



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA BIOMEDICÍNSKÉHO INŽENÝRSTVÍ
Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

**Rehabilitace s využitím technologie Human
Tecar VISS po ruptuře předního zkříženého
vazu kolenního kloubu**

**Rehabilitation Using Human Tecar VISS
Technology after Rupture of the Anterior
Cruciate Ligament of Knee Joint**

Bakalářská práce

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví
Studijní obor: Fyzioterapie

Autor bakalářské práce: Lucie Peterková
Vedoucí bakalářské práce: Mgr. Václava Hušková



ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Peterková** Jméno: **Lucie** Osobní číslo: **482879**
Fakulta: **Fakulta biomedicínského inženýrství**
Garantující katedra: **Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva**
Studijní program: **Specializace ve zdravotnictví**
Studijní obor: **Fyzioterapie**

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

Rehabilitace s využitím technologie Human Tecar VISS po ruptuře předního zkříženého vazů kolenního kloubu

Název bakalářské práce anglicky:

Rehabilitation Using Human Tecar VISS Technology after Rupture of the Anterior Cruciate Ligament of the Knee Joint

Pokyny pro vypracování:

Bakalářská práce bude zkoumat využití přístroje Human Tecar VISS při rehabilitaci po ruptuře předního zkříženého vazů kolenního kloubu. Teoretická část práce se bude zabývat anatomii, poškozením, operační náhradou vazů a možnostmi terapie. Speciální část se bude zabývat dvěma přístupy v rehabilitaci pacienta po operačním výkonu na tomto vazů. Práce bude porovnávat rehabilitační postupy a vývoj rehabilitace s využitím přístroje fungujícím na principu podtlaku a vibrací, a zároveň běžnou fyzioterapeutickou intervencí. Porovnání metod proběhne na podkladech vstupních a výstupních vyšetření. Cílem práce je zhodnocení metod a zda dochází k rychlejšímu ovlivnění stavu pacienta s využitím přístroje Human Tecar VISS.

Seznam doporučené literatury:

- [1] KOLÁŘ, Pavel et al., Rehabilitace v klinické praxi, ed. 1, Praha: Galén, c2009, ISBN 978-80-7262-657-1
- [2] DUNGL, Pavel, Ortopedie, ed. 2., přeprac. a dopl. vyd., Praha: Grada, 2014, ISBN 978-80-247-4357-8
- [3] HART, Radek a Václav ŠTIPČÁK, Přední zkřížený vaz kolenního kloubu, Praha: Maxdorf, c2010, Jessenius, ISBN 978-80-7345-229-2


Jméno a příjmení vedoucí(ho) bakalářské práce:

Mgr. Václava Hušková

Jméno a příjmení konzultanta(ky) bakalářské práce:

Datum zadání bakalářské práce: **15.02.2020**

Platnost zadání bakalářské práce: **18.09.2022**


doc. Mgr. Zdeněk Hon, Ph.D.
podpis vedoucí(ho) katedry


prof. MUDr. Jozef Rosina, Ph.D., MBA
podpis děkana(ky)

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem Rehabilitace s využitím technologie Human Tecar VISS po ruptuře předního zkříženého vazů kolenního vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů, které uvádím v seznamu bibliografických odkazů.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů.

V Praze dne 04.04.2021

.....
Lucie Peterková

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych tímto poděkovala vedoucí své práce, paní Mgr. Václavě Huškové, za její odborné vedení mé bakalářské práce, za její konstruktivní připomínky a cenné rady, které mi poskytla pro vznik práce.

Dále bych ráda poděkovala klinice Endala s.r.o. a vedení fyzioterapie na klinice, panu Mgr. Davidu Šimkovi, díky kterým jsem mohla tvorbu své práce uskutečnit na klinice s využitím přístroje Human Tecar VISS.

ABSTRAKT

Bakalářská práce se zabývá tématem rehabilitace po poškození předního zkříženého vazy s možností využití přístroje Human Tecar VISS.

Přehled aktuálního stavu se zabývá aktuálně využívanými technikami při operaci ruptury předního zkříženého vazy a současnou situací pandemie COVID-19 s aktuálním pokrokem medicíny a rehabilitace, anatomii předního zkříženého vazy, jeho biomechanikou, patofyziologií a etiologií jeho poškození. Dále je zde probráno vyšetření patofyziologie kolenního kloubu a možnost operačního řešení a předoperační a pooperační rehabilitace v případě poškození. Z operačních řešení je zde popsána problematika volby vhodného štěpu k operaci a techniky all-inside a double bundle. Následně jsou zde zmíněny možnosti a rizika nutnosti reoperace a vzniku komplikací po operaci.

V části metodiky je popsáno fungování přístroje Human Tecar VISS a jednotlivé vyšetřovací a následně terapeutické metody využité ve speciální části, př: anamnéza, svalový test, vyšetření zkrácených svalů, vyšetření pohyblivosti česky, senzomotorická cvičení, rytmická stabilizace atd.

Ve speciální části jsou základní informace o průběhu rehabilitační intervence, záznam terapií s jednotlivými probandy a jejich vstupní a výstupní vyšetření. Ty jsou následně vyhodnoceny ve prospěch Skupiny 2. Přesto kvůli okolnostem spojených s pandemií COVID-19 nelze výsledky považovat za signifikantní a mělo by dále dojít k rozšíření práce.

Klíčová slova

Přední zkřížený vaz; operativní řešení; rehabilitace; Human Tecar VISS; etiologie poškození; patofyziologie; biomechanika

ABSTRACT

This bachelor theses deals with the topic of rehabilitation after anterior cruciate ligament damage using the Human Tecar VISS device.

An current state deals with the techniques currently used for surgeries after a rupture of anterior cruciate ligament and current situation of the COVID-19 pandemic and with current advances in medicine and rehabilitation, anatomy of the anterior cruciate ligament, its biomechanics, pathophysiology and etiology of its damage. Furthermore, we mention the examination of the pathophysiology of a knee joint and the possibility of surgical treatment and preoperative and postoperative rehabilitation are discussed. From the surgical solutions, the problem of choosing a suitable graft for surgery and all-inside and double bundle techniques are described there. Subsequently, the possibilities and risks of reoperation and complications after surgery are discussed.

The methodology part discusses the functioning of the Human Tecar VISS device and examination and therapeutic methods used in a special part, such as: anamnesis, muscle test, examination of shortened muscles, examination of patellar mobility, sensorimotor exercises, rhythmic stabilization, etc.

The special part contains basic information about the process of rehabilitation, the description of the therapies with probands and their entry and exit examination. Our show a Vetter improvement in the second group of examined patients. Nevertheless however, due to the circumstances associated with the COVID-19 pandemic, the results cannot be considered assignificant and work should be further expanded.

Keywords

Anterior cruciate ligament, operative solution, rehabilitation, Human Tecar VISS, etiology of damage, pathophysiology

Obsah

1	Úvod.....	10
2	Cíle práce	11
3	Přehled současného stavu.....	12
3.1	Anatomie předního zkříženého vazů kolenního kloubu	13
3.2	Biomechanika kolenního kloubu	14
3.3	Patofyziologie poranění předního zkříženého vazů	17
3.3.1	Obecná klasifikace poranění ligament	17
3.3.2	Etiologie a klasifikace poranění předního zkříženého vazů.....	17
3.3.3	Unhappy triad.....	19
3.4	Vyšetření ruptury předního zkříženého vazů	20
3.4.1	Klinická vyšetření	20
3.4.2	Fyzikální vyšetření	21
3.4.3	Zobrazovací metody.....	24
3.5	Operativní řešení ruptury předního zkříženého vazů	24
3.5.1	Artroskopická operace, umístění kanálků a uchycení šťepu	25
3.6	Komplikace po operaci	28
3.6.1	Ligamentizace operovaného šťepu	30
3.7	Revizní operace	31
3.8	Rehabilitace	32
3.8.1	Předoperační rehabilitace	32
3.8.2	Pooperační rehabilitace	33
4	Metodika	38
4.1	Human Tecar VISS	38
4.1.1	Princip fungování technologie	39
4.1.2	Technické parametry a vybavení.....	40
4.1.3	Příklady použitých cviků s umístěním přístroje Human Tecar VISS....	42

4.2	Fyzioterapeutické metody využívané při speciální části práce	42
4.2.1	Vyšetření kolenního kloubu a anamnéza	42
4.2.2	Posilování dle svalového testu	47
4.2.3	Protahování a posílení svalů	48
4.2.4	Techniky měkkých tkání	48
4.2.5	Terapie jizvy	48
4.2.6	Mobilizace patelly	49
4.2.7	Kabatova metoda	49
4.2.8	Korekce chůze a stoje	49
4.2.9	Rytmičká stabilizace a senzomotorická cvičení	50
5	Speciální část	51
5.1	BK1	51
5.1.1	Anamnestické údaje	51
5.1.2	Vstupní a výstupní vyšetření	52
5.1.3	Průběh rehabilitace	52
5.2	DH1	54
5.2.1	Anamnestické údaje	54
5.2.2	Vstupní a výstupní vyšetření	55
5.2.3	Průběh rehabilitace	55
5.3	OŠ1	57
5.3.1	Anamnestické údaje	57
5.3.2	Vstupní a výstupní vyšetření	58
5.3.3	Průběh rehabilitace	58
5.4	KK2	60
5.4.1	Anamnestické údaje	60
5.4.2	Vstupní a výstupní vyšetření	61
5.4.3	Průběh rehabilitace	61

5.5	PL2	64
5.5.1	Anamnestické údaje	64
5.5.2	Vstupní a výstupní vyšetření	64
5.5.3	Průběh rehabilitace	65
5.6	DS2	67
5.6.1	Anamnestické údaje	67
5.6.2	Vstupní a výstupní vyšetření	67
5.6.3	Průběh rehabilitace	68
6	Výsledky	71
7	Diskuze	76
8	Závěr	83
9	Seznam použitých zkratk	84
10	Seznam použité literatury	86
11	Seznam použitých obrázků	89
12	Seznam použitých tabulek	90
13	Seznam Příloh	91

1 ÚVOD

Bakalářská práce se zabývá tématem rehabilitace po ruptuře předního zkříženého vazů kolenního kloubu. V průběhu práce budou porovnání probandů ve dvou skupinách.

V dnešní době dochází stále častěji k rupturám kolenních vazů či k poškození kolenního kloubu. Jedná se o časté zranění při sportu či volnočasových aktivitách. Kolenní kloub je nejsložitější kloub těla, proto jeho rehabilitace musí být cílená a je velice důležitá, neboť bez této intervence by mohlo dojít k budoucím komplikacím jak života osob po poranění, tak i k ovlivnění jejich sportovních výkonů. Jakožto aktivní sportovec a zároveň pacientka s problematikou kolenního kloubu, je mi toto téma blízké.

V rámci odborné školní praxe na klinice Endala s.r.o. jsem měla možnost seznámit se s využitím, fungováním a aplikací přístroje Human Tecar VISS. Z důvodu mé záliby v senzomotorických cvičeních a ovlivnění propriocepce, jsem se rozhodla porovnat rehabilitaci s využitím přístroje a rehabilitaci bez jeho použití, tedy rehabilitaci, kterou je pacient provázen na běžné ambulanci.

2 CÍLE PRÁCE

Cílem práce je zajistit plnohodnotnou rehabilitaci probandů po prodělané plastice předního zkříženého vazů. Během rehabilitace bude využito přístroje Human Tecar VISS a jeho principu ovlivnění propriocepce svalové, kloubní a vazivové tkáně.

V rámci speciální části práce budou objasněny otázky, zda dochází díky přístroji k ovlivnění svalové síly, kloubního rozsahu, stavu měkkých tkání a celkovému zlepšení měřených paramentů. Zda dojde k rychlejší rehabilitační progresy a tím zlepšení kvality života probandů po rehabilitaci.

Díky stimulaci nervového systému určitou frekvencí vibrací, se předpokládá, že by mohlo dojít ovlivnění měkkých tkání a stability pacientů ve skupině, kde je k rehabilitaci využit přístroj Human Tecar VISS. Stabilita by mohla vést ke zlepšení a rychlejší rekonvalescenci a následně možnosti rychlejšího návratu osoby do zaměstnání či lehčí formy jím prováděného sportu bez rizika recidivy.

Výsledky by mohly sloužit pro inspiraci pro další možnost terapie a využití vibrační a podtlakové terapie přístroje Human Tecar VISS v ortopedii.

3 PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU

Poranění předního zkříženého vazů (dále PZV) je dnes jedním z nejčastějších zranění při sportu u osob mladého věku (poranění PZV při sportu činí až 70 % těchto poranění), případně se často vyskytuje i u osob vyššího věku. Nejčastěji se jedná o sporty jako sjezdové lyžování, fotbal a sporty s nutností rychlého zastavení na místě. [1, 2, 3]

Dnes se nejčastěji preferuje operativní řešení před konzervativním, pro možnost návratu pacienta k běžným denním aktivitám. Během posledních let došlo k rozvoji celé řady technik a přístupů fixace štěpů, ze které se nejvíce osvědčila artroskopická operace s využitím štěpů z hamstringů (konkrétně musculus semitendinosus a musculus gracilis) nebo z ligamentum patellae (dále lig. patellae). Mezi nejčastěji používané techniky patří technika all-inside a double bundle technika. [2, 4] Dle Kubici, Daniela a Přerovského (2019) je nyní volba patelárního ligamentu jasnou volbou pro operaci aktivních sportovců.

Z hlediska rizika recidivy je dnes vkládána naděje do kostních kanálů, které budou vytvořeny počítačovou navigací. Přestože na některých pracovištích již k využití této technologie dochází, očekává se její rozšíření. Dále je příkládán důraz na vazivovou přestavbu vazů, jako možné riziko recidivy při neuposlechnutí pokynů operátora či fyzioterapeuta. [5] Hlubší rozpracování témat je v následujících kapitolách práce.

V souvislosti s pandemií COVID-19 dochází ke změnám v rámci ortopedické a rehabilitační intervence. Pacienti indikováni pro náhradu předního zkříženého vazů mohou být informováni o odložení operační intervence, která může negativně ovlivnit psychický stav pacienta a jeho možné psychické naladění pro optimální léčbu. Dále také dochází k poklesu pacientů s akutním zraněním vazivového aparátu kolene. Důležitý je rozvoj telemedicíny a telerehabilitace, která má za úkol poskytnutí lékařské a rehabilitační péče „na dálku“. Od vzniku pandemie tato možnost léčby učinila významný skok v jejím používání a místě ve zdravotnictví po celém světě. [6, 7, 8, 9]

Telemedicína a telerehabilitace probíhá prostřednictvím videokamery a zvukového přenosu, kdy může dojít k jednoduché diagnostice či edukaci pacienta při rehabilitaci. [9]

3.1 Anatomie předního zkříženého vazů kolenního kloubu

PZV (ligamentum cruciatum anterius) je součástí dynamického stabilizátoru kolene a jeho porucha může výrazně ovlivnit celou stabilitu kloubu. PZV patří mezi intraartikulární vazy, tudíž se neupíná ke kapsulární části kloubu. Úpony tohoto vazů jsou na vnitřní ploše laterálního kondylu femuru a na přední části tibie do oblasti interkondylární plochy. Oba tyto úpony mají nepravidelný oválný tvar. Jeho délka je 31–38 mm a jeho šíře kolem 11 mm. [1, 10, 11, 12]

Je tvořen podélnými kolagenními vlákny, jejichž průměr se zvyšuje z proximální na distální stranu. Tato vlákna se označují jako subfascikulární jednotka svalu, jejíž povrch je obalený vrstvou endotenoniema. Sdružení těchto jednotek, fascikly, jsou též obaleny vrstvou endotenoniema a celý PZV je obalen vrstvou paratenoioma. Krytí PZV se skládá ze synoviální řasy od dorsální strany interkondylického prostoru po úpon tohoto vazů na tibii. [1]

Zásobení tohoto vazů zajišťuje arteria genicularis media, která proráží kloubní pouzdro a je větví arteria poplitea. Při poškození PZV může tedy vlivem poškození této tepny dojít ke vzniku hemarthrosu. [1]

Inervace tohoto vazů je zajištěna větví nervus tibialis a dále nervem articularis posterior, který se z této větve odpojuje ve fossa poplitea, obtáčí popliteální žíly a tepny a díky průniku zadní částí pouzdra vytváří popliteální plexus. Tento nervový plexus má spolu s proprioceptory a mechanoreceptory zásadní význam pro kontrolu tonu svalů kolem kolenního kloubu a jeho propriocepci. [1]

Celý PZV je tvořen dvěma svazky – anteromediální a posterolaterální. [1, 10] Jejich názvy jsou odvozeny od jejich umístění v oblasti tibie. Anteromediální svazek

začíná svou femorální částí ventrálněji a proximálněji, tudíž je v kloubu hlouběji a výše postaven. Posterolaterální svazek leží dorzálněji a kaudálněji na oblasti femuru. Jejich rozdělení je také dáno napětím, které mají během pohybu do extenze a flexe a během tohoto pohybu se jejich vzájemná poloha mění. Během extenze probíhají tyto svazky paralelně, při flexi dochází k ventrálnímu posunu posterolaterálního svazku a jejich překřížení. Během flexe mezi 0–30 ° se anteromediální svazek zkracuje, následně při flexi do 70 ° dochází k neměnné délce svazku a při zvýšení flexe dochází k jeho prolongaci. Posterolaterální svazek má největší prolongaci v extenzi kolene, ve vnitřní a vnější rotaci, a zkracuje se s flexí. [1]

Funkcemi tohoto vazy jsou stabilizace kolenního kloubu, zabránění nadměrnému posunu tibie vpřed vůči femuru a vnitřní rotace bérce. Během pohybu jej lze při flexi rotovat o 90 °. Jeho největší zatížení je při vnitřní rotaci bérce při hyperextendovaném kolenním kloubu. Společně se zadním zkříženým vazem a vazy postranními brání působení torzních sil na kolenní kloub a zabraňují jeho poškození. [1, 10, 11, 12]

3.2 Biomechanika kolenního kloubu

Klouby jsou anatomické struktury, které pohyb negenerují, ale jsou účastníkem pohybu za pomoci svalové struktury kloubního systému. Veškerá pohybová aktivita zatěžuje celý komplex kloubních struktur. Klouby mají proprioceptivní funkci, která je důležitá pro pohybovou aktivitu skeletu. Propriocepce umožňuje dostávání informací o přesném postavení kloubu a o změnách postavení kloubních struktur, konkrétně rychlosti změny a kvalitě zaujmutí nového kloubního postavení. [11]

Pohybová aktivita se odvíjí od věku jedince a pohybových vlastností tkání, které se v průběhu života mění. Jedná se hlavně o pohybové vlastnosti chrupavek a vazivového aparátu kloubů, jako je pružnost a protažitelnost, které zodpovídají za fyziologické rozsahy kloubních pohybů. Nejvyšší pohybové rozsahy mají jedinci v předškolním věku a v období puberty, nejmenších rozsahů dosahuje člověk v období stárnutí. Fyziologické rozsahy nejsou tudíž jednotné pro dospělé osobu a děti předškolního věku. Za provedení

pohybu bez rizika následného poškození odpovídají kvantitativní i kvalitativní vlastnosti pohybu. [11]

Úzké propojení funkce kloubů a svalů odpovídá nejen pohybům fyziologickým, ale i patologickým změnám, které ovlivňují obě úzce provázané části kloubního systému. Při porušení této soustavy, dochází k reflexním změnám v okolních svalových skupinách či svalovému spazmu. Spazmus má ochrannou funkci a brání dalšímu možnému poškození kloubu, ke kterému by mohlo dojít při nefyziologickém pohybu se špatným postavením v kloubu. [11]

Při pohybech kolenního kloubu může dojít k uzamčení a odemknutí kolene. Uzamčené koleno je vyvoláno při nadměrné či plné extenzi v tomto kloubu, postranní vazy a vazy na zadní straně kloubu jsou napjaty. V této poloze dochází k těsnému nalehnutí femuru na tibií a vytvoření tzv. stabilní polohy. Při odemčeném koleni dochází k vnitřní rotaci tibiie, pokud máme dolní končetinu volnou, pokud ji máme fixovanou dojde k zevní rotaci femuru. V této poloze dojde k uvolnění postranních vazů a PZV. [11]

V dynamickém pohybu či stabilním zatížení dochází vždy k práci stabilizátorů kolenního kloubu. Do statických stabilizátorů se řadí tvar kloubních styčných ploch, vazy, menisky a kloubní pouzdro. U dynamického pohybu za stabilizaci zodpovídají svaly kolenního kloubu. [11]

Do základních pohybů kolenního kloubu můžeme zařadit flexi, extenzi, zevní a vnitřní rotaci. Flexe je ve fyziologickém rozsahu přibližně 130–160 °, rozsah závisí i na velikosti lýtkových svalů. Extenze je dosaženo při základním postavení kloubu a vyšší rozsahy jsou již považovány za hypermobilní. Zevní rotace dosahuje 21 ° a vnitřní rotace 17 °. Rozsah rotací se zvětšuje s postupnou flexí kolene a zmenšuje s extenzí, ovlivňuje ji také tlak, s jehož růstem se rotace zmenšuje. Nejvyšší rotace je možno dosáhnout při flexi 45–90 °. Flexe kolenního kloubu má více fází. V prvotní fázi dochází k rotaci laterálního kondylu femuru, mediální kondyl femuru se posouvá a dochází k odemčení kolenního kloubu. V další fázi dochází k valivému pohybu femuru po styčných plochách s tibií a

meniscích. Závěrečná fáze flexe (meniskotibiální) je charakteristická zmenšením kontaktních ploch femuru a tibie a posunutím menisků posteriorně. Flexe je stabilizována zkříženými vazy. Při tomto pohybu dochází k posunu patelly distálně o 5–7 cm. Extenze je pohyb opačný, tudíž dochází k opačné posloupnosti pohybových dějů oproti flexi zakončené obrácenou rotací a uzamknutím kolenního kloubu. [11, 13, 14]

Biomechanika kolenního kloubu, jakožto nejsložitějšího kloubu lidského těla, je základní znalostí pro možnost porozumění mechanismům a následkům zranění vazivového aparátu kolenního kloubu. Slouží také pro vhodné naplánování operačního výkonu či stanovení správného rehabilitačního plánu fyzioterapeutem či lékařem. PZV má významnou a zásadní roli pro možnost odvíjení femuru po platu tibie. Z pohledu biomechaniky má kolenní kloub sdružené pohyby, které se skládají z již uvedených základních pohybů kolene. Charakter pohybu tohoto kloubu je založen na šesti stupních volnosti, kam můžeme zařadit tři translační a tři rotační pohyby. Mezi sdružené pohyby můžeme zařadit flexi či extenzi s možnou vnitřní či zevní rotací. Díky vazivovému aparátu dochází při pohybech kolene k odvíjení a klouzání kloubních struktur a výkonu pohybu. Další důležitou funkcí PZV je zabránění nadměrnému pohybu mezi tibií a femurem během flexe, tudíž omezení nadměrného ventrálního posunu s možným poškozením vazů. Pro takto správné biomechanické fungování pohybu je nutnost správného umístění vazů. Z důvodu špatného umístění může následně docházet k omezení flexe kloubu. Tato komplikace nastává při umístění vazů příliš ventrálně. Případně se může objevit následná nestabilita kloubu v extenzi nebo omezení extenze s nestabilitou kloubu ve flexi při umístění více dorzálně. [1]

