kloubu (Naňka, Elišková, 2009).

### 3.2 Ligamenta kolenního kloubu

Pouzdro kolenního kloubu zesiluje řada vazů.

Vnitřní postranní vaz (**lig.collaterale tibiale**) je vpředu tvořen vertikálními a vzadu šikmými vazivovými vlákny, která začínají na mediálním epikondylu stehenní kosti a upínají se na holenní kost 6-9 cm pod štěrbinou kloubu. Vaz je poměrně široký, plochý a jeho zadní část pevně srůstá s kloubním pouzdem a s vnitřním meniskem. Je zcela napjat při extenzi kolena, které tak stabilizuje.

Zevní postranní vaz (**lig.collaterale fibulare**) je zaoblený až oválný svazek vláken jdoucí od laterálního epikondylu ke hlavičce lýtkové kosti, na kterou se upíná asi 1 cm od jejího vrcholu. Vaz je ve výši kloubní štěrbiny oddělen od kloubního pouzdra vrstvičkou řídkého vaziva a distální úsek vazů je obehnut úponovou šlachou dvouhlavého stehenního svalu. Postranní vaz je zcela napjat při extenzi kolena, a proto také patří mezi stabilizátory kolenního kloubu.

Zvláštností kolenního kloubu jsou nejmohutnější stabilizátory kloubu – nitrokloubní zkřížené vazy (**ligg.cruciata genus**).

Přední zkřížený vaz (**lig.cruciatum anterius**) začíná na vnitřní ploše zevního kondylu femuru a jde do přední interkondylární plochy.

Zadní zkřížený vaz (**lig.cruciatum posterius**) jde od zevní plochy vnitřního kondylu do zadní interkondylární plochy.

Oba zkřížené vazy jsou přibližně stejně dlouhé, ale zadní vaz je asi o třetinu silnější než vaz přední. Je vlastně nejsilnějším vazem kolenního kloubu.

Přední zkřížený vaz omezuje posun hlezenní kosti dopředu a zabezpečuje vnitřní rotaci bérce. Přední vaz je nejvíce zatížen při vnitřní rotaci bérce, zvláště je-li koleno v hyperextenzi. Zadní vaz brání posunu bérce dozadu a omezuje zevní rotaci. Pro zábranu posunů bérce nejsou oba zkřížené vazy rozhodující. Klíčovou roli mají ale při redukci torzních (rotačních) pohybů v kolenním kloubu, kdy spolupracují s postranními vazy kloubu (Dylevský, 2009).

**Ligamentum patellae** – pokračování šlachy m. quadriceps femoris od pately na tuberozitas tibiae; v lig. patellae je zanořen hrot pately.

**Ligamentum popliteum obliquum**, šikmo zdola z mediální strany zevně a nahoru probíhající vaz, odbočující z úponu m. semimembranosus; **ligamentum popliteum arcuatum** – méně významný vaz, vzadu laterálně – má tvar zaobleného písmene Y a je spojeno s hlavicí fibuly.

**Ligamentum transversum genus** propojuje vpředu napříč menisky; je zabudováno v kloubním pouzdru a v tukové plica alris (Čihák, 2001).

K nejčastějším mechanismům zapříčiňujícím poranění LCA patří:

- zvedání se z podřepu plnou silou extenzorů,
- kombinace flexe, valgozity a zevní rotace,
- kombinace flexe, varozity a vnitřní rotace (Liorzou, 1991).

### 3.3 Burzy kolenního kloubu

Burzy jsou malé vazivové váčky vyplněné tekutinou a vložené mezi dvě struktury, většinou mezi kost a šlachu, které se proti sobě pohybují. Ochraňují tyto útvary od vzájemných tlaků a tření. V okolí kolenního kloubu je množství burz ochraňujících pohybující se šlachy svalů nebo umožňující vzájemný pohyb kůže a česky.

**Burza suprapatellaris.** Některé z burz v okolí kolenního kloubu komunikují s kloubním prostorem vyplněným rovněž synoviální tekutinou. Suprapatelární burza je uložena proximálně od prostoru kolenního kloubu mezi femurem a silnou šlachou čtyřhlavého svalu stehenního.

**Burza prepatellaris a burza infrapatellaris.** Tyto burzy obklopují patela a ligamentum patellae. Prepatelární burza umožňuje při pohybech volný skluz kůže proti patele. Povrchová a hluboká infrapatelární burza obklopuje dolní část lig.patellae v místech úponu na tibiai (Abrahams, Druga, 2003).

### 3.4 Menisky

Meniskus medialis et lateralis jsou z vazivové chrupavky. Liší se tvarem a velikostí – odpovídají kloubním plochám na tibiai. Na vnějším obvodu jsou vyšší, na vnitřním obvodu jsou velmi tenké.

Cípy menisků se upínají na tibiai do area intercondylaris anterior et posterior.

Obvod menisků je připojen ke kloubnímu pouzdru.

Při pohybech kloubu se menisky posunují ze základní polohy dozadu a zpět, přičemž současně mění tvar, tj. zakřivení; větší rozsah pohybů vykonává meniskus laterální.

Laterální meniskus je svým zadním obvodem spojen (prostřednictvím kloubního pouzdra) s m. popliteus a je tedy ve své poloze a tvaru ovlivňován i stahy tohoto svalu.

Mediální meniskus je prostřednictvím kloubního pouzdra spojen se zadní částí vnitřního kolaterálního vazy, proto je i méně pohyblivý; je však také ve své dorzomediální části prostřednictvím kloubního pouzdra spojen s přední částí úponové šlachy m.semimembranosus a tedy ovlivňován také pohyby tohoto svalu.

Održení menisků od kloubního pouzdra způsobí jejich uvolnění a možnost jejich uskřínutí mezi kloubními plochami (Čihák, 2001).

Zevní meniskus vyrovnává inkongruenci artikulujících kostí, které jsou konvexního tvaru. Podílí se tak mnohem více na stabilitě zevní části femorotibiálního kloubu než vnitřní meniskus na stabilitě části vnitřní (Bartoníček, 1986).

Menisky jsou vystaveny značné zátěži. V extendovaném kolenním kloubu (stoji) absorbují asi 50 % tlaku působícího na kloub a při flexi stoupá tato hodnota až na 90 %. Tomuto přetížení odpovídá i chemická stavba obou chrupavek. Proteoglykany schopné tvořit příčné vazby (záporně nabitě molekuly), tj. proteoglykany, zpevňující struktury, ve kterých se nacházejí, naprosto převládají v předních cípech obou menisků, které jsou také nejvíce tlakově zatíženy (Dylevský, 2009).

### **3.5 Kineziologie kolenního kloubu**

Kolenní kloub umožňuje přizpůsobovat délku dolní končetiny potřebám lokomoce, měnit vzdálenost trupu od terénu, po kterém se pohybujeme. Funkce svalů a jejich uspořádání kolem kolena je podstatně jednodušší než kolem kyčelního kloubu, i když sám kolenní kloub je funkčně složitější než kloub kyčelní, protože zahrnuje i kloubní spojení mezi femurem, tibií a fibulou. Pohyb v kolenním kloubu zajišťují skupiny flexorů a extenzorů kolena společně s m.popliteus. Protože ale dlouhé svalové řetězce zasahují pomocí iliotibiálního traktu až za kolenní kloub, mají vliv i na pohyb v kolenním kloubu (Véle, 2006).

#### **3.5.1 Pohyby kolenního kloubu**

Jako základní postavení kolenního kloubu označujeme nulovou flexi. Z tohoto postavení lze provést ještě malý extenční pohyb, tzv. hyperextenzi, v rozsahu 5°. U jedinců s větší

kloubní laxitou je hyperextenze větší, obvykle však nepřekročí 15°. Při nulové flexi jsou napjaty postranní vazy a všechny vazivové útvary na zadní straně kloubu, femur, menisky a tibie vzájemně pevně naléhají. Tento stav se označuje jako „uzamknuté koleno“.

Geometrické poměry kloubních ploch, kloubní vazy a menisky automaticky přidružují k flexi a extenzi jako základnímu pohybu v kolenní další pohyby. V současnosti se obecně uznává, že během flexe-extenze se kombinuje iniciální rotace na začátku, flexe a terminální rotace na konci extenze (Kolář, 2009).

Pro vyšetření pohybů kolenního kloubu je nutné analyzovat některé pojmy, především uzamčení a odemknutí kolenního kloubu a způsoby stabilizace kloubu. **Uzamčení kolena** vyvolávají napjaté postranní vazy a všechny vazy na zadní straně kloubního pouzdra. Při uzamčení naléhá femur na tibií a kloub je v tzv. stabilní poloze. **Odemknutí kolena** je vyvoláno malou rotací (při volné noze se tibie otáčí dovnitř, při fixované noze femur zevně), při které se uvolňují postranní vazy a přední zkřížený vaz. Odemknutí kolena je podmínkou pro provedení flexe kolenního kloubu.

Stabilizátory kolenního kloubu třídíme do dvou skupin:

- statické stabilizátory kloubu: tvar kloubních ploch, vazy, kloubní pouzdro, menisky
- dynamické stabilizátory: svaly kolenního kloubu

Pohyby v kolenním kloubu můžeme (poněkud schematicky) rozdělit na:

- **flexi** v rozsahu 130 – 160°
- **extenzi** (základní postavení kolenního kloubu)
- **vnitřní** (17°) a **zevní** (21°) **rotaci**.

**Flexe kolenního kloubu** probíhá v několika fázích. Začínající flexe (prvních 5°) je provázena tzv. počáteční rotací. Zevní kondyl femuru se skutečně otáčí, vnitřní se posouvá. V této fázi pohybu se kolenní kloub odemkne. Následuje valivý pohyb - femur se valí po tibií a po obou meniskách.

V závěrečné fázi flexe se stále zmenšuje kontakt femuru s tibií a menisky se posouvají po tibií dozadu. Flexe kolenního kloubu se tedy dokončuje v meniskotibiálním skloubení, přičemž posun zevního menisku po tibií je mnohem větší (asi 12 mm) než posun vnitřního menisku (asi 6 mm). Flexi kolenního kloubu jistí zkřížené vazy, které brání posunům artikulujících kostí. Česka klouže při flexi distálně, při extenzi proximálně. Rozsah jejího posunu je 5-7 cm.

Při **extenzi kolenního kloubu** probíhá celý proces opačně až k závěrečné rotaci v opačném směru, která extendovaný kloub opět uzamkne.

Pozor! Často uváděné hodnoty pro vnitřní rotaci 5-10° a pro zevní rotaci 30-50° nelze považovat za směrodatné. Rozsah rotací je závislý na stupni ohnutí a zvětšuje se s rostoucí flexí. Kolenní kloub také nemá stálou osu pohybu, ta se mění podle stupně flexe. Někdy se proto také mluví o instantním rotačním centru.

Největších rotačních hodnot je dosaženo při flexi mezi 45-90°. Také většina flexorů má současně i rotační účinek. Velký vliv na rozsah rotace má zatížení kloubů. Tlak může rotace dále výrazně omezit.

Osové uspořádání v kloubu závisí na vzájemném vztahu jednotlivých složek extenzního aparátu. Osa tahu kontrahujícího se čtyřhlavého svalu směřuje na bérci lehce mediálně. Osa lig. patellae je odkloněna mírně laterálně (Dylevský, 2009).

Obr. č. 5: Pohyby flexe a extenze (Kapandji, 1987)



9. Osa nohy je v jedné linii s osou stehna. V této pozici je DK nejdelší.

10. Relativní extenze – z jakékoliv flexe je konán pohyb do plné extenze. Objevuje se během chůze, když DK našlapuje na zem.

11. Pasivní extenze (5° - 10°, nesprávně nazývaná hyperextenze).

12. Aktivní flexe je 140°, pokud je kyčelní kloub předem flektován.

13. Aktivní flexe je 120°, pokud je kyčelní kloub předem extendován.

14. Pasivní flexe je 160° pokud se pata dotýká hýždí.



### 3.5.2 Svaly kolenního kloubu

Skupina m.quadriceps femoris se skládá ze 4 svalů, tři jsou jednokloubové (m.vasti) a jeden je dvoukloubový (m.rectus femoris).

