

**Univerzita Karlova
1. lékařská fakulta**

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví
Studijní obor: Fyzioterapie



David Matoušek

Přehled fyzioterapeutických přístupů k ovlivnění fascií

Overview of physiotherapeutic approaches in influencing fascia

Bakalářská práce

Vedoucí závěrečné práce: Mgr. Jindřiška Hálková

Praha, 2020

PODĚKOVÁNÍ

Chtěl bych poděkovat vedoucí bakalářské práce, paní Mgr. Jindřišce Hálkové za vedení, cenné poznámky, odborné připomínky, podněty, čas a s trpělivost.

Dále bych chtěl poděkovat fyzioterapeutce Ing. Bc. Adéle Slámové za cenné připomínky, rady a pokyny potřebné k naměření posturální stability. V neposlední řadě bych chtěl poděkovat probandům za jejich ochotu, spolupráci a čas věnovaný praktické části této bakalářské práce.

ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracoval samostatně a že jsem řádně uvedl a citoval všechny použité literární zdroje. Současně prohlašuji, že práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

Souhlasím s trvalým uložením elektronické verze mé práce v databázi systému meziuniverzitního projektu Theses.cz za účelem soustavné kontroly podobnosti kvalifikačních prací.

V Praze dne: 30.4

David Matoušek

Podpis studenta:

IDENTIFIKAČNÍ ZÁZNAM

MATOUŠEK, David. *Přehled fyzioterapeutických přístupů k ovlivnění fascií. [Overview of physiotherapeutic approaches in influencing fascia]*. Praha, 2020. 109 s., 10 příloh. Bakalářská práce. Univerzita Karlova, 1. lékařská fakulta, Klinika rehabilitačního lékařství. Vedoucí práce Mgr. Jindřiška Hálková.

Abstrakt bakalářské práce v ČJ

Jméno, příjmení: David Matoušek

Vedoucí práce: Mgr. Jindřiška Hálková

Název bakalářské práce: Přehled fyzioterapeutických přístupů k ovlivnění fascií

Abstrakt bakalářské práce:

V teoretické části bakalářské práce je nejdříve popsána fascie včetně definice, embryologie, histologie, patologie a její propojenosti s řízením posturální stability. Dále jsou představeny a stručně popsány fyzioterapeutické přístupy využívané k ovlivnění fascií. Praktická část bakalářské práce se věnuje ovlivnění posturální stability u třech pacientů s centrální hemiparézou po terapeutickém ovlivnění fasciálního systému metodou Fascial Manipulation®. Pro objektivní zhodnocení efektu terapie na posturální stabilitu jsem použil platformu Physiosensing od firmy ©Sensing Future Technologies. Jako doplňkový sledovaný parametr jsem zvolil aktivní rozsah pohybu (dále jen aROM). U všech pacientů došlo ke krátkodobému zlepšení sledovaných parametrů posturální stability a aROM. Dlouhodobý účinek lze sledovat pouze u jednoho ze tří pacientů.

Klíčová slova: fascie, fyzioterapie, fasciální manipulace, posturální stabilita, centrální hemiparéza

Abstrakt bakalářské práce v AJ

Author: David Matoušek

Tutor: Mgr. Jindřiška Hálková

Title: Overview of physiotherapeutic approaches in influencing fascia

Abstract:

In the theoretical part of the thesis is first described the fascia including: definition, embryology, histology, pathology and its connection with the management of postural stability. Physiotherapeutic approaches used to influence fascias are presented and briefly described. The practical part of the thesis deals with the influence of postural stability in three patients with central hemiparesis after the therapeutic influence of the fascial system by the Fascial Manipulation® method. For objective evaluation of the effect of therapy on postural stability, I used the Physiosensing platform from ©Sensing Future Technologies. As an additional monitored parameter, I chose the active range of motion (hereinafter referred to as aROM). Out of three patients, two experienced short-term improvements in the postural stability and aROM parameters while the third experienced long-term improvements.

Keywords: fascia, physical therapy, fascial manipulation, postural stability, central hemiparesis

Obsah

Úvod.....	1
1. Teoretická část.....	3
1.1. Definice pojmů.....	4
1.1.1. Fascie.....	4
1.1.2. Fasciální systém	4
1.1.3. Tensegrity.....	5
1.1.4. Biotensegrity	5
1.2. Embryologie	6
1.3. Histologie	7
1.3.1. Buňky	7
1.3.2. Mezibuněčná hmota.....	8
1.4. Fascie	10
1.4.1. Fascia superficialis	10
1.4.2. Fascia visceralis.....	11
1.4.3. Hluboká fascie.....	12
1.5. Patologie fasciální tkáně.....	15
1.5.1. Onemocnění pojivové tkáně	15
1.5.2. Patofyziologické procesy	15
1.5.3. Myofasciální trigger point	15
1.5.4. Jizva.....	16
1.5.5. Adheze.....	16
1.5.6. Kontraktura.....	17
1.5.7. Trauma, Kompartment syndrom.....	17
1.5.8. Spasticita ve vztahu k fascii	18
1.6. Posturální stabilita	20
1.7. Přehled fyzioterapeutických postupů	22
1.7.1. Rolfing	22
1.7.2. Strečink	23
1.7.3. Fascial Manipulation®.....	24
1.7.4. Techniky myofasciálního uvolnění.....	27
1.7.5. Rolling	28
2. Praktická část	29

2.1.	Cíle práce	30
2.2.	Metodologie	30
2.2.1.	<i>Kritéria pro výběr pacientů</i>	30
2.2.2.	<i>Průběh terapie</i>	30
2.2.3.	<i>Průběh měření</i>	31
2.2.4.	<i>Měření posturální stability</i>	31
2.2.5.	<i>Měření aROM</i>	34
2.3.	Kazuistika č. 1	35
2.3.1.	<i>Základní informace</i>	35
2.3.2.	<i>Diagnóza</i>	35
2.3.3.	<i>Anamnéza</i>	35
2.3.4.	<i>Vstupní kineziologické vyšetření</i>	36
2.3.5.	<i>Průběh terapie</i>	43
2.3.6.	<i>Průběh měření</i>	43
2.3.7.	<i>Přehled výsledků měření</i>	43
2.3.8.	<i>Výstupní vyšetření</i>	47
2.4.	Kazuistika č. 2	50
2.4.1.	<i>Základní informace</i>	50
2.4.2.	<i>Diagnóza</i>	50
2.4.3.	<i>Anamnéza</i>	50
2.4.4.	<i>Vstupní kineziologické vyšetření</i>	51
2.4.5.	<i>Průběh terapie</i>	58
2.4.6.	<i>Průběh měření</i>	58
2.4.7.	<i>Přehled výsledků měření</i>	58
2.4.8.	<i>Výstupní vyšetření</i>	61
2.5.	Kazuistika č. 3	64
2.5.1.	<i>Základní informace</i>	64
2.5.2.	<i>Diagnóza</i>	64
2.5.3.	<i>Anamnéza</i>	64
2.5.4.	<i>Vstupní kineziologické vyšetření</i>	65
2.5.5.	<i>Průběh terapie</i>	72
2.5.6.	<i>Průběh měření</i>	72
2.5.7.	<i>Přehled výsledků měření</i>	72

<i>2.5.8. Výstupní vyšetření</i>	75
<i>Diskuze</i>	76
<i>Závěr</i>	81
<i>Seznam zkratek</i>	82
<i>Seznam literatury</i>	86
<i>Seznam tabulek</i>	97
<i>Seznam obrázků</i>	98
<i>Přílohy</i>	99

Úvod

Ve své bakalářské práci se věnuji problematice fascií. V minulosti byly fascie velmi opomíjenou strukturou. V odborné literatuře byla fasciální tkáň popisována pouze jako součást určité části těla, nikoliv jako samostatná struktura. V posledních letech se však situace okolo fascií mění. Fascie jsou v současnosti definovány a odbornou společností by měly být dle nejnovějších poznatků chápány jako samostatné struktury. V posledních letech vznikají publikace věnující se histologii, anatomii, fyziologii ale i patologii fasciální tkáně. Cílem těchto publikací je popsat a přiblížit tento nový fenomén rezonující napříč celou odbornou společností. Aktuálnost tématu podkládá i fakt že, v roce 2007 vzrostl počet prací obsahujících slovo „fascie“ v názvu nebo v abstraktu o 600 % oproti předchozím osmnácti rokům (Stecco, 2017). Fasciím je přičítán stále větší význam, opřený o vědecké výzkumy a poznatky z praxe. Od roku 2007 pořádá Fascia Research Society mezinárodní kongresy, kde vystupují jak vědci, tak odborníci z praxe, jako jsou například lékaři, fyzioterapeuti, trenéři atd. prezentující nové poznatky týkající se fascií. Dochází zde k velmi důležité syntéze zkušeností z praxe se závěry vycházející z vědeckých studií (Fifth International Fascia Research Congress, 2018). Problematikou fasciálního systému lidského těla se zabývá mnoho zahraničních fyzioterapeutických metod. Mezi nejstarší metodiky zabývající se pojivovou tkání a dále pak fasciím patří například Myofascial Release systém a Rolfing. K novějším manuálními metodám, které se věnují fasciím patří, Rolling a Fascial Manipulation®.