PZV odpovídá za 85 % procent stability kolenního kloubu, který je plně zatížen ve flexi 30 °. Zkřížené vazy kolene proto mají zásadní roli na fyziologické biomechanice kolenního kloubu. Při přerušení PZV dochází ke zvýšení rotačních rozsahů kolene při 10–30 ° a dochází ke zdvojnásobení zatížení na mediální meniskus. Hojení poškození PZV se liší oproti ostatním vazům kolenního kloubu nízkým hojivým potenciálem a vnitřními a zevními biologickými odlišnostmi struktur vazů. Po jeho náhradě štěpem

dochází nejprve v nekróze vazů a následně revaskularizaci po 20. dnu od plastiky, která trvá do 3.–6. měsíce. Během revaskularizace dochází ke snížení mechanické pevnosti vazů až na 10 % běžné pevnosti, proto je v tomto období nutnost chránit koleno proti silným vnějším silám. Následně dochází k fázi remodelace kolagenní struktury, která po operaci nedosahuje přesné strukturální podoby jako u intaktního PZV před operací. [1]

3.3 Patofyziologie poranění předního zkříženého vazů

3.3.1 Obecná klasifikace poranění ligamentů

Poranění ligamentů se klasifikuje jako distenze, parciální ruptura či totální ruptura. Distenze (natažení) je stav bez porušení kontinuity ligamentu s protažením vláken a možností vzniku ruptur pouze některých vláken vazů. Bolestivost při tomto poranění je v průběhu vazů. Při parciální ruptuře (částečném přetržení) dochází k přetržení více vláken, které může vést k lehkým abnormalitám z hlediska biomechaniky a následně lehké nestabilitě kloubu, kdy dochází k většímu rozevření kloubní štěrbiny, či k posunu proximální části tibie s následným konečným dorazem. Totální ruptura (úplné přetržení) je kompletní přerušení kontinuity ligamentu, které následně vede k nestabilitě kloubu, kdy nenacházíme jako u parciální ruptury tvrdý doraz ale pouze měkký odpor při vyšetření. U totální ruptury může dojít k zachování kontaktu přetržených vláken. Diagnostika totální ruptury se tudíž opírá o klinická vyšetření, nikoli pouze o kontinuitu. [1, 2]

Během ruptury s nestabilitou dochází k možnosti oddálení sousedících kloubních ploch. Toto oddálení se dělí na 3 stupně. Při prvním stupni je oddálení na méně než 0,5 cm, při druhém dochází k oddálení mezi 0,5 až 1 cm, a při třetím stupni jsou kloubní plochy oddáleny více jak 1 cm. [1]

3.3.2 Etiologie a klasifikace poranění předního zkříženého vazů

Jak již bylo zmíněno poranění PZV je nejčastější u osob mladého věku ve spojení především se sportem případně i u osob vyššího věku. Mezi rizikové sporty patří:

lyžování, fotbal, florbal, basketbal a sporty s nutností rychlého zastavení na místě. [1, 2, 3, 15] Častěji také dochází k poškození PZV u žen než u mužů. Důvodem může být zvýšená laxicita vaziva kloubů u žen. Oproti mužům mají ženy pomalejší svalovou odpověď, méně svalové hmoty a negenerují tak rychle sílu. Dalším faktorem je hormonální rovnováha žen, neboť je vyšší náchylnost k ruptuře během ovulace. U žen je častější větší svalový trénink s lokálním zaměřením na musculus quadriceps femoris oproti musculus biceps femoris. [1, 2]

Anatomické faktory, které přispívají v poranění PZV, jsou úzký interkondylický prostor se zvětšeným laterálním kondylem femuru (u žen je anatomicky užší než u mužů), zvýšený stupeň dorzálního sklonu tibiálního plateau či nestabilita kolene. [1]

Izolovaná poranění PZV představují polovinu poranění ligament kolenního kloubu. Častěji dochází k poranění i přilehlých struktur (menisky, postranní vazy kolenního kloubu) a to z hlediska nestability v kloubu. Nestabilitu kolenního kloubu můžeme dle Hughstona rozdělit na rotační nestabilitu a přímou nestabilitu. Rotační nestabilita je dána na základě rotace kloubních struktur kolem ligamentum cruciate posterior (zadní zkřížený vaz, ZZV). Proto při poranění kolene s rotační nestabilitou dochází k intaktnosti tohoto vazy. Diferenciace této nestability je na anteromediální, anterolaterální, posterolaterální, posteromediální rotační nestabilitu a jejich kombinace. Při předních rotačních nestabilitách dochází spolu s poškozením PZV i k poškození kolaterálních vazů a menisku na straně dle rotačního směru kloubních struktur. U těchto nestabilit se nachází pozitivita valgus stress či varus stress testu, testu přední zásuvky a Lachmanova testu (případně u anterolaterální nestability a poškození kloubu k pozitivitě pivot-shift testu). U zadních rotačních nestabilit dochází k poškození pouze v případě posteromediální rotační nestability, které je doprovázeno poškozením vnitřního postranního vazy, vnitřního pouzdra, ligamentum popliteum obliquum a posteromediálního pouzdra. U kombinovaných nestabilit dochází subluxaci s poškozením mediálních či laterálních struktur a ruptuře PZV dle kombinace předních a zadních nestabilit. Dalším typem nestability dle Hughstona je přímá nestabilita kolenního kloubu.

Při přímé nestabilitě dochází k poranění ZZV spolu s poškozením PZV. U přímé nestability kolenního kloubu se rotační osa nachází kolem vnitřního nebo vnějšího postranního vazy kolene. Typy těchto nestabilit jsou mediální, laterální, dorzální a ventrální. Při poranění tímto mechanismem nacházíme pozitivitu testu přední zásuvky v neutrální rotaci, neboť nedochází k rotačním posunům. [1]

Další nejčastější klasifikací pro rotační nestabilitu je klasifikace dle Noyese a Grooda. Dle této klasifikace může v kolenním kloubu dojít pouze k určitému počtu pohybů, které mohou vést k poranění měkkých struktur kolenního kloubu. Klasifikace se opírá o biomechanické principy tří stupňů volnosti a jejich abnormality v daném kloubu. Při hodnocení poškození struktur z hlediska této klasifikace, dochází k hodnocení jednotlivých vazivových struktur a jejich stupňů poškození. Tyto stupně můžeme rozdělit na I. parciální poškození, kdy je vaz stále funkční; II. parciální poškození, kdy je funkce vazy porušena; a III. úplné poškození, kdy je vaz nefunkční. Následně po vyšetření se tedy stanovuje mechanismus vzniku a typ subluxace kolenního kloubu. [1]

Jako ligamentum, které přímo nekomunikuje s kloubním pouzdem kolene, je nutnost jeho vyšetření na základě anamnézy, artroskopie či klinických vyšetření, nikoli palpací či aspekci. U poranění PZV nejčastěji dochází k úplné ruptuře vazy z důvodu nekomunikace s kloubním pouzdem. [1]

Toto poranění je ve většině případů indikováno k operačnímu výkonu. Dnešní operační postupy umožňují pacientům návrat k původní sportovní aktivitě po šesti měsících od operace, a to až v 90 % případů. [1]

3.3.3 Unhappy triad

Jak již bylo zmíněno, poranění PZV jako monotrauma je přibližně pouze v polovině případů. Při poškození PZV může dojít též k poškození mediálního menisku a ligamentum collaterale tibiae. Toto polytrauma je nazýváno jako Unhappy triad. [16]

3.4 Vyšetření ruptury předního zkříženého vazů

3.4.1 Klinická vyšetření

Klinická vyšetření při stanovení diagnózy začínají pečlivě odebranou anamnézou se zaměřením na etiologii vzniku poškození. Zjišťuje se, zda již pacient nějaké úrazy měl, jak se jeho zranění PZV projevovalo a při jakém mechanismu vzniklo jeho poškození. Indicie, které vyšetřující od pacienta získá, vedou k zaměření na ligamentózní aparát kolenního kloubu a možná přidružená poranění. Pro správně stanovenou diagnózu je nutnost pochopení mechanismu úrazu, pokud jej pacient dokáže správně popsat. Informace o mechanismu úrazu je možné získat i od rodinných příslušníků či sportovních trenérů, kteří byli přítomni při zranění. [1, 14]

Nejčastějším mechanismem vzniku bývá nízkenergetické poranění při sportovních aktivitách, zejména spadajících do oblasti atletiky. K poškození může dojít kontaktně či nekontaktně. Mezi nejznámější nekontaktní poškození patří prudká decelerace a rotace při běhu či skoku. Dalším nekontaktním poškozením mohou být hyperextenze či nadměrné valgózní síly působící proti kloubu. Poté se může jednat i o vysokoenergetická poškození PZV, která vznikají nejčastěji při havárii s motorovým vozidlem, kdy pacienti mají další polytraumata, která jsou většinou závažnější, a tudíž jim je přikládán větší význam. [1]

Subjektivní poznatky z úrazu mohou být pocit lupnutí či prasknutí. Objektivně se můžeme setkat s potížemi při došlapu plnou vahou na poraněnou končetinu, nebo s pocitem nestability či podvrtnutí v kloubu při zatížení. Také dochází k zamezení možnosti pokračování ve sportovní aktivitě. Důležitým bodem anamnézy je stanovit si místo největší bolestivosti a následně podle lokalizace vyšetřit dané struktury. [1, 2]

Aspekci či palpací se zjišťuje otok kolene, který je po tomto úrazu častý z důvodu tvorby hemartrosu a dochází k němu mezi 4–12 hodinami od úrazu. Přítomnost hemartrosu bývá přítomna u tří čtvrtin pacientů s poškozením PZV. Nutné je ovšem odlišení tvorby hemartrosu z důvodu poškození PZV, a ne poškození jiné struktury kolenního kloubu. Dále aspekci zjišťujeme postavení kloubu, kdy tvar (otok) a postavení

porovnáváme s druhou končetinou. Palpačně zjišťujeme či ověřujeme (dle uvedení pacienta) místo největší bolestivosti. [1, 2, 14]

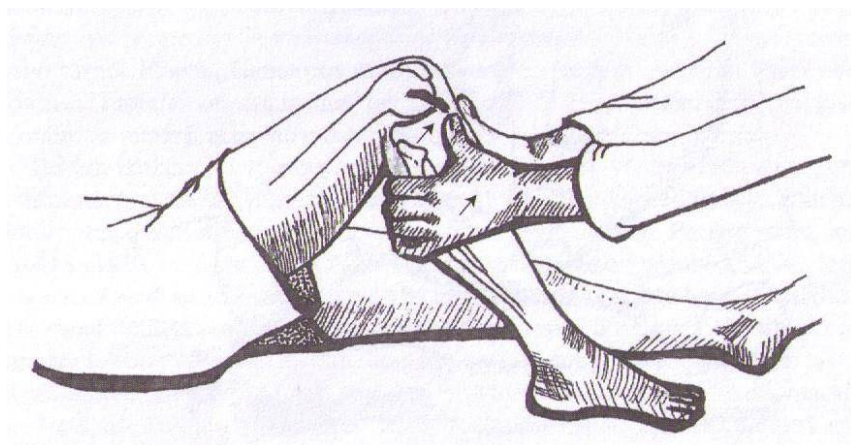
Pro indikaci operačního výkonu se přihlíží ke sportovním a pracovním aktivitám pacienta. Tato činnost rozhoduje o typu operačního výkonu (výběr štěpu) a timingu rehabilitace. [1]

3.4.2 Fyzikální vyšetření

Dle stanovené anamnézy a informace o bolestivosti přechází lékař či fyzioterapeut k vyšetření samotného kloubu. Palpačně se ověřuje přítomnost nitrokloubní náplně – ballottement test pately. Při testu pacient leží na zádech, terapeut položí ruce na patellu a provede tlak do suprapatellárního recessu. Při vytlačení tekutiny mezi femorální žlábkem a patellu se jedná o pozitivitu testu [1, 2, 14]

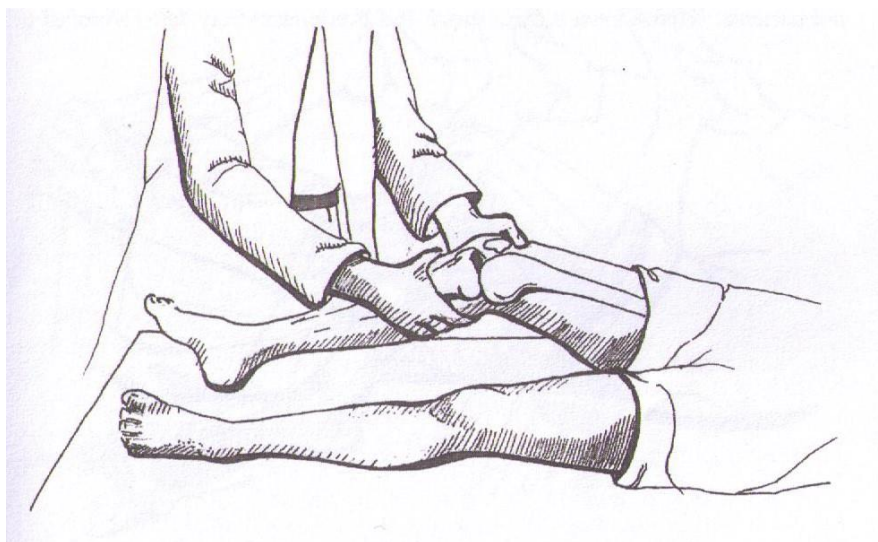
Dále také dochází k vyšetření pohyblivosti kloubu v aktivních a pasivních pohybech. Zde je nutnost odlišit omezení pohybu z důvodu bolesti či přítomnosti anatomické či fyziologické blokády. Příkladem mechanické blokády při tomto zranění může být interpozice poraněného menisku či části kloubní chrupavky, která se při úrazu odlomila. [1, 2, 14]

Fyzikální vyšetření PZV se opírá o test přední zásuvky, pivot shift test a Lachmanův test. Přední zásuvkový test se provádí u pacienta ležícího na zádech. Dochází k vyšetření pohyblivosti femuru a proximální tibie. Pacient má vyšetřované koleno v 90° flexi bez rotace. Terapeut svým sedem lehce zafixuje nárt pacienta a následně oběma horními končetinami provede tah za proximální část tibie ve směru ventrálním. Při zvětšené pohyblivosti je test pozitivní pro přítomnost léze PZV. [1, 2, 14, 15]



Obrázek 1 - Přední zásuvkový test [1]

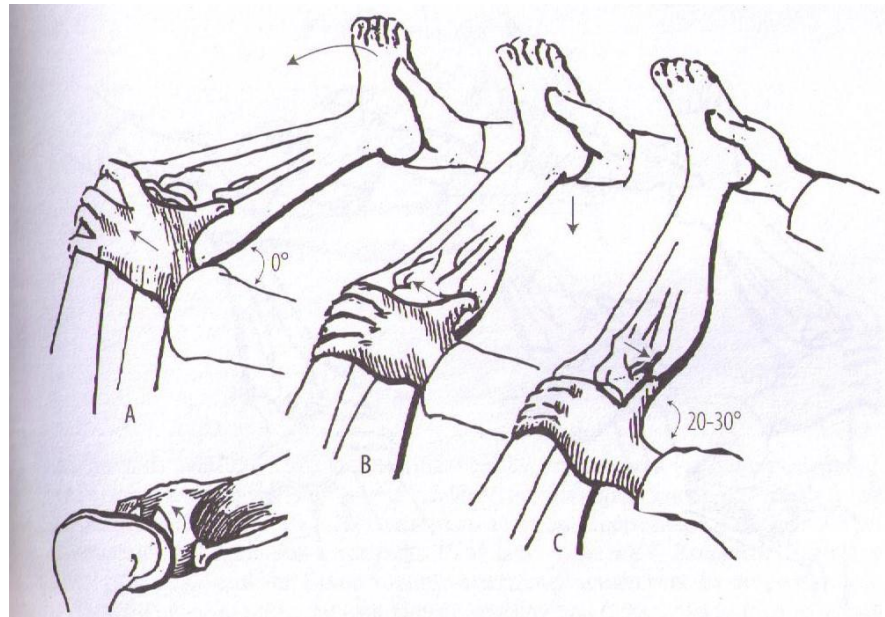
Lachmanův test se opírá o stejné základy vyšetření jako při testu přední zásuvky. Poloha pacienta se tedy nemění, ale kolenní kloub je pouze ve 20° flexi. Terapeut jednou horní končetinou uchopí vyšetřovanou končetinu pacienta nad kolenním kloubem. Druhou rukou dochází k tlaku na proximální tibií ventrálně. Při totální ruptuře PZV dochází ke zvětšení předního posunu tibiae s následným měkkým odporem. Test je nejvhodnější a nejspolehlivější pro diagnostiku tohoto poranění. [1, 2, 14]



Obrázek 2 - Lachmanův test [1]

Pivot shift test se provádí ve výchozí pozici jako u předchozích testů. Pacientovu končetinu uchopíme a provádíme v extenzi kolenního kloubu vnitřní rotaci a abdukci

bérce. Při poškození PZV dochází k ventrální subluxaci laterálního kondylu tibie vůči femuru. Při postupné flexi se nachází kondyl tibie v repozici při dosažení přibližně 40° flexe a je možnost slyšet lupnutí. Při akutním poranění se objevuje výrazná bolestivost a někdy tudíž není možnost jej provést. Vhodnost použití tohoto testu je při hodnocení výsledků po rekonstrukci PZV, kdy se provádí u pacienta v anestezii. [1, 2, 14]



Obrázek 3 - Pivot shift test [1]

Spolu s poraněním PZV je často přítomno i poranění postranních kolenních vazů či poranění menisků. Tyto léze můžeme vyšetřit prostřednictvím varus stress testu, valgus stress testu a Aplayova testu, který lze použít pro hodnocení léze menisků i postranních vazů kolenního kloubu. Varus stress a valgus stress test se provádí u pacienta vleže na zádech s kolenním kloubem ve 30° flexi. Vyšetřující provede abdukci a addukci, kdy se při natažení vazů mohou objevit bolesti, při parciální ruptuře je pohyb možný do většího rozsahu s pevnou zárážkou v konečné fázi pohybu a při totální ruptuře pozorujeme zvětšený pohyb neukončený zárážkou. Aplayův test je proveden při poloze pacienta vleže na břicho s flektovaným kolenem do 90°. Terapeut rotuje bérce se současnou axiální distrakcí a následně s axiálním tlakem ve směru osy bérce. Bolest při kompresi znamená možnost přítomnosti léze menisků, ve fázi distrakce je bolest známkou positivity poranění postranních vazů kolenního kloubu. [2, 14]

3.4.3 Zobrazování metody

Pro potvrzení diagnózy slouží i zobrazovací metody, kam můžeme zařadit RTG vyšetření (rentgenové vyšetření) či magnetickou rezonanci. Přesto lze diagnózu ve většině případů určit pouze z klinických a fyzikálních vyšetření. Zobrazovací metody slouží pro možnost rozpoznání přidružených poranění, která následně ovlivňují postup terapie. [1, 2]

Základní zobrazovací technikou je RTG vyšetření, jež je prováděno standardně při poranění anatomických struktur pacienta. Při tomto vyšetření využíváme předozadní a boční projekce. Přestože vazy nejsou na rentgenových snímcích zaznamenány, můžeme díky tomuto vyšetření zjistit fraktury přilehlých kostních struktur, které mohly vést k poškození vazivového aparátu kolenního kloubu. Až z 75 % je poranění PZV spojeno s avulzní zlomeninou při okraji laterálního kondylu tibie neboli Segondovou zlomeninou. U dětí se můžeme setkat s přítomností avulze tibiální eminence, která je ekvivalentem pro označení ruptury PZV. [1, 2]

Na snímku magnetické rezonance lze pozorovat stav měkkých tkání a menisků. Většinou k ní dochází u pacientů, u nichž není možno provést artroskopické vyšetření nebo jsou po opakovaných poraněních kolenního kloubu. Toto vyšetření zobrazí i nevýrazné změny či rozdíly v charakteru tkání, díky čemuž dochází k časně a specifické diagnóze poranění. [1, 2]

3.5 Operativní řešení ruptury předního zkříženého vazy

Po úrazu kolene je nutné nejprve zajistit zmírnění otoku a bolesti u pacienta. Dalšími benefity pro následný stav pacienta je obnovení hybnosti v kolenním kloubu a zlepšení stavu traumatizovaných měkkých tkání. Pacienti jsou edukováni k nošení ortézy, která ochraňuje a stabilizuje kloub. [2]

Zda-li bude indikována operace se rozhoduje na základě stavu pacienta a jeho sportovních aktivitách. U pacientů, u kterých dochází k častým sublucacím kolenního kloubu či případně aktivně sportují, dochází k plné indikaci pro operativní řešení, aby se zabránilo možnému

dalšímu poškození vazivového aparátu kolenního kloubu a menisků. Další metodou volby je klíčová role vazů při stabilizaci kolenního kloubu, tudíž v dnešní době dochází k operačnímu výkonu jako k primární volbě léčby a jedná se o jednu z nejčastějších artroskopických operací vedoucích k rekonstrukci poškozené tkáně vůbec. [2, 4]

Jak již bylo zmíněno, během posledních let došlo k rozvoji celé řady technik a přístupů fixace štěpů, ze které se nejvíce osvědčila artroskopická operace s využitím štěpů z hamstringů, konkrétně musculus semitendinosus a musculus gracilis (dále m. semitendinosus a m. gracilis) nebo z lig. patellae. Mezi nejčastěji používané techniky patří technika all-inside a double bundle technika. [2, 4]

Pro výběr vhodné operační techniky se srovnává několik aspektů. Mezi ně patří individuální stav pacienta, zkušenost operátora, ekonomická stránka výkonu a přizpůsobení a vybavenost daného pracoviště. [4]

3.5.1 Artroskopická operace, umístění kanálků a uchycení štěpu

V dnešní době dochází k převážně artroskopickým operacím s cílem anatomické náhrady PZV. [10] „Cílem je zavedení různého typu štěpu do předem vyvrtaných kanálků v tibií a ve femuru, s vyústěním v místech původního anatomického úponu originálního předního zkříženého vazů.“ [4, str. 155] Konkrétní postup operace je dán volbou štěpu a způsobem fixace. [4]

Operační výkon začíná artroskopickým zhodnocením patologie na traumatizované tkáni. Následně dochází k provedení odběru štěpu a jeho přípravě pro možnost implantace. Paralelně během přípravy štěpu se pracuje na přípravě interkondylického prostoru femuru a proximální tibie pro možnost vyvrtání kanálků, do kterých bude štěp fixován. Precizní a přesné vyvrtání a následné umístění štěpu je rozhodující pro výsledek celého operačního zákroku, který v nepřesném provedení může vést od impingement syndromu až ke vzniku degenerativních změn na kloubu. [4]

Lokalizace kanálků se řídí pravidly pro jejich správné umístění a vyvrtání. Při cílení a vrtání kanálku do tibie se využívá speciálních vrtáků a cíličů. Dle volby štěpu dochází ke

zvolení průběhu kanálku a jeho vyvedení v původním anatomickém úponu PZV, tedy v mediální oblasti eminentia intercondylaris tibie. Důraz se klade na optimální rozložení síly při zatížení po operaci. Průběh tibiálního kanálku je tedy veden v rozsahu kolem 55–60 ° v rovině sagitální a 15–30 ° v rovině transverzální. Kanálky v oblasti femuru se provádí dvěma základními technikami, a to technikou anteromediální či transtibiální. V případě transtibiální techniky dochází k tvorbě kanálku přes cíliče z kanálku v tibií, dnes bohužel nedochází k tak častému využití této techniky. Anteromediální technika má výhodu zacílení na původní anatomické úpony PZV, tudíž dochází k výraznější stabilizaci pohybu předozadním směrem a do rotace. Kanálek je zacílen ze vzniklého artroskopického vstupu. V dnešní době se dále využívá techniky all-inside a double bundle techniky pro operativní rekonstrukci. [4]