Mm.vasti (m.vastus medialis, m.vastus lateralis, m.vastus intermedius) spojují ventrálně femur s tibií.

M.rectus femoris je dvoukloubový a spojuje pánev s tibií. Všechny svaly mají společnou šlachu s vmezeřenou patelou a upínají se společně na tibií.

Mm.vasti extendují bérce. Laterální vastus má ještě malou rotační komponentu. M.rectus femoris podle svého průběhu flektuje kyčel a extenduje v koleně.

Skupina flexorů kolena (hamstringy). Do této skupiny patří m.biceps femoris, m.semitendinosus, m.semimembranosus. Jsou to dvoukloubové svaly a jejich flekční funkce je závislá na postavení pánve.

Skupina rotátorů. Laterální rotátory: m.biceps femoris, m.tensor fasciae latae.

Mediální rotátory: m.sartorius, semisvaly, m.gracilis.

Samostatný mediální rotátor: m.popliteus.

M.popliteus má komplikovaný průběh a je přístupný v popliteální jamce. Funguje jako mediální rotátor a působí při odemknutí kolenního zámku (Véle, 2006).

### 3.6 Funkční vyšetření (Kolář, 2009)

#### Vyšetření menisků:

##### McMurrayův test

Při vyšetření pravého kolena uchopíme pravou rukou patu vyšetřované končetiny, levou ruku položíme na postižené koleno. Kloub převedeme do flexe, bérce do zevní rotace a současně vyvíjíme lehký tlak směrem do jeho abdukce. Z této polohy pak provedeme vnitřní rotaci bérce a tlačíme do addukce, aniž by se měnil úhel flexe kolena. Stejný manévr provádíme několikrát v postupně se zmenšujícím úhlu flexe až do 90°. Pozitivitou příznaku je bolest a fenomén lupnutí, který je možno hmatat v oblasti kloubní štěrbin.

### **Payrův příznak**

Nemocný se posadí do tureckého sedu. Naším tlakem zvýšíme abdukci v kyčelním kloubu. Bolest v oblasti vnitřní kloubní štěrbiny svědčí pro poranění vnitřního menisku.

### **Apleyův test**

Apleyův test slouží k odlišení poranění menisků od poranění kloubních vazů. Pacient leží na břiše, kyčelní kloub je extendovaný, koleno je maximálně flektováno. Při vyšetření provádíme rotace bérce v axiální distrakci a posléze při kompresi v ose bérce. Test opakujeme v různých úhlech až do 90°. Bolest při trakci svědčí pro postižení vazů, při tlaku spíše pro poranění menisků.

### **Chůze v podřepu**

Za předpokladu léze menisků, a to především mediálního menisku, je pro pacienta chůze ve dřepu nemožná.

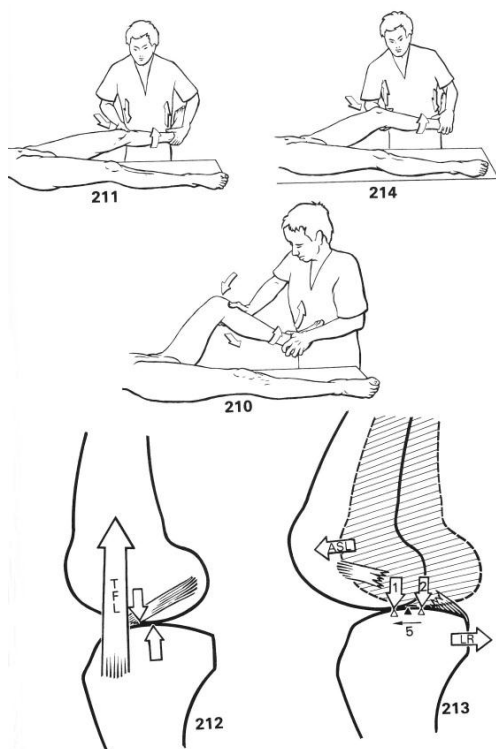
### **Vyšetření stability kolenního kloubu**

Při vyšetření stability kolenního kloubu musíme zohlednit značnou variabilitu volnosti vazivového aparátu. Proto je důležité porovnávat nález s druhým kolenem a celkovým stavem měkkých tkání.

### **Abdukční test**

Pacient leží na zádech a terapeut stojí na straně nemocného kolena (viz. obr. č. 6). Ruka vyšetřujícího uchopí končetinu z vnější strany v oblasti suprakondylické krajiny a druhá ruka drží bérec. Vyšetřující provádí abdukci bérce. Síla musí být přiměřená a pacient musí být maximálně relaxován. Neměli bychom se „prát“ s jeho silou. Stejný manévr provádíme ve 30° flexi kolena. V této poloze je nejvíce omezena stabilizační funkce předního zkříženého vazů, a proto lépe posoudíme poškození postranních vazů. Většinou bolestivé rozevření vnitřní kloubní štěrbiny indikuje poranění vnitřního postranního vazů kolena.

Obr. č .6: Abdukční test (Kapandji, 1987)



TFL – m. tensor fasciae latae

ASL – anteriorní subluxace

LR – laterální rotace

Během flexe kolenního kloubu (213) se dostává laterální kondyl femuru do anteriorní subluxace (1). S nastávající extenzí (212) se tensor fasciae latae pohybuje anteriorně a v důsledku toho se laterální kondyl dostává zpět do posteriorní pozice (2).

### **Addukční test (Kolář, 2008)**

Vyšetřující zvedne rukou extendovanou končetinu za patu do 30° flexev kyčelním kloubu. Druhou ruku položí na vnitřním stranu suprakondylické oblasti kolena a použije ji jako hypomochlion. Dále provádí tahem za patu addukci. Stejný manévř se opět provádí i ve 30° flexi kolena. Otevře-li se laterální štěrbina, uvažujeme o poranění vnějšího postranního vazy.

### **Lachmanův test**

Vyšetřujeme na zádech. Uchopíme pacientovu končetinu nad a pod kolenem. Koleno je při vyšetření ve flexi 15°. Horní konec tibie se snažíme vysunout ventrálně oproti kondylům femuru. Při lézi předního zkříženého vazy se daří vyvolat zásuvkový fenomén, který je

ukončen v maximálním vysunutí měkkým, plynulým odporem. Test opět provádíme takovou silou, aby byl pacient relaxován. Lachmanův test je nejspolehlivější a nejvhodnější při akutním poranění.

### **Přední zásuvkový test**

Vyšetřujeme přední posun tibie proti femuru v 90° flexi kolena a neutrální rotaci bérce. Lehce přisedneme špičku pacientovy nohy a oběma rukama uchopíme proximální konec tibie, který tlačíme ventrálně. Zvětšený ventrální posuntibie proti femuru svědčí o poranění předního zkříženého vazů. Při akutním poranění je tento test falešně negativní v důsledku ochranného spazmu svalů.

### **Zadní zásuvkový test**

Zadní zásuvkový test se používá pro vyšetření zadního zkříženého vazů. Vyšetřujeme zadní posun proximálního konce tibie proti femuru zadního zkříženého vazů v 90° flexi kolena a ventrální rotaci bérce. V případě poranění zadního zkříženého vazů pozorujeme mírný posun horního konce tibie vůči femuru, zejména při porovnávání s druhou stranou. Porucha zadního zkříženého vazů se také projeví v poloze na zádech při 90° trojflexi. Vyšetřující podrží nohy pacienta za paty nad podložkou. Porovnáváme reliéf horního konce tibie oproti femuru. Při ruptuře zadního zkříženého vazů „padá“ bérec dorzálně, je patrný schodovitý posun tibie.

## **KLINICKÉ VYŠETŘENÍ LÉZE PŘEDNÍHO ZKŘÍŽENÉHO VAZU**

Standardizace vyšetřovacího postupu nám umožní při vlastním vyšetření postupovat systematicky. Zabráníme tak opomenutí některé důležité součásti vyšetření a vyloučíme zbytečná pomocná vyšetření (artrografie, laboratorní testy apod.), čímž snížíme zátěž nemocného. Dostatek času je základním předpokladem pro kvalitní vyšetření. Pacient musí mít při vyšetření vždy obnaženy obě dolní končetiny. Jednotlivé kroky vyšetření na sebe navazují: anamnéza, aspekce, palpce, vyšetření pohybu v kloubu, vyšetření stability kloubu, provedení specifických vyšetřovacích testů a měření. (Bartoníček, 1986)

## 4 Kazuistika I.

### 4.1 Vstupní vyšetření

#### 4.1.1 Anamnéza

Pohlaví: muž

Rok narození: 1982

Základní diagnóza: Stav po plastice LCA 25.11.2013

Ortéza sejmuta 8.1.2014

Výška: 178 cm

Váha: 84 kg

BMI: 26,5

Orientován místem i časem

OA: hypercholesterolémie, v mládí úraz levého hlezenného kloubu, 2014 hospitalizace pro plastiku LCA pravého kolene; koníčky: sport, čtení knih

PA: řidič u přepravní firmy

RA: matka se léčí s diabetem mellitus, zvýšeným cholesterolem a astma bronchiale, otec se léčí s arteriální hypertenzí

SA: bydlí s rodinou v rodinném domě, schody do prvního patra, v koupelně vana, jiné bariéry nemá

FA: léky ke snížení hladiny cholesterolu

SpA: aktivně fotbal, jízda na kole, floorbal

AA: není

Abúzus: alkohol příležitostně, kouří

NO: asi před rokem při fotbale úraz pravého kolenního kloubu, pocit prasknutí, na pohotovosti zjištěna ruptura LCA, přiložena ortéza, doporučen klid a ledování otoku; s odstupem času pocit nestability kolene při sportování, pacient musel nosit ortézu; plastika naplánována na podzim 2013

Pomůcky: bez berlí, t.č. plná zátěž  
Do té doby nebyla RHB indikována.

#### 4.1.2 Vyšetření aspekci

##### Vyšetření stoje:

**Zepředu:** Pánev v rovném postavení, hypotrofie m. quadriceps femoris vpravo, patellu vpravo není vidět pro otok, oploštělá příčná klenba oboustranně, hlubší podklíčková jamka vlevo, hlava mírně rotována doprava.

**Zboku:** Mírná anteverze pánve, pravý kolenní kloub v semiflekčním držení, plochonozí oboustranně, zvětšená bederní lordóza, protrakce ramen, hlava mírně předsunutá.

**Ze zadu:** Pánev v rovině, zvýšená kontura hamstringů pravé DK, hypotrofie lýtkového svalu pravé DK, paty kvadratické, zvýšená kontura PV svalů Lp vpravo, ramenní klouby drženy ve stejné výši, hlava mírně rotována doprava.

Stoj na špičkách i patách zvládá, s větším zatížením zdravé DK.

Stoj na jedné DK nezvládá na pravé DK, horší stabilita oproti druhé končetině. Výpad na PDK působí bolest.

##### Vyšetření chůze:

Chůze napadáním na pravou DK, nestejná délka kroku / pravá DK provádí delší krok/, krok provádí více přes špičku než přes patu, semiflekční držení pravého kolene. Chůze v podřepu působí bolest na PDK.