Výše je popsána situace v zahraničí. V České republice (dále jen ČR) je situace okolo fascií poněkud odlišná. V ČR se problematika fascií teprve postupně dostává do povědomí odborné společnosti. Svědčí o tom velmi malé množství vědeckých publikací v českém jazyce věnující se fasciální tkáni. Dále pak zastoupení odborníků na metody zabývající se vazivovou tkání je v ČR nižší, než je tomu v zahraničí. První rolfterapeuté dokončili výukový kurz na území ČR v roce 2013, ačkoliv je Rolfing metoda známá v zahraničí již od druhé poloviny dvacátého století. Avšak i v ČR se dostává problematika fascií čím dál více do povědomí zdravotnických oborů. V české odborné literatuře jsou fascie již popisovány jako samostatné struktury a je jim přikládán stále větší význam. Například vliv elastických vlastností fascie na distribuci lokálního anestetika (Nalos, 2019). Doufáme, že v budoucnu bude přibývat jak studií, tak i specialistů na fasciální tkáň a to nejen v zahraničí ale i v ČR.

V teoretické části bakalářské práce podám ucelený přehled problematiky fascií obsahující: definici pojmů, stručný popis embryologie a histologie fasciální tkáně pro lepší pochopení principů, které využívají fyzioterapeutické metody pracující s fasciemi. Následovat bude přehled patologických a patofyziologických stavů ovlivňujících fascie, a jak fascie mohou negativně ovlivnit ostatní systémy včetně řízení posturální stability. Závěrem teoretické části bude kapitola věnující se fyzioterapeutickým metodám ovlivňující fascie.

Fasciím je přikládán stále větší a větší význam opřený o vědecké poznatky, promítající se do všech aspektů pohybového chování jedince, posturální stability nevyjímaje. Právě vlivu fascií na posturální stabilitu se budu věnovat v praktické části své bakalářské práce. Vztah mezi fascií a posturální stabilitou budu sledovat u pacientů s centrální hemiparézou. U těchto pacientů je přítomno jak snížení posturální stability v důsledku léze centrálního motoneuronu, tak i porušení vazivové složky pohybového aparátu vlivem sekundárních změn spojených se spasticitou. V praktické části sleduji vliv optimalizace fascie metodou Fascial Manipulation® na posturální stabilitu pacientů s centrální hemiparézou.

Pro výběr tématu bakalářské práce jsem se rozhodl na základě jeho aktuálnosti a osobního zájmu o fasciální tkáň.

1. Teoretická část

1.1. Definice pojmů

1.1.1. Fascie

Pokud chceme mluvit o fasciích, tak musíme nejdříve pojem fascie definovat. Terminologie ohledně fascií je nejednotná. Autoři věnující se fasciální problematice chápou a popisují fascie každý jiným způsobem. V zahraničí proto vznikla komise tzv. Fascia Nomenclature Committee (dále jen FNC), která byla pověřena Fascia Research Society k nalezení co nejpřesnější a nejužitečnější definice, která by sjednotila pohled odborné společnosti na fascie. Komise nakonec došla ke dvěma závěrům, respektive ke dvěma definicím. První z nich popisuje **fascii** jako pochvu, vrstvu nebo jakékoliv seskupení pojivové tkáně, které je oddělitelné od ostatních tkání, nacházející se pod kůží. Funkce fascie je oddělovat, uzavírat a ukotvovat svaly a jiné vnitřní orgány (Adstrum et al, 2017).

1.1.2. Fasciální systém

Druhá definice je mnohem rozsáhlejší. Popisuje **fasciální systém**, který definuje jako systém skládající se z trojrozměrného kontinua měkkých kolagen obsahujících volných a hustých vláknitých pojivových tkání, které prostupují napříč celým tělem. Z toho plyne, že tato definice zahrnuje mnohem více struktur než jen hlubokou a povrchovou fascii, ale například i tukovou tkáň, šlachy, vazy a mnoho dalších. Dodává tělu funkční strukturu a poskytuje mu prostředí, které umožňuje všem systémům těla pracovat integrovaným způsobem. První definice je více popisná, vycházející z anatomických a morfologických znalostí. Druhá definice koresponduje s anatomickou nomenklaturou, ale rozšiřuje ji o funkční hledisko (Adstrum et al, 2017).

Bohužel ne všichni vědci, věnující se problematice fascií, akceptují závěry ke kterým došla FNC. Neshoda se týká jak definice fascie, tak i fasciálního systému. Příčinou těchto neshod je fakt, že existují buněčné a metabolické aspekty, které nám doposud unikají (Bordoni et al, 2018).

V tuzemsku se často mluví o fascii jako o svalové povázce. Autoři ji definují jako vazivovou strukturu obalující jednotlivé svaly a jejich bříška (Kolář, 2009). Bohužel tato definice je v současné době značně nedostačující, jelikož nezohledňuje přítomnost superficiální fascie, viscerální fascie atd. I z tohoto důvodu v práci vycházím z definice, kterou popsala FNC.

1.1.3. Tensegrity

Jde o konstrukční princip vytvořený ve dvacátém století, využívaný v architektuře. Jako průkopník tensegrity se označuje Richard Buckminster Fuller. Tensegrita je kombinací kompresních struktur s napínacími elementy, které dohromady vytváří stabilní, tuhý tvar. Princip je také označován jako plovoucí komprese, protože pevné kompresní struktury jako kdyby “plavaly” v síti pnoucích elementů, jako jsou dráty nebo kabely (Sheposh, 2019).

Obrázek 1.1.3-1 Model lidského těla vycházející z konceptu tensegrity (Schleip, 2012).



1.1.4. Biotensegrity

Je nový moderní koncept, který popisuje vztah mezi každou částí organismu a mechanismy, které je integrují do kompletní funkční jednotky. Jde o plně integrovaný, dynamický a efektivní princip strukturální organizace, který sahá od nejmenších molekul po kompletní organismus. Toto vzájemné propojení všech částí lidského organismu je zprostředkováno pomocí fasciálního systému. Koncept biotensegrity nám pomáhá lépe pochopit, jak organismy udržují svou integritu.

Mezi základní složky biotensegrity patří klidový svalový tonus, fasciální tkáň a ligamentózní tenzní síť. Vychází z principu tensegrity. Zde kompresní struktury odpovídají kostem a pnoucí elementy fasciím. Patologie postihující jakoukoliv strukturu, by potencionálně vedla k dysharmonii celku, proto musí systém reagovat a spustit kompenzační procesy. Právě prostřednictvím fascií dochází k přenosu sil napříč tělem ať už fyziologických, nebo patologických. (Myers, 2014; Scarr, 2020).

1.2. Embryologie

Hrubé shrnutí embryonálního vývoje pojivové tkáně nám umožní lépe pochopit anatomické a funkční aspekty týkající se fasciálního systému.

Pojivová tkáň patří mezi deriváty mezodermu. Právě společný původ pojivové tkáně z mezodermu se stal klíčovým k definování fasciálního systému. Ne všichni autoři považují původ fasciálního systému z mezodermu jako určující. Někteří autoři zahrnují epidermis do fasciálního systému, přestože je derivátem ektodermu. Své tvrzení dokládají faktem, že dermis spadá do fasciálního systému, třebaže v oblasti krku a hlavy je škára odvozena z ektodermu. Dalším podkladem pro zařazení epidermis do fasciálního systému je fakt, že keratynocyty a fibroblasty nacházející se v pokožce reagují na mechanické stimuly sekrecí růstových faktorů, které ovlivňují fascie nacházející se v okolí mechanicky stimulované pokožky (Bordoni et al, 2018). Autoři velmi důkladně popisují vlastnosti fascií u dospělých jedinců. Bohužel studií věnujících se ontogenetickému vývoji fasciální tkáně je nedostatek.

První náznak diferenciacie fascie od ostatní pojivové tkáně je možné vidět již během 22. týdne vývoje plodu. Jde o nepravidelnou hustou síť pojivové tkáně nacházející se mezi podkožní tukovou vrstvou a svalstvem. Tato struktura se rozšiřuje směrem k povrchu těla a uspořádává podkožní tukovou vrstvu přesně tak, jak to u dospělých jedinců dělá povrchová fascie.

Když půjdeme druhým směrem, tudíž do hloubky, můžeme vidět, jak se nezralá pojivová síť přikládá ke svalstvu, které obklopuje a ukotvuje. Topograficky a morfologicky je tato struktura ekvivalentní hluboké fascii dospělých. Nervy a cévy se nachází pod nezralou hlubokou fascií, procházejí jí na specifických místech, aby dosáhly podkožní tukové vrstvy. Přítomnost Tcf4 fibroblastů ve výše zmiňované struktuře dokládá její klíčovou roli v myogenezi a morfogenezi svalů plodu. Nezralá hluboká fascie se diferencuje a vyvíjí.

Během 39. týdne těhotenství již nacházíme 2 až 3 vrstvy husté pravidelné kompaktní pojivové tkáně. Prostor mezi vrstvami je vyplněn areolárním vazivem. Vývoj hluboké fascie však není ani zdaleka ukončen, například její tloušťka se do dospělosti zvětší až o 500%. Na základě těchto poznatků by měla být fascie považována za samostatnou strukturu již během embryonálních stádií vývoje myofasciálního systému. Dokonce z výše uvedeného vyplývá, že již během 22. týdne vývoje plodu dochází k diferenciaci fascie na superficiální a hlubokou fascii (Blasi et al, 2015).