3.5.1.1 All-inside metoda

„All-inside rekonstrukce PZV je anatomická rekonstrukce PZV kradruštěpem ze šlachy musculus semitendinosus upevněným pomocí závěsné fixace TightRope.“ [3, str. 57]

Díky posteromediálnímu přístupu je odebrán štěp z podkolenní jamky, který je vrtán retrográdně. Tento postup je šetrnější k okolním měkkým tkáním a kostem, zejména pak ke kortikolis tibie a femuru. [3, 4] Při odběru štěpu spolupracuje operátor s anesteziologem, který volí plnou anestezii, aby nebyl pacient plně relaxován a tím došlo k jednoduššímu odebrání štěpu a usnadnění přístupu do podkolenní jamky. Minimální délka šlachy pro využití této metody je 20 cm. Díky možné flexi 20 ° kolenního kloubu a 80 ° flexi v kloubu kyčelním může být odebraná šlacha dlouhá 26 cm. Po opracování štěpu je provlečen do fixačního systému TightRope. Po správném zacílení kanálů následuje jejich vyvrtání pomocí FlipCutter, díky němuž má operátor přesné vyústění v oblasti úponů PZV. Do kanálů je následně zavedena vodící smyčka a do ní je protažen systém TightRope se štěpem. [3]

3.5.1.2 Double bundle technika

Operační technika double bundle byla vynalezena na základě anatomických studií. Jejím základem je náhrada PZV v celé jeho délce. Metodou je tedy zacílení štěpů do míst

úponů posterolaterálního a anteromediálního svazku PZV. Důležitou součástí je i jejich správná tonizace. Výhodou této techniky je přesné anatomické zacílení, které se následně odráží na lepších biomechanických funkcích traumatizované končetiny, ve větší stabilitě v rotačních a předožadních pohybech [4, 10] a dosažení lepších dlouhodobých výsledků oproti původní single bundle. [10]

Během tohoto operačního postupu se využívá tři operačních vstupů pro zavedení optiky a operačního náčiní pro provedení rekonstrukce. Došlo-li k ověření správných rozměrů pro provedení double bundle techniky, následuje odebrání štěpu z hamstringů. Během opracování štěpu se provádí vyvrtání kanálků do oblasti femuru a tibie a protažení vodičích drátů se štěpy do místa kanálků. Následně operatér vyzkouší pohyb kolene, kdy během extenze fixuje posterolaterální svazek a během flexe ve 45 ° anteromediální svazek. [10]

3.5.1.3 Štěpy a jejich výběr

Štěpy, které se používají k rekonstrukci PZV, můžeme rozdělit do dvou skupin – autologní, pocházející z tkáně pacienta, a alogenní, které pochází od již mrtvých dárců nebo jsou syntetické. Nejčastěji dochází k využití autologních štěpů, pro které je využit štěp z lig. patellae nebo z hamstringů. Výjimečně se využívá štěpu z musculus quadriceps femoris (dále m. quadriceps femoris). [2, 14]

Standardně se používal štěp z lig. patellae neboli bone-tendon-bone, při které dochází k lepšímu vhojení kanálků. Nevýhodou tohoto štěpu je subjektivní větší bolestivost v oblasti kolene (při kleku či patellární bolest) a také horší rehabilitační progresse z důvodu tuhosti nových vazivových struktur. [2, 4]

Štěp odebraný z m. semitendinosus či m. gracilis má optimálnější biomechanické vlastnosti a pacienty je vnímán méně bolestivě. Bohužel náročnější je volba tohoto štěpu pro fixaci a jeho doba hojení je delší. Původně se při tomto štěpu používal zdvojený pruh, tedy pouze štěp z jednoho svalu. Později pro kladení většího důrazu na sílu štěpu se používala kombinace obou šlach svalů, jak m. semitendinosus, tak m. gracilis, a vytvoření čtyřpramenného pruhu, díky přeložení odebraného štěpu. Výhodou je větší pevnost a jeho

menší napětí, nevýhodou je oslabení zadních stabilizátorů kolene. Dnes díky využití techniky all-inside, kdy dochází k použití čtyřpramenného štěpu pouze z m. semitendinosus, byla nevýhoda pruhu z obou svalů téměř odstraněna. Naopak výhodou je dvojnásobné zvětšení tahu oproti původnímu PZV. Následně ale vyvstávají nevýhody s izometrickým svalovým působením, oslabení extenze a propriocepce. Vhojení tohoto typu štěpu v kostním tunelu bývá 4–6 týdnů, ke šlachové vhojení dochází mezi 8. –12. týdnem. Dnes je tedy použití těchto štěpů běžnější. [2, 4, 15]

Odběr štěpu je proveden z jednoho či dvou přístupů na přední straně kolene, následně je opracován a připraven pro následnou implantaci. Štěp odebraný z hamstringů musí být odebrán v oblasti pes anserinus, jeho opracování je složitější dle zvolené techniky fixace. Vždy dochází ke zbavení zbytků svalové tkáně, jeho opracování a následnému sešití do požadovaného svazku. [4, 15]

Mezi allogenní štěpy můžeme zařadit kostní bločky či šlachové štěpy. Jsou skladovány v hlubokém zmrazení v tkáňových bankách. K jejich rozmrazení dochází před výkonem nebo v jeho průběhu. Využití tohoto typu štěpu je zejména při revizních operacích či u pacientů, u nichž není možno odebrání autologního. [4]

Výběr se provádí dle preferencí operátora a stavu pacienta. Život pacienta je důležitý při výběru typu štěpu pro možnost jeho zařazení opět ke sportovní aktivitě, pracovní náplň a zájmovým aktivitám. Nedochozí k výběru pouze štěpu, ale i jeho fixace. Při výběru techniky bone-to-bone dochází k možnosti časnějšího zahájení rehabilitace a pohybu, proto je tato metoda spíše doporučována pro sportovce či mladší pacienty. [2, 4]

3.6 Komplikace po operaci

Po operačním zásahu může dojít k řadě komplikací, které mohou ztížit následnou rehabilitaci pacienta a navrácení k běžným aktivitám. Mezi tyto komplikace můžeme zařadit omezení hybnosti kolenního kloubu, bolest předního kolene, poškození extenzorového aparátu, infekci či kontaminaci štěpu. [1, 2]

Mezi nejčastější pooperační komplikaci patří omezení kloubního rozsahu v pohybu. Dochází k omezení pohybu do extenze nebo flexe v porovnání s neoperovanou končetinou, někdy bývá tato definice nahrazena termínem artrofibróza. Incidence této komplikace bývá udávána 0–4 %. Příčinou vzniku artrofibrózy mohou být technické chyby při operaci, další extraartikulární výkony (např. na meniscích a na podélných vazech), traumatizace měkkých tkání, dlouhá imobilizace pacienta, infekce, otok či genetická predispozice. Omezení můžeme rozdělit dle pohybu na 3 části: omezení v krajní extenzi, omezení aktivního rozsahu pohybu a omezení pasivní flexe. Fyziologické hodnoty těchto pohybů jsou v krajní extenzi od 10° flexe kolene do 5° hyperextenze, v aktivním rozsahu pohybu 10–120 ° do flexe a při pasivní hybnosti je možnost dosažení až 140° flexe, u žen je možnost dosažení flexe až 143°. Důležitou prevencí je brzké zahájení rehabilitace jak pasivní, tak aktivní. Dalšími možnostmi prevence jsou použití lokální kryoterapie, polohování, bandážování operované končetiny či protizánětlivá medikace. Mezi další patří i použití pooperačních ortéz kolenního kloubu, jejichž použití je kontroverzní otázkou. Měla by být použita při možnosti dosažení 90° flexe kolenního kloubu. Zde je i možnost doporučení fixace v hyperextenzi do 5 ° a to v prvních třech týdnech po operaci jako zabránění omezení pohybu do extenze. Při diagnostice artrofibrózy je vhodné provést artroskopické vyšetření pro stanovení příčiny, která by mohla vést k následným komplikacím při manipulaci. Pokud se setkáme při artroskopické operaci s neúspěchem, je nutnost provedení otevřené techniky uvolnění, ale její použití je indikováno pouze při vyčerpání jiných možností. [1, 2]

Bolestivost předního kolene je většinou spojena s operací, u které došlo k odběru štěpu z lig. patellae či ze šlachy m. quadriceps femoris. Dnes tato incidence klesá, neboť je častější použití štěpů ze šlachy hamstringů. Zajímavostí je výskyt této komplikace jak u autoštěpů, tak u aloštěpů, či vznik na základě flekční kontraktury. Prevencí vzniku bolesti je zahájení rehabilitace s následným rychlým návratem plného rozsahu pohyblivosti v kolenním kloubu s možností mobilizace patelly. Nutností je obnovit či zvýšit svalovou sílu m. quadriceps femoris. [1]

Poškození extenzorového aparátu kolenního kloubu je charakterizováno frakturou patelly. Její výskyt však není častý. S frakturou patelly se můžeme setkat po odběru šlachy

m. quadriceps femoris. Prevencí vzniku je nutnost správně provedeného odběru štěpu a použití pooperační ortézy. [1]

Infekce po operaci PZV bývá pouze 0,2 % pacientů. Zde není prokázáno, zda příčinou infekce může být typ štěpu, technika či doba s antibiotickou profylaxí. Mezi riziko můžeme zařadit hlavně použití odsavných drénů. Při diagnostice infekce dochází k zahájení antibiotické léčby a při přetrvávání infekce k odstranění štěpu, kdy výsledek bývá horší než po stavu bez komplikací po operaci. [1, 2]

Kontaminace štěpu je stav, ke kterému dochází během operativního zákroku. Kontaminovaný štěp musí být vysterilizován 2–4% roztokem chlorhexidinu a následně omytý fyziologickým roztokem. [1]

3.6.1 Ligamentizace operovaného štěpu

Další výraznou komplikaci může při navrácení pacienta do běžného života způsobit ligamentizace použitého štěpu. Jedná se o vazivovou přestavbu, jež se skládá ze tří stádií, a to nekrotického (časného), proliferačního a stádia maturace štěpu. [1, 5]

Jednotlivé fáze přestavby se dle literatury liší z hlediska časového úseku. K ligamentizaci dochází od čtyř týdnů od operace až do 36. pooperačního měsíce. [5]

Časná fáze je od 4. do 12. pooperačního týdne. Její charakteristikou je nekrotizace vazivových buněk, které vaz tvořily původně. Ty jsou nahrazovány buňkami nově tvořenými, proto je v tuto dobu vaz nejslabší a hrozí riziko ruptury. [1, 5]

Stadium proliferace neboli remodelace je od 12. pooperačního týdne do 12. pooperačního měsíce. V tomto období vaz zesiluje své struktury buňkami, jež jsou shodné s původními buňkami PZV. [5]

Stadium maturace je od 12. do 36. pooperačního měsíce. V tuto chvíli pokračuje fáze remodelace do doby, dokud není vaz vzhledově totožný s původním. Přesto dochází k rozdílu kolagenních fibril v jejich rozměru a distribuci. [1, 5]

3.7 Revizní operace

V případě indikace revizní operace po plastice PZV je důležité přistupovat k postižené končetině stejně jako při primární operaci. Primární operace bývají v 75–90 % úspěšné a dále není nutné provádět opětovné zásahy do hybného systému pacienta. V případě komplikací jako omezení hybnosti, nestabilita kolenního kloubu či přetrvávající bolesti, dochází k indikaci k dalšímu zásahu do tkání kloubu. [1]

K již zmíněným komplikacím může přispět dlouhá imobilita pacienta, kapsulitida, zvýšená tonizace štěpu, či změny jizev na extenzorech kolenního kloubu. V případě bolesti se můžeme setkat s infekcemi, defekty na kostních strukturách a na chrupavce, nezhojením měkkých struktur nebo nedostatečným uvolněním tkání a jizvy. Dále může dojít k novému úrazovému mechanismu, který znemožní potřebnou stabilitu kloubu. K takovému úrazu může dojít bez nutného násilného poškození. Může být způsobem nevhodným umístěním štěpu či jeho nedostatečným vhojením. V případě chybně provedené plastiky je nutnost sekundárního zásahu lékaře. Chybou při primárním výkonu může být např. nepřesné vyvrtání femorálního kanálu. [1]

V případě komplikací a následného zažádání o revizní výkon ze strany pacienta je nutnost zohlednit několik faktorů. K těmto faktorům se může zařadit omezení rozsahu pohybu, úchylka od osy kloubu, odstranění původního štěpu či fixačních implantátů, výběr štěpu nebo umístění nových kostních kanálů. V případě výběru štěpu je možnost použití autologního či allogenního štěpu. Mezi tzv. autologní můžeme zařadit štěpy odebrané z tkání pacienta. Mezi tyto tkáně, jež je možné použít pro tvorbu štěpu PZV, patří musculus biceps femoris (dále m. biceps femoris), m. semitendinosus, m. gracilis, lig. patellae či m. quadriceps femoris. Mezi allogenní můžeme zařadit např. štěpy syntetické. [1]

Při průběhu operace nejprve pacient uveden do anestezie, kdy vyšetřujeme stabilitu kloubu, následně díky artroskopii vyšetříme aspekty všechny tkáně za účelem odhalení patologie, kterou následně ošetříme. Po tomto výkonu provedeme odstranění zbytků PZV. Nutností je pečlivé provedení a jeho odstranění zejména v oblasti femorálního úponu.

V případě potřeby dále postupuje operátor k vytažení fixačního implantátu z femuru a k vyšetření kostního kanálu s kontinuitou jeho zadní stěny. Před operací je důležité na základě spolupráce s radiologem, jež provede radiologická vyšetření, rozhodnout, zda bude operace provedena jednorázově či ve dvou dobách. Při operaci se nejprve provrtá tibiální kanál a až následně femorální. Následně těmito kanály protahujeme štěp a fixujeme šrouby k femuru a tibiai. [1]

3.8 Rehabilitace

Rehabilitace je vždy ovlivněna biomechanickými, anatomickými a neurofyziologickými aspekty u každého pacienta. Vždy je postup a rychlost progresu ovlivněna způsobem poranění, přidruženými komplikacemi (př. poranění menisků) a provedenou operační technikou. Z hlediska operační techniky dochází u operací, kdy je použit štěp z lig. patellae, ke komplikovanosti rehabilitace z důvodu velkého zásahu do průběhu m. quadriceps femoris a rehabilitace nemusí mít rychlé zlepšení stavu operované končetiny jako u použití štěpu z hamstringů. [17]

Dle Koláře (2012) je vhodné provedení operace po třech měsících od úrazu. Z důvodu zhojení měkkých tkání, zmenšení otoku, který nebrání při provedení operativního zásahu, a zlepšení fyzické kondice pacienta. Časné operace neurychlují průběh rehabilitace, naopak spíše dochází k pomalé progresi stavu pacienta, který může negativně ovlivnit psychologický stav pacienta.

3.8.1 Předoperační rehabilitace

Předoperační rehabilitace se zahajuje od chvíle, kdy je pacient indikován k operačnímu výkonu na vazy. [14, 17]

Pro snadný vstup do pooperační rehabilitace je důležité dosáhnout u poraněné končetiny maximálního rozsahu v kloubech. K tomuto rozsahu lze využít koordinační cvičení, pasivní pohyby, polohování, svalové cvičení, techniky měkkých tkání, konkrétně postizometrickou relaxaci (dále PIR) nebo manuální propracování tkání. Zacílení je i na zlepšení stability kloubu a jeho propriocepci. Dle Smékala, Kaliny a Urbana (2006)

existuje propojení mezi poruchou propriocepce a stavem měkkých tkání kolenního kloubu. Vhodné je použití mobilizačních technik na patellu a hlavičku fibuly. Pacient je schopen léčebné tělesné výchovy jak na lůžku, tak v sedě či stojí. Cílem je dosáhnout plné extenze kloubu a maximální flexe. [14, 17]

Dalším cílem rehabilitace je snížení posttraumatického otoku vlivem kryoterapie, která může posloužit i svým analgetickým účinkem. Další možností volby je použití diadynamických CP a LP proudů, které mají také trofotropní a analgetický účinek. Z elektroterapie lze dále využít elektrogymnastiku na m. quadriceps femoris, pro stimulaci svalových snopců v pohybu a působením na centra mozku, která jsou nocicepcí blokována. Schopnost zlepšení svalové síly a stavu pacienta vždy závisí na mechanismu poranění a přidružených komplikacích. [14, 17]

Před provedením operativního zásahu je nutná edukace pacienta k chůzi o francouzských holích a péče o jizvu. Při předoperační fázi pacient nepřenáší na končetinu plnou váhu, ale chodí v odlehčení stejně jako v pooperační fázi. Zde může také dojít k využití ortézy, jako fixace kloubu. Důležitou součástí je i informovanost pacienta o operačním postupu a následné rehabilitaci. Fyzioterapeut musí sdělit pacientovi, že první týdny od operace jsou klíčové pro jeho rychlé zlepšení pooperačního stavu. Další důležitou informací je délka rehabilitace, než dojde k návratu do plného zatížení jako před úrazem. Doba pooperační rehabilitace je tudíž v řádech několika měsíců [14, 17]

3.8.2 Pooperační rehabilitace

Důležitost včasného zahájení pooperační rehabilitace je nezbytná pro rychlou obnovu kloubních rozsahů a zabránění dalším komplikacím, případně prodloužení rekonvalescence. Rehabilitace začíná na lůžkovém oddělení, dále pokračuje do podoby ambulantní péče až k návratu do běžného života pacienta a ke sportu. Lze ji rozdělit do několika fází dle možnosti fyzioterapeutické intervence v časovém horizontu. [1, 14, 17]

3.8.2.1 První fáze

První fáze neboli časně pooperační fáze je zahájena v den operace a trvá přibližně do dvou týdnů od operačního výkonu. [1, 14, 17] Zde se setkáváme s akcelеровanou rehabilitací, která zahrnuje udržení plné extenze, umožnění hojení rány, snížení otoku operované končetiny, udržení aktivity m. quadriceps femoris a zacílení na 90° flexi kolenního kloubu do konce tohoto období. [14]

Od počátku fáze dochází k odlehčování operované končetiny a chůzi o dvou francouzských holích. Ty jsou odkládány po schválení lékařem. [1, 14] Postupné zatížení dolní končetiny se liší z hlediska výběru operační techniky a odběru štěpu. Při štěpu z lig. patellae je doporučena chůze o francouzských holích do 4. týdne od operace z důvodu možných klaudikací při chůzi bez pomůcek. Tento stereotyp si pacient může osvojit a následně může komplikovat reedukaci chůze. U štěpu odebraného z hamstringů dochází k postupnému zatížení končetiny již v těchto dvou týdnech. [17]

Časně po operaci je doporučena mobilizace patelly, uvolnění měkkých tkání, izometrická cvičení na m. quadriceps femoris, lymfodrenáž a kontrolovaná flexe a extenze kloubu s využitím pomůcek (př. velký míč). Důležitá je i cévní gymnastika pro redukci otoku a správné proudění krve v operované končetině. [14, 17] V rámci rehabilitační lůžkové páče lze využít i motodlah v rozsahu S 0–30, některá pracoviště ji využívají v rozsahu S 10–90. Využití motodlah ale není prioritou pro rekonvalescenci pacienta, tudíž její použití není nutné. [14]

Z hlediska fyzikální terapie je zde výrazné využití kryoterapie pro snížení otoku. To je doprovázeno elevací končetin. [14, 17] K ovlivnění bolesti lze použít diadynamické LP proudy a středofrekvenční proudy, které jsou nastaveny na analgetické parametry dle citlivosti pacienta. [17]

Další péče je vázána na propuštění pacienta z nemocnice do domácího prostředí. V tuto chvíli je nutná edukace pacienta, vysvětlení cviků, ledování, elevování končetiny a péče o jizvu. Propuštění z nemocnice bývá přibližně 3. den po operaci. Následně dochází k přesunu rehabilitační péče do ambulantního zařízení. [14, 17]

V rámci ambulantní péče je pacient veden k následné rehabilitace. Využívají se techniky měkkých tkání, PIR a míčkování pro uvolňování tkání. Může se využívat automasáže stehenních svalů pro redukci otoku. Pasivní pohyby zde zajišťují zlepšení kloubního rozsahu spolu s izometrickými kontrakcemi svalů stehna a aktivním cvičením pacienta. [14] Pro stabilizaci kolene je možnost využití propioceptivních neuromuskulárních technik pro zlepšení propriocepce a vedení informací do CNS. V této fázi se využívá diagonálních pohybů pro funkční aktivitu svalů dolní končetiny. [17]

3.8.2.2 Druhá fáze

Druhá fáze trvá přibližně od třetího týdne do týdne pátého. Využívá se stále technik měkkých tkání pro uvolnění a zlepšení rozsahu kolenního kloubu. Může se cvičit v sedě se symetrickým zatížením končetin, cvičit s míčem, který slouží, jak ke zvětšení rozsahu flexe, tak i k posílení svalů dolní končetiny a souhry svalů při pohybu. [14] *„Dalším vhodným prostředkem k nastolení optimální ko-kontrakce svalových skupin kolenního kloubu je PNF. Využíváme nejen techniky popisované v časné pooperační fázi, ale je možnost použít i techniku dynamického zvratu a techniku kombinace izotonických pohybů.“* [17, str. 424] Průběh rehabilitace je podobný jako v první fázi a je vhodné využívat elevaci končetin a kryoterapii v případě otoku po cvičení. [17]

Pacient již nechodí o francouzských holích, tudíž dochází ke zlepšení chůzového stereotypu pod dohledem fyzioterapeuta. Pro chůzi je doporučováno využití ortézy jako ochrany štěpu. [1, 14]

Při dosažení 100° flexe v kolenním kloubu je vhodné edukovat pacienta k jízdě na stacionárním ergometru. V počátcích dochází k jízdě bez využití závaží či využití minimální zátěže do 1 W/kg. Pacient může tento cyklický pohyb aplikovat i doma ve formě rotopedu na 10–15 minut. [14]

Z fyzikální terapie se v této fázi využívá hydroterapie v podobě vířivé koupele či cvičení v bazénu s teplou vodou přibližně 37 °C. [14]

Na konci druhé fáze dochází k dosažení plné extenze, pokud ji nebylo dosaženo dříve, otok by měl být již zredukován a stabilita kloubu téměř normální. Přestože pacient je schopen provádět běžné denní činnosti, je stále nutno informovat jej o nepřetěžování končetiny z důvodu neustálé revaskulizace štěpu. Důležitou součástí edukace je vysvětlit pacientovi riziko rotačních pohybů dolní končetiny a omezení pohybů, kde působí na kloub střižné a tlakové síly. [1, 14]

3.8.2.3 Třetí fáze

Tato fáze rehabilitace je mezi šestým a osmým týdnem od operačního výkonu. Pokud nedochází ke komplikacím je možnost zařazení senzomotorických cvičení s využitím labilních ploch (př. úseče, míče, posturomed a sandály). Při tomto cvičení můžeme zařadit pohyby ostatními končetinami pro zlepšení stability pacienta. [14] Metody senzomotorického cvičení opět napomáhají ke zlepšení ko-kontrakční aktivace svalových skupin v oblasti kolenního kloubu. [17]

Pro sportovce je vhodné využití běžeckého pásu a zahájení silového cvičení. Vždy je nutno dbát na nebolestivost kloubu, otok a následné subjektivní pocity po zátěži. [14] Pro cvičení během této fáze je nutná symetrická aktivita obou dolních končetin, aby nedocházelo k oslabení neoperované končetiny. [17]

Dle Koláře (2012) během této fáze končí ambulantní podoba rehabilitace a další rehabilitace je řízena dle požadavků pacienta (př. navrácení ke sportu).