**Otok:** pravý kolenní kloub, mírná kontura patelly pravé DK

**Jizva:** přes kolenní kloub zhruba od dolního úhlu patelly nad horní úhel asi 4 cm, proteplená

#### 4.1.3 Vyšetření palpací

Patella není posunlivá žádným směrem, bolestivost při tlaku na patellu zeshora. Jizva je keloidní, přisedlá. Měkké tkáně jsou špatně posunlivé - kůže, podkoží i fascie kolenního kloubu. Je difúzní otok měkkých tkání pravého kol. kloubu sahající od dolního úhlu patelly

až nad koleno. Hlavička fibuly pravého DK zablokovaná, na LDK volná. Blokace patelly. Lachmanův test - negativní. Balottement patelly je přítomen

## 4.1.4 Klinické vyšetření

### 4.1.4.1 Antropometrie

Tab. č. 1 Vyšetření délky DK

| délka v cm | PDK | LDK |
|------------|-----|-----|
| anatomická | 93  | 93  |
| funkční    | 96  | 96  |

Tab. č. 2 Vyšetření obvodů DK

| obvody v cm               | PDK | LDK |
|---------------------------|-----|-----|
| stehna 10 cm nad patellou | 47  | 50  |
| přes koleno               | 47  | 45  |
| pod kolenem               | 43  | 42  |
| hlezna                    | 25  | 25  |

### 4.1.4.2 Goniometrie – metoda SFTR (ve °)

Tab. č. 3 Vyšetření rozsahů pohybu v kyčelních kloubech

| kyčelní kloub | PDK            | PDK            | LDK            | LDK            |
|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|               | aktivně        | pasivně        | aktivně        | pasivně        |
|               | F 40 - 0 - 30  | F 45 - 0 - 35  | F 40 - 0 - 30  | F 40 - 0 - 35  |
|               | S 25 - 0 - 110 | S 30 - 0 - 120 | S 30 - 0 - 120 | S 30 - 0 - 130 |
|               | R 70 - 0 - 70  | 75 - 0 - 75    | R 80 - 0 - 80  | R 85 - 0 - 85  |

Tab. č. 4 Vyšetření rozsahů pohybu v kolenních kloubech

| kolenní kloub | PDK           | PDK           | LDK           | LDK           |
|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|               | aktivně       | pasivně       | aktivně       | pasivně       |
|               | S 0 - 20 - 70 | S 0 - 15 - 80 | S 0 - 0 - 120 | S 0 - 0 - 130 |

Tab. č. 5 Vyšetření rozsahů pohybu v hlezenných kloubech

| hlezenný kloub | PDK           | PDK           | LDK           | LDK           |
|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|                | aktivně       | pasivně       | aktivně       | pasivně       |
|                | S 15 - 0 - 30 | S 20 - 0 - 40 | S 15 - 0 - 35 | S 20 - 0 - 35 |
|                | R 10 - 0 - 20 | R 15 - 0 - 30 | R 15 - 0 - 25 | R 15 - 0 - 30 |

Hybnost kloubů horních končetin je bez omezení.

#### 4.1.4.3 Svalová síla dle Jandy

Rozeznáváme tyto základní stupně:

- Stupeň 5 : normální - odpovídá normálnímu svalu, respektive svalů s velmi dobrou funkcí. Sval je schopen překonat při plném rozsahu pohybu značný vnější odpor. Odpovídá tedy 100 % normálu. Nicméně to neznamená, že takový sval je zcela normální ve všech funkcích, např. v unavitelnosti.
- Stupeň 4 : dobrý – odpovídá přibližně 75% síly normálního svalu. Znamená to, že testovaný sval provede lehce pohyb v celém rozsahu a dokáže překonat středně velký vnější odpor.
- Stupeň 3 : slabý – vyjadřuje asi 50% síly normálního svalu. Tuto hodnotu má sval tehdy, když dokáže vykonat pohyb v celém rozsahu s překonáním zemské tíže, tedy proti váze testované části těla. Pro zjišťování tohoto stupně neklademe vnější odpor.
- Stupeň 2 : maximálně vyloučila zemská tíže. velmi slabý – určuje asi 25% síly normálního svalu. Sval této síly je sice schopen vykonat pohyb v celém rozsahu, ale nedovede překonat ani tak malý odpor, jako je váha testované části těla. Musí být proto poloha nemocného upravena tak, aby se při pohybu
- Stupeň 1 : stopa – záškrub – vyjadřuje zachování přibližně 10 % svalové síly. Sval se sice při pokusu o pohyb smrští, ale jeho síla nestačí k pohybu testované části těla.
- Stupeň 0 : nula – při pokusu o pohyb sval nejeví nejmenší známky stahu (Janda et. al., 2004)

Tab. č. 6 Vyšetření svalové síly kyčelních kloubů

| kyčelní kloub  | vpravo | vlevo |
|----------------|--------|-------|
| flexe          | 3+     | 5     |
| abdukce        | 3+     | 5     |
| addukce        | 5      | 5     |
| rotace vnitřní | 5      | 5     |
| rotace zevní   | 5      | 5     |
| extenze        | 3+     | 5     |



Tab. č. 7 Vyšetření svalové síly kolenních kloubů

| kolenní kloub | PDK | LDK |
|---------------|-----|-----|
| Flexe         | 2   | 5   |
| extenze       | 2   | 5   |

Tab. č. 8 Vyšetření svalové síly v hlezenných kloubech

| hlezenný kloub     | PDK | LDK |
|--------------------|-----|-----|
| dorzální flexe     | 4   | 5   |
| plantární flexe    | 4   | 5   |
| supinace s inverzí | 4   | 5   |
| pronace s everzí   | 4   | 5   |

Rozsahy pohybu v kloubech horních končetin jsou bez omezení.

#### 4.1.4.4 Zkrácené svaly dle Jandy

Pod pojmem svalové zkrácení rozumíme stav, kdy dojde z nejrůznějších příčin ke klidovému zkrácení. Sval je tedy in vivo v klidu kratší a při pasivním natahování nedovolí dosáhnout plného rozsahu pohybu v kloubu. Tento stav není provázen elektrickou aktivitou, a proto není podložen aktivní kontrakcí svalu a zvýšenou aktivitou nervového systému. Aby vyšetření bylo co nejpřesnější, musíme zachovávat přesné výchozí polohy, přesné fixace a směr pohybu.

0 : nejde o zkrácení

1 : malé zkrácení

2 : velké zkrácení

(Janda et. al., 2004)

Tab. č. 9 Vyšetření zkrácených svalů

| Sval                     | vpravo    | vlevo     |
|--------------------------|-----------|-----------|
| flexory kolenního kloubu | 1. stupeň | 0         |
| flexory kyčelního kloubu | 1. stupeň | 0         |
| m. triceps surae         | 0         | 0         |
| m. pectoralis major      | 1. stupeň | 1. stupeň |

#### **4.1.4.5 Čítí**

Povrchové (termické, taktilní, algické) a hluboké (polohocit, pohybovit) zachované. Pocit tuposti v oblasti jizvy.

#### **4.2 Subjektivní vyšetření**

Pacient pocítuje bolestivost na přední straně kolenního kloubu, pozátěžovou únavu, pocit pnutí kolenního kloubu.

Cíl pacienta: odstranit bolesti kolene, zlepšit stereotyp chůze, aktivní účast ve fotbale.

#### **4.3 Závěr vstupního vyšetření**

Pacient po plastice LCA přichází na ambulanci po 6 týdnech od operace, je již bez kompenzačních pomůcek. Operovanou DK plně zatěžuje. Je plně orientován místem i časem.

Kolenní kloub je oteklý, v semiflekčním postavení. Nacházím známky nestability kloubu a balottement patelly. Hlavičky fibuly je zablokována.

Nacházím zkrácené svaly kyčelního i kolenního kloubu.

Rozsah pohybu v prav. kol. kloubu je omezen do všech směrů, svalová síla některých svalů kyčelního a kol. kloubu je snížena (aspekci lze vidět úbytek svaloví hmoty m. quadriceps femoris).

Čítí je zachováno v plné kvalitě.

Při vyšetření chůze zjišťuji špatný stereotyp chůze.

Zjištěno vadné držení těla

Subjektivně pacienta obtěžuje otok kolene, špatný stereotyp chůze a bolestivost.

#### **4.4 Krátkodobý terapeutický plán**

Cíle terapie:

- Zmírnit otok pravého kolenního kloubu
- Zlepšit posunlivost měkkých tkání kolenního kloubu

- Zlepšit posunlivost a protažitelnost jizvy – instruktáž pro doma ohledně TM a promašťování
- Zlepšit hybnost hlavičky fibuly a patelly
- Protáhnout zkrácené svalové skupiny
- Normalizace funkčních rozsahů pohybů omezených kloubů
- Obnovení svalové síly oslabených svalových skupin
- Obnovit dynamickou stabilitu kolenního kloubu
- Úprava špatného stereotypu chůze
- Instruktáž k domácímu cvičení a režimová opatření

Použité metody a techniky:

- Techniky měkkých tkání a mobilizace dle Lewita
- Tlaková masáž jizvy
- Míčkování
- MET zkrácených svalových skupin
- Aktivní cvičení v uzavřených a otevřených kinematických řetězcích
- Použití overballu, gymballu a therabandu
- Metoda dle Freemana
- Senzomotorická stimulace ( BOSU<sup>®</sup>, balanční pěnové podložky)
- Cvičení plochonoží
- Rotoped
- Kryoterapie
- Magnetoterapie
- Ultrazvuk

## 4.5 Průběh terapie

9. 1. 2014 absolvoval pacient vyšetření RHB lékařem, kde mu byla indikována terapie. Pacient docházel na terapii denně, z toho 3x týdně na LTV a každý den na magnetoterapii.

1. týden terapie (od 13. 1. do 17. 1. 2014)

Status praesens (Stp): Pacient přišel bez berlí, kulhal a napadal na pravou DK, stěžoval si na bolest a otok.

Bylo provedeno:

- Vstupní kineziologické vyšetření
- Vytírací protiotoková masáž
- Měkké techniky dle Lewita – protažení špatně posunlivých fascií, mobilizace hlavičky fibuly a patelly
- MET zkrácených svalových skupin (haemstringy, flexory kyčelního kloubu a pectoralis major)
- Polohování ke zvýšení rozsahu pohybu do extenze kolene pomocí sáčku s pískem
- Rytmická stabilizace flexorů a extenzorů kolenního kloubu
- Analytické cvičení na zvýšení rozsahu pohybu v koleni (flexe, extenze)
- Aktivace oslabených svalových skupin v uzavřených kinematických řetězcích pomocí overballu, gymballu a therabandu (zejm. m. quadriceps femoris, gluteus medius a maximus, m. iliopsoas)
- Korekce špatného stereotypu chůze, provedena instruktáž pro doma
- Metoda dle Freemana v sedu, pak ve stoji
- Po úpravě stereotypu chůze nácvik stoje na pěnových podložkách a na BOSU® u žebřin. Nejdříve správný stoj s přidržováním se žebřin, poté bez držení, s koleny v extenzi i v semiflexi a postrky těla bez držení se žebřin, Freemanova metodika, pochodování a zastavení se na povel na pravé DK (v příloze budou vyfotografované různé pozice pacienta při cvičení na BOSU®)
- Rotoped
- Magnetoterapie
- Doporučuji zakoupit si k domácímu LTV overball a theraband, ledovat při otok

2. týden terapie (od 20. 1. do 25. 1. 2014)

Stp: Pacient přišel s již menším otokem, stereotyp chůze zlepšen, bolestivost mírnější.

Blokace fibuly a patelly ještě trvají. Kontrola domácího LTV.

- Měkké a mobilizační techniky dle Lewita
- Vytírací protiotoková masáž kolenního kloubu
- Analytické cvičení na zvětšení rozsahu pohybu do flexe a extenze
- Nadále posilování v uzavřených, ale už i otevřených kinem. řetězcích s overballem, gymballem a therabandem
- Kontrola stereotypu chůze

- Cvičení na pěnových podložkách a na BOSU<sup>®</sup>, v půlce týdne již v prostoru cvičebny (Na dosah zdi k zachycení). Stejně cviky jako před týdnem, přidáváme sestupování a vystupování na pěnové podložky, přecházení pěnových podložek a BOSU<sup>®</sup>, výpady z BOSU<sup>®</sup> na pěnové podložky, squaty, squaty s náklonem do stran a dopředu a dozadu, postrky kolene na pěnové podložce i na BOSU<sup>®</sup>, celkově rychlejší tempo
- Rotoped
- Magnetoterapie

### 3. týden terapie (od 27. 1. do 31. 1. 2014)

Stp: Chůze pacienta v pořádku, otok velmi malý, bolestivost také mírnější. Blokace hlavičky fibuly a patelly již není.