1.3. Histologie

Pojiva se skládají z buněk a mimobuněčné substance, která je složena z vláken a základní substance. Pojivovou tkáň dělíme na základě konzistence základní substance na:

- a) vazivo
- b) kost
- c) chrupavku
- d) krev, lymfu a tkáňový mok

Ačkoliv se nám jednotlivé typy pojiv můžou zdát diametrálně odlišné, tak hranice, která by je od sebe oddělovala, není jasně vymezena, a v podstatě jde o tu samou tkáň lišící se hustotou (Paoletti, 2009).

Fascie patří mezi pojiva, přesněji se jedná o nepravou hustou pojivovou tkáň spadající pod vaziva. Předmětem bakalářské práce je fasciální tkáň, proto se budu dále věnovat pouze histologii vaziv.

1.3.1. Buňky

Fibroblasty: jsou stěžejní buňky vazivové tkáně. Mladé aktivní stádium buňky označujeme jako fibroblast a dospělé stádium jako fibrocyt (Slípka a Tonar, 2018).

Hlavní funkcí fibroblastů je zajištění strukturální integrity vaziva pomocí nepřetržité syntézy a degradace prekurzorů mezibuněčné hmoty. Těmito prekurzory jsou základní substance, kolagen, elastická a retikulární vlákna. Důležitým zevním faktorem, který ovlivňuje fibroblastickou proliferaci a degradaci, je mechanické zatížení. Na základě mechanického stimulu dochází ve vazivové tkáni zprvu k zániku kolagenových vláken. Následně můžeme sledovat syntézu nového kolagenu, pokud mechanická síla stále působí na danou oblast vaziva. Tento proces umožňuje restrukturalizaci vaziva tak, aby se mohlo přizpůsobit zvýšenému zatížení, které na něj působí (Stecco, 2015).

Opakující se natahování fibroblastů, například při častém a rychlém protahování šlach, může zapříčinit zvýšenou sekreci prozánětlivých enzymů a hormonů, což vede k zánětlivým procesům, které mohou vazivovou tkáň poškodit (Yang, Im a Wang, 2005).

Specializované fibroblasty obsahující aktinové filamenta a densní tělíska nazýváme **myofibroblasty**. Zapojují se do hojení ran a následného vytvoření jizvy (Slípka a Tonar, 2018). Také mají schopnost aktivní buněčné kontrakce, která může zvýšit tuhost fasciálních tkání a tím

příspěť k dynamice pohybového aparátu. K tomuto kontraktlnímu chování tkáně dochází nejen u několika patologických fibrotických kontraktur, ale je také zdokumentováno u normálních fascií (Schleip a Klingler, 2019).

Fasciocyty: jsou buňky podobné fibroblastům nacházející se ve fasciální tkáni. Liší se od fibroblastů nejen morfologicky, ale i funkčně. Funkcí fasciocyťů je syntéza základní substance bohaté na kys. hyaluronovou (Stecco et al, 2017a).

Retikulární buňky: jedná se o hvězdicovité buňky podobné fibroblastům, které syntetizují retikulární vlákna. Vytvářejí kostru lymfoidních a hemopoetických orgánů (Slípka a Tonar, 2018).

Imunokompetentní buňky: za imunitní procesy probíhající ve vazivové tkáni jsou odpovědné mastocyty, makrofágy, plazmatické buňky a leukocyty. Všechny čtyři typy buněk migrují do vazivové tkáně z oběhového systému, aby zprostředkovali zánětlivou reakci na agens (Paoletti, 2009).

Adipocyty: neboli tukové buňky, tvoří specializovanou vazivovou tkáň, tzv. tkáň tukovou, kterou můžeme rozdělit na bílou a hnědou tukovou tkáň. Adipocyty se také mohou nacházet ve vazivu, a to buď izolovaně, nebo ve formě malých seskupení (Stecco, 2015).

Tukové buňky jsou “energetickým rezervoárem” organismu, tepelným izolátorem těla a v neposlední řadě hraje vrstva tukové tkáně důležitou roli v tlumení nárazů (Paoletti, 2009).

Pigmentové buňky: se nacházejí v oblasti, kde se spojuje dermis s epidermis. Jejich funkcí je syntéza melaninu (Slípka a Tonar, 2014).

1.3.2. Mezibuněčná hmota

Mezibuněčná hmota neboli matrix se skládá z vláken a základní substance.

Kolagenní vlákna: Stavebním kamenem kolagenních vláken je kolagen. Kolagen je nejběžnější protein lidského těla. Dělí se na několik různých typů, jednotlivé typy se číslují římskými číslicemi (až 90 % lidského kolagenu je prvního typu). Molekuly kolagenu se k sobě navzájem přikládají a vytvářejí tak fibrily. Fibrily se pak shlukují ve svazky. Fibrily jsou ve svazku navzájem spojeny cementovou hmotou a kovalentní vazbou mezi molekulami kolagenu sousedících fibril. Spojením více svazků vzniká kolagenní vlákno. Kolagenní vlákno je bílé, dlouhé, tlusté, neelastické a velmi pevné v tahu. Jeho pevnost koreluje s pevností kovalentní vazby sousedících molekul kolagenu ve svazku viz výše (Stecco, 2015).

Elastická vlákna: sestávají z amorfni části uložené centrálně a z mikrofibril umístěných periferně. Amorfní část je tvořena elastinem. Elastin je protein, který je zformován sítí náhodně stočených molekul. Při působení napínací síly se tato síť narovná ve směru působení síly a po přerušení napínání se znovu vrací do původní polohy. Díky tomu mohou být elastická vlákna protažena až o 100 % své původní délky, a poté se vrátit do výchozí délky. Mikrofibrily jsou tvořeny převážně glykoproteiny (Baldwin et al, 2013).

Elastická vlákna jsou žluté barvy a tvoří svazky. V těle se vyskytují buď jako jednotlivá rozvětvená vlákna tvořící síť, nebo jako laminy (Michalczewska, Pedrycz a Kostecka, 2016).

Retikulární vlákna: jsou tvořena kolagenem třetího typu. Jedná se o tenká jemná vlákna tvořící husté síť, které jsou oporou pro shluky buněk, nebo je naopak může retikulární síť rozdělovat (Michalczewska, Pedrycz a Kostecka, 2016).

Základní substance: je amorfni viskózní gel obklopující vlákna pojivové tkáně. Skládá se z vody, extracelulárních proteinů, mukopolysacharidů a proteoglykanů. Poměry jednotlivých složek základní substance závisí na typu pojivové tkáně. Velké množství mukopolysacharidů se kovalentně váže na extracelulární proteiny, a vytváří tak makromolekuly proteoglykanů. Mukopolysacharidy díky svému negativnímu náboji přitahují molekuly vody. Jsou tedy zodpovědné za to, že je základní substance gelovité povahy. Mezi nejdůležitější mukopolysacharid patří kyselina hyaluronová. Turgidita a viskoelasticita pojivové tkáně závisí právě na gelovité povaze základní substance. Objem vody nacházející se v matrix určuje, zda bude základní substance gel nebo sol. Gel je ideální prostředí pro vlákna, které základní substance obklopuje, umožňuje jim po sobě klouzat, chrání je před nadměrným zatížením atd. Pokud má však základní substance povahu koloidu, jsou tyto mechanismy omezeny, a mohou být dokonce příčinou bolesti. Koloidní povaha základní substance je většinou způsobena množstvím kyseliny hyaluronové, která následně vytváří makromolekuly hyaluronanu (solí). Hyaluronan není schopen vázat vodu, a tak dochází ke zvýšení viskozity základní substance. To může v důsledku znamenat až omezení vzájemné pohyblivosti jednotlivých vrstev fascie (Stecco, 2015).

Na základě poměru mezi vlákny a buňkami, můžeme vaziva rozdělit na hustá a řídká. Hustá pojivová tkáň obsahuje více vláken než buněk. Řídká naopak obsahuje více buněk než vláken (Slípka a Tonar, 2018).

1.4. Fascie

Fascie jsou vazivové struktury prostupující napříč celým naším tělem. Dělíme je na fascii povrchovou, viscerální a hlubokou.

1.4.1. *Fascia superficialis*

Jde o tenkou vrstvu pojivové tkáně, která je tvořena kolagenními a elastickými vlákny. Elastická vlákna jsou hojně zastoupena, díky tomu se povrchová fascie dobře adaptuje na působící stres a poté, co na ní přestane vnější síla působit, je schopna se vrátit do původní pozice.