3.8.2.4 Čtvrtá fáze

Během čtvrté fáze, tedy od konce osmého týdne po operaci [14], pacienti pokračují ve cvičení a aktivitách předešlých fází. V této fázi je možno zahájení kontaktních sportů s doporučením využívání ortézy po dobu jednoho roku od operace. [17] Dle Harta a Štipčáka (2010) je vhodné používat ortézu i dva roky při sportovních aktivitách. U sportovců dochází ke kontaktu s fyzioterapeutem, který informuje o možných komplikacích a rizicích během tréninku. Fyzioterapeut může s pacientem navštěvovat jeho cvičební prostory a instruovat jej ke správnému provedení s minimálním ohrožením

štěpu. Pacient by měl dbát na své zdraví a končetinu výrazně nezatěžovat a případně ji poskytnout dostatečný čas pro rekonvalescenci. Ta je důležitá i z hlediska zamezení případným svalovým dysbalancím, které by mohly vést k přetěžování operované končetiny. [14]

4 METODIKA

4.1 Human Tecar VISS

Human Tecar VISS je zařízení pro aktivaci neuromotorického řízení, vyvinuté z neurofyziologických výzkumů o použití vibrací. Působí na neuromuskulární rovnováhu aktivací výměny informací s centrálním nervovým systémem, a to díky ohniskovým vibračním mechanicko-akustickými vlnami vhodného tvaru, frekvence a intenzity. [18, 19]



Obrázek 4 - Přístroj Human Tecar VISS [18]

Human Tecar VISS je technologie, která má úžasnou schopnost produkovat mechanicko-akustické působení, jehož intenzita a frekvence jsou řízeny modulátorem, který je schopen přenášet variabilní podněty do hluboké tkáně. Tyto podněty fyziologicky zahrnují mechanické receptory, které sousedí s muskulotendinózním orgánem. Aktivované receptory podporují neuromuskulární rovnováhu s okamžitým účinkem na bolest, na normalizaci svalového tonu a na obnovu síly a koordinace, a to přirozeným a neinvazivním způsobem. [18, 19]

Tělo znovu získá své přirozené funkce a udržuje je v průběhu času. Zařízení může být aplikováno současně na různých svalových partiích, a to díky několika transdukčním bodům, což umožňuje obnovu funkčních schopností svalů, ohrožených širokou škálou

příčin, včetně nečinnosti, po účincích chirurgických zákroků, příliš intenzivních sportovních aktivit, akutního nebo chronického zánětu, zadržování tekutin atd. [18, 19]

Aktivní účast pacienta není vždy vyžadována. Zařízení navíc není závislé na aktivním terapeutovi, s výjimkou případů, kdy se ruční snímač používá například k lokálnímu ošetření spoušťových bodů. [18, 19]

4.1.1 Princip fungování technologie

Centrální nervový systém přijímá informace z prostředí a ze všeho, s čím člověk přijde do styku, prostřednictvím smyslových orgánů – akustických, vizuálních a hmatových receptorů, receptorů bolesti atd. [18, 19]

Tato neustálá a extrémně rychlá výměna informací se skládá z afferentních signálů, které se dostávají do mozku a míchy z periferie lidského těla, a efferentních signálů přenášené na periferii z mozku a míchy. [18, 19]

U pohybového aparátu se jedná o afferentní spoje vedené z Paciniho tělísek. Paciniho tělíska jsou mechanoreceptory a sensorické receptory, které se velmi rychle adaptují a jsou zvláště citlivé na vysokofrekvenční vibrace (60-300 Hz). Signály, které posílají do CNS (centrální nervový systém) způsobují reakci směrem ke svalové oblasti, ze které stimul pochází. Jsou umístěny v hluboké dermis a v podkoží, zejména ve svalovém břišku a v blízkosti muskulotendinózních spojů. Jejich aktivace vyžaduje lokalizovaný stimul, který umožňuje specifické působení na určitou svalovou skupinu. Aktivace jejich mechanických receptorů koreluje s frekvencí vibrací, zatímco pulzní amplituda je spojena se silou signálu, který každý jednotlivý receptor vysílá, a počtem aktivovaných receptorů. Různá odezva bude záviset na signálu a na počtu různých přenosů. Proto, čím bude silnější afferentní signál, tím větší bude reakce efferentního signálu a počet aktivních svalových vláken, stejně jako se zlepší koordinace, pevnost, odolnost a pružnost. Podle použité frekvence je možné aktivovat přednostně červená, pomalá svalová vlákna nebo bílá, rychlá svalová vlákna. První jsou zapojena do dlouhotrvajících pohybů (např. posturální), zatímco druhá jsou zapojena do akcí vyžadující rychlý rozvoj síly (např. během sportu). [18, 19]

Pro efektivní aktivaci tělísek je nutné udržovat přiměřený a prodloužený tlak. Při vhodném intervalu mezi jednotlivými podněty je možné indukovat nepřetržité vysílání signálů do CNS. Čtvercová vlna umožňuje tento typ akce. Modulátor průtoku je také schopen téměř úplně eliminovat zápornou polovlnu tím, že udržuje tlak vždy nad atmosférickou hodnotou, což ještě více zefektivňuje úpravu. [18, 19]

Mechano-akustická vlna je generována patentovaným modulátorem toku, který pohybuje vzduchovými kužely s různou frekvencí (30-300 Hz). Podélný posun způsobuje střídavé stlačování a dilataci vzduchu, což je mechanismus, kterým se zvuk šíří. Změnou frekvence vln je možné selektivně aktivovat různé typy svalových vláken a dosáhnout tak různých léčebných účinků. [18, 19]

4.1.2 Technické parametry a vybavení

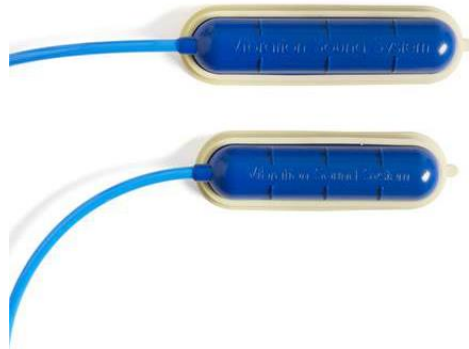
Použitý speciální typ signálu, který se skládá ze čtvercové vlny, se získává pomocí patentovaného zařízení známého jako modulátor toku. Umožňuje současné otevření řady komor, které uvolňují vzduchové kužely, jejichž proměnlivý tlak vytváří vibrace typické pro Human Tecar VISS. Tato technologie je proto schopna udržovat tlak na vyšších hodnotách než atmosférických pro větší účinnost léčby. [18, 19]



Obrázek 5 - Modulátor toku [18]

Vibrace se přenáší do tkáně pomocí převodníků, které se aplikují na kůži. Jsou vyrobeny z polymeru ABS s tlumičem zvuku Santoprenu, který usnadňuje přilnavost k pokožce. [18, 19]

Vyrábí se v šesti velikostech a dvou různých tvarech, aby se optimálně hodily do různých oblastí těla. Některé jsou vybaveny membránou mezi polymerní částí a tlumičem Santoprenu, což umožňuje ošetřit oblasti, ve kterých je obtížné dosáhnout dokonalé přilnavosti k pokožce, jako jsou velmi malé oblasti s nepravidelným anatomickým povrchem (epikondyl, epitrochleoa nebo prsty). V těchto případech mohou být vibrace přenášeny i při nedokonalém kontaktu s tkání. [18, 19]



Obrázek 6 - Podélný typ převodníku [18]



Obrázek 7 - Kruhový typ převodníku s membránou [18]

Kromě autostatických převodníků přístroj obsahuje dva manuální terapeutické převodníky, které jsou ideální pro léčbu spoušťových bodů. Převodníky by měly být správně umístěny na místech s nejvyšší koncentrací mechanoreceptorů, tj. na svalovém břišku a v blízkosti muskulotendinózních spojů. [18, 19]



Obrázek 8 - Manuální převodník [18]

Přístroj obsahuje 40 přednastavených programů (s různou četností, amplitudami a délkou léčby), jež se vybírají podle poruchy, která se má léčit (výsledky podpořené vědeckým výzkumem). Programy mohou být upraveny tak, aby vyhovovaly požadavkům a potřebám jednotlivých pacientů pro individuální terapii. Programy nemusí být vždy použity, ale terapeut si může manuálně nastavit hodnoty dle cíle léčby. [18, 19]

4.1.3 Příklady použitých cviků s umístěním přístroje Human Tecar VISS

S přístrojem Human Tecar VISS byly provedeny cviky na posílení flexe a extenze kolenního kloubu, senzomotorická cvičení, stimulace při manuálních technikách a technikách měkkých tkání. Hodnoty Hz byly nastaveny manuálně dle požadovaného efektu.

Fotografie uvedené v přílohách jsou ilustrační a ukazují příklad možného uchycení převodníků, nejde tedy o dokonalé uchycení a přilnutí k povrchu.

4.2 Fyzioterapeutické metody využité při speciální části práce

4.2.1 Vyšetření kolenního kloubu a anamnéza

V rámci zpracování speciální části práce byly využity vyšetřovací metody jako anamnéza, vyšetření pohyblivosti (chůze, stoj, pohyblivost samotného kloubu), vyšetření svalové síly, stav měkkých tkání v oblasti kolene a vyšetření rozsahu kloubu. Vyšetření

proběhlo za použití aspekce a palpce a níže zmíněných metod zaměřených na jednotlivé aspekty vyšetření.

4.2.1.1 Anamnéza

Poranění pohybového aparátu může ovlivnit řada faktorů. V rámci anamnézy jsou tyto faktory zpracovány a dány do možných souvislostí či příčin vzniku poranění. Anamnéza je odebrána prostřednictvím vstupního pohovoru, slouží ke kontaktu s pacientem a získání informací ohledně pacientova aktuálního stavu (bolesti, osobní pohled na situaci), životního stylu, osobnosti (ochota k rehabilitaci), prostředí, ve kterém žije, možných rodinných predispozic, jeho pracovní činnosti a sportovního nasazení. V případě poskytnutí lékařské dokumentace se propojují vyšetření pacienta a získaná data z lékařské zprávy. Získáváme ale i informace o přímém důsledku poškození tkání a vzniku úrazu. [14, 20]

Pro účely práce byly využity oddíly anamnézy jako: nynější stav, osobní anamnéza, rodinná anamnéza, pracovní anamnéza, sociální anamnéza, farmakologická anamnéza a sportovní anamnéza (dále jako OA, RA, PA, SA, FA a SpA).

4.2.1.2 Aspekce

Aspekční vyšetření pacienta slouží pro nashromáždění důležitých informací o pacientovi. Nejedná se pouze o vyšetření postavení a držení těla, ale i o projevy a chování pacienta již v čekárně, při odkládání oblečení (antalgické držení nebo antalgický typ lokomoce). Sledujeme i reakce pacienta na informace od nás a můžeme odhadovat jeho budoucí motivaci pro práci. Aspekce držení těla probíhá u pacienta zepředu, z obou boků a zezadu. Během vyšetření je také vhodné se zaměřit na otok kloubu. [14, 20]

V rámci vyšetření bylo využito aspekční vyšetření stoje. Byl kladen důraz na vyšetření plochonoží, postavení malleolů, svalové symetrie dolních končetin (dále DKK), symetrie kolenních kloubů a podkolenních jamek a postavení pánve. Z hlediska postury bylo dále hodnoceno postavení ramen, držení páteře z hlediska roviny frontální a sagitální a možné deformity či patologie spojené s trupem pacienta. Tyto komponenty byly zvoleny pro

jejich možné ovlivnění operací na dolní končetině či krátkodobou imobilitou pacienta a vytvoření chybných stereotypů, jež vedou k poruchám postury.

Dále bylo při zhodnocení stoje zahrnuto testování stability – test dle Romberga, který se skládá ze tří částí. V první části je proveden test ve stoji s opornou bází dle šířky kyčelních kloubů probanda, v druhé dochází k zúžení oporné báze a nohy pacienta jsou již v těsné blízkosti a ve třetí pacient zavře oči. Při testu sledujeme možné titubace, pád a případné stranové úchyly. Následně byla provedena Trendelenburg-Duchenova zkouška, kdy probandí zaujmou pozici ve stoji na jedné dolní končetině s druhostrannou končetinou zvednutou z podložky. Během testu dochází ke sledování stranových deviací pánve, trupu a celkové opory o stojnou dolní končetinu. [14, 21]

Během vyšetření chůze sledujeme různé stranové deviace, antalgický typ chůze a správnost provedení chůzového mechanismu. [14, 20]

4.2.1.3 Palpace

V rámci palpce vyšetřujeme otok a náplň kloubu. Mezi další patří pohyblivost patelly a její drásoty při pohybu. Dochází k posouzení postavení okolních ploch a patelly samotné. Dále sem také spadá vyšetření trofiky a tonu svalů díky správně kladenému manuálnímu kontaktu, při kterém dochází ke zjišťování odporu tkání a případných trigger points. Nedochází pouze k terapeutickému vjemu při palpaci, ale sledujeme i chování tkání vzhledem k manuálnímu kontaktu. [14, 20]

4.2.1.4 Rozsah kloubního pohybu a Antropometrie

Vyšetření kloubního rozsahu je tvořeno pasivními pohyby [14, 20] do flexe a extenze v kolenním kloubu. Vybrané pohyby jsou testovány z důvodu možnosti ovlivnění přilehlých tkání vzhledem k operačnímu řešení úrazu.

Při omezení pohybu dochází k testování tuhé či měkké zarážky. Do tohoto testování můžeme zařadit i pohyblivost patelly [14, 20], jež bude více zmíněna dále.

Pasivní pohyby jsou testovány planimetrickou metodou v základních polohách pro každý kloub za použití goniometru pro zjištění hodnot rozsahu a fixace terapeuta. [1, 14, 20] Pro námi vybrané klouby se jedná o fyziologické hodnoty zmíněné v kapitole 5.

Pro účely zjištění přítomnosti otoku či sníženého osvalení DKK bylo využito metodiky Antropometrie. Hodnocení spočívalo v měření obvodové míry DKK v oblasti stehna, bérce a nohy (blíže v příloze se Vstupním a výstupním hodnocením probandů).

4.2.1.5 Vyšetření svalové síly a zkrácených svalů

V rámci práce bylo využito vyšetření svalové síly flexe kyčelního kloubu, flexe a extenze kolenního kloubu a plantární flexe v kloubu hlezenním z důvodu možného ovlivnění svalové síly po operačním výkonu. Polohy pro svalový test jsou voleny pro svalovou sílu 3, 4 a 5, jiné nebyly v práci využity.

Vyšetření flexe kyčelního kloubu je v poloze na zádech (pro svalovou sílu 3, 4, 5), kdy nevyšetřovaná končetina je pokrčena v kolenním kloubu a opřena chodidlem o lehátko. Vyšetřovaná končetina je též pokrčena v kolenním kloubu a visí přes lehátko. Fixace je kladena na přední horní spinu na straně vyšetřované končetiny. Odpor u svalové síly 4 a 5 klade terapeut na dolní třetinu stehna z ventrální strany. Pacient provede pohyb do plného rozsahu flexe (120°) proti středně velkému (stupeň 4) nebo značnému odporu (stupeň 5) ruky terapeuta. Při třetím stupni je proveden pohyb pouze proti odporu gravitace. [22]

Flexe kolenního kloubu se vyšetřuje v poloze na břiše s fixací pánve. Pacient provádí flexi v plném rozsahu proti středně velkému odporu (stupeň 4), proti značnému odporu (stupeň 5) a proti odporu gravitace (stupeň 3). Důležitá je flexe ve střední linii pohybu bez stranového vybočení bérce. [22]

Extenze kolenního kloubu je vyšetřena ve stejné poloze jako flexe v kloubu kyčelním. Výchozí polohou je 90° flexe v kolenním kloubu a následně je provedena extenze proti odporu gravitace, proti středně velkému a značnému odporu s fixací stehna zespoda. [22]

V hlezenním kloubu byla testována plantární flexe pro musculus triceps surae (dále m. triceps surae). Poloha je pro tento svalový test vleže na břiše, kdy jsou dolní končetiny extendovány a dolní polovina bérce se nachází mimo podložku. Odpor klade terapeut obejmutím paty a tahem distálně. Při tomto testu dochází ke kladení odporu i ve stupni 3, kdy dochází k rozlišení svalové síly kladením různého odporu. Fixaci terapeut provádí z ventrální strany bérce. [22]

Dále bylo provedeno vyšetření zkrácených svalů: m. triceps surae, musculus iliopsoas (dále m. iliopsoas), musculus rectus femoris (dále m. rectus femoris), musculus tensor fasciae latae (dále m. tensor fasciae latae), flexory kolenního kloubu a m. gracilis.

Vyšetření m. triceps surae je provedeno v poloze vleže na zádech, kdy je netestovaná končetina flektována s chodidlem na podložce a testovaná končetina v extenzi s polovinou bérce mimo podložku. Terapeut uchopí patu pacienta rukou, kdy dlaň a malík svírají pravý úhel a předloktí je v prodloužení bérce. Fixaci zde terapeut neprovádí, ale pouze dělá tah za patu distálním směrem. Hodnocena je dosažená dorsální flexe: pro stupeň 0, kdy je možno dosáhnout 90° postavení v hlezenním kloubu; pro stupeň 1, kdy dochází k malému zkrácení svalu a kloubu chybí do 90° postavení 5°; a pro stupeň 2, tehdy je rozsah omezen o více jak 5°. [22]

Dále jsou testovány flexory kyčelního kloubu: m. iliopsoas, m. rectus femoris, m. tensor fasciae latae a krátké adduktory stehna. Vyšetření je provedeno vleže na zádech, do kterého se pacient dostane ze stoje, kdy se opírá pouze kostrčí a následně si lehá s flektovanou nevyšetřovanou dolní končetinou. Vleže si pacient drží flektovanou netestovanou končetinu, druhá končetina visí volně přes podložku. Ve stupni 0 je stehno v horizontále a nedochází k deviaci, bérce směřuje k zemi. Dále je možno flexi v kolenním kloubu lehce zvětšit a zvýšit extenzi v kloubu kyčelním. Pro stupeň 1 je viditelné flekční postavení, kdy při tlaku směrem do hyperextenze je možno výchozí polohy dosáhnout. Dále je viditelná abdukce v kloubu pro zkrácení m. tensor fasciae latae. U kolenního kloubu je vidět postavení šikmo vpřed, kdy je opět možno tlakem dosáhnout

polohy pro stupeň 0. U stupně 2 není možné dosáhnout polohy jako u stupně 0, jedná se tudíž o velké zkrácení. [22]

Test zkrácených svalů u flexorů kolenního kloubu se provádí vleže na zádech, kdy pacient má netestovanou končetinu flektovanou v koleni a opřenou o lehátko. Terapeut mu pasivně provede flexi v kyčelním kloubu s extendovaným kolenem a fixací pánve na testované straně. O stupeň 0 se jedná, pokud flexe dosáhla 90 °. Stupeň 1 je flexe v rozmezí 80–90 °. A pro stupeň 2, velké zkrácení, se jedná o flexi pod 80 °. [22]

Následně je testován m. gracilis. Test je prováděn vleže na zádech s abdukovanou nevyšetřovanou končetinou, kdy terapeut pasivně abdukuje pacientovu vyšetřovanou končetinu s extendovaným kolenem, po dosažení maximální abdukce je provedená lehká flexe v kolenním kloubu a následně zvětšena abdukce. Pokud se nejedná o zkrácení, stupeň 0, je hodnota abdukce 40 °, při stupni 1 je v rozmezí 30–40 ° a při stupni 2 je menší než 30 °. [22]

4.2.1.6 Vyšetření pohyblivosti patelly

Pohyblivost patelly byla vyšetřena na základě joint play. Vyšetřované pohyby byly posun laterolaterální, kraniokaudální a následně kroužení.

Laterolaterální posun je proveden v poloze vleže na zádech s mírně podloženým kolenním kloubem. Terapeut stojí z boku pacienta a patellu uchopí na jedné straně palci a na straně druhé ukazováky. Následně je proveden laterální posun a dopružení. Při kraniokaudálním posunu je poloha pacienta identická, úchop patelly je zespoda palci a shora ukazováky, opět dochází k provedení pohybu kaudálně či kraniálně a dopružení. Kroužení je provedeno ve stejné poloze. Terapeut položí dlaně přes sebe na patellu a poté provede krouživé pohyby na obě strany. [23]

4.2.2 Posilování dle svalového testu

Pro posilování svalů dolní končetiny byly zvoleny pozice vycházející ze svalového testu a jejich provedení dle kapitoly 12.2.1.5.

4.2.3 Protahování a posílení svalů

Protahování a posílení svalů bylo též docíleno díky kondičnímu cvičení, kdy byly cviky vhodně voleny pro stav pacienta a následně byl edukován o jejich správném provedení v rámci domácí rehabilitace. Byly využity pomůcky jako overball, balanční úseče a pomůcky, které dopomohly k protažení svalů pacienta (šňůra, pásek, ručník). Edukace proběhla i v rámci provedení pohybu současně s dechem.

4.2.4 Techniky měkkých tkání

Z technik měkkých tkání byly v rámci práce využity PIR, protažení kožní řasy a manuální ošetření trigger points.

PIR je způsob uvolnění hypertonických tkání díky jejich stahu a následnému protažení. Terapeut provede maximální možný rozsah daného pohybu, kterého je možné dosáhnout před přítomností lehkého pnutí okolních tkání, a vyzve pacienta k provedení minimálního tlaku proti působení jeho síly udržet daný pohybový segment na místě. Tato část trvá přibližně alespoň 5 s a následně dochází k uvolnění a pacient může sám relaxací dosáhnout většího rozsahu pohybu. Tento cyklus je několikrát opakován. [14, 24]

V místě změn na tkáních dochází k bolestivosti při tlaku a ztluštění kožní řasy. Řasa je vytvořena mezi prsty obou rukou, v místě bariéry provede terapeut lehké předpětí až do fenoménu tání. [14]

Ošetření trigger points je prováděno lehkým tlakem na bodech tkání, kde je zvýšena bolestivost a palpačně je přítomen svalový uzlík. Při lehkém tlaku na tento bod můžeme po chvíli sledovat opět fenomén tání. [14]

4.2.5 Terapie jizvy

Jizvy po operaci prochází několika vrstvami měkkých tkání, kdy v každé se mohou objevit různé patologie způsobující následné komplikace (nejčastěji bolest). Při zjištění patologického pnutí dochází k předpětí u jizvy a vyčkání na fenomén tání (může se jednat

o protažení jizvy do C či S). Zvýšením tlaku či naopak snížením můžeme ovlivnit různé vrstvy měkkých tkání. [14]

4.2.6 Mobilizace patelly

Mobilizace patelly je identická jako vyšetření její pohyblivosti. Postupy vycházely z kapitoly 12.2.1.6.