- Vytírací protiotoková masáž
- Cvičení v otevřených kinematických řetzcích s overballem, gymballem a therabandem
- Cvičení v prostoru cvičebny na pěnových podložkách a na BOSU<sup>®</sup>. Cviky stejné jako minulý týden, přidáváme rychlejší tempo, náskoky z balanční podložky na BOSU<sup>®</sup>, běh se zastavením se na povel
- Rotoped
- Magnetoterapie

Po třech týdnech šel pacient na kontrolu do ordinace RHB lékaře. Zde předepsáno ještě 5x cvičení senzomotorické stimulace na nestabilních plochách, zlepšení dynamické stabilizace kolene a 10x ultrazvuk na bolestivost přední strany kolene. Provedeno během 2 týdnů.

## **4.6 Výstupní vyšetření**

### **4.6.1 Vyšetření aspektů**

#### **Vyšetření stoje:**

Zepředu: Pánev v rovném postavení, kontura m. quadriceps femoris téměř stejná jako na zdravé DK, patella vpravo viditelná, oploštělá příční klenba oboustranně, hlubší podklíčková jamka vlevo, hlava ve středním postavení.

Zboku: Mírná antevertze pánve, pravý kolenní kloub v rovném držení, podélné plochonozí oboustranně, zvětšená bederní lordóza, protrakce ramen, hlava mírně předsunutá.

Zezadu: pánev v rovině, zvýšená kontura hamstringů pravé DK, paty kvadratické, zvýšená kontura PV svalů Lp vpravo, ramenní klouby drženy ve stejné výši, hlava ve středním postavení.

Stoj na pravé DK dokáže již bez opory, má stabilitu.

#### **Vyšetření chůze:**

Stereotyp chůze v pořádku, chůze je dynamická, odvíjí obě chodidla symetricky. Pacient se cítí lépe. Chůzi po schodech zvládá bez větších obtíží, pouze při chůzi ze schodů pocítuje mírnou bolest, která ho ale neomezuje.

### **4.6.2 Vyšetření palpací**

Patella je posunlivá ve všech směrech, bolestivost při tlaku na patellu není. Jizva zůstává keloidní. Měkké tkáně – je dobrá posunlivost kůže, podkoží a fascií kolenního kloubu. Otok je minimální. Hlavička fibuly je bilaterálně volná Lachmanův test – negativní. Balottement patelly - přítomen

### **4.6.3 Klinické vyšetření**

#### **4.6.3.1 Antropometrie**

Tab. č. 10 Vyšetření délky DK

| délka v cm | PDK | LDK |
|------------|-----|-----|
| anatomická | 93  | 93  |
| funkční    | 96  | 96  |

Tab. č. 11 Vyšetření obvodů DK

| obvody v cm               | PDK | LDK |
|---------------------------|-----|-----|
| stehna 10 cm nad patellou | 49  | 50  |
| přes koleno               | 45  | 45  |
| pod kolenem               | 42  | 42  |
| hleзна                    | 25  | 25  |

### 4.6.3.2 Goniometrie – metoda SFTR (ve °)

Tab. č. 12 Vyšetření rozsahů pohybu v kyčelních kloubech

| kyčelní kloub | PDK            | PDK            | LDK            | LDK            |
|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|               | aktivně        | pasivně        | aktivně        | pasivně        |
|               | F 40 - 0 – 30  | F 45 - 0 - 35  | F 40 - 0 - 30  | F 40 - 0 - 35  |
|               | S 25 - 0 – 120 | S 30 - 0 - 120 | S 30 - 0 - 120 | S 30 - 0 - 130 |
|               | R 80 - 0 – 70  | 80 - 0 - 75    | R 80 - 0 - 80  | R 85 - 0 - 85  |

Tab. č. 13 Vyšetření rozsahů pohybu v kolenních kloubech

| kolenní kloub | PDK           | PDK           | LDK           | LDK           |
|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|               | aktivně       | pasivně       | aktivně       | pasivně       |
|               | S 0 - 0 – 110 | S 0 - 0 - 110 | S 0 - 0 - 120 | S 0 - 0 - 130 |

Tab. č. 14 Vyšetření rozsahů pohybu v hlezenných kloubech

| hlezenný kloub | PDK           | PDK           | LDK           | LDK           |
|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|                | aktivně       | pasivně       | aktivně       | pasivně       |
|                | S 15 - 0 – 30 | S 20 - 0 - 40 | S 15 - 0 - 35 | S 20 - 0 - 35 |
|                | R 10 - 0 – 30 | R 15 - 0 - 30 | R 15 - 0 - 25 | R 15 - 0 - 30 |

Hybnost kloubů horních končetin je bez omezení

### 4.6.3.3 Svalová síla dle Jandy

Tab. č. 15 Vyšetření svalové síly kyčelních kloubů

| kyčelní kloub  | PDK | LDK |
|----------------|-----|-----|
| Flexe          | 5   | 5   |
| abdukce        | 5   | 5   |
| addukce        | 5   | 5   |
| rotace vnitřní | 5   | 5   |
| rotace zevní   | 5   | 5   |
| extenze        | 5   | 5   |

Tab. č. 16 Vyšetření svalové síly kolenních kloubů

| kolenní kloub | PDK | LDK |
|---------------|-----|-----|
| Flexe         | 5   | 5   |
| extenze       | 5   | 5   |

Tab. č. 17 Vyšetření svalové síly hlezenních kloubů

| hlezenný kloub     | PDK | LDK |
|--------------------|-----|-----|
| dorzální flexe     | 5   | 5   |
| plantární flexe    | 5   | 5   |
| supinace s inverzí | 5   | 5   |
| pronace s everzí   | 5   | 5   |

Rozsahy pohybu v kloubech horních končetin jsou bez omezení.

#### 4.6.3.4 Zkrácené svaly dle Jandy

Tab. č. 18 Vyšetření zkrácených svalů

| Sval                     | vpravo    | vlevo     |
|--------------------------|-----------|-----------|
| flexory kolenního kloubu | 0         | 0         |
| flexory kyčelního kloubu | 0         | 0         |
| m. triceps surae         | 0         | 0         |
| m. pectoralis major      | 1. stupeň | 1. stupeň |

#### 4.6.3.5 Čítí

Povrchové (termické, taktilní, algické) a hluboké (polohocit, pohybovit) zachované. Pocit tuposti v oblasti jizvy zůstává.

### 4.7 Subjektivní vyšetření

Pacient pocítuje malou bolestivost na přední straně kol. kloubu. Pocit pnutí již nemá vzhledem k absenci velkého otoku.

Cíl pacienta: nadále posilovat obě DK, funkční stabilita a dynamika při fotbalových utkáních.



## **4.8 Zhodnocení efektu rehabilitační péče**

Pacienta jsem začala rehabilitovat po 6. týdnech od operace. Pacient přišel již bez kompenzačních pomůcek, měl špatný stereotyp chůze, omezené rozsahy pohybů a sníženou svalovou sílu pravé DK. Byla přítomnost zkrácených svalových skupin a dynamická nestabilita kolene. Pacient docházel ambulantně 3x v týdnu na LTV a denně na magnetoterapii. Pacient aktivně spolupracoval, zakoupil si i pomůcky pro doma a byla vidět velká snaha o uzdravení se. Celou dobu docházení na RHB jsem pacienta kontrolovala ohledně domácího cvičení, prováděl pravidelně doma, začal i jezdit na kole a chodil plavat. Cítil se při chůzi už jistější, funkce dynamických stabilizátorů byla značně zlepšena, rozsahy pohybů jednotlivých kloubů se zlepšily. Zkrácené svalové skupiny byly protaženy, pacient měl lepší držení těla než před zahájením terapie.

## **4.9 Dlouhodobý terapeutický plán**

Je třeba nadále posilovat dynamické stabilizátory kolenního kloubu. V případě pocitu zkracování se predisponovaných svalů, byl pacient poučen o metodě protahování zkrácených svalových skupin. Bylo doporučeno si koupit domů nějakou balanční plochu k trénování senzomotorické stimulace. Další vhodnou aktivitou je nadále jezdit na kole a chodit plavat. Lze si i pořídit trekové hole a provozovat chůzi s těmito holemi, které podpoří rychlou chůzi, střídát terény. Opětovné vrácení se k fotbalu jsem nechala na rozhodnutí ošetřujícího lékaře. Při sportu doporučuji nosit ortézu.

## 5 Kazuistika II.

### 5.1 Vstupní vyšetření

#### 5.1.1 Anamnéza

Pohlaví: muž

Rok narození: 1991

Základní diagnóza: Stav po ASK revizi pravého kolenního kloubu 28.1.14 s nálezem a ošetřením parciální ruptury předního zkříženého vazy, resekcí mediálního menisku, lateralizace patelly typu Wiberg III.

Franc. hole odložil před týdnem.

Výška: 194 cm

Váha: 89 kg

BMI: 24

Orientován místem i časem

OA: v mládí běžné dětské nemoci, před 5 lety zlomenina levého hlezna, distorze pravého kolenního kloubu podzim 2013; koníčky: sport, malování

PA: zámečnick, v současné době v pracovní neschopnosti

RA: matka se léčí na hypertenzi, otec prodělal Ca prostaty

SA: bydlí s rodiči v bytě, 6 patro, výtah; v koupelně sprchový kout

FA: před týdnem Varfarin ex., nyní neužívá žádné léky

SpA: fotbal aktivně, hokej příležitostně

Abuzus: alkohol příležitostně, kuřák

NO: na podzim 2013 došlo k distorzi pravého kolenního kloubu při tréninku na fotbale, byly indikovány berle k odlehčení pravé DK, klid a ledovat; pocit nestability a stálé bolesti pravého kolene, proto byla indikována operace, kde byla zjištěna parciální ruptura předního zkříženého vazy a ruptura mediálního menisku.

Pomůcky: týden bez berlí, plná zátěž

Do té doby nebyla RHB indikována.

### 5.1.2 Vyšetření aspekci

#### Vyšetření stoje:

Zepředu: šikmá pánev, hypotrofie m. quadriceps femoris, patelly ve stejné výši, genua vara, příčná klenba v pořádku, prominence klíčních kostí, hlava rotována doprava

Zboku: pánev v anteverzii, rekurvace levého kol. kloubu, pravé koleno v semiflexi, podélné klenby v pořádku, výrazná bederní lordóza, hyperkyfóza hrudní, protrakce ramen, hlava v předsunu

Ze zadu: šikmá pánev, genua vara, zvýšená kontura hamstringů pravé DK, hypotrofie lýtkového svalu pravé DK, paty kvadratické, výrazná kontura PV svalů Lp oboustranně, hlava rotována doprava

#### Vyšetření chůze:

Franc. hole odložil před týdnem. Zátěž na pravé DK podstatně kratší dobu než na zdravé DK, pravá DK provádí delší krok, fáze došlapu je rovnou na plné chodidlo, špatně odvíjí patu, chybí výraznější rotace trupu, synkinézy HKK v pořádku. Výpad na PDK není možný pro bolest.

Otok: Malý, spíše po stranách kolenního kloubu.

Jizvy: 2 malé 1 cm dlouhé, na laterální a mediální straně kolene, tuhé.

### 5.1.3 Vyšetření palpací

Patella má omezenou posunlivost kaudálním směrem, bolestivý tlak na patellu. Jizvy jsou tuhé, přisedlé. Otok je malý, spíše po stranách kolene. Měkké tkáně jsou hůře posunlivé - kůže, podkoží i fascie kolene. Hlavička fibuly pravého DK zablokovaná, na LDK volná. Patella je zablokovaná. Lachmanův test - negativní. TrP. v oblasti flexorů kolenního kloubu.