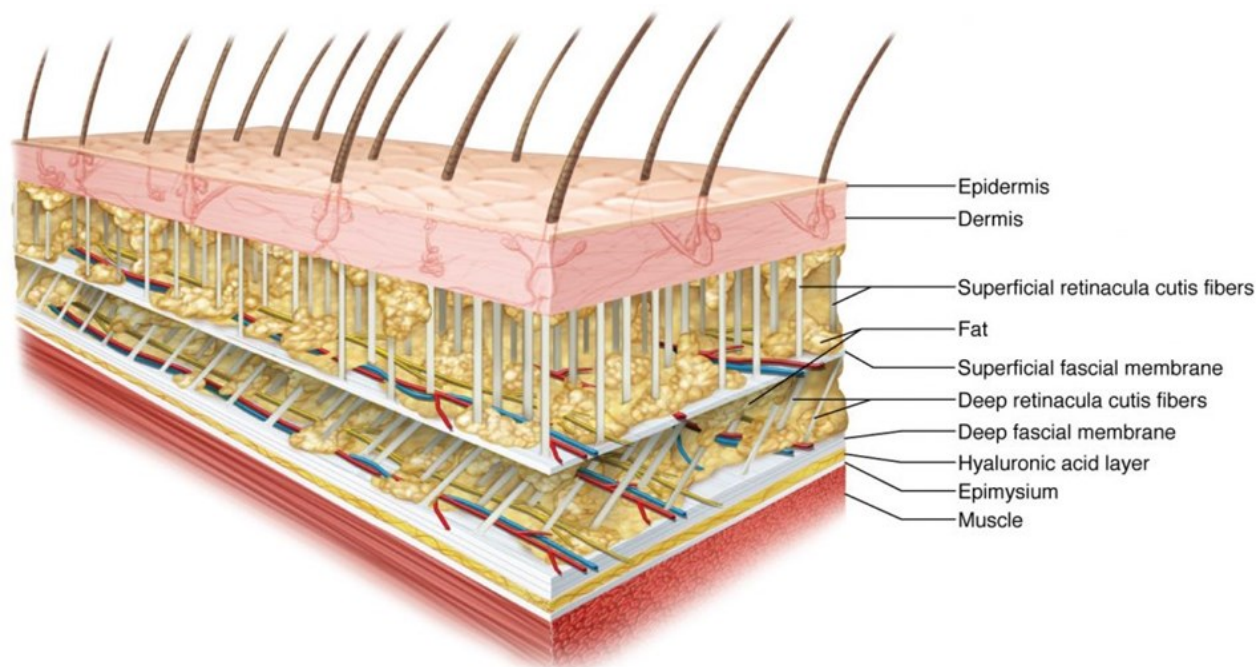
S přibývajícím věkem se její elasticita snižuje. Vlákna jsou uspořádána nepravidelně, a mohou se mezi ně vmezerit tukové buňky. Povrchová fascie má multi-lamelární strukturu, jednotlivé lamely se liší svou tloušťkou (Stecco, 2015).

Fascia superficialis prostupuje napříč celým tělem, její tloušťka se v jednotlivých segmentech lidského těla mění. Nachází se mezi hlubokou a povrchovou vrstvou tukové tkáně, které od sebe odděluje. Je spojena s dermis pomocí kolmo uspořádaných svazků retikulárních vláken tzv. *retinacula cutis superficialis*. Kolmé uspořádání retinakul způsobuje omezení vzájemné pohyblivosti mezi povrchovou fascií a škárkou. Fascia superficialis spolu s retinakuly vytváří jakousi síť, která hraje významnou roli v udržení integrity pokožky, organizaci tukové tkáně, zajištění průchodnosti podkožních cév, separace kůže od svalstva a umožnění vzájemného pohybu mezi svalem a kůží. Zvýšený objem tukové tkáně tuto síť narušuje a negativně ovlivňuje její funkci. Tam, kde se nenachází podkožní tuková vrstva, dochází k adhezi mezi povrchovou a hlubokou fascií, nebo mezi povrchovou fascií a kůží. Adheze mohou být longitudinální (např. *linea alba*) nebo transverzální (např. podél hřebenů kostí kyčelních). Nutno podotknout, že fascie superficialis více lepe přilne k pokožce než k hluboké fascii (Stecco, 2015; Nash et al, 2004; Lockwood, 1991).

Povrchová fascie a povrchová tuková tkáň obsahuje Ruffiniho a Paciniho tělíska. Hluboká tuková vrstva prakticky neobsahuje receptory, vytváří jakýsi předěl mezi exteroceptory a proprioreceptory. Absence hluboké tukové vrstvy v plosce nohy umožňuje spojení exteroceptivního systému s propriocceptivním. Tato systémová kombinace usnadňuje nastavení nohy do ideální polohy vzhledem k danému povrchu. Mimo jiné kvůli nepřítomnosti hluboké tukové vrstvy v plosce nohy a dlani ruky dochází ke spojení hluboké a superficiální fascie.

Mezi oběma fasciemi je nulová kluznost. Toto spojení a jeho vlastnosti hrají významnou roli v řízení posturální stability a v celkovém držení těla jedince (Stecco, 2015).

Obrázek 1.4.1-1 *Retinacula cutis* (The Frictionless Skin-Fascia Interface With Underlying Bone “Theory”, 2017)



1.4.2. *Fascia visceralis*

Fascia visceralis tvoří svazky kolagenních vláken uspořádaných do vrstev, které jsou spolu rovnoběžné. Mezi jednotlivými vrstvami se nachází řídká pojivová tkáň obsahující elastická vlákna. Oproti povrchové fascii je zastoupení elastických vláken nižší. Viscerální fascie se nachází bezprostředně pod mezotelem serosy, obaluje orgány, které tak chrání před mechanickým stresem, zároveň jim umožňuje určitý minimální pohyb, dále pak fascie vytváří závěsný aparát orgánů. Její vlastnosti se mění na základě toho, k jakému orgánu přiléhá. Například v oblasti hrudníku ji nedokážeme oddělit od mezižeberních svalů. Jinak ale fascii visceralis můžeme rozdělit na dvě podskupiny. Prvním typem jsou tenké elastické značně inervované fascie přiléhající přímo k orgánu, jsou oporou pro parenchym orgánu a do jisté míry orgán formují. Druhým typem jsou naopak tlusté méně inervované a méně elastické fascie, které tvoří komory orgánů a spojení vnitřních orgánů se svalstvem (Stecco, 2017b; Carroll, 2019).

1.4.3. Hluboká fascie

Hluboká fascie je hustá vazivová struktura, která prostupuje muskuloskeletálním systémem člověka. Na základě její tloušťky a vztahu ke svalstvu ji můžeme rozdělit na dva základní typy: aponeurotickou fascii a epimysiólní fascii.

Aponeurotická fascie se od epimysiólní fascie odlišuje hlavně tím, že není přímo v kontaktu se svalem, je od něj oddělena vrstvou řídké pojivové tkáně bohaté na hyaluronan. Tato vrstva ochraňuje sval, umožňuje vzájemné klouzání sousedních struktur a zároveň se podílí na reparačních a zánětlivých procesech svalové tkáně. Aponeurotická fascie sestává převážně z kolagenu prvního typu. Svazky kolagenních vláken jsou uspořádané paralelně do dvou až tří vrstev. Mezi jednotlivými vrstvami se nachází řídká pojivová tkáň bohatá na hyaluronan, která umožňuje, aby po sobě mohly sousedící fasciální podvrstvy klouzat. Střední podvrstva je bohatě vaskularizovaná. Aponeurotická fascie se vyznačuje tuhostí, ta je zapříčiněna nízkým procentuálním zastoupením elastických vláken okolo 1%. Většina elastických vláken se nachází ve vrstvě řídké pojivové tkáně. Situaci, kdy aponeurotická fascie obsahuje myofibroblasty, označujeme jako patologický stav. Kontrakce aktinových vláken myofibroblastů zvyšuje klidové napětí fascie, to se může projevit například jako syndrom zmrzlého ramene. Tvorba myofibroblastů je odpovědí na dlouhotrvající zvýšené napětí působící na fascii. Fyziologicky aponeurotická fascie obsahuje velké množství fibroblastů (Schleip et al, 2006; Schleip a Klingler, 2019; Stecco, 2015).

Z biomechanického hlediska hraje aponeurotická fascie významnou roli v přenášení sil mezi synergickými skupinami svalů, mezi sousedními klouby, ale například i mezi trupem a dolními končetinami. Přenos sil generovaných svalstvem se přenáší prostřednictvím myofasciálních expanzí na fascie. Myofasciální expanze je spojení svalu, nebo svalové šlachy s aponeurotickou fascií. Sval nebo jeho šlacha se do fascie upínají, nebo naopak se ve fascii nachází jejich začátek. Kontrakce proximálního svalu generuje napětí, které se šíří přes myofasciální expanzi na fascii, kterou natahuje a stimuluje její mechanoreceptory. Protážení fascie stimuluje svalová vřeténka distálního svalstva. Tímto mechanismem aponeurotická fascie informuje distální svalovou skupinu o stavu proximálního svalstva, a napomáhá tak ke směrové kontinuitě podél určitého myokinetického řetězce (Stecco, 2017).

Jak bylo již výše zmíněno, aponeurotická fascie obsahuje mechanoreceptory. Kromě toho však obsahuje i nervová vlákna probíhající napříč vláknitými podvrstami fascie v blízkosti cév. Ve fascii nacházíme mnoho volných nervových zakončení, například thorakolumbární fascie obsahuje

velké množství nociceptorů. Z toho vyplývá, že aponeurotická fascie může hrát významnou roli v nespecifické bolesti zad (Schleip, 2003; Stecco,2015).

Myofasciální expanze a aponeurotické fascie jsou dobře inervované struktury, nehrají však významnou roli v propriocepci. Jejich primárním úkolem je spojovat svaly a přenášet mezi nimi síly. Naopak je tomu u vazivových pruhů, latinsky: retinacula, ty hrají významnou roli v propriocepci. Jedná se o místně zesílenou aponeurotickou fascii, což potvrzuje zjištění, že u plodu se žádná retinacula nenacházejí. Až po mechanickém zatěžování kloubů se kolem nich vytváří zesílené vazivové pruhy. Retinacula se od aponeurotické fascie odlišuje: hustějším uspořádáním kolagenních vláken, menším objemem řídké pojivové tkáně nacházející se mezi podvrstvy a mírou inervace. De facto jsou retinacula nejvíce inervovanou fasciální tkání. Retinacula byla dříve popisována z funkčního hlediska pouze jako pasivní stabilizátory struktur. Nyní víme, že retinacula jsou významný proprioceptivní orgán, který tělo informuje o poloze kloubu (Stecco, 2015; Stecco,2017).