4.2.7 Kabatova metoda

„*Kabatova metoda*“, propioceptivní neuromusculární facilitace (dále PNF), „*patří mezi nejkomplexnější facilitační metody.*“ [25, str. 85] Na základě prováděných pohybů dochází k rytmickému zapojení jednotlivých svalových řetězců. Poloha vychází z maximálního protažení svalů a pohyb je prováděn proti odporu terapeuta dle jeho povelů a za jeho vedení pohybu. Pro práci byla využita I. Diagonála pro dolní končetinu s extendovaným kolenem a s modifikací, kdy je kolenní kloub flektován. [14, 25]

Diagonála se skládá z flekčního a extenčního vzorce. Výchozí poloha pro flekční vzorec je flexe a addukce prstů směrem k fibule, hlezenní kloub je v plantární flexi a everzi, koleno je extendováno a kyčel je v extenzi, abdukci a vnitřní rotaci. Pohyb je prováděn od prstů zahájením jejich extenze a abdukce směrem k tibii, následně dochází k dorsální flexi a inverzi hlezna. Pohyb je ukončen flexí, addukcí a zevní rotací v kyčelním kloubu. Kolenní kloub je po celou dobu extendován (v případě modifikace je flektován po celou dobu pohybu, případně při provedení flekčního vzorce je extendován). Terapeut vede pohyb pacienta úchopem na dorzomediální straně nohy a druhou rukou na anteromediální straně stehna nad patellou nebo posteromediálně nad fossa poplitea. Při extenčním vzorci je pohyb prováděn v opačném sledu do výchozí polohy flekčního vzorce. Úchop je v tomto případě na laterální straně planty až na prsty nebo na laterální straně paty. Druhá ruka je na posterolaterální straně stehna nad fossa poplitea. [25]

4.2.8 Korekce chůze a stoje

Pro korekci stoje se vycházelo z funkčního fyziologického postavení těla a správného chůzového mechanismu. Důležité je symetrické postavení těla při korekci držení u

prováděných cviků a následně jeho přenesení do běžného života. Dále je edukace správného chůzového mechanismu se správnou nášlapnou fází a symetrickým zatížením obou končetin, jak z hlediska časového sledu oporné a švihové fáze u jednotlivých končetin, tak z hlediska symetrické zátěže.

4.2.9 Rytmická stabilizace a senzomotorická cvičení

Senzomotorická cvičení jsou vždy zahájena správným připravením končetiny z hlediska stimulace, protažením zkrácených svalů, mobilizací přednoží a provedením cvičení „malé nohy“ pro správnou oporu pro další cvičení. Následně dochází k využití senzomotorického cvičení na labilních plochách (úseče, pěnové podložky) s dostatečně korigovaným stojem v jednotlivých cvicích. Jednotlivá cvičení se zaměřují na správný posun těžiště a držení správné postury v dané poloze s cílem zapojení svalů v oblasti DKK a jejich posílení. Dále lze provést manuální kontakt terapeuta, který svým tlakem zvyšuje nutnost zapojení svalových řetězců pro udržení korekce stoje či pozice, neboli rytmičká stabilizace. [14]

Pro práci byly využity pozice: výpad, poskok, trojflexe vleže na zádech, stoj na balanční ploše a následné modifikace již zmíněných pozic při stoji na labilních plochách.

5 SPECIÁLNÍ ČÁST

V rámci speciální části práce byly provedeny rehabilitační terapie se šesti pacienty, jednalo se o dvě ženy a čtyři muže. Tito probandi podstoupili artroskopickou náhradu předního zkříženého vazů v období od září 2020 do prosince 2020. Jejich věkové rozmezí se pohybovalo mezi 22 a 35 lety. Všichni probandi provozovali alespoň amatérsky sport, při kterém došlo ke zranění.

Pacienti byli rozděleni do dvou skupin (dle číselného označení za iniciály pacienta). V obou skupinách došlo k použití stejných či podobných postupů v rámci rehabilitace. U probandů ve druhé skupině bylo využito přístroje Human Tecar VISS.

V počátku rehabilitace byli pacienti edukováni ke cvičení na doma a cviky si zapsali, aby věděli, jak postupovat při rehabilitaci doma. Cviky byly odstupňovány dle náročnosti, pro případnou komplikaci spojenou s nákazou COVID-19. V rámci první a poslední terapie bylo provedeno vstupní a výstupní vyšetření. Jednotlivé metody v rehabilitaci byly voleny dle individuálních schopností pacienta a každá terapie se opírala o subjektivní pocit pacienta v daný den terapie.

Jednotlivé terapie probíhali jednou týdně v časové dotaci jedné hodiny na klinice Endala s.r.o. Četnost terapií byla s pacienty konzultována, dle jejich přání z důvodu ochrany a zamezení šíření infekčního onemocnění. Z tohoto důvodu došlo u každého z probandů k omezení terapie. Příčinou byla nařízená karanténa či zhoršení zdravotního stavu. Terapie probíhaly 8–12 týdnů dle možných zdravotních omezení, či zákazu kontaktu s dalšími osobami.

5.1 BK1

5.1.1 Anamnestické údaje

NO: úraz při nohejbale, vnímá bolest a nestabilitu, operace v září 2020 štěpem z hamstringů

OA: bez úrazů, běžná dětská onemocnění

FA: alavis

SO: bydlení v bytě + výtah

SpA: nohejbal, běh, jízda na kole rekreačně

PA: IT pracovník

Ostatní prvky anamnézy pro účel terapie nejsou zásadní.

5.1.2 Vstupní a výstupní vyšetření

Vstupní a výstupní hodnoty jsou součástí příloh.

5.1.3 Průběh rehabilitace

5.1.3.1 První terapie

Průběh: V počátku rehabilitace došlo k edukaci pacienta o možnostech domácího cvičení, péči o jizvu a možnostech snížení otoku. Proběhlo vstupní vyšetření a dále během první terapie byly využity techniky měkkých tkání na oblast operované dolní končetiny (dále DK), byla provedena terapie aktivní jizvy, lokální ošetření trigger points a PIR na m. quadriceps femoris.

Obj.: V tuto chvíli měl pacient stále lékařskou indikaci k chůzi s berlemi.

5.1.3.2 Druhá terapie

Subj.: Nyní již pacient zvládal chůzi bez berlí, chůze po rovném terénu nedělala problémy, chůze do schodů působila potíže.

Průběh: Při terapii byly využity: techniky měkkých tkání na operovanou DK, mobilizace česky, mobilizace přednoží, PIR na svaly DKK. Dále byly využity prvky rytmické stabilizace vleže na zádech s DKK na balanční pomůcce. Během terapie bylo

využito cviků k posílení extenze a flexe dle svalového testu a vnitřních a vnějších svalů stehen DKK.

5.1.3.3 Třetí terapie

Průběh: Při terapii byly využity: techniky měkkých tkání na operovanou DK, mobilizace číšky, mobilizace přednoží, PIR na svaly DKK. Dále byly využity prvky rytmické stabilizace vleže na zádech s DK na pomůcce overball. Během terapie bylo využito cviků k posílení extenze a flexe dle svalového testu a cviky na variaci chůze.

5.1.3.4 Čtvrtá terapie

Průběh: Při terapii byly využity: techniky měkkých tkání na operovanou DK, mobilizace číšky, mobilizace přednoží, PIR na svaly DKK. Dále byly provedeny cviky s variací chůze, přenášení váhy a výstup a sestup na balanční podložku. Vleže na zádech v poloze trojflexe byla provedena rytmická stabilizace.

5.1.3.5 Pátá terapie

Průběh: Při terapii byly využity: techniky měkkých tkání na operovanou DK, mobilizace číšky, mobilizace přednoží, PIR na svaly DKK. Dále byly použity prvky senzomotorického cvičení na balanční pomůcce, kdy nejprve došlo ke stimulování plosek a zapojení svalů nožní klenby. Na balanční podložce bylo využito: přenášení váhy, výstupy a sestupy, rytmická stabilizace ve stoji, podřep, cviky ve stoji s modifikacemi ve spojení s očním kontaktem a pohyby těla (házání, kutálení, podávání pomůcky overball).

5.1.3.6 Šestá terapie

Subj.: Pacient vnímal zvýšené napětí ve svalech operované DK.

Průběh: Při terapii byly využity: techniky měkkých tkání na operovanou DK, mobilizace číšky, mobilizace přednoží, PIR na svaly DKK. Dále byly použity prvky senzomotorického cvičení, kdy nejprve došlo k nastimulování plosek a zapojení svalů

nožní klenby. Na balanční podložce byly využity pozice: výpad, podřep, stoj na jedné DK. Dále došlo k protažení zadní strany stehen a edukace 1. diagonály PNF.

5.1.3.7 Sedmá terapie

Subj.: Pacient stále vnímal nestabilitu v chůzi po schodech.

Průběh: Při terapii byly využity: techniky měkkých tkání na operovanou DK, mobilizace česky (již volná, bez drásotů), mobilizace přednoží. Dále byly použity prvky senzomotorického cvičení na balanční pomůcce s využitím gymballu jako podnětu pro oční kontakt, rytmická stabilizace ve stoji na balanční podložce a cvičení do extenze s využitím pomůcky gymball.

5.1.3.8 Osmá terapie

Subj.: Terapie proběhla po dvoutýdenních prázdninách, pacient v tuto dobu necvičil doma. Chůze do schodů již nedělá problém. Léčba s Alavisem je ukončena.

Průběh: Při terapii byly využity: techniky měkkých tkání na operovanou DK, mobilizace česky, mobilizace přednoží. Dále byly použity prvky senzomotorického cvičení na balanční pomůcce, cviky ve stoje s modifikacemi ve spojení s očním kontaktem a pohyby těla (házení, kutálení, podávání pomůcky overball), variace chůze, pokus o kontrolovaný odraz do malého výskoku a 1. diagonála PNF.

V průběhu terapie bylo provedeno výstupní vyšetření.

5.2 DH1

5.2.1 Anamnestické údaje

NO: úraz při aerobiku, operace v září 2020 štěpem z hamstringů, po operaci trombóza

OA: Leidenská mutace, běžná dětská onemocnění, bez úrazů

FA: Xarelto

SA: bydlení v bytě + výtah

SA: gymnastický aerobik, běh

PA: studentka VŠ

Ostatní prvky anamnézy pro účel terapie nejsou zásadní.

5.2.2 Vstupní a výstupní vyšetření

Vstupní a výstupní hodnoty jsou součástí příloh.

5.2.3 Průběh rehabilitace

5.2.3.1 První terapie

Průběh: Během terapie došlo ke vstupnímu vyšetření a edukaci pacientky k domácímu cvičení a k péči o jizvu. Při terapii byly použity metody: techniky měkkých tkání na oblast DK, mobilizace česky, PIR na m. quadriceps. Dále bylo provedeno cvičení zaměřené na protažení zadní strany stehna a nácvik správného stoje.

Obj.: Pacientka již nechodila s berlemi.

5.2.3.2 Druhá terapie

Obj.: Po cvičení došlo k otoku kolene, dále je edukována k jízdě na rotopedu.

Průběh: Při terapii byly využity: techniky měkkých tkání na operovanou DK, mobilizace česky, mobilizace přednoží, PIR na svaly DKK. Dále byly použity prvky rytmické stabilizace vleže na zádech s DKK na pomůcce overball. Během terapie bylo využito cviků k posílení extenze a flexe dle svalového testu a cviky na variaci chůze.

5.2.3.3 Třetí terapie

Subj.: Pacientka pociťovala nestabilitu při chůzi ze schodů a otok kolene.

Průběh: Při terapii byly využity: techniky měkkých tkání na operovanou DK, mobilizace česky, mobilizace přednoží, PIR na svaly DKK. Dále byly využity prvky rytmické stabilizace vleže na zádech ve trojflexi. Během terapie bylo využito cviků k posílení extenze a na posílení vnitřních a vnějších svalů stehen DKK.

5.2.3.4 Čtvrtá terapie

Průběh: Při terapii byly použity: techniky měkkých tkání na operovanou DK, mobilizace česky (česka je již volná), mobilizace přednoží, PIR na svaly DKK. Dále byly využity prvky senzomotorického cvičení na balanční pomůcce, kdy nejprve došlo k nastimulování plosek a zapojení svalů nožní klenby. Na balanční podložce bylo využito: přenášení váhy, rytmická stabilizace ve stoji.

5.2.3.5 Pátá terapie

Průběh: Při terapii byly využity: techniky měkkých tkání na operovanou DK, mobilizace česky, mobilizace přednoží, PIR na svaly DKK a 1. diagonála PNF. Dále byly využity prvky senzomotorického cvičení na balanční pomůcce, kdy nejprve došlo k nastimulování plosek a zapojení svalů nožní klenby. Na balanční podložce byly využito: výstupy a sestupy, rytmická stabilizace ve stoji, podřep, cviky ve stoji s modifikacemi ve spojení se zrakovou kontrolou s pomůckou overball.

5.2.3.6 Šestá terapie

Průběh: Při terapii byly využity: techniky měkkých tkání na operovanou DK, mobilizace česky (je již volná a nejsou patrné drásoty), mobilizace přednoží. Dále byly využity prvky senzomotorického cvičení na balanční pomůcce s využitím gymballu jako oční stimul, rytmická stabilizace ve stoji na balanční podložce a cvičení do extenze s využitím pomůcky gymball.

5.2.3.7 Sedmá terapie

Průběh: Při terapii byly využity: techniky měkkých tkání na operovanou DK, mobilizace čéšky, mobilizace přednoží, PIR na svaly DKK. Dále byly využity prvky senzomotorického cvičení na balanční pomůcce, kdy nejprve došlo k nastimulování plosek a zapojení svalů nožní klenby. Na balanční podložce bylo využito: rytmická stabilizace ve stoji a výpadu, podřep, cviky ve stoji s modifikacemi ve spojení s očním kontaktem a pohybem těla (házení, kutálení, podávání pomůcky overball).

5.2.3.8 Osmá terapie

Průběh: Při terapii byly využity: techniky měkkých tkání na operovanou DK, mobilizace čéšky, mobilizace přednoží, PIR na svaly DKK a l. diagonála PNF. Dále bylo využito chůze a její modifikace, trénink výskoku a rytmická stabilizace na balanční pomůcce.

V rámci terapie bylo provedeno výstupní vyšetření.

5.3 OŠ1

5.3.1 Anamnestické údaje

NO: na jaře 2020 operace laterálního menisku a ligamentum collaterale fibulae po úraze v MMA, v říjnu 2020 úraz kolene při MMA, ruptura předního zkříženého vazy, operace v říjnu 2020 štěpem hamstringů

OA: běžná dětská onemocnění, distorze kotníku 2018, úraz menisku a postranního vazy na jaře 2020

FA: chondrosulft

SA: bydlení v rodinném domě v přízemí

SA: MMA, rekreační sporty (kolo, lyže, běžky), běh

PA: pracovník pojišťovny

Ostatní prvky anamnézy pro účel terapie nejsou zásadní.

5.3.2 Vstupní a výstupní vyšetření

Vstupní a výstupní hodnoty jsou součástí příloh.

5.3.3 Průběh rehabilitace

5.3.3.1 První terapie

Průběh: V počátku rehabilitace došlo k edukaci pacienta k domácímu cvičení, péči o jizvu a o možnostech snížení otoku. Proběhlo vstupní vyšetření a dále během první terapie byly využity techniky měkkých tkání na oblast operované DK, byla provedena terapie aktivní jizvy, lokální ošetření trigger points a dále PIR na m. quadriceps femoris.

Obj.: Nyní měl pacient stále lékařskou indikaci k chůzi s berlemi.

5.3.3.2 Druhá terapie

Průběh: Při terapii byly využity: techniky měkkých tkání na operovanou DK, mobilizace česky, mobilizace přednoží, PIR na svaly DKK. Dále byly využity prvky rytmické stabilizace vleže na zádech ve trojflexi. Během terapie bylo využito cviků k posílení extenze a na posílení vnitřních a vnějších svalů stehů DKK.

5.3.3.3 Třetí terapie

Obj.: Po tréninku v posilovně se objevila bolest kolene, následně zjištěn zánět a podáván Aulin.

Průběh: Při terapii byly využity: techniky měkkých tkání na operovanou DK, mobilizace česky, mobilizace přednoží, PIR na svaly DKK. Dále byly využity prvky rytmické stabilizace vleže na zádech s DK na pomůcce overball. Během terapie bylo využito cviků k posílení extenze a flexe dle svalového testu a cviky na variaci chůze.

Edukace k jízdě na rotopedu.

5.3.3.4 Čtvrtá terapie

Obj.: Kolenní kloub měl pacient stále oteklý, nerespektoval doporučení, vnímal omezení ve flexi.

Průběh: Při terapii byly využity: techniky měkkých tkání na operovanou DK, mobilizace čěšky (čěška je již volná), mobilizace přednoží, PIR na svaly DKK. Dále byly využity prvky senzomotorického cvičení na balanční pomůcce, kdy nejprve došlo k nastimulování plosek a zapojení svalů nožní klenby. Na balanční podložce bylo využito: přenášení váhy, rytmická stabilizace ve stoji.

5.3.3.5 Pátá terapie

Průběh: Při terapii byly využity: techniky měkkých tkání na operovanou DK, mobilizace čěšky, mobilizace přednoží, PIR na svaly DKK. Dále byly využity prvky senzomotorického cvičení, kdy nejprve došlo ke stimulování plosek a zapojení svalů nožní klenby. Na balanční podložce byly využity pozice výpad, podřep, stoj na jedné DK. Protážení zadní strany steh. Edukace 1. diagonály PNF.

5.3.3.6 Šestá terapie

Průběh: Při terapii byly využity: techniky měkkých tkání na operovanou DK, mobilizace čěšky (je již volná a nejsou patrné drásoty), mobilizace přednoží. Dále byly využity prvky senzomotorického cvičení na balanční pomůcce s využitím gymballu jako očního stimulu, rytmická stabilizace ve stoji na balanční podložce a cvičení do extenze s využitím pomůcky gymball.

5.3.3.7 Sedmá terapie

Obj.: Opět po těžším tréninku otok kolene.

Průběh: Při terapii byly využity: techniky měkkých tkání na operovanou DK, mobilizace česky, mobilizace přednoží, PIR na svaly DKK a 1. diagonála PNF. Dále byly využity prvky senzomotorického cvičení na balanční pomůcce, kdy nejprve došlo k nastimulování plosek a zapojení svalů nožní klenby. Na balanční podložce bylo využito: výstupy a sestupy, rytmická stabilizace ve stoji, podřep, cviky ve stoji s modifikacemi ve spojení s očním kontaktem s pomůckou overball.

5.3.3.8 Osmá terapie

Průběh: Při terapii byly využity: techniky měkkých tkání na operovanou DK, mobilizace česky, mobilizace přednoží, PIR na svaly DKK. Dále byly využity prvky senzomotorického cvičení na balanční pomůcce, kdy nejprve došlo k nastimulování plosek a zapojení svalů nožní klenby. Na balanční podložce byly využito: rytmická stabilizace ve stoji a výpadu, podřep, cviky ve stoji s modifikacemi ve spojení s očním kontaktem a pohyby těla (házení, kutálení, podávávání pomůcky overball).

V rámci terapie bylo provedeno výstupní vyšetření.

5.4 KK2

5.4.1 Anamnestické údaje

NO: distorze pravého kolenního kloubu při basketbalu, bolestivost, pocit nestability, operace provedena v říjnu 2020 štěpem z hamstringů

OA: v dětství plastika uší, běžná dětská onemocnění

FA: neg.

SO: bydlení v bytě v přízemí

SA: basketbal, volejbal

PA: studentka VŠ

Ostatní prvky anamnézy pro účel terapie nejsou zásadní.

5.4.2 Vstupní a výstupní vyšetření

Vstupní a výstupní hodnoty jsou součástí příloh.

5.4.3 Průběh rehabilitace

5.4.3.1 První terapie

Průběh: V počátku rehabilitace došlo k edukaci pacientky k domácímu cvičení, péči o jizvu a možnostem snížení otoku. Proběhlo vstupní vyšetření a dále během první terapie byly využity techniky měkkých tkání na oblast operované DK, byla provedena terapie aktivní jizvy, s přístrojem Human Tecar VISS došlo při intenzitě 120 Hz k lokálnímu ošetření trigger points a dále PIR na m. quadriceps femoris. Dále byly provedeny cviky zaměřující se na extenzi v kolenním kloubu v poloze vleže na zádech a vsedě, flexe kolenního kloubu vleže na břiše, vždy s využitím intenzity 200 Hz.

Obj.: Nyní měla pacienta stále lékařskou indikaci k chůzi s berllemi.

Subj.: Po terapii bylo vnímáno větší uvolnění kloubu a možnost většího rozsahu.

5.4.3.2 Druhá terapie

Subj.: Pacientka vnímala větší rozsah ve flexi kolene (110 °), přesto docházelo k subjektivnímu pocitu omezení protažení m. quadriceps femoris, již chodila bez berlí, chůzi ze schodů a do schodů zvládala bez obtíží.

Průběh: Při terapii byly použity: techniky měkkých tkání na oblast DK, terapie aktivní jizvy. S přístrojem Human Tecar VISS bylo využito technik: PIR na oblast m. quadriceps femoris a m. triceps surae, posilování dle svalového testu do flexe a extenze kolenního kloubu, rytmická stabilizace vleže na zádech s využitím podložení DK balanční podložkou a komplexní posílení DK v pohybu s využitím pomůcky overball.

Pacientka byla edukována k jízdě na rotopedu, jízdě na kole po rovném terénu, případně cyklickému pohybu vleže na zádech.

5.4.3.3 Třetí terapie

Subj.: Pacientka po návratu do školy vnímala únavu operované DK – několik hodin stojí v laboratoři. Ze schodů vnímala lehký pocit nejistoty, začala jezdit na rotopedu.

Průběh: Při terapii byly použity: techniky měkkých tkání na oblast DKK, terapie aktivní jizvy (jizva je již více pohyblivá), stimulace DKK míčkem s bodlinami, mobilizace patelly. S přístrojem Human Tecar VISS bylo využito technik: PIR na oblast m. quadriceps femoris a m. triceps surae, posílení do extenze s využitím overballu, rytmická stabilizace vleže na zádech s využitím podložení DK balanční podložkou a komplexní posílení DK v pohybu s využitím pomůcky overball. Dále byly využity prvky senzomotoriky pro stoj a chůzi s využitím balanční podložky a stimulace DK přístrojem Human Tecar VISS.

5.4.3.4 Čtvrtá terapie

Průběh: Při terapii byly použity: techniky měkkých tkání na oblast DK, terapie aktivní jizvy, stimulace DKK míčkem s bodlinami, mobilizace patelly. S přístrojem Human Tecar VISS bylo využito technik: PIR na oblast m. quadriceps femoris a m. triceps surae a první diagonála PNF se stimulací přístrojem Human Tecar VISS. Dále byly využity prvky senzomotoriky: mobilizace přednoží a cviky na zapojení nožní klenby a stoj s využitím balanční podložky a stimulace DK přístrojem Human Tecar VISS. V rámci senzomotorického cvičení byly využity cviky do podřepu, přenos váhy, stoj na jedné DK s lehkou oporou o druhostrannou DK.

5.4.3.5 Pátá terapie

Obj.: Pacientka začala posilovat s odporovou gumou, flexe byla již plná, otok byl zredukován.

Průběh: V rámci terapie byly použity: techniky měkkých tkání na oblast DK, terapie aktivní jizvy, stimulace DKK míčkem s bodlinami, mobilizace patelly. S přístrojem Human Tecar VISS bylo využito technik: PIR na oblast m. quadriceps femoris a m. triceps surae, posilovací cviky do flexe s využitím overballu a posílení extenze s pomůckou gymball. Dále byly využity prvky senzomotoriky: mobilizace přednoží, cviky na zapojení nožní klenby a stoj s využitím balanční podložky se stimulací DK přístrojem Human Tecar VISS. V rámci senzomotorického cvičení byly využity cviky s pomůckou gymball a zrakovým kontaktem v různém směru.