## 5.1.4 Klinické vyšetření

### 5.1.4.1 Antropometrie

Tab. č. 19 Vyšetření délky DK

| délka v cm | PDK | LDK |
|------------|-----|-----|
| anatomická | 97  | 97  |
| funkční    | 99  | 99  |

Tab. č. 20 Vyšetření obvodů DK

| obvody v cm               | PDK | LDK  |
|---------------------------|-----|------|
| stehna 10 cm nad patellou | 45  | 47,5 |
| přes koleno               | 44  | 43   |
| pod kolenem               | 42  | 42   |
| hlezna                    | 27  | 27   |

### 5.1.4.2 Goniometrie – metoda SFTR (ve °)

Tab. č. 21 Vyšetření rozsahů pohybu v kyčelních kloubech

| kyčelní kloub | PDK            | PDK            | LDK            | LDK            |
|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|               | aktivně        | pasivně        | aktivně        | pasivně        |
|               | F 30 - 0 - 20  | F 35 - 0 - 25  | 35 - 0 - 30    | 35 - 0 - 35    |
|               | S 20 - 0 - 100 | S 25 - 0 - 120 | S 25 - 0 - 120 | S 25 - 0 - 120 |
|               | R 75 - 0 - 80  | R 80 - 0 - 80  | R 80 - 0 - 80  | R 85 - 0 - 85  |

Tab. č. 22 Vyšetření rozsahů pohybu v kolenních kloubech

| kolenní kloub | PDK           | PDK          | LDK           | LDK           |
|---------------|---------------|--------------|---------------|---------------|
|               | aktivně       | pasivně      | aktivně       | pasivně       |
|               | S 0 - 15 - 80 | S 0 - 5 - 85 | S 5 - 0 - 120 | S 5 - 0 - 130 |

Tab. č. 23 Vyšetření rozsahů pohybu v hlezenných kloubech

| hlezenný kloub | PDK           | PDK           | LDK           | LDK           |
|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|                | aktivně       | pasivně       | aktivně       | pasivně       |
|                | S 20 - 0 - 35 | S 20 - 0 - 40 | S 10 - 0 - 20 | S 15 - 0 - 25 |
|                | R 15 - 0 - 25 | R 20 - 0 - 25 | R 15 - 0 - 15 | R 15 - 0 - 20 |

Hybnost kloubů horních končetin je bez omezení.

### 5.1.4.3 Svalová síla dle Jandy

Tab. č. 24 Vyšetření svalové síly kyčelních kloubů

| kyčelní kloub  | PDK | LDK |
|----------------|-----|-----|
| flexe          | 2 - | 5   |
| extenze        | 4   | 5   |
| abdukce        | 4   | 5   |
| addukce        | 4   | 5   |
| rotace vnitřní | 4   | 5   |
| rotace zevní   | 4   | 5   |

Tab. č. 25 Vyšetření svalové síly kolenních kloubů

| kolenní kloub | PDK | LDK |
|---------------|-----|-----|
| Flexe         | 2   | 5   |
| extenze       | 2   | 5   |

Tab. č. 26 Vyšetření svalové síly hlezenních kloubů

| hlezenný kloub     | PDK | LDK |
|--------------------|-----|-----|
| dorzální flexe     | 4+  | 4+  |
| plantární flexe    | 4+  | 4+  |
| supinace s inverzí | 4+  | 5   |
| pronace s everzí   | 4+  | 5   |

Rozsahy pohybu v kloubech horních končetin jsou bez omezení.

### 5.1.4.4 Zkrácené svaly dle Jandy

Tab. č. 27 Vyšetření zkrácených svalů

| Sval                     | Vpravo    | Vlevo     |
|--------------------------|-----------|-----------|
| flexory kolenního kloubu | 1. stupeň | 0         |
| flexory kyčelního kloubu | 1. stupeň | 0         |
| m. triceps surae         | 0         | 0         |
| m. pectoralis major      | 1. stupeň | 1. stupeň |

### 5.1.4.5 Čítí

Povrchové (termické, taktilní, algické) a hluboké (polohocit, pohybocit) zachované. Pocit tuposti v oblasti jizvy a po stranách kolene.

## 5.2 Subjektivní vyšetření

Pacienta obtěžuje semiflekční držení kolene, pocit tlaku uvnitř kolene, oslabení m. quadriceps femoris a pocit tuposti kolene.

Cíl pacienta: Odstranit bolestivost, plný rozsah pohybu, normální stereotyp chůze a účast na fotbalových zápasech.

## 5.3 Závěr vstupního vyšetření

Pacient po ASK revizi pravého kolene (ošetření parciální ruptury LCA, resekce mediálního menisku a lateralizace patelly) je již bez kompenzačních pomůcek. Na RHB přichází po 3 týdnech od operace. Operovanou DK plně zatěžuje. Je plně orientován místem i časem. Kolenní kloub je mírně oteklý, v semiflekčním postavení. Nacházím známky nestability kloubu. Hlavička fibuly je zablokována. Jizvy jsou tuhé.

Zjišťuji zkrácené svaly kyčelního i kolenního kloubu.

Rozsah pohybu v prav. kol. kloubu je omezen do všech směrů, svalová síla některých svalů kyčelního a kol. kloubu je snížena (aspekci lze vidět úbytek svalové hmoty m. quadriceps femoris).

Čítí je zachováno v plné kvalitě.

Při vyšetření chůze zjišťuji antalgický stereotyp chůze.

Zjištěno vadné držení těla

Subjektivně pacienta obtěžuje špatný stereotyp chůze a bolestivost.

## 5.4 Krátkodobý terapeutický plán

Cíle terapie:

- Odstranit otok pravého kolenního kloubu
- Zlepšit posunlivost měkkých tkání kolenního kloubu
- Uvolnit jizvy – instruktáž pro doma ohledně TM a promašťování
- Zmobilizovat hlavičku fibuly a patellu
- Protáhnout zkrácené svalové skupiny

- Normalizace funkčních rozsahů pohybů omezených kloubů
- Obnovení svalové síly oslabených svalových skupin
- Obnovit dynamickou stabilitu kolenního kloubu
- Úprava špatného stereotypu chůze
- Instruktaž k domácímu cvičení a režimová opatření

Použité metody a techniky:

- Techniky měkkých tkání a mobilizace dle Lewita
- Tlaková masáž jizev
- Míčkování
- MET zkrácených svalových skupin
- Aktivní cvičení v uzavřených a otevřených kinematických řetězcích
- Použití overballu, gymballu a therabandu
- Metoda dle Freemana
- Senzomotorická stimulace (BOSU<sup>®</sup>, pěnové podložky)
- Cvičení plochonoží
- Rotoped
- Kryoterapie
- Magnetoterapie
- Ultrazvuk

## 5.5 Průběh terapie

19. 2. 2014 navštívil pacient RHB lékaře, kde mu byla indikována terapie. Pacient docházel na terapii denně, z toho 3x týdně na LTV a každý den na magnetoterapii.

### 1. týden terapie (od 24. 2. do 28. 2. 2014)

Stp: Pacient přišel bez kompenzačních pomůcek, měl špatný stereotyp chůze, stěžoval si na bolesti při chůzi po schodech a po námaze. Otok byl přítomen vždy po zátěži.

Bylo provedeno:

- Vstupní kineziologické vyšetření
- Vytírací protiotoková masáž, míčkování

- Měkké techniky dle Lewita – protažení špatně posunlivých fascií, mobilizace hlavičky fibuly a patelly
- MET zkrácených svalových skupin (haemstringy, flexory kyčelního kloubu a pectoralis major)
- Polohování ke zvýšení rozsahu pohybu do extenze kolene pomocí sáčku s pískem
- Rytmická stabilizace flexorů a extenzorů kolenního kloubu
- Analytické cvičení na zvýšení rozsahu pohybu v koleni (flexe, extenze)
- Aktivace oslabených svalových skupin v uzavřených kinematických řetězcích pomocí overballu, gymballu a therabandu (zejm. m. quadriceps femoris, gluteus medius a maximus)
- Korekce špatného stereotypu chůze, provedena instruktáž pro doma
- Metoda dle Freemana v sedu, pak ve stoji
- Po úpravě stereotypu chůze nácvik stoje na pěnových podložkách, přenášení váhy, přešlapování, výpady, squaty
- Rotoped
- Magnetoterapie
- Doporučuji ledovat při otékání a po námaze

## 2. týden terapie (3. 3. – 7. 3. 2014)

Stp: Pacient přichází v lepší kondici, zkouší jezdit na kole na menší vzdálenosti, chodí plavat, stereotyp chůze zlepšen, dosud trvá otok po zátěži.

- Měkké a mobilizační techniky dle Lewita
- Nácvik vytírací protiotokové masáže kolenního kloubu
- Analytické cvičení na zvětšení rozsahu pohybu do flexe a extenze
- Nadále posilování v uzavřených, ale už i otevřených kinem. řetězcích s overballem, gymballem a therabandem
- Kontrola stereotypu chůze
- Cvičení na pěnových podložkách a na BOSU® u žebřin, poté již v prostoru cvičebny (stoj, držení stability, postrky, squaty, stoj na 1 DK, nášlapy)
- Rotoped
- Magnetoterapie



### 3. týden terapie (10. 3. – 14. 3. 2014)

Stp: Pacient se cítí velice dobře, aktivně spolupracuje i ve svém volném čase, chůze v pořádku. Subjektivně má pocit horší stability kolene. Otok po námaze minimální. Blokace hlavičky fibuly a patelly není.

- Cvičení v otevřených kinematických řetzcích s overballem, gmballem a therabandem
- Cvičení v prostoru na pěnových podložkách a na BOSU<sup>®</sup>, postrky těla i kolene, náskoky, přecházení všech balančních ploch, chůze, squaty, běh, výpady na pěnové podložky
- Rotoped
- Magnetoterapie

Po třech týdnech terapie byl pacient objednan na kontrolu k RHB lékaři, kde byla RHB ukončena z důvodu výrazného zlepšení a samostatnosti pacienta. Byl poučen ohledně důležitosti domácího cvičení a sportovních aktivit.

## **5.6 Výstupní vyšetření**

### **5.6.1 Aspekce**

#### **Vyšetření stoje:**

Zepředu: šikmá pánev, patelly ve stejné výši, genua vara, příčná klenba v pořádku, prominence klíčních kostí, hlava rotována doprava

Zboku: pánev v rovině, rekurvace levého kolenního kloubu, pravé koleno v plné extenzi, podélné klenby v pořádku, výrazná bederní lordóza, hyperkyfóza hrudní, protrakce ramen není, hlava v předsunu

Ze zadu: šikmá pánev, genua vara, paty kvadratické, výrazná kontura PV svalů Lp oboustranně, hlava rotována doprava

Foto DKK v příloze – informovaný souhlas u autorky této bakalářské práce.

#### **Vyšetření chůze:**

Stereotyp chůze v pořádku, chůze je dynamická, odvíjí obě chodidla symetricky. Chůzi po schodech zvládá bez větších obtíží, pouze při chůzi ze schodů pociťuje mírnou bolest.

## 5.6.2 Vyšetření palpací

Patella je posunlivá ve všech směrech, bolestivost při tlaku na patellu není. Jizvy jsou volné, posunlivé. Kůže, podkoží a fascií kolenního kloubu jsou posunlivé. Otok kolene není. Hlavička fibuly je bilaterálně volná. Lachmanův test – negativní.

## 5.6.3 Klinické vyšetření

### 5.6.3.1 Antropometrie

Tab. č. 28 Vyšetření délky DK

| délka v cm | PDK | LDK |
|------------|-----|-----|
| anatomická | 97  | 97  |
| funkční    | 99  | 99  |

Tab. č. 29 Vyšetření obvodů DK

| obvody v cm               | PDK | LDK  |
|---------------------------|-----|------|
| stehna 10 cm nad patellou | 47  | 47,5 |
| přes koleno               | 43  | 43   |
| pod kolenem               | 42  | 42   |
| hlezna                    | 27  | 27   |

### 5.6.3.2 Goniometrie – metoda SFTR (ve °)

Tab. č. 30 Vyšetření rozsahů pohybu v kyčelních kloubech

| kyčelní kloub | PDK            | PDK            | LDK            | LDK            |
|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|               | aktivně        | pasivně        | aktivně        | pasivně        |
|               | F 30 - 0 - 40  | F 35 - 0 - 40  | 35 - 0 - 40    | 35 - 0 - 40    |
|               | S 20 - 0 - 120 | S 25 - 0 - 120 | S 25 - 0 - 120 | S 25 - 0 - 120 |
|               | R 80 - 0 - 80  | R 80 - 0 - 85  | R 80 - 0 - 80  | R 85 - 0 - 85  |

Tab. č. 31 Vyšetření rozsahů pohybu v kolenních kloubech

| kolenní kloub | PDK           | PDK           | LDK           | LDK           |
|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|               | aktivně       | pasivně       | aktivně       | pasivně       |
|               | S 0 - 0 - 120 | S 0 - 0 - 120 | S 5 - 0 - 120 | S 5 - 0 - 130 |

Tab. č. 32 Vyšetření rozsahů pohybu v hlezenných kloubech

| hlezenný kloub | PDK           | PDK           | LDK           | LDK           |
|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|                | aktivně       | pasivně       | aktivně       | pasivně       |
|                | S 20 - 0 -35  | S 20 - 0 – 40 | S 10 - 0 - 20 | S 15 - 0 - 25 |
|                | R 15 - 0 – 25 | R 20 - 0 – 25 | R 15 - 0 - 15 | R 15 - 0 -20  |

Hybnost kloubů horních končetin je bez omezení.