Epimysiální fascie se odlišuje od aponeurotické fascie mimo jiné tím, že je v přímém kontaktu se svalem, který obklopuje a prostupuje, určuje tvar a strukturální uspořádání svalu, a vytváří tak myofasciální jednotku (tj. příslušný sval se svou specifickou epimysiální fascií). Pojivová tkáň svalu je pojem označující tenké vláknité vrstvy svalu, které dělíme na epimysium, perimysium a endomysium. Tyto vrstvy mají podobnou strukturu jako aponeurotická fascie, tzn. kolagenová vlákna jsou uspořádána do tří vrstev, které odděluje řídká vazivová tkáň bohatá na hyaluronan. Od aponeurotické fascie se odlišuje mimo jiné větším zastoupením elastických vláken (až 15%), což propůjčuje vazivovým strukturám svalu větší elasticitu. Epimysium obaluje sval, perimysium svalové fascikly a endomysium jednotlivá svalová vlákna. Endomysium nejen že obaluje svalová vlákna, ale zároveň je od sebe odděluje, to umožňuje nezávislé klouzáni sousedních svalových vláken během svalové kontrakce. Endomysium se plynule rozšiřuje v perimysium. Povrchová podvrstva perimysia je v přímém kontaktu s hlubokou podvrstvou epimysia. Toto spojení je klíčové pro přenos síly generované jednotlivými svalovými svazky. Neurovaskulární systém svalu je obklopen epimysiální fascií, která poskytuje nervům a cévám svalu jak oporu, tak adaptibilitu na změny tvaru svalu během pohybu (De Bruin et al, 2014; Schleip, 2012; Stecco, 2015).

Konfigurace kolagenních a elastických vláken hraje důležitou roli v mechanickém chování epimysiální fascie. Ta za fyziologických podmínek zajišťuje odolnost svalu vůči napětí.

Uspořádáním kolagenních vláken kontroluje, aby sval nebyl nadměrně protáhnut. Epimysiální fascie přenáší až 40% svalové síly mezi různými segmenty těla. Velmi důležitý faktor ovlivňující transdukcii svalové síly je rovnováha mezi bazálním tonem svalu a bazálním tonem epimysiální fascie. Síla svalové kontrakce je mimo jiné ovlivněna úhlem, který svírá epimysium a podkladový sval (Myers, 2014; Schleip, 2012; Stecco2015).

Samotná inervace epimysiální fascie je uskutečněna prostřednictvím volných nervových zakončení lokalizovaných napříč vláknitými podvrstami. Mnohem důležitější je vztah mezi epimysiální fascií a svalovými vřetenky. Kapsulární obal svalového vřetenka je tvořen specializovanou fasciální tkání odvozenou z perimysia. Embryogenetické a histologické studie pohybového aparátu zjistily pevné spojení svalových vřetének s epimysiální fascií. Toto spojení hraje významnou roli v koordinaci pohybu. Protážení myofasciální expanze natáhne příslušnou část hluboké fascie (včetně perimysiální fascie). Spolu s hlubokou fascií se protáhnou i svalová vřetenka. Reflexní odpovědí svalu na protážení svalového vřetenka je kontrakce. Pokud jsou hluboké fascie dlouhodobě přetěžovány a protaženy, jsou pak patologicky natažena i svalová vřetenka. To může vyústit ve svalový hypertonus, myofasciální bolesti nebo vznik trigger pointu. Pokud je epimysiální fascie rigidní, pak nejsou svalová vřetenka schopna měnit svou délku, což vede ke snížení svalové síly a omezení kloubních rozsahů. Z výše uvedeného vyplývá, že epimysiální fascie je důležitým elementem ovlivňujícím periferní motorickou koordinaci a propiocepci (Schleip, 2012; Schleip, 2006; Stecco, 2015; Stecco, 2017).

1.5. Patologie fasciální tkáně

Fasciální systém prostupuje a propojuje celý lidský organismus, a vytváří tak komunikační síť. Přes tuto síť se mimo fyziologické podněty (mechanické síly, propiocepce atd.) mohou přenášet i choroby. Aby se nemoc šířila přes fasciální systém, musí nejdříve prolomit jeho obranné mechanismy. Ve skutečnosti jsou fascie negativně ovlivněny jakýmkoliv patologickým procesem postihující lidský organismus, ať už je to postižení muskuloskeletálního systému, nebo například kardiovaskulárního systému atd (Paolleti, 2009).

Níže je uveden stručný přehled patofyziologických a patologických procesů zasahujících fasciální tkáň.

1.5.1. Onemocnění pojivové tkáně

První velkou skupinou chorob postihující fascie jsou nemoci pojivové tkáně a kolagenu. Jedná se o velmi heterogenní skupinu systémových onemocnění, avšak můžeme vidět charakteristické znaky překrývající se mezi jednotlivými nemocemi. Tyto znaky jsou: zánětlivé příznaky, atypický průběh onemocnění, nespecifičnost příznaků a špatná prognóza úplného uzdravení. Degenerativním procesům nepodléhá pouze fascie ale i všechny orgány obsahující pojivovou tkáň (svaly, klouby atd). Patří sem například systémový lupus, sklerodermie, Marfanův syndrom a mnoho dalších (Paolleti, 2009).

1.5.2. Patofyziologické procesy

Další skupinou jsou patofyziologické procesy. Mezi tyto se řadí například retence vitamínu C, stárnutí organismu, nadměrné napětí působící na fascie a imobilizace. Fascie reaguje přestavbou mezibuněčné hmoty, což častokrát vede ke snížení mobility jednotlivých vláknitých podvrstev a zvýšení tuhosti. Naopak zvýšená poddajnost, označovaná jako hypermobilita, bývá nejčastěji způsobena genetickým defektem. Projevem hypermobility je zhoršení svalové koordinace, snížení svalové síly a změny v přenosu sil (Van den Berg, 2010).

1.5.3. Myofasciální trigger point

Myofasciální trigger point je jednou z nejběžnějších funkčních poruch pohybového aparátu. Podkladem je tuhý svalový snopeček, který přetrvává v kontrahovaném stavu a v jeho průběhu se

nachází příslušný spoušťový bod. K hyperaktivitě svalových vláken vede dle integrované hypotézy nadměrné uvolňování acetylcholinu v nervosvalové ploténce (Gyer, Michael a Tolson, 2016). Dysfunkce na úrovni fascie může stát za vznikem mTrp, a naopak spoušťové body negativně ovlivňují funkci fascie, zejména pak zvyšují její klidové napětí. Zvýšení klidového předpětí spouští kaskádu dějů, jejichž výsledkem je rigidní fasciální tkáň (Schleip, 2012).

1.5.4. Jizva

Poranění měkkých tkání spouští kaskádu reparačních procesů, jejichž výsledkem je nová vazivová tkáň, která se označuje jako jizva. Fascia superficialis dle nejnovějších poznatků obsahuje specializované fibroblasty, které předem sestavují různé typy buněk a složky matrice potřebné k hojení ran. Tloušťka povrchové fascie má vliv na průběh hojení rány, v místech ztlustění se mohou tvořit keloidní a hypertrofní jizvy (Correa-Gallegos et al, 2019; Lockwood, 1991). Výsledkem špatného zhojení rány je aktivní jizva, která ovlivňuje okolní měkké tkáně, fascie nevyjímaje. Výsledkem může být bolest, omezení posunlivosti a protažitelnosti až adheze. Tyto změny narušují svalovou souhru během pohybu, což může vést k neekonomickým pohybovým stereotypům, jejichž výsledkem může být vznik mTrp (Lewit, 2003).

1.5.5. Adheze

Adheze jsou primární lézí fasciální tkáně. Tvorbu adhezí často způsobují chronické záněty, infekce, pooperační stavy, jizvy nebo zvýšení stresu v jakémkoliv segmentu těla. Nacházíme místa na lidském těle, která jsou ke tvoření adhezí náchylnější, to je oblast hrudníku a břicha. Fibrocyty začnou v odpovědi na patologický stav produkovat nadměrné množství kolagenu o nepravidelné konstrukci, ten se nestihá odbourávat, a ukládá se zejména ve viscerální a somatické fascii. Vznikají rigidní vláknitá spojení sousedních struktur. Výsledkem je hypomobilita až imobilita spojená s dysfunkcí tkáně. Fyziologická funkce orgánu závisí na fasciální mobilitě. Adheze v oblasti břišní dutiny mohou imobilizovat břišní orgány, to vede k dysfunkci a v dlouhodobém horizontu až k onemocnění orgánu. Adheze v oblasti kloubů snižují ROM příslušného kloubu. S přibývajícím věkem se zvyšuje riziko tvorby adhezí (Paolletti, 2009; Stecco. 2017).

1.5.6. Kontraktura

Dlouhotrvající kontraktibilní aktivita myofibroblastů vyvolává remodelaci fasciální tkáně. Výsledkem tohoto procesu je fixované zkrácení fascie. Z časového hlediska se může tkáň zkrátit až o jeden centimetr za měsíc. Patologicky zvýšená kontraktibilita myofibroblastů je způsobena chronickou sympatickou aktivací, projevující se zvýšenou expresí cytokinů v základní substanci, především pak TGF β 1. Dále pak kyselost pH základní substance stimuluje kontrakci myofibroblastů. Kontraktibilní aktivita myofibroblastů je již považována za dobře známý patologický faktor podílející se na vzniku specifických kontrakturách, jako je Dupuytrenova kontraktura, Morbus Ledderhose, zmrzlé rameno nebo plantární fasciitis (Schleip a Klingler, 2019).