5.4.3.6 Šestá terapie

Průběh: V rámci terapie byly použity: techniky měkkých tkání na oblast DK, terapie aktivní jizvy, stimulace DKK míčkem s bodlinami, mobilizace patelly. S přístrojem Human Tecar VISS bylo využito technik: PIR na oblast m. quadriceps femoris a m. triceps surae a první diagonála PNF. Dále byly využity prvky senzomotoriky: mobilizace přednoží a cviky na zapojení nožní klenby a stoj s využitím balanční podložky a stimulace DK přístrojem Human Tecar VISS. V rámci senzomotorického cvičení byly využity cviky do výpadu, přenos váhy, rytmická stabilizace ve trojflexi a rytmická stabilizace při stoji na balanční pomůcce.

5.4.3.7 Sedmá terapie

Průběh: V rámci terapie byly použity: techniky měkkých tkání na oblast DK, terapie aktivní jizvy, stimulace DKK míčkem s bodlinami, mobilizace patelly. S přístrojem Human Tecar VISS bylo využito technik: PIR na oblast m. quadriceps femoris a m. triceps surae, posilování dle svalového testu do flexe a extenze a první diagonála PNF. Dále byly využity prvky senzomotoriky: mobilizace přednoží a cviky na zapojení nožní klenby a stoj s využitím balanční podložky a stimulace DK přístrojem Human Tecar VISS. V rámci senzomotorického cvičení byly využity cviky do výpadu s rytmickou stabilizací, přenos váhy a dřep s využitím vyřazení zrakového kontaktu.

5.4.3.8 Osmá terapie

Průběh: V rámci terapie byly použity: techniky měkkých tkání na oblast DK, terapie aktivní jizvy, stimulace DKK míčkem s bodlinami, mobilizace patelly. S přístrojem Human Tecar VISS bylo využito technik: PIR na oblast m. quadriceps femoris a m. triceps surae, posilování dle svalového testu do flexe a extenze a první diagonála PNF. Dále byly využity prvky senzomotoriky: mobilizace přednoží a cviky na zapojení nožní klenby a stoj s využitím balanční podložky a stimulace DK přístrojem Human Tecar VISS. V rámci senzomotorického cvičení byly využity cviky ve stoji s modifikacemi ve spojení s očním kontaktem a pohybem těla (házení, kutálení, podávání pomůcky overball).

V rámci terapie bylo provedeno výstupní vyšetření.

5.5 PL2

5.5.1 Anamnestické údaje

NO: operace štěpem z ligamentum patellae v prosinci 2020

OA: výron kotníku při fotbale, běžná dětská onemocnění

FA: neg.

SO: bydlení v bytě + výtah

SA: lezení, amatérsky fotbal

PA: výškové práce

Ostatní prvky anamnézy pro účel terapie nejsou zásadní.

5.5.2 Vstupní a výstupní vyšetření

Vstupní a výstupní hodnoty jsou součástí příloh.

5.5.3 Průběh rehabilitace

5.5.3.1 První terapie

Průběh: Pacient byl v průběhu terapie edukován k domácímu cvičení a k péči o jizvu. Během terapie proběhlo vstupní vyšetření. Pacient již nyní nechodí s berlí. Dále byly využity: techniky měkkých tkání, terapie jizvy, PIR na m. quadriceps femoris, flexory kyčelního kloubu a m. triceps surae a cviky pro posílení extenze za využití přístroje Human Tecar VISS v intenzitě 120/200 Hz.

5.5.3.2 Druhá terapie

Subj.: Pacient vnímá výrazný stah m. triceps surae.

Průběh: V rámci terapie bylo využito: technik měkkých tkání na DK, mobilizace patelly. Došlo k manuálnímu propracování a ošetření trigger point v oblasti m. triceps surae a s pomocí přístroje Human Tecar VISS s intenzitou 120 Hz. S přístrojem VISS byly použity techniky PIR na m. quadriceps femoris a m. triceps surae. Dále byly s přístrojem provedeny cviky na posílení vnitřních a vnějších svalů stehna a cviky na variaci chůze.

5.5.3.3 Třetí terapie

Průběh: V rámci terapie bylo využito: technik měkkých tkání na DK, mobilizace patelly. S přístrojem Human Tecar VISS byly použity techniky PIR na m. quadriceps femoris a m. triceps surae a 1. diagonála PNF. Dále byly provedeny cviky na posílení svalů DKK dle svalového testu s využitím intenzity 200 Hz a senzomotorická cvičení na balanční podložce.

5.5.3.4 Čtvrtá terapie

Průběh: V rámci terapie bylo využito: technik měkkých tkání na DK, mobilizace patelly. Došlo k manuálnímu propracování a ošetření trigger points s pomocí přístroje Human Tecar VISS a intenzity 120 Hz. S přístrojem VISS byly použity techniky PIR na m. quadriceps femoris a m. triceps surae. Dále byly provedeny cviky na posílení svalů

DKK proti odporu s pomůckou gymball s využitím intenzity 200 Hz a rytmická stabilizace vleže na zádech s trojflexí DK.

5.5.3.5 Pátá terapie

Průběh: V rámci terapie byly použity: techniky měkkých tkání na oblast DK, terapie aktivní jizvy, stimulace DKK míčkem s bodlinami, mobilizace patelly. S přístrojem Human Tecar VISS bylo využito technik: PIR na oblast m. quadriceps femoris a m. triceps surae, a posílení extenze s pomůckou gymball. Dále byly využity prvky senzomotoriky: mobilizace přednoží a cviky na zapojení nožní klenby a stoj s využitím balanční podložky a stimulace DK přístrojem Human Tecar VISS. V rámci senzomotorického cvičení byly využity cviky s pomůckou gymball a facilitace s využitím očního kontaktu. V závěru terapie došlo k nácviku dřepu s využitím balanční úseče a pomůcky gymball pro správné zapojení stabilizace trupu.

5.5.3.6 Šestá terapie

Subj.: Pacient po náročném pracovním týdnu přichází s výraznou únavou dolní končetiny. Vnímá nestabilitu při chůzi ze schodů. Hamstringy jsou výrazně zkráceny. Pro terapii byly zvoleny jemnější metody a postupy.

Průběh: V rámci terapie bylo využito: technik měkkých tkání na DK, mobilizace patelly. Došlo k manuálnímu propracování a ošetření trigger points pomocí přístroje Human Tecar VISS a intenzity 120 Hz na operované DK. S přístrojem Human Tecar VISS byly použity techniky PIR na m. quadriceps femoris, hamstringy a m. triceps surae. Dále byly provedeny cviky na posílení svalů DKK a posílení stabilizačního systému páteře s pomůckou gymball s využitím intenzity 200 Hz a rytmická stabilizace vleže na zádech v pohybu DK do flexe s využitím intenzity 200 Hz.

5.5.3.7 Sedmá terapie

Průběh: V rámci terapie byly použity: techniky měkkých tkání na oblast DK, terapie aktivní jizvy, stimulace DKK míčkem s bodlinami, mobilizace patelly. S přístrojem Human Tecar VISS bylo využito technika PIR na oblast m. quadriceps femoris. Dále byly

využity prvky senzomotoriky: mobilizace přednoží, cviky na zapojení nožní klenby a stoj s využitím balanční podložky a stimulace DK přístrojem Human Tecar VISS. Následně došlo k tréninku správného stereotypu chůze s modifikacemi a s využitím balančních ploch.

5.5.3.8 Osmá terapie

Průběh: V rámci terapie bylo využito: technik měkkých tkání na DK, mobilizace patelly. S přístrojem Human Tecar VISS byly provedeny cviky se zapojením senzomotorických prvků s využitím intenzity 200 Hz. Byly provedeny cviky na trénink stability na labilní ploše s využitím facilitace pohledem a vyřazením oční kontroly.

V rámci terapie proběhlo výstupní vyšetření.

5.6 DS2

5.6.1 Anamnestické údaje

NO: úraz při fotbale, operace štěpem z hamstringů v prosinci 2020

OA: bez úrazů, běžná dětská onemocnění

FA: neg.

SO: bydlení v bytě + výtah

SA: pouze rekreační sporty

PA: zedník

Ostatní prvky anamnézy pro účel terapie nejsou zásadní.

5.6.2 Vstupní a výstupní vyšetření

Vstupní a výstupní hodnoty jsou součástí příloh.

5.6.3 Průběh rehabilitace

5.6.3.1 První terapie

Průběh: Pacient byl edukován k domácímu cvičení a k péči o jizvu. Během terapie proběhlo vstupní vyšetření. Dále byly využity: techniky měkkých tkání, terapie jizvy, PIR na m. quadriceps femoris, flexory kyčelního kloubu a m. triceps surae a cviky pro posílení extenze za využití přístroje Human Tecar VISS v intenzitě 120/200 Hz.

Obj.: Pacient již nechodil s berlemi.

5.6.3.2 Druhá terapie

Průběh: V rámci terapie bylo využito: technik měkkých tkání na DK, mobilizace patelly (česka je již volně pohyblivá). S přístrojem Human Tecar VISS byly použity techniky PIR na m. quadriceps femoris a m. triceps surae. Dále byly provedeny cviky na posílení svalů DKK proti odporu s pomůckou gymball s využitím intenzity 200 Hz a rytmická stabilizace vleže na zádech s trojflexí DKK.

5.6.3.3 Třetí terapie

Průběh: V rámci terapie bylo využito: technik měkkých tkání na DK, mobilizace patelly. S přístrojem Human Tecar VISS byly použity techniky PIR na m. quadriceps femoris a m. triceps surae. Dále byly provedeny senzomotorické cviky s balanční pomůckou s využitím intenzity 120/200 Hz a rytmická stabilizace ve stoji na balanční pomůcce.

5.6.3.4 Čtvrtá terapie

Průběh: V rámci terapie bylo využito: technik měkkých tkání na DK, mobilizace patelly. Došlo k manuálnímu propracování tkání a ošetření trigger points pomocí přístroje Human Tecar VISS a intenzity 120 Hz. S přístrojem Human Tecar VISS byly použity techniky PIR na m. quadriceps femoris a m. triceps surae. Dále byly provedeny cviky na posílení svalů DKK proti odporu s pomůckou gymball s využitím intenzity 200 Hz a rytmická stabilizace vleže na zádech s trojflexí DKK.

5.6.3.5 Pátá terapie

Průběh: V rámci terapie byly použity: techniky měkkých tkání na oblast DK, terapie aktivní jizvy, stimulace DKK míčkem s bodlinami, mobilizace patelly. S přístrojem Human Tecar VISS bylo využito technik: PIR na oblast m. quadriceps femoris a m. triceps surae a první diagonály PNF se stimulací přístrojem Human Tecar VISS. Dále byly využity prvky senzomotoriky: mobilizace přednoží a cviky na zapojení nožní klenby a stoj s využitím balanční podložky a stimulace DK přístrojem Human Tecar VISS. V rámci senzomotorického cvičení byly využity cviky do podřepu, přenos váhy, stoj na jedné DK s lehkou oporou o druhostrannou DK.

5.6.3.6 Šestá terapie

Průběh: V rámci terapie byly použity: techniky měkkých tkání na oblast DK, terapie aktivní jizvy, stimulace DKK míčkem s bodlinami, mobilizace patelly. S přístrojem Human Tecar VISS bylo využito technik: PIR na oblast m. quadriceps femoris a m. triceps surae, posilování dle svalového testu do flexe a extenze a první diagonála PNF. Dále byly využity prvky senzomotoriky: mobilizace přednoží a cviky na zapojení nožní klenby a stoj s využitím balanční podložky a stimulace DK přístrojem Human Tecar VISS. V rámci senzomotorického cvičení byly využity cviky do výpadu s rytmickou stabilizací, přenos váhy a dřep s modifikacemi využití oční kontroly.

5.6.3.7 Sedmá terapie

Průběh: V rámci terapie byly použity: techniky měkkých tkání na oblast DK, terapie aktivní jizvy, stimulace DKK míčkem s bodlinami, mobilizace patelly. S přístrojem Human Tecar VISS bylo využito technik: PIR na oblast m. quadriceps femoris. Dále byly využity prvky senzomotoriky: mobilizace přednoží a cviky na zapojení nožní klenby a stoj s využitím balanční podložky a stimulace DK přístrojem Human Tecar VISS. Následně došlo k tréninku správného stereotypu chůze s modifikacemi a možností využití balančních ploch.

5.6.3.8 Osmá terapie

Subj.: Pacient nepocit'uje žádné omezení.

Průběh: V rámci terapie bylo využito: technik měkkých tkání na DK, mobilizace patelly. S přístrojem Human Tecar VISS byly provedeny cviky se zapojením senzomotorických prvků s využitím intenzity 200 Hz. Byly provedeny cviky na trénink stability na labilní ploše s využitím facilitace pohledem a vyřazením oční kontroly.

V rámci terapie proběhlo výstupní vyšetření.

6 VÝSLEDKY

Skupiny byly hodnoceny nezávisle na sobě. Byly hodnoceny operované končetiny, celkový stav druhostranné dolní končetiny a držení těla.

Tabulka 1 - Výsledné hodnocení parametrů Skupiny I.

Parametry hodnocení		BK1	DH1	OŠ1	Vyhodnocení Skupina 1
Rozsah pohybu	FL KOK srovnatelná s druhou DK	dosaženo	nedosaženo o 5°	nedosaženo o 10°	1
	EX KOK dosáhla 0°	dosaženo	dosaženo	dosaženo	3
Svalová síla 5	FL KOK	ano	ano	Ano	3
	EX KOK	ano	ano	Ano	3
	FL KK	ano	ano	Ano	3
	DF	ano	ano	ano	3
	PF	ano	ano	ano	3
Zlepšení stavu měkkých tkání	Přední strana stehna	ano	ano	ne	2
	Zadní strana stehna	ne	ano	ne	1
	Lýtkové svaly	ano	ano	ne	2
Zkrácené svaly (původní-dosažené)	m. triceps surae	1-0	0-0	1-1	Stupeň 0 – 2
	m. iliopsoas	1-0	1-0	1-0	Stupeň 0 – 3
	m. rectus femoris	1-1	2-0	1-1	Stupeň 0 – 1
	m. tensor fasciae latae	0-0	0-0	1-1	Stupeň 0 – 2
	flexory KOK	2-2	2-0	2-1	Stupeň 0 – 1, zlepšení 2
	m. gracilis	0-0	0-0	0-0	Stupeň 0 – 3
Zlepšení pohyblivosti jizvy		ano	ano	ano	3
Zredukování otoku		ano	ano	ano	3
Chůze – zlepšení	Chůze s francouzskými holemi	ne	ne	ne	3
	Odvalení planty od podložky	ano	ano	ano	3
	Extenze KK při chůzi	mírná	mírná	ne	2
	Symetrie chůze	ano	mírná	ne	2
	Zapojení HKK	ano	ano	ano	3
Zlepšení stability		ano	ano	mírně ano	3 alespoň mírné zlepšení
Stav druhostranné DK – zhoršení, zlepšení, nezměněn		mírně zlepšen	zlepšen	mírně zhoršen	2 alespoň mírné zlepšení
Stav držení těla – zlepšení, zhoršení, nezměněn		nezměněn	nezměněn	nezměněn	3 nezměněn

Ve skupině 1 (probandi BK1, DH1 a OŠ1) nebylo využito přístroje Human Tecar VISS. Srovnatelné flexe kolenních kloubů dosáhl pouze jeden ze tří pacientů, přesto u zbylých pacientů došlo ke zlepšení flexe, která byla pouze o 5–10 ° nižší než na neoperované dolní končetině, plné extenze dosáhli všichni probandi. Svalové síly 5 u flexe a extenze kolenního kloubu, flexe kyčelního kloubu, dorzální flexe a plantární flexe v hlezenním kloubu dosáhly všichni tři pacienti. Ke zlepšení stavu měkkých tkání na operované dolní končetině na přední straně stehna došlo u dvou ze tří pacientů, na zadní straně stehna u jednoho ze tří pacientů a lýtkových svalů dva ze tří pacientů. V testu zkrácených svalů dosáhly hodnocení 0 při testování m. triceps surae dva ze tří pacientů, m. iliopsoas všichni pacienti, m. rectus femoris jeden ze tří pacientů (přesto u dvou došlo ke zlepšení stavu o jeden stupeň), m. tensor fasciae latae jeden ze tří pacientů, flexorů kyčelního kloubu jeden ze tří pacientů. M. gracilis nebyl u žádného pacienta zkrácen a ke zkrácení mezi jednotlivými měřeními nedošlo. Otok byl u všech pacientů zredukován. Všichni pacienti již po terapii nechodili s využitím francouzských holí. Chůze z hlediska zlepšení odvalení planty od podložky se zlepšila u všech pacientů, u dva ze tří pacientů došlo alespoň k mírnému zlepšení extenze v kyčelním kloubu a k dosažení alespoň mírné symetrie chůze. Zapojení horních končetin při chůzi se zlepšilo u všech tří pacientů. Stabilita se alespoň mírně zlepšila u všech tří pacientů. Mírného zlepšení při celkovém hodnocení druhostranné dolní končetiny dosáhli dva ze tří pacientů, stav držení těla zůstal nezměněn.

Tabulka 2 - Výsledné hodnocení parametrů Skupiny 2

Parametry hodnocení		KK2	PL2	DS2	Vyhodnocení Skupina 2
Rozsah pohybu	FL KOK srovnatelná s druhou DK	dosaženo	dosaženo	nedosaženo o 10°	2
	EX KOK dosáhla 0°	dosaženo	dosaženo	dosaženo	3
Svalová síla 5	FL KOK	ano	ano	ano	3
	EX KOK	ano	ano	ano	3
	FL KK	ano	ano	ano	3
	DF	ano	ano	ano	3
	PF	ano	ano	ano	3
Zlepšení stavu měkkých tkání	Přední strana stehna	ano	ne	ano	2
	Zadní strana stehna	ano	ne	ano	2
	Lýtkové svaly	ano	ano	ne	2
Zkrácené svaly (původní-dosažené)	m. triceps surae	1-0	1-0	1-0	Stupeň 0 – 3
	m. iliopsoas	0-0	0-0	0-0	Stupeň 0 – 3
	m. rectus femoris	2-1	2-2	1-0	Stupeň 0 – 1, zlepšení 2
	m. tensor fasciae latae	0-0	1-1	0-0	Stupeň 0 – 2
	flexory KOK	2-1	0-0	2-1	Stupeň 0 – 1, zlepšení 3
	m. gracilis	0-0	0-0	0-0	Stupeň 0 – 3
Zlepšení pohyblivosti jizvy		ano	ano	ano	3
Zredukování otoku		ano	ano	ano	3
Chůze – zlepšení	Chůze s francouzskými holemi	ne	ne	ne	3
	Odvalení planty od podložky	ano	ano	ano	3
	Extenze KK při chůzi	ano	mírná	ano	3
	Symetrie chůze	ne	ano	ano	2
	Zapojení HKK	ano	ano	ano	3
Zlepšení stability		ano	mírně ano	mírně ano	3 alespoň mírné zlepšení
Stav druhostranné DK – zhoršení, zlepšení, nezměněn		zlepšen	nezměněn	mírně zlepšen	2 alespoň mírné zlepšení
Stav držení těla – zlepšení, zhoršení, nezměněné		nezměněné	nezměněné	nezměněné	3 nezměněné

U skupiny 2 (probandi KK2, PL2 a DS2) byla provedena rehabilitace s přístrojem Human Tecar VISS. U dvou ze tří probandů došlo ke srovnatelnému dosažení flexe jako na druhostranné dolní končetině, a u všech tří pacientů došlo k dosažení extenze 0° v

kolenním kloubu. U všech tří probandů bylo dosaženo plné svalové síly ve všech hodnocených pohybech. Stav měkkých tkání se vždy zlepšil na vyšetřovaných částech dolní končetiny u dvou ze tří pacientů. Při testování zkrácených svalů dosáhli všichni probandi hodnocení 0 u testu na m. triceps surae, m. iliopsoas a m. gracilis. V případě m. rectus femoris došlo ke zlepšení stavu u dvou ze tří pacientů, ale pouze u jednoho ze tří pacientů bylo dosaženo stupně 0. U m. tensor fasciae latae došlo k dosažení stupně 0 u dvou ze tří pacientů a u flexorů kolenního kloubu došlo u všech pacientů ke zlepšení, pouze jeden ze tří pacientů dosáhl hodnocení 0. Zlepšení pohyblivosti jizvy a zredukování otoku dosáhli všichni probandi. Všichni pacienti dosáhli chůze bez pomůcek. Dále bylo u všech zlepšeno odvalení planty od podložky, zapojení horních končetin a došlo alespoň mírnému zlepšení v extenzi kyčelního kloubu. Symetrie chůze byla dosažena u dvou ze tří pacientů. Z hlediska celkového hodnocení druhostranné dolní končetiny, došlo u dvou ze tří pacientů alespoň k mírnému zlepšení. Stabilita se alespoň mírně zlepšila u všech tří pacientů. Z hlediska držení těla nedošlo u pacientů ke změně oproti vstupnímu vyšetření.

Následně došlo k vyhodnocení obou skupin. Dle výsledného hodnocení (viz. Tabulka 3) došlo u 6 z 26 parametrů k lepším výsledkům u Skupiny 2, u ostatních byly výsledky stejné. Mezi parametry, ve kterých se Skupina 2 umístila lépe patří: flexe kolenního kloubu srovnatelná s druhou DKK, zlepšení stavu měkkých tkání na zadní straně stehna, hodnocení zkrácení svalů m. triceps surae, flexory, m. rectus femoris a změna v extenzi kyčelního kloubu při chůzi. Lepší hodnocení v těchto aspektech vyšetření lze přisuzovat použití přístroje Human Tecar VISS a jeho stimulace nervového systému, přesto z důvodů omezení možné rehabilitace s přístrojem a aktivního zapojení pacientů do rehabilitace (nebo nezapojení nelze výsledky považovat za zcela směrodatné. Lze tedy zhodnotit, že s přístrojem Human Tecar VISS lze dosáhnout minimálně stejných výsledků, jako bez jeho použití.

Tabulka 3 - Výsledné porovnání Skupiny 1 a 2.

Parametry hodnocení		Skupina 1	Skupina 2	Lepší skupina
Rozsah pohybu	FL KOK srovnatelná s druhou DK	1	2	2
	EX KOK dosáhla 0°	3	3	/
Svalová síla 5	FL KOK	3	3	/
	EX KOK	3	3	/
	FL KK	3	3	/
	DF	3	3	/
	PF	3	3	/
Zlepšení stavu měkkých tkání	Přední strana stehna	2	2	/
	Zadní strana stehna	1	2	2
	Lýtkové svaly	2	2	/
Zkrácené svaly původní-dosažené	m. triceps surae	Stupeň 0 – 2	Stupeň 0 – 3	2
	m. iliopsoas	Stupeň 0 – 3	Stupeň 0 – 3	/
	m. rectus femoris	Stupeň 0 – 1	Stupeň 0 – 1, zlepšení 2	2
	m. tensor fasciae latae	Stupeň 0 – 2	Stupeň 0 – 2	/
	flexory KOK	Stupeň 0 – 1, zlepšení 2	Stupeň 0 – 1, zlepšení 3	2
	m. gracilis	Stupeň 0 – 3	Stupeň 0 – 3	/
Zlepšení pohyblivosti jizvy		3	3	/
Zredukování otoku		3	3	/
Chůze – zlepšení	Chůze s francouzskými holemi	3	3	/
	Odvalení planty od podložky	3	3	/
	Extenze KK při chůzi	2	3	2
	Symetrie chůze	2	2	/
	Zapojení HKK	3	3	/
Zlepšení stability		3 alespoň mírné zlepšení	3 alespoň mírné zlepšení	/
Stav druhostranné DK		2 alespoň mírné zlepšení	2 alespoň mírné zlepšení	/
Stav držení těla		3 nezměněné	3 nezměněné	/

7 DISKUZE

Všechna poranění kolenního kloubu, která byla součástí speciální části práce, byla odoperována a následně edukována k pooperační rehabilitaci, proto je možné je využít pro speciální část práce.