### 5.6.3.3 Svalová síla dle Jandy

Tab. č. 33 Vyšetření svalové síly kyčelních kloubů

| kyčelní kloub  | PDK | LDK |
|----------------|-----|-----|
| flexe          | 5   | 5   |
| extenze        | 5   | 5   |
| abdukce        | 5   | 5   |
| addukce        | 5   | 5   |
| rotace vnitřní | 5   | 5   |
| rotace zevní   | 5   | 5   |

Tab. č. 34 Vyšetření svalové síly kolenních kloubů

| kolenní kloub | PDK | LDK |
|---------------|-----|-----|
| flexe         | 5   | 5   |
| extenze       | 5   | 5   |

Tab. č. 35 Vyšetření svalové síly hlezenných kloubů

| hlezenný kloub     | PDK | LDK |
|--------------------|-----|-----|
| dorzální flexe     | 5   | 5   |
| plantární flexe    | 5   | 5   |
| supinace s inverzí | 5   | 5   |
| pronace s everzí   | 5   | 5   |

Rozsahy pohybu v kloubech horních končetin jsou bez omezení.

### 5.6.3.4 Zkrácené svaly dle Jandy

Tab. č. 36 Vyšetření zkrácených svalů

| Sval                     | Vpravo | Vlevo |
|--------------------------|--------|-------|
| flexory kolenního kloubu | 0      | 0     |
| flexory kyčelního kloubu | 0      | 0     |
| m. triceps surae         | 0      | 0     |
| m. pectoralis major      | 0      | 0     |

### 5.6.3.5 Čítí

Povrchové (termické, taktilní, algické) a hluboké (polohocit, pohybovit) zachované. Pocit tuposti v oblasti jizvy a po stranách kolene již není.

## 5.7 Subjektivní vyšetření

Pacient se cítí velice dobře, má pocit větší stability kolene, jízdu na kole i plavání zvládá bez obtíží.

Cíl pacienta: Nadále aktivně sportovat a co nejrychlejší zařazení zpět na fotbalový trávník.

## 5.8 Zhodnocení efektu rehabilitační péče

Pacient přišel na ambulantní terapii po 3 týdnech od operace. Od začátku dobře spolupracoval. Zjistila jsem, že má omezené rozsahy pohybů, sníženou svalovou sílu pravé DK, špatný stereotyp chůze, nestabilitu kolene a vadné držení těla. Kompenzační pomůcky nepoužíval. Docházel na terapii 3 týdny, z toho denně na magnetoterapii a 3x v týdnu na LTV. Jako u prvního pacienta, též sportovce, byla vidět velká snaha o aktivní spolupráci. Pomůcky k LTV si zapůjčil od člena rodiny. Provozoval jízdu na kole. Zvýšili jsme rozsahy pohybů, svalová síla se také upravila a koleno se stalo dynamicky stabilním. Pacient se cítil po ukončení terapie ve velmi dobré kondici a koleno se pro něj stalo spolehlivějším. Vadné držení těla se také zlepšilo.

## **5.9 Dlouhodobý terapeutický plán**

Nadále posilovat dynamické stabilizátory kolenního kloubu. Pacient může chodit do posilovny. Dále pokračovat v jízdě na kole a plavání. Chůze s trekovými holemi v různých terénech. Protahovat svaly s tendencí ke zkracování pomocí MET, o které byl poučen. Aktivní účast při fotbalových trénincích dle ošetřujícího lékaře. Nosit ortézu při sportu.

## 6 Diskuze

Zkřížené vazy kolenního kloubu patří mezi hlavní pasivní stabilizátory a jejich poškození způsobuje většinou značné porušení stability kolena a možnost rychlé progresse degenerativních změn. Podle statistiky při neléčené instabilitě kolena dochází u 75% pacientů do jednoho roku od úrazu k poškození dalších nitrokloubních struktur, zejména k ruptuře menisků nebo k poškození kondylární chrupavky se vznikem osteochondrálních defektů a následně k sekundární artróze kolena. Rekonstrukce předního zkříženého vazy náhradou volným štěpem je jediným kvalitním řešením k obnovení stability kloubu (Trnavský, Rybka et al., 2006).

Poranění předního zkříženého vazy vznikají obvykle nepřímým násilím, nejčastěji násilnou abdukci a zevní rotací bérce (kopaná, lyžování). Slyšitelné prasknutí („pop“ fenomén) udává 30 – 50% pacientů. Známkou poranění je předního zkříženého vazy je časný hemartros (75%) (Dungl a kol., 2005).

Snahou má být co nejdříve dosáhnout plné zátěže končetiny. Zlepšuje se tím výživa chrupavky, redukuje se riziko lokální osteoporózy z inaktivity, eliminuje se vznik peripatelární fibrózy a rychleji se obnovuje síla extenzorového aparátu. Pro reaktivaci svalů je ve většině případů dostačující zatížení operované dolní končetiny. Stále více pozornosti je věnováno propriocepčnímu cvičení kolena. Alterovaná propriocepce redukuje snahu organismu o ochranu předního zkříženého vazy a predisponuje k repetitivním mikrotraumatům a případně až selhání plastiky vazy. Jde o cvičení rovnováhy a udržení postoje na nestabilní podložce (Hart, Štipčák, 2010).

V mé práci jsem prováděla intenzivní cvičení propriocepce dvou aktivních fotbalistů na nestabilní pomůcce - BOSU<sup>®</sup>. Po třech týdnech soustavného používání BOSU<sup>®</sup> jsem zhodnotila kolenní klouby obou mých pacientů jako lépe stabilní. Druhý pacient mimo moji terapii ještě docházel do fitness, kde si mimo jiné prováděl i cvičení naučené z mé ordinace. S tréninkem propriocepce na nestabilních plochách mám velice dobré zkušenosti a pacienti hodnotí trénink jako velice přínosný.

Ruptura předního zkříženého vazy je časté sportovní poranění, které má vliv na následnou schopnost jedince vykonávat sportovní činnost. Úrazy předního zkříženého vazy mohou být léčeny bez operační intervence pomocí rehabilitačních a tréninkových metod. Opakované úrazy poškozují i jiné kloubní struktury a podílejí se na rozvoji degenerativních změn. Jednou z metod omezení rozvoje předčasných degenerativních změn v oblasti kolene vrcholových

sportovců je snížení počtu úrazů. Rehabilitace v rámci tréninkových programů se zaměřuje na zkvalitnění neuromuskulární kontroly pohybu kolene pro dosažení dobré funkční stability, čímž se sníží riziko nekontaktního úrazu vazivového aparátu kolene. Cílem studie Waciakowského a kol. bylo začlenění nácviku senzopropriocepce do tréninkové přípravy vrcholových sportovců jako součást prevence poranění předního zkříženého vazy.

Dynamická stabilita kolene je schopnost rychlé reakce na měnící se podmínky zátěže s cílem udržení centrovaného postavení kloubu pro dané úhlové nastavení. Funkční kloubní nestabilita může omezit zpětnou vazbu z mechanoreceptorů kloubního pouzdra a vazů, čímž se snižuje kontrola koordinace pohybu.

Z těchto důvodů v terapii pacientů v mé ordinaci využívám několik typů nestabilních podložek. Při běžné chůzi po ulici nebo běhu po různých površích země jsou jejich kolenní klouby a hlezenné klouby připraveny rychleji zareagovat na nepravidelnosti povrchu a tudíž je sníženo riziko dalšího traumatu jakéhokoliv kloubu na dolní končetině.

V hodnoceném souboru Waciakowského a kol. bylo 21 mužů. Věkový průměr činil 32,7 roku (rozmezí 23 – 35 let). Všichni byli vrcholoví nebo profesionální sportovci. Při vstupním klinickém vyšetření nevykazoval vazivový aparát kolene předozadní ani postranní nestabilitu. Všichni měli při ortopedickém vyšetření pasivní i aktivní hybnost kolene bez omezení a bolesti. Klinické vyšetření bylo prováděno vleže na zádech. Kolenní kloub byl hodnocen pohledem, byl vyšetřen rozsah pohybů, následovalo palpační vyšetření náplně. Pro stabilitu vazivového aparátu jsme užili vyšetření přední a zadní zásuvky, Lachmanův test, abdukční a addukční stress test v 0° a 30°. Sportovci po dobu dvou měsíců dvakrát až třikrát týdně zařadili do své tréninkové jednotky cvičení ke zlepšení dynamické stability kolene. Senzoproprioceptivní trénink byl součástí sportovní přípravy. Při dobrém zvládnání techniky cviků mohli sportovci po kontrole správného provedení zvyšovat u jednotlivých cviků náročnost nebo některé své běžně užívané posilovací cviky v tréninku upravit a provádět je za použití balanční pomůcky. Jako dobrý výsledek statické stability kolene jsme brali schopnost zvládnout stoj na balanční pomůcce v plné zátěži na jedné končetině bez souhybů po dobu nejméně 3 – 5 sekund.

V úvodním vyšetření mělo 18 ze 21 sportovců dynamickou nestabilitu kolene při našem testování na nestabilní pomůcce. Po 4 týdnech a 8 týdnech nácviku bylo hodnoceno pouze 20 sportovců, jelikož jeden sportovec utrpěl úraz vazivového aparátu kolene a ze studie odstoupil. Po 4 týdnech cvičení mělo dynamickou nestabilitu kolene 10 ze 20 sportovců při našem testu. Po 2 měsících cvičení se 15 ze 17 sportovců s původně dysbalantním výsledkem vyšetření zlepšilo. Po dvou měsících měli pouze dva sportovci dynamickou instabilitu kolene.

Subjektivně hodnotilo na konci testování efekt cvičení jako pozitivní celkem 19 ze 20 sportovců.

Při pravidelném nácviku propriocepce klesá počet úrazů předního zkříženého vazy u fotbalistů během sezony. Lze nastavit jednotlivé stupně obtížnosti dle schopností cvičence a během krátkých cvičení do 20 minut mít dlouhodobý efekt (Waciakowski et al., 2010).

Při terapii mých dvou pacientů, kteří jsou aktivními fotbalisty, došlo k výraznému zlepšení propriocepce. Podle tvrzení obou byly kolenní klouby více dynamicky stabilní a v případě druhého pacienta, který ještě docházel i do fitness centra, byl nárůst svalové hmoty stehenních svalů rychlejší.

Účelem další studie bylo porovnat výkon síly a svalovou činnost dolních končetin a trupových svalů v izometrických dřepch prováděných na stabilním povrchu (tj. podlaze), silové desce, BOSU<sup>®</sup> a balančním kuželu. Patnáct zdravých mužů ve věku okolo 23 let se dobrovolně zúčastnilo této studie. Byla hodnocena síla a elektromyografická (EMG) činnost m. rectus femoris m. vastus medialis, m. vastus lateralis, m. biceps femoris, m. soleus, m. rectus abdominis, m. obliquus abdominis externus a mm. erector spinae. Pořadí ploch bylo náhodné. Seznamovací sezení bylo provedeno před experimentálním testem. Síla výstupu pomocí BOSU<sup>®</sup> a balančního kužele byla přibližně o 13 % nižší a přibližně o 18 % nižší než na silové desce. Mezi všemi plochami byly podobné EMG výsledky aktivity všech svalů, kromě m. rectus femoris, který při dřepu poskytoval vyšší EMG aktivitu. Nižší EMG aktivita byla pozorována v m. rectus femoris na balančním kuželu ve srovnání s BOSU<sup>®</sup>. Na závěr, zvýšení nestability povrchu při maximálním izometrickém úsilí při dřepu obvykle udržuje svalovou aktivitu dolních končetin a povrchních trupových svalů. To naznačuje, že nestabilní plochy při provádění dřepu mohou být prospěšné při rehabilitaci a mohou být součástí periodizovaných vzdělávacích programů, protože podobná svalová aktivita může být dosažena i při sníženém zatížení (Faculty of Teacher Education and Sport, Sogn og Fjordane University College, Sogndal, Norway, 2013).