Dupuytrenova kontraktura je jednou z nejčastějších poruch střední části palmární aponeurózy, jde o geneticky podmíněné onemocnění postihující častěji manuálně pracující muže severoevropského původu. Myofibroblasty tvoří mezi povrchovou fascií a palmární aponeurózou noduli, které jsou při palpačním vyšetření hmatné. Dalším možným afektem je tvorba kolagenních vláken tzv. provazců. Pouhou aspekci můžeme sledovat flekční postavení prstů ruky (Paolleti, 2009; Rizzo, 2016).

Dalším onemocněním fasciální tkáně je plantární fasciitida. Jde o zánětlivé onemocnění postihující plantární fascii. Léze se nacházejí zejména v oblasti jejího připojení ke kalkanu. Obvykle je plantární fasciitida považována za syndrom způsobený nadměrným protahováním, opakovaným a abnormálním stresem, plochými nebo naopak nadměrně klenutými strukturami nohou a pevnou Achillovou šlachou. Pacient pociťuje bolest v oblasti paty, která se manifestuje při prvních krocích ráno po probuzení nebo po dlouhém sezení. Objektivně můžeme sledovat ztlustění plantární fascie. Velmi často postihuje běžce (Stecco, 2015).

1.5.7. Trauma, Kompartment syndrom

Pokud je povrch těla vystaven jakémukoliv stresu, dochází ke vzniku rázové vlny, která se šíří směrem dovnitř. Jestli je energie vlny dostatečně velká, může docházet k poškození hlubokých tkání, a způsobovat vážné poškození mnoha různých vnitřních struktur a orgánů, fascií nevyjímaje. Výsledkem traumat o velmi vysoké energii je ruptura fascie nebo akutní kompartment syndrom (Paolleti, 2009). Jako kompartment označujeme sval, jeho cévy, nervy a příslušné fasciální struktury. Podstatou syndromu je zvýšení intrafasciálního tlaku z důvodu otoku tkáně způsobené

traumatem o značné intenzitě. Aponeurotická fascie, která není příliš elastická, odolává nadměrnému nárůstu objemu v kompartmentu, a vnitřní tlak se rychle zvyšuje. Tím se mění žilní návrat a poté arteriální tok, což má za následek ischemizaci tkáně, až nekrózu. Jedná se o velmi závažný patologický stav, jehož výsledkem může být až smrt jedince. Chronický kompartment syndrom není tak závažný jako akutní typ. Dochází k dočasné ischemizaci tkáně během fyzické činnosti. Vývoj obvykle trvá déle. Mezi příznaky patří bolest a křeče svalů, manifestující se během cvičení. Bolest obvykle zmizí během několika minut po ukončení činnosti (Harmon, 2019; Stecco, 2015).

1.5.8. Spasticita ve vztahu k fascii

Spasticita je jedním z příznaků léze centrálního motoneuronu. Příčinou léze může být trauma, ischemie (CMP), nádor a další. Spasticita je charakterizována zvýšením svalového tonu během rychlého protažení svalu. Nárůst odporu je primárně způsoben hyper-excitabilitou napínacího reflexu, který není inhibován z vyšších center z důvodu léze centrálního motoneuronu. Výsledkem je nadměrně velká patologická reakce na malý stimul (např. kontrakce svalů nohy při taktilním podráždění plosky).

Významné procento pacientů se spasticitou nevykazuje známky hyperreflexie, avšak i u nich sledujeme zvýšený odpor při pasivním pohybu. To vede k závěru, že spasticita vzniká jak na podkladě neurálních, tak i non-neurálních mechanismů. Mezi non-neurální/strukturální mechanismy spasticity patří: zkrácení svalu, atrofie svalu a změna mechanických vlastností intramuskulární pojivové tkáně (ztuhlost, zkrácení, ztluštění, reorganizace vláken).

Právě změny intramuskulární pojivové tkáně jsou velmi problematické téma probírané v odborné společnosti. De Gooijer-van de Groep et al (2016) ve své práci mimo jiné zaznamenali zkrácení/ztuhlost volné pojivové tkáně ve flexorové skupině svalů předloktí u pacientů s CMP, oproti kontrolní zdravé skupině probandů. To by potvrdilo hypotézu, že vlivem spasticity dochází k remodelaci pojivové tkáně.

Schleip et al (2006) uvádějí, že pasivní ztuhlost svalů může být ovlivněna aktivní kontraktilitou intramuskulární pojivové tkáně, konkrétně perimysiem. Dle autorů je perimysium schopno se aktivně kontrahovat, a tím přispůsobovat ztuhlost myofasciální tkáně zvýšeným požadavkům na napětí, zejména v tonických svalech.

Svou hypotézu podkládají těmito fakty:

- tonické svaly obsahují více perimysia než fázické svalstvo
- perimysium je navrženo tak, aby zvyšovalo pasivní ztuhlost svalů a sloužilo jako ochranný mechanismus tím, že brání nadměrnému protažení svalových vláken
- perimysium obsahuje více myofibroblastů, díky kterým je schopno kontrakce
- perimysium vykazuje vysokou schopnost přizpůsobení své tuhosti na základě působící mechanické stimulace oproti ostatní intramuskulární pojivové tkáni

De Bruin et al (2014) ve své studii provedli bioptické vyšetření vzorků svalové tkáně odebrané z musculus flexor carpi ulnaris od pacientů s diagnostikovanou spasticitou a od kontrolní skupiny zdravých probandů. Na základě analýzy vzorků a výsledků došli k závěru, že není významného rozdílu v zahuštění intramuskulární pojivové tkáně mezi zdravým a spastickým svalem. Jediná struktura, u které vysledovali kondenzaci vláknitých podvrstev vlivem spasticity, bylo terciární epimysium. (tj. epimysiální fasciální tkáň obalující nervy a cévy svalu).

Naopak Booth, Cortina-Borja a Theologis (2001) na základě biopsie vzorku odebraného ze spastického vastus lateralis od pacientů s DMO popisují korelaci mezi hypertonelem svalů a zvýšením intramuskulární pojivové tkáně. Výsledky výše zmíněných studií naznačují, že sekundární účinky spasticity se mohou lišit u svalů horních a dolních končetin.

Některé studie konce dvacátého století popisují na základě výsledků biopsie nárůst pojivové tkáně ve spastickém svalu. Avšak v těchto studiích bylo 50% svalových biopsií považováno za normální nebo vykazovaly pouze omezenou abnormalitu, navzdory přítomnosti statických a dynamických kontraktur ve vyšetřovaném svalu. Naopak některé biopsie poukazovaly na fibrotické změny ve svalu, avšak pacienti klinicky nevykazovali symptomy kontraktury (Schleip, 2012).

Calvo Lobo et al (2018) ve své práci prokázali pomocí UZ vyšetření morfologické změny na paretické noze (ztluštění m. flexor hallucis brevis a plantární fascie) oproti zdravé kontralaterální noze. Obdobnou zkušenost popisuje i Lee, Spear a Rymer (2015) ve svém výzkumu. Sledován byl m. biceps brachii paretické a zdravé HK u pacientů po CMP. Na základě výsledků ultrazvukové elastografie bylo prokázáno, že paretické svaly mají změněné složení a materiální vlastnosti, což může vést k pasivní svalové ztuhlosti.

Přestože závěry studií věnujících se změnám fascie ve vztahu ke spasticitě jsou nejednoznačné, tak v praxi můžeme vidět, že prostřednictvím ošetření fascie dojde ke snížení

spasticity. Například Usuki a Tohyama (2016) udávají, že po dvanácti měsíční vibrační terapii, aplikované pomocí ručního masážního zařízení (Thrive MD-01) na plantární fascii, došlo mimo jiné ke snížení spasticity DKK. Kim et al (2015) ve své studii popisují snížení spasticity DKK po aplikaci rázové vlny u pacientů po iktu trpící plantární fasciitidou. Pacienti po ošetření plantární fascie rázovou vlnou vykazovali snížení tloušťky plantární fascie, snížení bolesti, ale především snížení spasticity DKK a zlepšenou schopnost chůze.

Raghavan et al (2016) během výzkumu aplikovali hyaluronidázu do center koordinace (detailní popis center koordinace v kapitole o Fascial Manipulation®) u pacientů po CMP. Hyaluronidáza je enzym štěpící hyaluronan (dále jen HA). Zmnožení HA ve spastickém svalu nebylo doposud prokázáno, avšak autoři uvádí zvýšené množství HA v séru u pacientů s lézí centrálního motoneuronu. Zvýšené množství HA způsobuje omezení vzájemné posunlivosti kolagenních vrstev fascie. Výsledkem aplikace hyaluronidázy bylo dlouhodobé zvýšení aROM, pROM a snížení ztuhlosti svalů spastické HK u pacientů po iktu. Dlouhodobější výsledky injekční terapie hyaluronidázy mohou naznačovat interakci mezi strukturální ztuhlostí svalů a nervovou plasticitou.

Z výše uvedeného vyplývá, že vztah mezi spasticitou a změnami fascie není jednoznačně definován. Mnoho studií a poznatků z praxe poukazuje na provázanost mezi myofasciální tkání a spasticitou a jejich vzájemné ovlivnění. Doufejme, že v budoucnosti přibude studií věnujících se této problematice, které odhalí vliv spasticity na fasciální tkáň a naopak.