Zranění těchto kloubů bylo u všech probandů při sportu, z nichž většina se označuje jako riziková pro vznik parciální ruptury PZV. Jedná se o sporty fotbal, basketball, nohejbal a sporty s možným prudkým dopadem či zastavením pohybu [1, 2, 3] (aerobic a MMA).

Operační řešení u většiny probandů bylo štěpem hamstringů, přestože dochází u sportovců k častějšímu využití rekonstrukce pomocí lig. patelae. Důvodem je menší zásah do stability kolenního kloubu. Nevýhodou je nemožnost provedení kleku a vyšší bolestivost kolenního kloubu. [2, 4, 15] Tato nevýhoda výrazně omezuje možnost navrácení do běžného života jednoho z probandů, u kterého tato operace byla provedena a subjektivně vnímá tento stav za omezující.

V rehabilitaci bylo zvoleno použití běžné rehabilitační intervence a rehabilitační intervence s využitím lokální vibrační terapie, na jejímž principu pracuje přístroj Human Tecar VISS. V medicíně se používají dvě formy vibrační terapie: vibrace celého těla a lokální vibrace jednoho svalu. Oba typy využívají mechanickou stimulaci charakterizovanou frekvencí (Hz) a amplitudou. V posledních letech se mnoho studií zabývalo vlivem celkové vibrační terapie, zatímco lokálnímu ošetření vibrací bylo věnováno méně pozornosti. [26, 27]

Studie dlouhodobých účinků celkové vibrační stimulace prokázaly nejednoznačné výsledky. Někteří autoři uvádějí významné zlepšení svalové síly a výkonnosti, ale jiné nenašly žádný účinek. Tento rozpor lze přičíst použití vibrací různé frekvence, amplitudy anebo odlišným pohybům plošiny. Účinky celotělové vibrace nejsou tedy ovlivněny pouze vibracemi jako takovými, ale spíše nárůstem gravitačního zatížení způsobeného pohybem plošiny. Lokální vibrační stimulace vylučuje jakýkoli účinek gravitačního zatížení, proto by její využití mohlo přinést lepší výsledky. [26, 27]

Využití vibrační terapie v medicíně by mohlo přinést důležitý pokrok ve zlepšení stavu měkkých tkání z důvodu mechanismu fungování vibrace na lidské tělo. Vibrační terapie může aktivovat propioceptivní sensorický systém, který je založen na aktivaci aferentních signálů z neuromuskulárního vřeténka. Následně dochází k aktivaci velkých alfa-motoneuronů a náboru neaktivních svalových vláken. Terapie může kromě aktivace neuromuskulárních vřetének ovlivnit také Golgiho šlachová tělíska, která jsou citlivá na změny napětí. Adaptivní odpověď na stimul v neuromuskulárním aparátu zahrnuje zvýšení kontrakční síly stimulovaných a přilehlých synergických svalů. Vibrace stimulují spinální a supraspinální funkce, což vede k lepší nervové kontrole náboru svalových vláken. Kromě toho se předpokládá, že vibrační stimulace inhibuje antagonisty. [26, 27]

Při využití velikosti frekvence vibrační stimulace závisí na námi chtěném výsledku. Některé důkazy naznačují, že svalové napětí roste lineárně s frekvencí vibrací. [26, 27] Vibrace jsou mnohem specifičtější než kožní elektrická stimulace. Také bylo prokázáno, že určité frekvence, rozsah, trvání a směr stimulace mohou zajistit, že mechanoreceptory generují akční potenciál stejné frekvence jako aplikovaná stimulace. Akustická vlna nemá sinusový periodický tvar vlny, ale čtvercový tvar, ve kterém se amplituda střídá v ustálené frekvenci mezi pevnými minimálními a maximálními hodnotami se stejnou délkou trvání a ideálně okamžitým přechodem na minimální a maximální hodnotu. Umožňuje rychlé dosažení maximální vlnové amplitudy a její udržení na konstantních hodnotách, jakož i kontinuální stimulaci mechanoreceptorů po celou dobu trvání maxima. Proto má využití akustické vlny čtvercového tvaru lepší výsledky. [28]

Při terapii byla zvolena hodnota 120 Hz a 200–300 Hz. Využité číselné hodnoty předpokládaly uvolnění svalů anebo jejich posílení. Použití těchto hodnot vychází z výzkumu účinků lokální vibrační terapie na tkáň a pro možné ovlivnění měkkých tkání by tedy mohlo být též využito jiných hodnot dle našich zvolených cílů terapie. Svalové relaxace můžeme dosáhnout kolem 30–50 Hz, při 50 Hz dochází ke zpoždění reakce svalové bolesti po výkonu, k inhibici pyramidální spasticity při 100 Hz, k úlevě od bolesti při 200 Hz a ke svalovému tréninku až do 300 Hz. Při 200 Hz dochází k ovlivnění svalové síly pomalých svalových vláken a při 300 Hz rychlých svalových vláken. K ošetření spouštěvých bodů využíváme lokalizovaný bodový vibrační systém s frekvencí 120 Hz.

Použití může být přímé nebo začít z okolí a přicházet na něj a na oblast zmíněné bolesti. Při stimulaci 30–50 Hz je sval veden k relaxaci. [28]

Lokality využití vibrační stimulace byly zvoleny na podkladě aktivace alfa-motoneuronů daných přilehlých svalů a svalů v těsné blízkosti stimulu. K aplikaci tedy byly využity podélné typy převodníků umístěné na m. quadriceps femoris a hamstringy, jež byly uchyceny několika pružnými pásy (viz. ilustrační fotografie uvedené v přílohách práce). Dále bylo využito lokálního aplikátoru při technikách měkkých tkání, případně jako monoterapie, na ošetření hypertonických svalů a spoušťových bodů, trigger points. [26, 27]

Dle výsledků speciální části práce dochází k lepším výsledkům u Skupiny 2, kde došlo k využití technologie Human Tecar VISS. Výsledky ukazují na zlepšení flexe kolenního kloubu, která byla po terapii srovnatelná s druhostrannou dolní končetinou. Hodnocení komponenty rozsahu kloubu lze odůvodnit možným využitím technik PIR na m. quadriceps femoris [14] a využití vibrační stimulace 120 Hz, kdy dochází k podpoře relaxace svalu [28] a následně možného zvětšení rozsahu v tomto měřeném pohybu. Výsledky ovšem mohou být ovlivněny osobním přístupem pacientů k rehabilitaci a domácímu cvičení a protahování, kdy ve Skupině 1 dva ze tří pacientů nekladli velký důraz na domácí cvičení a případné protažení či relaxaci při únavě končetiny. Naopak ve Skupině 2 se dva ze tří pacientů maximálně snažili o návrat k běžným činnostem života a sportu a edukované cviky doma prováděli. V tuto chvíli nelze terapii prováděné se Skupinou 2 přisuzovat velký význam z důvodu četností terapií a nutnosti pravidelného cvičení doma, kde možnost vibrační stimulace nebyla možná.

Další zkoumaný parametr, extenze kolenního kloubu, dosahovala již před počátkem zahájení rehabilitační intervence spojené s prací u tří ze šesti pacientů hodnot 0° , tedy u těchto pacientů není možný měřitelný parametr zlepšení díky využití terapie, jež vycházela z metod zpracovaných v kapitole Metodika. Důvod tohoto plného rozsahu v kloubu lze přisuzovat kvalitně vedené časné pooperační rehabilitaci, jež probíhala ještě v rámci nemocniční lůžkové péče. V závěrečném měření u žádného z pacientů nebylo

zjištěno jiné postavení v kloubu než fyziologická hodnota 0° pro extenzi kolenního kloubu. [11, 13, 14, 20]

Svalová síla probandů dosahovala u většiny snížených hodnot v oblasti extenze a flexe kolenního kloubu, a to pouze na hodnotu 4. Tyto pohyby jsou ovlivněny provedením řezu a odběru štěpu pro rekonstrukci PZV. Možné ovlivněné svaly, které provádějí flekční a extenční pohyb v kolenním kloubu, jsou zapojeny do posturální funkce proti gravitaci ve stoji [14, 20], proto byl kladen velký důraz na obnovení plné svalové síly v těchto pohybech. Další důležitou funkcí plné svalové síly do extenze je možnost provedení správného stereotypu chůze. [14, 20], Cílem byla tedy dostatečná aktivace m. quadriceps femoris, který zodpovídá za stabilitu extenze při chůzi a následně za pozitivní subjektivní pocit ze stability při chůzi a stoji. Výsledné hodnocení svalové síly u obou skupin probandů dosahovalo stejných hodnot, kdy všech šest pacientů dosáhlo ve všech zvolených parametrech svalové síly 5. Opět nelze objektivně přisuzovat, zda přístroj Human Tecar VISS přinesl do tohoto vyšetřovaného parametru velký význam s ohledem na rehabilitaci a četnost terapií, přesto lze předpokládat, že při využití hodnoty 300 Hz by mohlo dojít k ovlivnění svalové síly. [28]

U hodnocení změny tonu měkkých tkání měla Skupina 2 lepší výsledné parametry u jedné ze tří lokalit hodnocení, u dvou si byly výsledky rovny. Lepšího výsledku dosáhla v ovlivnění zadní strany stehna, hamstringů. Opět by bylo možné výsledek přisuzovat využití vibrační stimulace za hodnot 120 Hz aplikované na celý sval či lokálně na místa hypertonu či spoušťových bodů. [28] Důležitým ukazatelem změny této hodnoty by mohl být i přístup pacientů k domácí rehabilitaci, tudíž by výsledky vibrační stimulace nemusela ovlivnit. Komplikací pro stažení hamstringů by mohla být i nadměrná fyzická zátěž či charakter prováděné pracovní činnosti a následně nedostatečná kompenzace probandů. U hodnocení stavu měkkých tkání v oblasti přední strany stehna a lýtkových svalů vždy došlo k výskytu jednoho pacienta, u kterého nedošlo ke zlepšení, a to v obou skupinách. Opět výsledky mohly ovlivnit okolnosti zmíněné výše.

Při hodnocení zkrácení svalů dolní končetiny opět došlo k lepším výsledkům Skupiny 2. Metody použité u této skupiny se skládaly z využití protažení svalů s využitím

vibrační stimulace 120 Hz pro relaxaci svalů. [28] Jako nejrizikovější sval se u obou skupin ukázal m. rectus femoris, který dosahoval u všech pacientů alespoň hodnoty 1 v hodnocení zkrácených svalů. Nejméně protažitelným byl u pacienta s využitím lig. patellae pro rekonstrukci PZV. Lze tedy usuzovat, že použití tohoto štěpu výrazně ovlivňuje protažitelnost tohoto svalu. [4] Predispozice pro špatné hodnoty v protažitelnosti svalu měly i hamstringy, jejichž štěp byl využit u pěti ze šesti pacientů. Přesto bylo dosaženo zlepšení u čtyř ze šesti pacientů a u jednoho ze šesti pacientů nebylo naměřeno zkrácení žádné ve výstupních ani vstupních testech. Nejméně rizikovým byl m. gracilis, u kterého nebylo zkrácení naměřeno u žádného svalu, m. tensor fasciae latae, jež byl zkrácen pouze u dvou ze šesti pacientů, a m. iliopsoas, u něž bylo naměřeno zkrácení pouze u tří ze šesti pacientů. Přesto došlo u m. iliopsoas ke zlepšení na rozdíl od m. tensor fasciae latae, u kterého ke zlepšení u probandů nedošlo. Opět lze usuzovat, že právě využití vibrační stimulace mohlo napomoci lepším výsledkům u Skupiny 2, bohužel i zde může hrát velkou roli zaměstnání pacientů a domácí rehabilitace, která v péči dominovala.

Další oblastí technik měkkých tkání byla péče o jizvu a přilehlé struktury, pacienti byli edukováni pro práci s jizvou, přesto lze objektivně hodnotit, že v domácí péči pokračovala pouze malá část a většina zlepšení byla viditelná po konci každé jednotlivé terapie. V počátečních rehabilitačních intervencích byly jizvy u všech pacientů méně pohyblivé a v průběhu terapie se jejich pohyblivost zlepšovala až dosáhla plné pohyblivosti, která je důležitá pro nepatologickou jizvu a neomezí v pohyblivosti. [14] Také došlo ke zlepšení barvy jizvy u všech pacientů.

Další komponentou hodnocení byla redukce otoku, pacienti byli edukováni ke správnému využívání aplikace chladného obkladu na oblast kolenního kloubu, udržení dolní končetiny ve zvýšené poloze a využití střídavé aplikace teplé a studené vody. [14] Většina těchto doporučení jim byla známá již z nemocniční lůžkové péče. Hodnoty protažitelnosti jizvy či redukce otoku nebyly ovlivněny příslušností ke skupině.

Velký důraz byl kladen na správný stereotyp chůze, do něž byly zahrnuty komponenty: zapojení horních končetin do rytmu chůze, symetrie chůze, odvalení planty od podložky,

extenze kyčelního kloubu při chůzi a dosažení lokomoce bez využití pomůcek (francouzské hole). [14, 20] Ve vstupních hodnoceních stále tři ze šesti pacientů využívali francouzské hole na doporučení operatéra, kdy záleželo na rychlosti zahájení péče pro účely práce, proto někteří pacienti již pomůcky nevyužívali. Nejproblematictější bylo provedení chůze se symetrickým zatížením končetin a správné odvalení planty od podložky. Důvodem může být menší svalová proporce operované končetiny, vynechání končetiny při chůzi s francouzskými holemi a strach pacienta. [14] Z celkového hodnocení vychází Skupina 2 lepší pouze v parametru zlepšené extenze kyčelního kloubu. Ke zlepšení stereotypu chůze mohl přispět mechanismus fungování vibrační stimulace a stimulace propiocepce, která u Skupiny 2 byla zvýšená díky využití přístroje Human Tecar VISS. [18, 19, 26, 27] Nelze vyloučit ani podíl subjektivní aktivity každého probanda, případně přetrvávající strach z plného zatížení končetiny.

Důležitou komponentou bylo zlepšení stability pacientů. Během terapie byl kladen velký důraz na cviky senzomotorické stimulace a zapojení hlubokých svalů do držení těla a vyrovnání se s nestabilitou na labilních plochách. U pacientů Skupiny 2 byla již při první terapii s využitím těchto prvků viditelná stabilita při stožení na labilní ploše. K tomuto mohlo dojít díky vibrační stimulaci, která u přístroje Human Tecar VISS nemusí být doprovázena aktivní účastí pacienta a ke zlepšení propiocepce tedy mohlo dojít již při cvicích prováděných vleže na zádech bez většího zatížení operované končetiny. [18, 19] Tento fakt by mohl být dalším předmětem zkoumání pro případné rozšíření práce o další probandy a častější vedené terapie s přístrojem. Ke zlepšení propiocepce pacientů také mohlo přispět pořízení labilní plochy do domácího prostředí, které ovšem neproběhlo u všech pacientů. Výsledné hodnoty neukazují na signifikantní rozdíl mezi jednotlivými skupinami, proto poznatky z průběhu terapií nemusí být směrodatné.

Cílem práce bylo objasnění, zda dochází ke zlepšení parametrů u Skupiny 2. Důležitou roli hrála rychlost zlepšení a výsledné dosažené hodnoty. Dle objektivních výsledků lze konstatovat, že u Skupiny 2 došlo k předpokládanému zlepšení. Přesto tyto výsledky nelze považovat za signifikantní vzhledem k četnosti terapií a nutnosti domácí rehabilitace, kde pacienti neměli možnost využívat přístroj Human Tecar VISS. Důvodem nedostatečné četnosti terapií je situace způsobená nákazou COVID-19. Tento fakt též

zavinil nedostatečné množství pacientů spojené s nemožností sportování, menší četnosti úrazů a odmítnutí společné spolupráce ze strany pacienta. Přesto lze předpokládat že při správném využití vibrační stimulace by došlo k rychlejšímu posílení svalstva a výraznějšímu ovlivnění propriocepce u propadů ze Skupiny 2.

Výsledky mohou být též ovlivněny přístupem pacientů k rehabilitaci. Skupina 1 dosahovala horších výsledků z důvodu nezapojení pacientů do domácí terapie či neuposlechnutí rekonvalescenčních opatření (tato data jsou zaznamenána v závěrečném komentáři výstupních výsledků uvedených v přílohách práce). Opakem byla Skupina 2, kdy dva ze tří pacientů byli pečliví v domácí rehabilitaci a vždy uposlechlí připomínky a doporučení.

Nyní by bylo vhodné rozšířit práci o další probandy a zajistit statisticky vhodné výsledky spojené s optimální časovou dotací. Tyto výsledky by mohly posloužit pro rozvoj využití lokální vibrační terapie v rehabilitaci, a to nejen v ortopedii, ale i dalších oblastech rehabilitační intervence.

8 ZÁVĚR

Vytyčené cíle práce lze hodnotit jako splněné. Přesto v souvislosti s pandemií COVID-19 nelze výsledky považovat za signifikantní. Pro statisticky významné hodnoty by bylo potřeba větší časové dotace a více probandů.

Probandi byli rozděleni do Skupiny 1 a 2. Kdy se skupinou 2 byla prováděna rehabilitace s využitím přístroje Human Tecar VISS. Výsledky práce byly hodnoceny na základě vstupních a výstupních vyšetření. Hlavním cílem bylo dosažení výsledků, při kterých by došlo k výraznému ovlivnění svalové síly a rozsahu kloubu, u Skupiny 2 a tudíž by měl přístroj Human Tecar VISS velký podíl na zrychlení zdravotního stavu probandů.

Z dosažených vstupních a výstupních hodnot lze považovat, že Skupina 2 dosáhla lepších výsledků v několika aspektech hodnocení, přesto většina zůstala stejná ve srovnání skupin. Jedním z těchto aspektů bylo dosažení flexe v kolenním kloubu srovnatelné s druhou dolní končetinou, jejíž zlepšení patřilo mezi cíle speciální části práce.

Z hlediska výsledného hodnocení a srovnání skupin lze v praxi využít přístroj Human Tecar VISS v rehabilitaci ortopedických pacientů a zajistit minimálně stejných výsledků jako bez jeho použití.

9 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

CNS – centrální nervová soustava

CP proudy – diadynamické proudy, z francouzštiny courant modulé en courtes périodes

DF – dorzální flexe

DK – dolní končetina

DKK – dolní končetiny

EX – extenze

FA – farmakologická anamnéza

FL – flexe

HKK – horní končetiny

Hz – Hertz, jednotka frekvence

KK – kyčelní kloub

KOK – kolenní kloub

lig. patellae – ligamentum patellae

LP proudy – diadynamické proudy, z francouzštiny courant modulé en longues périodes

m. biceps femoris – musculus biceps femoris

m. gracilis – musculus gracilis

m. iliopsoas – musculus iliopsoas

m. quadriceps femoris – musculus quadriceps femoris

m. rectus femoris – musculus rectus femoris

m. semitendinosus – musculus semitendinosus

m. tensor fasciae latae – musculus tensor fasciae latae

m. triceps surae – musculus triceps surae

např. – na příklad

neg. – negativní

OA – osobní anamnéza

Obj. – objektivně

PA – pracovní anamnéza

PF – plantární flexe

PIR – postizometrická relaxace

PNF – proprioceptivní neuromuskulární facilitace

př. – příklad

PZV – přední zkřížený vaz

RA – rodinná anamnéza

RTG – rentgen

SA – sociální anamnéza

SpA – sportovní anamnéza

Subj. – subjektivně

ZZV – zadní zkřížený vaz

10 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. HART, R. a V. ŠTIPČÁK. *Přední zkřížený vaz kolenního kloubu*. Praha: Maxdorf, c2010. Jessenius. ISBN 978-80-7345-229-2.
2. DUNGL, P. *Ortopedie*. 2., přeprac. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-4357-8.
3. HANÁK, R. Rekonstrukce předního zkříženého vazů metodou all-inside. Dvouleté výsledky. *Ortopedie: Dvuměsíčník pro ortopedy, traumatology a revmatology*. Praha: Mladá fronta, 2019, **13**(2), 56-63. ISSN 1802-1727.
4. HANUS, M., E. ŠŤASTNÝ a T. TRČ. Současné možnosti rekonstrukce předního zkříženého vazů. *Ortopedie: Dvuměsíčník pro ortopedy, traumatology a revmatology*. Praha: Mladá fronta, 2019, **13**(2), 154-158. ISSN 1802-1727.
5. VALIŠ, P., J. SKLENSKÝ, M. REPKO, J. NOVÁK, M. ROUCHAL a T. OTAŠEVIČ. Nejčastější příčiny selhání autologních náhrad předního zkříženého vazů kolenního kloubu. *Acta chirurgiae orthopaedicae et traumatologiae Čechosl.* 2014, (81), 371-379.
6. LIEBENSTEINER, M.C., I. KHOSRAVI, M.T. HIRSCHMANN a kol. Masivní omezení v ortopedických zdravotnických službách kvůli pandemii COVID-19. *Sports Traumatol Arthrosc*, 2020, **28**, 1705–1711. <https://doi.org/10.1007/s00167-020-06032-2>
7. SIMON, M.J.K., W.D. REGAN. COVID-19 pandemické účinky na ortopedické chirurgie v Britské Kolumbii. *J Orthop Surg Res*, 2021, **16**(161). <https://doi.org/10.1186/s13018-021-02283-y>
8. LÖFVENDAHL, S, I. ECKERLUND, H. HANSAGI, B. MALMQVIST, S. RESCH, M. HANNING. Čekání na ortopedickou operaci: faktory spojené s čekací dobou a názorem pacientů, *International Journal for Quality in Health Care*, 2005 **17**(2), 133–140. <https://doi.org/10.1093/intqhc/mzi012>
9. BACKHAUS, L et al. “SARS-CoV-2-Pandemie und ihre Auswirkungen auf Orthopädie und Unfallchirurgie: „Booster“ für die Telemedizin” [The SARS-CoV-2 pandemic and its impact on orthopedics and trauma surgery: a boost for telemedicine]. *Knie Journal*, 2020, 1–10. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7221338/>

10. ZEMAN, P, P NEPRAŠ, J MATĚJKA a K KOUDELA. Anatomická rekonstrukce předního zkříženého vazů double bundle technikou – možnost cílené femorálních kanálů. *Acta chirurgiae orthopaedicae et traumatologiae Čechosl.* 2012, **1**(79), 41-47.
11. DYLEVSKÝ, I. *Funkční anatomie*. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-3240-4.
12. STANDRING, Susan, ed. *Gray's Anatomy: The Anatomical Basis of Clinical Practice*. 40th Edition. Edinburgh: Churchill Livingstone/Elsevier, 2008. ISBN 978-0-8089-2371-8.
13. ČIHÁK, R., M. GRIM. *Anatomie I. 2.*, uprav. a dopl. vyd. Ilustroval Milan MED. Praha: Grada Publishing, 2001. ISBN 80-7169-970-5.
14. KOLÁŘ, P. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, 2012. ISBN 978-80-7262-657-1.
15. KUBICA, M., D. DITMAR a T. PŘEROVSKÝ. Artroskopická rekonstrukce předního zkříženého vazů štěpem hamstringů a patelárního ligamenta. *Ortopedie: Dvoutměsíčník pro ortopedy, traumatology a revmatology*. 2019, **13**(2), 49-54. ISSN 1802-1727.
16. HUDÁK, R. a D. KACHLÍK. *Memorix anatomie*. Vyd. 2. Praha: Triton, 2013. ISBN 978-80-7387-712-5.
17. SMÉKAL, D., R. KALINA aj. URBAN. Rehabilitace po artroskopických náhradách předního zkříženého vazů. *Acta chirurgiae orthopaedicae et traumatologiae Čechosl.* 2016, **6**(73), 421-428.
18. Unibell srl. *Human Tecar Viss*. Calco: 2014. Dostupné z: https://humantecar.com/en/wp-content/uploads/sites/3/2017/03/20170516_VISS_-_Brochure_EN_Low-.pdf
19. HUMAN TECAR. User manual Synergy VISS. Vissman S.r.l. ©2014.
20. VÉLE, F. *Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. Vyd. 2., (V Tritonu 1.). Praha: Triton, 2006. ISBN 80-7254-837-9.
21. OPAVSKÝ, J. *Neurologické vyšetření v rehabilitaci pro fyzioterapeuty*. Olomouc: Univerzita Palackého, 2003. ISBN 80-244-0625-X.
22. JANDA, V. *Svalové funkční testy*. Praha: Grada, 2004. ISBN 80-247-0722-5.