Tato studie opět potvrdila mé poznatky z praxe, že cvičením na nestabilním povrchu dochází k větší aktivaci nejen svalstva dolních končetin, ale i trupového svalstva. Pokud byl mým pacientem sportovec nebo člověk, který alespoň rekreačně provádí nějaký sport, bylo vidět, že trénink na nestabilním povrchu je pro něho přínosným z důvodu posílení svalstva dolních končetin a rychlejší reakce na různé nepředvídatelné nerovnosti povrchu. Ostatní pacienti brali toto cvičení jako formu zábavy aniž by vnímali, co toto cvičení dělá s jejich tělem. Změnu poznávali až s odstupem času, kdy zjistili, že po šlápnutí na vratký povrch, jako



např. vyviklaná dlaždice na chodníku nebo neopatrné šlápnutí na kraj obrubníku, jejich kolenní i hlezenný kloub rychle zareagoval a nešlo k žádné distorzi.

## Závěr

Ve své bakalářské práci jsem se věnovala využití sportovní pomůcky BOSU® v terapii poúrazových stavů dolní končetiny. Pro své kazuistiky jsem si vybrala dva pacienty, kteří byli po operaci kolenního kloubu. Do mé ambulance přišli v celkem dobré kondici, byli již několik týdnů od operace. Stěžejní bylo dosáhnout plných rozsahů pohybů v kolenních kloubech a dynamická stabilizace neboť v testech funkčnosti kolen jsem zjistila dynamickou nestabilitu. Oba dva byli a jsou aktivní sportovci a přistupovali k terapii s velkým nadšením. Velmi dobře spolupracovali nejen v mé ambulanci, ale prováděli cvičení i v posilovně. Chtěli se co nejdříve vrátit na fotbalový trávník a hlavně do svého zaměstnání. Na této sportovní pomůcce se dají dosti efektivně posilovat nejen oslabené svaly dolních končetin, ale trénovat i správné držení těla.

Touto prací bych chtěla poukázat na to, že i v rehabilitaci se dají používat sportovní pomůcky, které jsou běžné spíše ve fitness centrech, kam chodí zdraví lidé. Na BOSU® ve své praxi stavím pacienty nejen po úrazech a operacích dolních končetin, ale i pacienty s bolestmi zad. Shledávám ji jako velice přínosnou a pacienti rádi cvičí spíše ve stoje než vleže. Dle mého názoru pacienti potřebují cvičit ve stoji, protože ve stoji se nacházíme po většinu dne a celé tělo musí v průběhu dne udržovat rovnováhu, kterou zdokonalíme právě na balančních pomůckách.

## **Anotace (čj)**

**Autor:** Linda Holmanová DiS.

**Instituce:** Rehabilitační klinika Fakultní nemocnice Hradec Králové

**Název práce:** Využití BOSU<sup>®</sup> v kinezioterapii poúrazových stavů dolní končetiny

**Vedoucí práce:** Mgr. Petr Molnár

**Počet stran:** 92

**Počet příloh:** 3

**Rok obhajoby:** 2014

**Klíčová slova:** BOSU<sup>®</sup>, kolenní kloub, dynamická stabilizace

V teoretické části této práce je popsána sportovní pomůcka BOSU<sup>®</sup>, správný stoj a její využití. V další části jsou popsány metodiky, které lze použít ke kinezioterapii poúrazových stavů dolní končetiny. V poslední teoretické části je uvedena anatomie kolenního kloubu.

V praktické části jsou popsány dvě kazuistiky pacientů po operaci kolenního kloubu, kteří docházeli na ambulantní terapii. U obou pacientů bylo provedeno vstupní vyšetření, zpracován plán terapie dle zjištěných omezení, provedena terapie, výstupní vyšetření a zhodnocení efektu terapie. Byl navržen dlouhodobý terapeutický plán. Oba pacienti intenzivně cvičili na BOSU<sup>®</sup>.

## **Anotace (aj)**

**Author:** Linda Holmanová DiS.

**Institution:** Departement of Rehabilitation medicine

**Title of Bachelor's thesis:** The use of BOSU<sup>®</sup> in kineziotherapy of post-traumatic states  
of lower extremity

**Supervisor:** Mgr. Petr Molnár

**Number of pages:** 92

**Number of attachments:** 3

**Year defense:** 2014

**Keywords:** BOSU<sup>®</sup>, knee joint, dynamic stabilization

In the theoretical part of this work there is described sport utility BOSU<sup>®</sup>, correct posture and its use. The next section describes the methodology that can be used i kinesiotherapy traumatic conditions of the lower extremity. The last theoretical part presents the anatomy of the knee joint.

The practical part describes two case reports of patients after surgery of the knee who attended the outpatient therapy. Both patients underwent a baseline examination, treatment plan prepared by the identified constraints, a therapy, final examination and evaluation of the effect of therapy. It was designed long-term treatment plan. Both patients intensively trained on the BOSU<sup>®</sup>.

## Seznam použité literatury

ABRAHAM, Peter a Rastislav DRUGA. *Lidské tělo: Atlas anatomie člověka*. Praha 2: Ottovo nakladatelství, 2003. 256 s. ISBN 80-7181-955-7.

ARONOVITCH, Jane a Miriane TAYLOR. *Get on it Bosu*. 2008. 144 s.  
ISBN 1-56975-589-2

BARTONÍČEK, J., ČECH, O., & SOSNA, A. *Poranění vazivového aparátu kolenního kloubu*: Praha: Avicenum – Zdravotnické nakladatelství Praha, 1986.

COOPER, R. L. a kol.: *A systematic review of the effect of proprioceptive and balance exercises on people with an injured or reconstructed anterior cruciate ligament*. Res. Sport Med., 2005, č. 2, s. 163 – 178.

ČIHÁK, R.: *Anatomie 1*. 2. vyd. Praha: Grada Publishing, 2001. 497 s. ISBN: 80-7169-970-5.

ČÍŽ, Ilja.: *Ako na Bosu*. Bratislava: Športujeme, 2010. 158 s. ISBN 978-80-970-523-5-5.

DUNGL, P. a kol.: *Ortopedie*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2005. 1273 s.  
ISBN: 80-247-0550-8.

DYLEVSKÝ, I. *Speciální kineziologie*. 1. vyd. Praha: Grada, 2009. 180s.  
ISBN 978-80-247-1648-0 .

NAŇKA, Ondřej a Miloslava ELIŠKOVÁ. *Přehled anatomie*. Praha 5: Karolinum, 2009. 416 s. ISBN 978-80-7262-612-0.

HART, Radek a Václav ŠTIPČÁK *Přední zkřížený vaz kolenního kloubu*. Praha 4: MAXDORF s.r.o., 2010. 224 s. ISBN 978-80-7345-229-2.

HUPKA, J. et al.: *Fyzikálna terapia*. 1. vyd. Martin: Osveta, 1993. 554 s. ISBN: 80 – 217 – 0568 – X.

JANDA, V. et al., *Svalové funkční testy*. 1. vyd. Praha: Grada publishing, 2004. 325s. ISBN: 80 – 247 – 0722 – 5.

KAPANDJI, I. A.: *The physiology of the joints: volume two, lower limb*. 5. ed. Edinburgh, London, Melbourne and New York: Churchill Livingstone, 1987. 242 s. ISBN: 0-443-03618-7.

KOLÁŘ, P., et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1.vyd. Praha: Galén, 2009. 713s. ISBN 978-80-7262-657-1.

LEWIT, K.: *Manipulační léčba*. 5. vyd. Praha: Sdělovací technika, spol. s r. o. ve společnosti s Českou lékařskou společností J. E. Turkyně, 2003. 411 s. ISBN: 80-86645-04-5.

LIORZOU, G.: *Knee Ligaments. Clinical Examination*. Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York, 1991.

PAVLŮ, D.: *Speciální fyzioterapeutické koncepty a metody*. 2.vyd. Brno: CERM, 2003. 239s. ISBN 80-7204-312-9.

PODĚBRADSKÝ, J.; VAŘEKA, I.: *Fyzikální terapie I*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 1998. 264 s. ISBN: 80-7169-661-7.

TRNAVSKÝ, Karel a Vratislav RYBKA et al.: *Syndrom bolestivého kolena*. Praha 5: Galén, 2006. 225 s. ISBN: 80-7262-391-5.

VÉLE, F.: *Kineziologie. Přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. 1. vyd. Praha: Triton, 2006. 375 s. ISBN: 80-7254-837-9.

WACIAKOWSKI, D.: *Dynamická stabilita kolene ve sportu*, Ortopedie, Praha: Medakta, ISSN 1802-1727. 2010, roč. 4, č. 1, str. 14-19.

### **Internetové zdroje:**

Dostupné říjen 2013:

<http://www.bosu-cviceni.cz/>

<https://www.google.cz/search?q=bosu&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ei=-WJdUsKqEqOs4ATT8IHQBQ&sqi=2&ved=0CFoQsAQ&biw=1600&bih=728>

[http://www.jostudio.cz/bosu-moderni-balancni-cviceni\\_w65](http://www.jostudio.cz/bosu-moderni-balancni-cviceni_w65)

<http://nadrevo.blogspot.cz/2010/04/bos-na-bosu-13.html>

<http://is.muni.cz/do/fsps/e-learning/ztv/pics/kap04-obr3.jpg>, srpen 2013

<http://ocviceni.fitweb.cz/bosu-cviceni-u-ktereho-se-zapotite-a-pobavite-a182.html>

<http://medicina.ronnie.cz/c-3839-senzomotorika-ii-uvod-zaklady.html>

<http://www.fsps.muni.cz/impact/zaklady-diagnostiky-a-terapie-poruch-pohyboveho-aparatu-4/metodika-senzomotoricke-stimulace/>

BABKOVÁ, L. *Fyzioterapie v traumatologii*. Dostupné na WWW <http://mefanet-motol.cuni.cz/clanky.php?aid=1713>

Muscle force output and electromyographic activity in squats with various unstable surfaces, Faculty of Teacher Education and Sport, Sogn og Fjordane University College, Sogndal, Norway, 2013. Dostupné na WWW <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22450254>