1.6. Posturální stabilita

Jako posturální stabilitu označujeme schopnost člověka kontrolovat těžiště těla ve vztahu k opěrné bázi. Jde o dynamický děj, během kterého jsou segmenty těla udržovány proti působení zevních sil. Stabilizační mechanismus je založen na opěrné funkci dolních končetin. Jako opěrnou plochu označujeme tu část podložky, která je v přímém kontaktu s tělem pacienta. Opěrná báze vychází z opěrné plochy a je vymezena jejími nejvzdálenějšími body. Schopnost udržení rovnováhy ve statických podmínkách označujeme jako statickou stabilitu. Naopak dynamická stabilita je pojem vyjadřující schopnost jedince udržet stabilitu během dynamických podmínek (Kováčiková et al, 2014; Bechyňák a Čakrt, 2017).

Na udržení rovnováhy se výrazně podílí vestibulární, vizuální a propioceptivní systémy. Informace z těchto systémů jsou nepřetržitě aferentními cestami odesílány do CNS, kde dochází k jejich integraci a zpracování. Na základě zpracování a vyhodnocení zmíněných impulsů CNS vysílá eferentní signály do kosterního svalstva za cílem udržení posturální stability (Marcolin et al, 2019; Kristková Zwingerová, Palaščíková Špringrová a Žiakova, 2017). Motorická odpověď je zprostředkována nejen axonem nervu, ale také koordinační komponentou nacházející se ve struktuře fascie. Pohyby jsou samozřejmě generovány v CNS a ne ve fascii, avšak fascie se významnou měrou podílejí na provedení pohybu, a to ať už prostřednictvím kolagenních vláken, které obsahují naučené motorické mechanismy, nebo pomocí tenzní kontroly fasciálního systému (Stecco, 2017).

Afekce postihující jakýkoliv systém podílejší se na udržení rovnováhy se může projevit posturální nestabilitou. Bylo provedeno několik studií prokazujících, že pacienti po lézi centrálního motoneuronu vykazují horší posturální stabilitu (Rongies et al, 2017).

V posledních letech vznikly studie sledující, zda morfologické a mechanické změny plantární fascie ovlivní posturální stabilitu člověka. Taş a Bek (2018) ve své studii popisují zhoršení rovnováhy způsobené zvýšenou ztuhlostí a tloušťkou plantární fascie. Nejen ztuhlost, ale i zvýšená elasticita plantární fascie negativně ovlivňuje rovnovážné schopnosti. Například u žen během ovulačního cyklu je vlivem hormonálních změn zvýšená laxativita plantární fascie projevující se zhoršením posturální stability (Petrofsky a Lee, 2015). I dlouhodobé užívání hormonální antikoncepce může vést k hypermobilitě. To potvrzují i Vita et al (2019), kteří pomocí ultrazvukové elastografie zjistili větší tuhost fascia lata u žen, které neužívají hormonální antikoncepci oproti těm, které hormonální antikoncepci užívají.

Z výše uvedeného vyplývá, že na udržení rovnováhy se podílí několik systémů, o fasciální systém nevyjímaje. Fascie je zdrojem propioceptivních informací a zároveň se podílí na správném fungování svalu. Fyziologická funkce kosterního svalstva je esenciální pro udržení rovnováhy. Další studie jsou nutné pro lepší pochopení vlivu fascií na posturální stabilitu, avšak současné poznatky jasně naznačují, že zde určitý vztah prokazatelně je.

1.7. Přehled fyzioterapeutických postupů

1.7.1. Rolfing

Rolfing, neboli strukturální integrace, je manuální metoda vyvinutá během padesátých let minulého století doktorkou Idou Rolf. Podnětem pro vývoj metody byla skolióza, kterou trpěla Ida Rolf a její dva synové (Markland, 2019). Není proto překvapením, že hlavním cílem rolf-terapeutů je dostat tělo do ideálního stavu, kdy dochází k harmonizaci jak mezi jednotlivými segmenty těla, tak mezi tělem a gravitační silou. Navrácením těla do vyváženého stavu dochází ke korekci postury, snížení bolesti, zlepšení krevního oběhu, podpoře trávení, úlevě od stresu a pohyby jsou prováděny ekonomičtěji, což může například vést ke zlepšení sportovních výsledků (El-Rif, 2005).

Rolf-terapeuti dosahují výše zmíněných výsledků prostřednictvím manipulace fasciální tkáně. Pomocí svých rukou vyvíjejí na fascie dostatečný tlak nutný k jejich protažení a následné restrukturalizaci. Pozitivním ovlivněním fasciálního systému dochází k uvolnění hlubokých a povrchových stresových vzorců v lidském organismu, čímž se jednotlivé segmenty osvobozují od celoživotního akumulovaného napětí uloženého v pojivové tkáni a mohou být zarovnaný nad sebe tak aby vznikla výše zmiňovaná harmonizace (Markland, 2019; Saranaya, 2017).

Kompletní rolf-terapie sestává z deseti základních sezení. Každé sezení je zacíleno na jinou oblast těla. Která oblast bude ošetřena, je přesně předem dáno (například druhé sezení je věnováno noze a dorzolaterální ploše DKK). Orientačně vypadá organizace základních sezení takto:

- První tři sezení jsou zaměřeny na povrchové tkáně a zlepšení dechového stereotypu.
- Další čtyři sezení si kladou za cíl ovlivnit hluboko uložené tkáně, zvýšenou pozornost věnují oblasti pánve.
- Poslední tři sezení se zaměřují na integraci všech částí kostry jedince prostřednictvím propojenosti fasciálního systému (Markland, 2019; Saranaya, 2017).

Oblasti pro jednotlivá setkání jsou předem dané, nikoliv však čas věnovaný dílčí podoblasti během jednoho sezení. Terapeut může spočinout delší dobu v oblastech, které jsou více postižené (El-Rif, 2005).

Mezi kontraindikace patří: fraktury, těžká osteoporóza, degenerativní onemocnění obratlových těl nebo meziobratlových plotének, rány, poruchy krevní srážlivosti, varixy, těhotenství a nádorové onemocnění (Saranaya, 2017).

1.7.2. Strečink

Strečink je prvkem, který je využíván širokou škálou manuálních terapií a rehabilitačních přístupů, jako je jóga, pilates, MFR, osteopatická léčba, Rolfing, stejně jako různé formy masáže (Shleip, 2012).

Během strečinku dochází k protažení oblasti tkáně nad její obvyklý rozsah. Natažení struktur musí být ve fyziologických mezích, aby nedošlo k poranění protahovaných struktur (Alter, 2004; Fuller, 1975).

Intenzita, amplituda, doba trvání, rychlost, směr a počet opakování, to vše jsou parametry, dle kterých můžeme strečink rozdělit na dynamický a statický (Shleip, 2012). Existují 2 typy dynamického strečinku: aktivní a balistický.

Aktivní strečink: pohyb končetinou je prováděn opakovaně, v celém rozsahu pohybu do konečných pozic.

Balistický strečink: využívá k protažení struktur rychlé kmitavé pohyby (Page, 2012), můžeme vidět kontinuální “odrazení” končetiny na konci ROM, kdy je sval (a okolní tkáň) maximálně protažen (Lima et al, 2016). Page (2012) označuje balistický strečink jako nebezpečný pro své vysoké riziko zranění. Bohužel tento názor je v odborné společnosti častý, i když toto tvrzení není podloženo žádnými vědeckými důkazy. Naopak balistické protažení svalu snižuje jeho unavitelnost a mělo by být obsaženo v rozcvičce před vykonáním sportovní aktivity, která obsahuje balistické pohyby, například basketbal (Lima et al, 2016; Woolstenhulme et al, 2006). Naprostou kontraindikací balistického strečinku je hypertonický sval (American College of Sports Medicine, 2014).

Nejběžnější je strečink statický. Během provádění je tělo nehybné. Princip je stejný: dostat strukturu (sval) za jeho běžný ROM. Prodloužení struktur dosáhneme buď za asistence terapeuta, nebo pacient provádí strečink sám. V krajní pozici je doporučeno vytrvat minimálně třicet sekund, poté uvolnit a následně celý cyklus opakovat (Harmon, 2018). Ihned po statickém protažení dochází ke krátkodobému snížení svalové síly (Page, 2012). Účinky statického a dynamického strečinku se až na výše zmíněné neliší (Lima et al, 2016; Woolstenhulme et al, 2006).

Účinek strečinku na fasciální systém:

- **Obnovení mobility fascie.** Upevněním jedné kolagenní vrstvy a protažením sousední vrstvy se vytvoří smykové napětí, které umožní, aby se po sobě sousedící vrstvy fascie mohli znovu volně pohybovat (Schwind, 2006).

- **Hydratace fasciální tkáně.** Během protažení migruje voda ven z fascie, ale po ukončení strečinku se voda navrácí zpět a dokonce ve větším objemu, než který fascie obsahovala před protažením (Shleip, 2012).
- **Proprioceptivní stimulace.** Mezibuněčná hmota fascie obsahuje proprioreceptory, které reagují na různé napínací, tlakové, vibrační a smykové síly (Schleip, 2003). Tyto receptory zprostředkovávají svalovou reakci prostřednictvím míchy a mechanismů vyšších center, čehož se využívá například v PNF (Shleip, 2012).
- **Přímé buněčné efekty.** Fibroblasty reagují na zvýšené napětí syntézou kolagenu (Shleip, 2012).