23. HÁJKOVÁ, S., I. OPATRná NOVOTná a L. SALABOVá. *Mobilizace periferních kloubů*. 2. vydání. V Praze: České vysoké učení technické, 2019. ISBN 978-80-01-06658-4.
24. HROMÁDKOVá, J. *Fyzioterapie*. Jinočany: H & H, 1999. ISBN 80-86022-45-5.
25. HALADOVá, E. *Léčebná tělesná výchova: cvičení*. Vyd. 2., nezměn. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2004. ISBN 80-7013-384-8.
26. IODICE, P., R.G. BELLOMO, G. GIALLUCA, G. FANO a R. SAGGINI. *Acute and cumulative effects of focused high-frequency vibrations on the endocrine system and muscle strength*. "G. d'Annunzio" University, Chieti, Italy, 2010. Dostupné z: doi:DOI 10.1007/s00421-010-1677-2
27. COSIMO, C., L. GALUPPO a D. ROMITI. *Effi cacy of Mechano-Acoustic Vibration on Strength, Pain, and Function in Poststroke Rehabilitation: A Pilot Study*. *Top Stroke Rehabil.* 2014. Dostupné z: doi:10.1310/tsr13-00105
28. SAGGINI, R., S.M. CARMIGNANO, T. PALERMO a R.G. BELLOMO. *Mechanical Vibration in Rehabilitation: State of the Art*. *Journal of Novel Physiotherapies*. 2016, 6(314). ISSN 2165-7025. Dostupné z: doi:10.4172/2165-7025.1000314

11 SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obrázek 1 - Přední zásuvkový test [1]	22
Obrázek 2 - Lachmanův test [1]	22
Obrázek 3 - Pivot shift test [1]	23
Obrázek 4 - Přístroj Human Tecar VISS [18]	38
Obrázek 5 - Modulátor toku [18]	40
Obrázek 6 - Podélný typ převodníku [18]	41
Obrázek 7 - Kruhový typ převodníku s membránou [18]	41
Obrázek 8 - Manuální převodník [18]	42

12 SEZNAM POUŽITÝCH TABULEK

Tabulka 1 - Výsledné hodnocení parametrů Skupiny 1.....	71
Tabulka 2 - Výsledné hodnocení parametrů Skupiny 2	73
Tabulka 3 - Výsledné porovnání Skupiny 1 a 2	75

13 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1 Vstupní a výstupní měření pacientů

Příloha 2 Obrázky ke kapitole 12.1.3

Příloha 1 Vstupní a výstupní vyšetření

Pacient: BK2

L KOK/P KOK

Skupina: 1

Muž/Žena

Kloubní rozsah kolenního kloubu	L/P	
flexe	110°/130°	130°/130°
extenze	5°/0°	0°/0°

Svalová síla	L/P	
Flexe kolenního kloubu	4/5	5/5
Extenze kolenního kloubu	4/5	5/5
Flexe kyčelního kloubu	5/5	5/5
Dorzální flexe hlezenního kloubu	5/5	5/5
Plantární flexe hlezenního kloubu	5/5	5/5

Jizva	
Růžová, lehce pohyblivá, bez stehů, hydratovaná	Barva kůže, pohyblivá, hydratované, dobře zhojená

Stav měkkých tkání	L/P	
Přední část stehna	hypertonus / normotonus	normortonus / normotonus
Zadní část stehna	hypertonus / hypertonus	hypertonus / hypertonus
Lýtkové svaly	hypertonus / hypertonus	normotonus / normotonus

Zkrácené svaly	L/P	
m. triceps surae	1/1	0/0
m. iliopsoas	1/1	0/1
m. rectus femoris	1/1	1/1
m. tensor fasciae latae	0/0	0/0
flexory kolenního kloubu	2/2	2/2
m. gracilis	0/0	0/0

Obvodové míry	L/P (cm)	
15 cm nad patellou	50,5/50	51/53
Nad kolenem	44/44	44/44
Přes patellu	42,5/40	41/41
Přes tuberositas tibiae	37/38	37/37,5
Nejsilnější místo lýtky	39/40	39/40,5

Přes kotníky	27/28	26,5/27
Přes nárt a patu	34/34	34/34
Přes hlavičky metakarpů	24/24	24/24

Vyšetření stoje		
Plochonozí	-	-
Postavení malleolů	vnější výš	vnější výš
Osvalení lýtka	L méně osvalené	L méně osvalené
Podkolenní jamka/kolenní kloub	L koleno níž	L koleno níž
Osvalení stehna	L otok	L méně osvalené
Pánev – crista iliaca, SIAS, SIPS	symetrie	symetrie
Trup	P prso níž, deformita hrudníku	P prso níž, deformita hrudníku
Ramena	Protrakce ramen, L výš	Protrakce ramen, L výš
Předozadní zakřivení páteře	Lp0 Th0 Cp0	Lp0 Th0 Cp0
Boční zakřivení páteře	Kompenzovaná skolióza Tp/Lp	Kompenzovaná skolióza Tp/Lp

Vyšetření chůze		
Chůze o berlích	ano	-
Odvalení plošky od podložky	Chybí	ano
Extenze kyčelního kloubu	není	mírná
Symetrie	Nesymetrické časové zatížení	ano
Zapojení HKK	ne	ano

Vyšetření stability		
Romberg I.	/	/
Romberg II.	lehká titubace	/
Romberg III.	titubace	/
Trendelenburg – Duchenova zkouška	T/, D ano	T/, D ano

Krátkodobý rehabilitační plán: Navrácení fyziologického rozsahu a svalové síly.

Dlouhodobý rehabilitační plán: Zlepšení držení těla a chůze, návrat k možnosti sportu.

Závěrečné hodnocení: S pacientem byla dobrá spolupráce během terapie, bohužel bylo poznat, že doma cviky neprováděl. Zlepšení stavu bylo adekvátní k zapojení pacienta do celého průběhu rehabilitace. Dvě terapie musely být odsunuty z důvodu možného kontaktu s COVID-19 pozitivní osobou.

Pacient: DH1

L KOK/P KOK

Skupina: 1

Muž/Žena

Kloubní rozsah kolenního kloubu	L/P	
flexe	100°/130°	125°/130°
extenze	10°/0°	0°/0°

Svalová síla	L/P	
Flexe kolenního kloubu	4/5	5/5
Extenze kolenního kloubu	5-/5	5/5
Flexe kyčelního kloubu	5/5	5/5
Dorzální flexe hlezenního kloubu	5/5	5/5
Plantární flexe hlezenního kloubu	5/5	5/5

Jizva	
Růžová, lehce pohyblivá, bez stehů, hydratovaná	Růžová, pohyblivá, hydratovaná

Stav měkkých tkání	L/P	
Přední část stehna	hypertonus / normotonus	normotonus / normotonus
Zadní část stehna	hypertonus / normotonus	normotonus / normotonus
Lýtkové svaly	normotonus / normotonus	normotonus / normotonus

Zkrácené svaly	L/P	
m. triceps surae	0/0	0/0
m. iliopsoas	1/0	0/0
m. rectus femoris	2/0	0/0
m. tensor fasciae latae	0/0	0/0
flexory kolenního kloubu	2/0	0/0
m. gracilis	0/0	0/0

Obvodové míry	L/P	
15 cm nad patellou	47/48	48/49
Nad kolenem	40/39	38/38
Přes patellu	39/38	37/37
Přes tuberositas tibiae	34/33	33/33
Nejsilnější místo lýtky	36/35	35/35
Přes kotníky	25/27	26/27
Přes nárt a patu	31/31	31/31

Přes hlavičky metakarpů	22/22	22/22
-------------------------	-------	-------

Vyšetření stoje		
Plochoňoží	-	-
Postavení malleolů	vnější výš	vnější výš
Osvalení lýtka	L méně osvalené	L méně osvalené
Podkolenní jamka/kolenní kloub	L koleno níž	L koleno níž
Osvalení stehna	L méně osvalené	L méně osvalené
Pánev – crista iliaca, SIAS, SIPS	symetrie	symetrie
Trup	-	-
Ramena	symetrie	symetrie
Předozaďní zakřivení páteře	Lp+ Th- Cp0	Lp+ Th- Cp0
Boční zakřivení páteře	-	-

Vyšetření chůze		
Chůze o berlích	Ano	-
Odvalení plosky od podložky	Chybí	ano
Extenze kyčelního kloubu	mírná	mírná
Symetrie	Nesymetrické časové zatížení	Mírná nesymetrie
Zapojení HKK	ano	ano

Vyšetření stability		
Romberg I.	/	/
Romberg II.	lehká titubace	/
Romberg III.	titubace	/
Trendelenburg – Duchenova zkouška	T/, D ano	T/, D ano

Krátkodobý rehabilitační plán: Navrácení fyziologického rozsahu a svalové síly.

Dlouhodobý rehabilitační plán: Zlepšení držení těla a chůze, návrat k možnosti sportu.

Závěrečné hodnocení: S pacientkou se během terapií dobře spolupracovalo, byla pilná a doma cvičila. Její stav se díky tomu rychle zlepšoval. Došlo k odložení tří terapií z důvodu kontaktu s COVID-19 pozitivní osobou a následně karanténě.

Pacient: OŠ1

L KOK/P KOK

Skupina: 1

Muž/Žena

Kloubní rozsah kolenního kloubu	L/P	
flexe	130°/105°	130°/120°
extenze	0°/0°	0°/0°

Svalová síla	L/P	
Flexe kolenního kloubu	5/4	5/5
Extenze kolenního kloubu	5/4	5/5
Flexe kyčelního kloubu	5/5	5/5
Dorzální flexe hlezenního kloubu	5/5	5/5
Plantární flexe hlezenního kloubu	5/5	5/5

Jizva	
Červená, lehce pohyblivá, bez stehů, hydratovaná	Fialovočervené, posunlivá, hydratovaná

Stav měkkých tkání	L/P	
Přední část stehna	hypertonus / hypertonus	hypertonus / hypertonus
Zadní část stehna	hypertonus / hypertonus	hypertonus / hypertonus
Lýtkové svaly	hypertonus / hypertonus	hypertonus / hypertonus

Zkrácené svaly	L/P	
m. triceps surae	1/1	1/1
m. iliopsoas	1/1	0/0
m. rectus femoris	2/2	1/1
m. tensor fasciae latae	1/1	0/1
flexory kolenního kloubu	2/2	1/1
m. gracilis	0/0	0/0

Obvodové míry	L/P	
15 cm nad patellou	48/47	56/50
Nad kolenem	43/36	45,5/44
Přes patellu	43/45	44/44
Přes tuberositas tibiae	38/40	39/41
Nejsilnější místo lýtky	39/40	40/40
Přes kotníky	29/30	29/29
Přes nárt a patu	38/39	39/38

Přes hlavičky metakarpů	25/27	27/27
-------------------------	-------	-------

Vyšetření stoje		
Plochoňoží	-	-
Postavení malleolů	vnější výš	vnější výš
Osvalení lýtka	P otok	Téměř symetrie
Podkolenní jamka/kolenní kloub	P koleno výš	P koleno výš
Osvalení stehna	P otok, L výraznější osvalení	P otok, osvalení téměř symetrické
Pánev – crista iliaca, SIAS, SIPS	symetrie	symetrie
Trup	-	-
Ramena	Protrakce ramen, jinak symetrie	Protrakce ramen, jinak symetrie
Předozadní zakřivení páteře	Lp+ Th+ Cp0	Lp+ Th+ Cp0
Boční zakřivení páteře	-	-

Vyšetření chůze		
Chůze o berlích	-	-
Odvalení plosky od podložky	Chybí	ano
Extenze kyčelního kloubu	ne	ne
Symetrie	Nesymetrické časové zatížení	Nesymetrické časové zatížení
Zapojení HKK	ano	ano

Vyšetření stability		
Romberg I.	/	/
Romberg II.	lehká titubace	/
Romberg III.	titubace	/
Trendelenburg – Duchenova zkouška	T/, D ano	T/, D ano

Krátkodobý rehabilitační plán: Navrácení fyziologického rozsahu a svalové síly.

Dlouhodobý rehabilitační plán: Zlepšení držení těla a chůze, návrat k možnosti sportu.

Závěrečné hodnocení: Pacient při terapii spolupracoval. Doporučené postupy neuposlechl a jeho stav se příliš nezlepšoval a subjektivní pocit z kolene se stále zhoršovaly. Nohu velice přetěžoval. Musely být přesunuty 3 terapie z důvodu zahraniční dovolené a následné karantény.

Pacient: KK2

L KOK/P KOK

Skupina: 2

Muž/Žena

Kloubní rozsah kolenního kloubu	L/P	
flexe	120°/90°	130°/130°
extenze	0°/0°	0°/0°

Svalová síla	L/P	
Flexe kolenního kloubu	5/4	5/5
Extenze kolenního kloubu	5/4	5/5
Flexe kyčelního kloubu	5/5	5/5
Dorzální flexe hlezenního kloubu	5/5	5/5
Plantární flexe hlezenního kloubu	5/5	5/5

Jizva	
fialovočervená, lehce pohyblivá, bez stehů, hydratovaná	fialovorůžová, pohyblivá, hydratovaná

Stav měkkých tkání	L/P	
Přední část stehna	hypertonus / normotonus	normotonus / normotonus
Zadní část stehna	hypertonus / hypertonus	normotonus / normotonus
Lýtkové svaly	hypertonus / hypertonus	normotonus / normotonus

Zkrácené svaly	L/P	
m. triceps surae	1/1	0/0
m. iliopsoas	0/0	0/0
m. rectus femoris	0/2	0/1
m. tensor fasciae latae	0/0	0/0
flexory kolenního kloubu	2/2	1/1
m. gracilis	0/0	0/0

Obvodové míry	L/P	
15 cm nad patellou	46/46	47/47
Nad kolenem	36/38	37/37
Přes patellu	35/36	34/34
Přes tuberositas tibiae	33/34	32/33
Nejsilnější místo lýtky	34/34	35/35,5
Přes kotníky	25/25	25/24,5
Přes nárt a patu	32/32	30/31

Přes hlavičky metakarpů	22/22	23/22,5
-------------------------	-------	---------

Vyšetření stoje		
Plochoňoží	-	-
Postavení malleolů	vnější výš	vnější výš
Osvažení lýtky	P méně osvažené	P osvaženější
Podkolenní jamka/kolenní kloub	P koleno výš	P koleno výš
Osvažení stehna	P otok	P osvaženější
Pánev – crista iliaca, SIAS, SIPS	symetrie	symetrie
Trup	-	-
Ramena	Protrakce ramen, P výš	Protrakce ramen, P výš
Předozadní zakřivení páteře	Lp0 Th+ Cp0	Lp0 Th+ Cp0
Boční zakřivení páteře	-	-

Vyšetření chůze		
Chůze o berlích	Doma bez berlí, venku s berlími	-
Odvalení plosky od podložky	Chybí	ano
Extenze kyčelního kloubu	mírná	ano
Symetrie	Nesymetrické časové zatížení	Nesymetrické časové zatížení
Zapojení HKK	ano	ano

Vyšetření stability		
Romberg I.	/	/
Romberg II.	lehká titubace	/
Romberg III.	titubace	/
Trendelenburg – Duchenova zkouška	T/, D ano	T/, D ano

Krátkodobý rehabilitační plán: Navrácení fyziologického rozsahu a svalové síly.

Dlouhodobý rehabilitační plán: Zlepšení držení těla a chůze, návrat k možnosti sportu.

Závěrečné hodnocení: Pacientka spolupracovala, doma poctivě cvičila, její stav se rychle zlepšoval. Musely být odsunuty 2 terapie z důvodu karantény.

Pacient: PL2

L KOK/P KOK

Skupina: 2

Muž/Žena

Kloubní rozsah kolenního kloubu	L/P	
flexe	120°/130°	130°/130°
extenze	10°/0°	0°/0°

Svalová síla	L/P	
Flexe kolenního kloubu	5-/5	5/5
Extenze kolenního kloubu	5-/5	5/5
Flexe kyčelního kloubu	5/5	5/5
Dorzální flexe hlezenního kloubu	5/5	5/5
Plantární flexe hlezenního kloubu	5/5	5/5

Jizva	
Červenorůžová, lehce pohyblivá, bez stehů, hydratovaná	Růžová, pohyblivá, bez stehů, hydratovaná

Stav měkkých tkání	L/P	
Přední část stehna	hypertonus / normotonus	hypertonus / normotonus
Zadní část stehna	hypertonus / normotonus	hypertonus / normotonus
Lýtkové svaly	hypertonus / hypertonus	normotonus / hypertonus

Zkrácené svaly	L/P	
m. triceps surae	1/1	0/1
m. iliopsoas	0/0	0/0
m. rectus femoris	2/2	2/2
m. tensor fasciae latae	1/0	1/0
flexory kolenního kloubu	0/1	0/0
m. gracilis	0/0	0/0

Obvodové míry	L/P	
15 cm nad patellou	64/61	63/63
Nad kolenem	38/38	38/39
Přes patellu	40/38	38/38
Přes tuberositas tibiae	34/33	33/33
Nejsilnější místo lýtky	36/35	36/37
Přes kotníky	25/27	26/27
Přes nárt a patu	35/34	33/34

Přes hlavičky metakarpů	24/24	24/24
-------------------------	-------	-------

Vyšetření stoje		
Plochoňoží	-	-
Postavení malleolů	vnější výš	vnější výš
Osvalení lýtka	L méně osvalené	L méně osvalené
Podkolenní jamka/kolenní kloub	L koleno níž	L koleno níž
Osvalení stehna	L méně osvalené	L méně osvalené
Pánev – crista iliaca, SIAS, SIPS	V P níž	V P níž
Trup	P prso níž	P prso níž
Ramena	Protrakce ramen, jinak symetrie	Protrakce ramen, jinak symetrie
Předozadní zakřivení páteře	Lp+ Th- Cp0	Lp+ Th- Cp0
Boční zakřivení páteře	-	-

Vyšetření chůze		
Chůze o berlích	-	-
Odvalení plošky od podložky	Chybí	Ano
Extenze kyčelního kloubu	mírná	mírná
Symetrie	Nesymetrické časové zatížení	Ano
Zapojení HKK	ano	Ano

Vyšetření stability		
Romberg I.	/	/
Romberg II.	lehká titubace	/
Romberg III.	titubace	/
Trendelenburg – Duchenova zkouška	T/, D ano	T/, D ano

Krátkodobý rehabilitační plán: Navrácení fyziologického rozsahu a svalové síly.

Dlouhodobý rehabilitační plán: Zlepšení držení těla a chůze, návrat k možnosti sportu.

Závěrečný komentář: Pacient při terapii spolupracoval. Z důvodu zaměstnání docházelo k únavě dolní končetiny, doma necvičil. Z důvodu uzavření okresů a zaměstnání musely být odsunuty 2 terapie.

Pacient: DS2

L KOK/P KOK

Skupina: 2

Muž/Žena

Kloubní rozsah kolenního kloubu	L/P	
flexe	140°/110°	140°/130°
extenze	0°/0°	0°/0°

Svalová síla	L/P	
Flexe kolenního kloubu	5/5	5/5
Extenze kolenního kloubu	5/5	5/5
Flexe kyčelního kloubu	5/5	5/5
Dorzální flexe hlezenního kloubu	5/5	5/5
Plantární flexe hlezenního kloubu	5/5	5/5

Jizva	
Červená, lehce pohyblivá, bez stehů, hydratovaná	Růžová, pohyblivá, hydratovaná

Stav měkkých tkání	L/P	
Přední část stehna	hypertonus / hypertonus	hypertonus / normotonus
Zadní část stehna	normotonus / hypertonus	normotonus / normotonus
Lýtkové svaly	hypertonus / normotonus	hypertonus / hypertonus

Zkrácené svaly	L/P	
m. triceps surae	1/1	0/0
m. iliopsoas	0/0	0/0
m. rectus femoris	1/1	0/0
m. tensor fasciae latae	0/0	0/0
flexory kolenního kloubu	0/2	1/1
m. gracilis	0/0	0/0

Obvodové míry	L/P	
15 cm nad patellou	54/51	56/53
Nad kolenem	41/41	41/42
Přes patellu	38/39	38,5/39
Přes tuberositas tibiae	36/36	35/37
Nejsilnější místo lýtky	38/37	39/39
Přes kotníky	25/25	27/28
Přes nárt a patu	32/31	35/33

Přes hlavičky metakarpů	23/23	24/24
-------------------------	-------	-------

Vyšetření stoje		
Plochoňoží	-	-
Postavení malleolů	symetrie	symetrie
Osvalení lýtka	P méně osvalené	P méně osvalené
Podkolenní jamka/kolenní kloub	P koleno níž	P koleno níž
Osvalení stehna	P méně osvalené	P méně osvalené
Pánev – crista iliaca, SIAS, SIPS	V L výš	V L výš
Trup	-	-
Ramena	L výš	symetrie
Předozadní zakřivení páteře	Lp+ Th+ Cp0	Lp+ Th+ Cp0
Boční zakřivení páteře	Kompenzovaná skolióza Th/Lp	Kompenzovaná skolióza Th/Lp

Vyšetření chůze		
Chůze o berličích	-	Ne
Odvalení plosky od podložky	Chybí	Ano
Extenze kyčelního kloubu	Mírná	Ano
Symetrie	Nesymetrické časové zatížení	Symetrie
Zapojení HKK	Ano	Ano

Vyšetření stability		
Romberg I.	/	/
Romberg II.	lehká titubace	/
Romberg III.	titubace	/
Trendelenburg – Duchenova zkouška	T/, D ano	T/, D ano

Krátkodobý rehabilitační plán: Navrácení fyziologického rozsahu a svalové síly.

Dlouhodobý rehabilitační plán: Zlepšení držení těla a chůze, návrat do běžných denních činností.

Závěrečný komentář: Pacient spolupracoval, doma cvičil. Jeho výsledky se rychle zlepšovaly. Musela být odsunuta 1 terapie z důvodu uzavření okresů a zaměstnání.

Příloha 2 Obrázky ke kapitole 12.1.3



Obrázek 1 - Možné použití převodníků při cviku pro posílení DKK, hýždí a držení těla



Obrázek 2 - Možné použití převodníků při posílení svalů DK



Obrázek 3 - Možné použití převodníků při cviku na posílení EX KOK



Obrázek 4 - Možné použití převodníků při výpadu



Obrázek 5 - Možné využití převodníků při dřepu/podřepu