<http://www.bosufitness.cz/bosu-balancni-cviceni-pro-kazdy-den/>

<https://mefanet-motol.cuni.cz/clanky.php?aid=1713>



## **Seznam zkratek**

AA – alergologická anamnéza

aj. – a jiné

art. – articulatio

ASK - artroskopie

BMI – body mass index

Ca - carcinom

CNS – centrální nervový systém

CP - courant modulé en courtes périodes

DF - diphasé fixe

DK – dolní končetina

FA – farmakologická anamnéza

HKK – horní končetiny

LCA – ligamentum cruciatum anterior

LDK – levá dolní končetina

lig. – ligamentum

ligg. – ligamenta

Lp – bederní páteř

LP - courant modulé en longues périodes

LTV – léčebná tělesná výchova

m. – musculus

MET – muscle energy technique

mm. - musculi

např. - například

nar. – narozen

NO – nynější onemocnění

OA – osobní anamnéza

obr. - obrázek

PA – pracovní anamnéza

PDK – pravá dolní končetina

PV - paravertebrální

RA – rodinná anamnéza

RHB - rehabilitace

SA – sociální anamnéza

SMS – senzomotorická stimulace

SpA – sportovní anamnéza

Stp – status praesens

t.č. – toho času

TrP – trigger point

TENS – transkutánní elektrostimulace

TM – tlaková masáž

tzn. – to znamená

tzv. – tak zvaný

## Seznam tabulek

- Tab. č. 1 Vyšetření délky DK
- Tab. č. 2 Vyšetření obvodů DK
- Tab. č. 3 Vyšetření rozsahů pohybu v kyčelních kloubech
- Tab. č. 4 Vyšetření rozsahů pohybu v kolenních kloubech
- Tab. č. 5 Vyšetření rozsahů pohybu v hlezenných kloubech
- Tab. č. 6 Vyšetření svalové síly kyčelních kloubů
- Tab. č. 7 Vyšetření svalové síly kolenních kloubů
- Tab. č. 8 Vyšetření svalové síly v hlezenných kloubech
- Tab. č. 9 Vyšetření zkrácených svalů
- Tab. č. 10 Vyšetření délky DK
- Tab. č. 11 Vyšetření obvodů DK
- Tab. č. 12 Vyšetření rozsahů pohybu v kyčelních kloubech
- Tab. č. 13 Vyšetření rozsahů pohybu v kolenních kloubech
- Tab. č. 14 Vyšetření rozsahů pohybu v hlezenných kloubech
- Tab. č. 15 Vyšetření svalové síly kyčelních kloubů
- Tab. č. 16 Vyšetření svalové síly kolenních kloubů
- Tab. č. 17 Vyšetření svalové síly hlezenních kloubů
- Tab. č. 18 Vyšetření zkrácených svalů
- Tab. č. 19 Vyšetření délky DK
- Tab. č. 20 Vyšetření obvodů DK
- Tab. č. 21 Vyšetření rozsahů pohybu v kyčelních kloubech
- Tab. č. 22 Vyšetření rozsahů pohybu v kolenních kloubech
- Tab. č. 23 Vyšetření rozsahů pohybu v hlezenných kloubech
- Tab. č. 24 Vyšetření svalové síly kyčelních kloubů
- Tab. č. 25 Vyšetření svalové síly kolenních kloubů
- Tab. č. 26 Vyšetření svalové síly hlezenních kloubů
- Tab. č. 27 Vyšetření zkrácených svalů
- Tab. č. 28 Vyšetření délky DK
- Tab. č. 29 Vyšetření obvodů DK
- Tab. č. 30 Vyšetření rozsahů pohybu v kyčelních kloubech
- Tab. č. 31 Vyšetření rozsahů pohybu v kolenních kloubech

Tab. č. 32 Vyšetření rozsahů pohybu v hlezenných kloubech

Tab. č. 33 Vyšetření svalové síly kyčelních kloubů

Tab. č. 34 Vyšetření svalové síly kolenních kloubů

Tab. č. 35 Vyšetření svalové síly hlezenních kloubů

Tab. č. 36 Vyšetření zkrácených svalů

## Seznam obrázků

Obr. č. 1. BOSU<sup>®</sup>

Obr. č. 2. Stoj na BOSU<sup>®</sup>

Obr. č. 3. Některé pomůcky pro senzomotoriku

Obr. č. 4. Jednotlivé fáze chůze pravé dolní končetiny

Obr. č. 5. Pohyby flexe a extenze

Obr. č. 6. Abdukční test

Obr. č. 7. Mobilizace hlavičky fibuly proti tibi

Obr. č. 8. Trakce kolenního kloubu vleže na břiše

Obr. č. 9. Laterální pružení kolena nebo třepání

## **Seznam příloh**

Příloha č. 1: Měkké a mobilizační techniky

Příloha č. 2: Fotografie DKK po terapii

Příloha č. 3: Fotografie pacienta při cvičení na BOSU<sup>®</sup>

# Přílohy

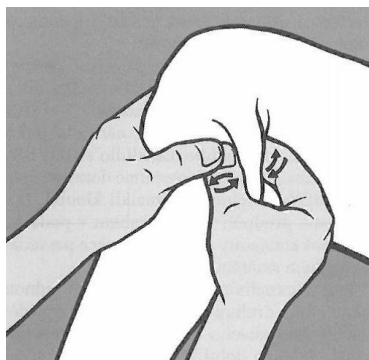
## Příloha č. 1 : Měkké a mobilizační techniky

### Tibiofibulární kloub

Jak pro vyšetření, tak pro mobilizaci pohybujeme hlavičkou lýtkové kosti proti holenní kosti ve směru předozadním, avšak jako na obvodu kruhu, jehož osou je tibia (viz. obr. č. 7). Nemocný leží na zádech s pokrčeným kolenem. Sedíme nemocnému na špičce nohy a fixujeme koleno stejnostrannou rukou. Druhou rukou uchopíme hlavičku fibuly mezi palec a ukazováček a posouváme ji ve směru dorzomediálním a potom ventrolaterálním. Pro mobilizaci dosahujeme předpětí ve směru blokády a potom pružíme rytmicky tak, že lehce zvyšujeme a opět povolujeme tlak v krajní poloze. Je při tom velmi vhodné zesílit tlak palce na hlavičce fibuly palcem druhé ruky a oběma rukama pružit ve směru rotace okolo tibie. Vzhledem k tomu, že není žádný sval, který by fixoval fibulu k tibii, je tato rytmická mobilizace vždy dostačující.

Protože mezi fibulou a tibií je pouze velmi malý kloub a hlavně vazivo, ještě lépe se osvědčuje – jako u technik měkkých částí – po dosažení předpětí (bariéry) pouze vyčkat a po krátké latenci dojde k fenoménu uvolnění a normalizaci bariéry nejdříve v jednom a pak v druhém směru (Lewit, 2003).

Obr. č. 7: Mobilizace hlavičky fibuly proti tibii (Lewit, 2003)



## Kolenní kloub

Vyšetřování i obnovení kloubní vůle v kloubu začínáme patelou: Nemocný má obě dolní končetiny natažené a uvolněný m.quadriceps femoris. Patella by měla být vždy volně pohyblivá všemi směry. Zjišťujeme-li omezení nebo odpor, nejde o typickou blokádu; cítíme při tom, že patela jaksi zadržává jakoby na nerovném podkladě. Pokud ovšem porucha není velmi pokročilá, poznáme to pouze tehdy, zatlačíme-li na patelu jednou rukou shora a současně druhou rukou mezi palcem a ukazováčkem posouváme patelu všemi směry. Za účelem mobilizace leží nemocný stejně; opět uchopíme patelu mezi palec a ukazováček jedné ruky, zatímco druhá ruka tlačí tenarem shora. Přitom obě ruce shodně pohybují patelou tak, abychom vždy cítili nerovnosti – zadržávání. Na takovémto místě poněkud zesilujeme tlak, abychom nerovnosti rozdrobili a vyrovnali nebo vyhladili, aniž by to bolelo. Po několika takových pohybech také cítíme, jak se povrch uhlazuje a odpory mizí. V tom okamžiku nemocný pocítuje úlevu. Tuto techniku lze naučit nemocného jako autoterapii.

Vlastní kolenní kloub lze léčit kromě jiného trakčními technikami (viz. obr. č. 8.). Nejjednodušší je, položí-li se nemocný na podlahu na břicho na žíněnku s kolenem ohnutým v pravém úhlu. Stojíme vedle ohnutého kolena, položíme svou nohu na stehno nemocného těsně nad kolenem a uchopíme bérec oběma rukama okolo kotníků; trakci provádíme oběma rukama kolmo vzhůru, zatímco nohou na stehně klademe odpor (Lewit, 2003).

Obr. č. 8 : Trakce kolenního kloubu vleže na břiše (Lewit, 2003).

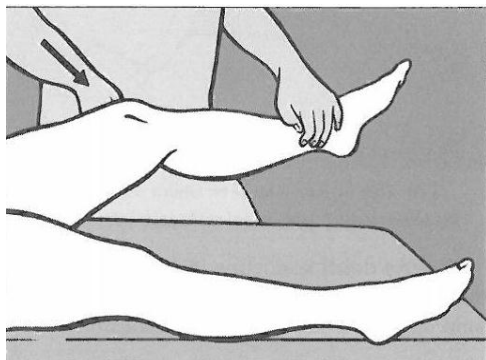


Podobně jako u lokte provádíme (pro diagnózu i mobilizaci) laterální pružení (viz. obr. č. 9.) a dosahujeme toho, že kloubní štěrbina zeje jednou laterálně a jednou mediálně. Buď můžeme stát vedle nemocného a uchopit bérec rukou nad kotníkem a přitisknout (fixovat) k vlastnímu trupu a druhou rukou pomocí zápěstí provádět pružící náraz směrem mediálním.



Končetina nesmí být v maximální extenzi (uzamčena!). Nebo se posadíme na lehátko mezi bérce nemocného, opět fixujeme bérce proti vlastnímu trupu a zápěstím druhé ruky provádíme pružení kolena směrem laterálním.

Obr. č. 9 : Laterální pružení kolena nebo třepání (Lewit, 2003).



Účinnost této mobilizace lze významným způsobem vylepšit rychlým třepáním ve správném rytmu (kdy to jde nejlépe).

Navíc tuto třepací techniku lze používat pro autoterapii. Při tom pacient sedí a nataženou dolní končetinu rotuje jednou vnitřně tak, že chodidlo je opřeno o podlahu mediální plochou. V tom případě stejnojmennou rukou provádí třepací mobilizaci směrem mediálním. Potom otočí končetinu ve smyslu vnější rotace tak, že opře chodidlo o laterální okraj a mobilizuje pomocí opačné ruky směrem laterálním (vždy kolmo na postavení končetiny) (Lewit, 2003).

## Příloha č. 2: Fotografie DKK po terapii



### Příloha č. 3: Fotografie pacienta při cvičení na BOSU®



Squat na BOSU®, lze do pacienta strkat z různých stran nebo lze provádět náklony dopředu a dozadu.



Nákrok z balanční podložky na BOSU® s přenesením váhy na operovanou DK. Lze provádět postrky těla nebo kolene, zvyšovat flexi, přenést váhu na špičky a zpět.



Stoj na jedné DK, lze i připažit HKK, pak je stoj ještě více labilní. Lze postrkovat tělo nebo koleno.



Nákrok vpřed z BOSU® na balanční plochu. Zvyšovat flexi, větší váhu na operovanou DK, na špičky a zpět. To vše lze s postrky těla nebo kolena. Dynamický pohyb na špičky a zpět s HKK upaženými nebo u těla, kdy je pohyb více labilní.

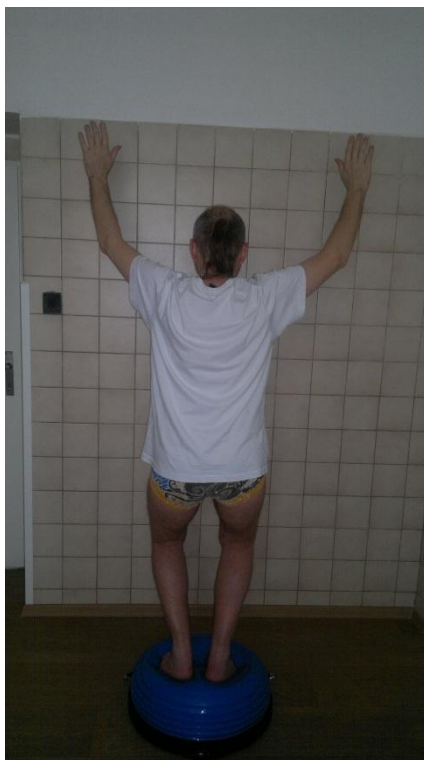


Stoj na jedné DK, pohled zepředu, lze zvyšovat flexi kolene, postrky pacienta.



Stoj na BOSU<sup>®</sup> s flektovanými koleny buď s upaženými HKK pro větší stabilitu nebo připravenými pro větší labilitu stoje nebo dynamická aktivita – střídat flexi a extenzi kolen, lze i s postrky těla.





Stoj na BOSU<sup>®</sup> s flektovanými koleny, kdy pacient střídavě vzpažuje a připažuje. Lze i postrkovat.



Přecházení z labilní podložky přes BOSU® na druhou labilní podložku a zpět. Lze vložit zastavení na povel kdykoliv v průběhu chůze.



Výpad na labilní podložku do strany na operovanou DK. Lze zvyšovat flexi a strkat do kolene.



Stoj na jedné DK, pacient střídavě přednožuje, unožuje a zanožuje.

Další možnosti cvičení: běh na místě s koleny nízko, vysoko, náskoky ze země nahoru, pochodování a zastavení se na povel atd.