1.7.3. *Fascial Manipulation*®

Fascial Manipulation® (dále jen FM) je metodou manuální terapie, založenou italským fyzioterapeutem Luigim Stecco. Jedná se o nejpropracovanější systém věnující se fasciím, který je založen na vědeckých faktech. Během šestnáctileté existence metody bylo publikováno více než sto článků věnující se FM a jejímu terapeutickému efektu (Stecco, 2017).

Cílem metody je znovuoobnovení kluznosti sousedních vazivových podvrstev hluboké fascie manuálním vyvoláním lokálního zánětu v předem definovaných bodech (tj. CF a CC viz níže). Omezení kluznosti označujeme jako densifikace, která je způsobena zvýšenou viskozitou základní substance (viz str. č. 9). Densifikace vznikají v důsledku patologického působení mechanických, fyzikálních a chemických sil. Snížení kluznosti je pacientem subjektivně vnímáno jako bolest. Objektivně můžeme sledovat omezení a oslabení příslušného pohybu. Zánětlivou reakci vyvoláme třením o příslušném tlaku v bodech CC a CF (viz níže). Pacient během aplikace může pociťovat bolest. Třecí síla se pohybuje pod hranicí snesitelnosti pacienta. Na základě míry densifikace upravujeme dobu aplikace FM. Obecným pravidlem je, že čím “těžší” densifikace, tím delší doba aplikace (max. 5 minut). Lokální zánětlivá reakce je požadovanou a fyziologickou odpovědí organismu na terapii metodou FM, a proto by pacient neměl užívat protizánětlivé léky po dobu tří dnů od poslední terapie. Výsledkem lokálního zánětu je desagregace kys. hyaluronové (Stecco, 2017).

Metoda rozděluje lidské tělo na 14 segmentů viz příloha č. 1.

Každým segmentem pohybuje 6 myofasciálních jednotek (dále jen MJ). MJ se skládá z:

- Motorické jednotky (alfamotoneuron a příslušné sv. vlákna jím inervovaná) pohybující segmentem v určitém směru.
- Kloub, kterým je pohybováno.
- Nervová (aferentní) a cévní složka.
- Fascie, která všechny tyto elementy propojuje ve funkční jednotku.

Každá myofasciální jednotka obsahuje:

- Centrum koordinace (CC) tj. bod nacházející se v hluboké fascii, ve kterém se sbíhají vektory kontrakcí svalových vláken.
- Centrum percepce (CP) tj. místo, kde dochází k vnímání pohybu v kloubu.

Místo, v němž se sbíhají vektory sousedních dvou myofasciálních jednotek, označujeme jako centrum fúze (CF).

Myofasciální jednotka pohybuje segmentem v daném směru. Název pohybů se liší od běžné terminologie. Určení pohybu vychází ze směru a roviny, ve které pohyb probíhá (viz příloha č. 2)

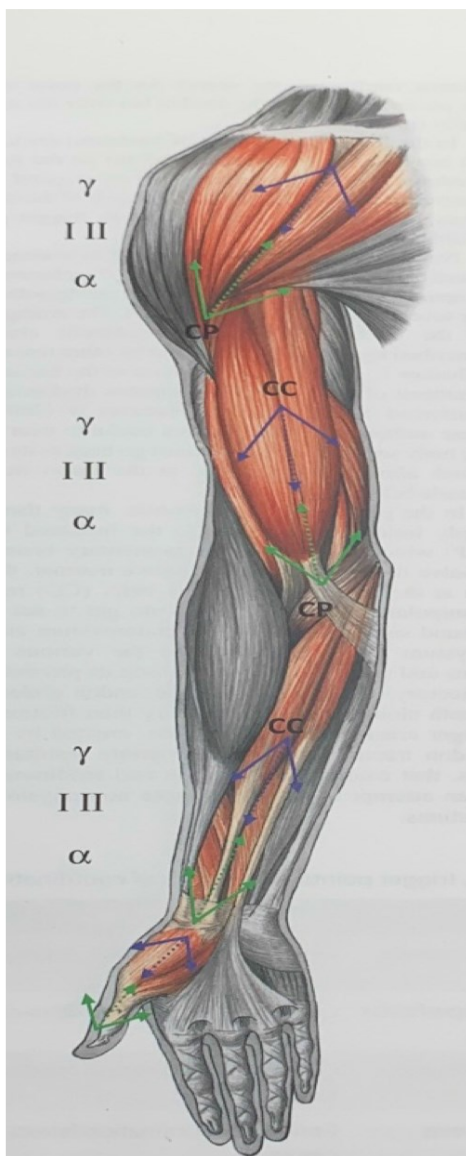
K vyšetření se využívá speciální formulář, složený ze dvou pododdílů. První část se věnuje odebrání anamnézy. Druhá část se věnuje objektivnímu zhodnocení příslušného segmentu, na který se vyšetřující zaměří na základě hypotézy. Skládá se z pohybových testů a palpačního vyšetření. Pohybové testy nám pomůžou najít omezený, oslabený nebo bolestivý pohyb. Palpační vyšetření se zaměřuje na nalezení densifikací v klíčových oblastech (CC, CF). Míru densifikace dělíme do tří kategorií, které v zápisu označujeme hvězdičkou (*).

- První kategorie: při palpaci sledujeme omezení posunlivosti, bez vyvolání bolestivé reakce (označení: *)
- Druhá kategorie: při palpaci sledujeme omezení posunlivosti a vyvolání lokální bolestivé reakce (označení: **)

- Třetí kategorie: při palpaci sledujeme omezení posunlivosti a vyvolání přenesené bolestivé reakce (označení: ***)

Mezi absolutní kontraindikace aplikace FM patří horečka, trombóza, tromboflebitida, těžké oslabení imunity, těžké krvácivé choroby, nespolupráce pacienta a onkologické onemocnění v remisi kratší než pět let (prevence tvorby metastáz) (Stecco, 2017).

Obrázek 1.7.3-1 Fyziologie myofasciálních jednotek antepulze horní končetiny (Stecco, 2016).



1.7.4. Techniky myofasciálního uvolnění

Myofascial Release (dále jen MFR) je systém manuální terapie a diagnostiky, který poprvé popsal Andrew Taylor Still v devatenáctém století. Od té doby došlo k vývoji MFR a v současnosti mnoho fyzioterapeutických, osteopatických a dalších metodik obsahuje prvky vycházející z MFR (Schleip, 2012).

Cílem MFR je znovuoobnovení vzájemné posunlivosti kolagenních podvrstev fascie a celkové protažitelnosti fascie do všech směrů. Výsledkem je fyziologický stav fasciální tkáně, při kterém může pacient pociťovat snížení bolesti (Duncan, 2014).

Terapeut pomocí palpačního vyšetření zjistí nejomezenější směr protažitelnosti. Omezení protažitelnosti je způsobeno adhezí vláknitých podvrstev nebo abnormální přestavbou sítě kolagenních vláken fascie (ve smyslu kondenzace a změny vzájemné konfigurace kolagenních vláken). Terapeut ve směru patol. bariéry manuálně vyvíjí tlak o nízké intenzitě, dokud pod svýma rukama necítí uvolnění tkáně. Tlak o vysoké intenzitě vede k restrikci fasciální tkáně. V omezeném směru setrváváme až 5 min, jelikož fascie disponuje viskoelasticitou, která jí propůjčuje schopnost odolávat vůči náhlým/krátkým změnám sil. Během aplikace je důležitá komunikace mezi terapeutem a pacientem. Terapeut tak získává zpětnou vazbu, která je podkladem pro úspěch MFR. Použití masážních olejů nebo gelů na ošetřovanou oblast je zakázáno, aby nedošlo k narušení kontaktu mezi HK terapeuta a pokožkou pacienta (Duncan, 2014; Schleip, 2012).

Během aplikace MFR dochází k mechanickému protažení fascie, která tak zpětně získává svou optimální délku. Autoři uvádějí, že MFR pozitivně ovlivňuje hydrodynamiku fasciální tkáně, což vede ke snížení bolesti a zlepšení místního krevního toku. Ke změně hydrodynamiky dochází prostřednictvím stimulace mechanoreceptorů nacházejících se ve fascii a ovlivněním základní substance aplikací tlaku o nízké intenzitě po dobu minimálně sto-dvaceti sekund (Shah et al, 2017).

Duncan (2014) dělí kontraindikace MFR na lokální a globální. Mezi globální kontraindikace patří patologické afekce postihující celý organismus, jako například systémová infekce, horečka atd. Lokální kontraindikací pak rozumíme postižení pouze ohraničené oblasti těla tj. otevřená rána, fraktura atd.

1.7.5. Rolling

Uvolnění myofascie může pacient také provádět sám, a to pomocí pěnových válců, masážních válců nebo masážních balonů. Jde o velmi populární metodu, využívanou především sportovci. Pacient uloží ošetřovanou oblast těla (např. zadní část stehna) na válec (roller) a vyvíjí na válec tlak pomocí váhy svého těla. Ošetřovaným segmentem pohybuje na válci ve směru průběhu svalových vláken (Richman et al, 2019). Mezi primární účinky Rollingu autoři udávají krátkodobé zvýšení ROM, snížení svalové bolesti a zvýšení svalového výkonu. Doba autoterapie není přesně definována, ale během aplikace by mělo dojít ke snížení tuhosti fascie, díky čemuž se zvýší ROM. Ke snížení bolesti dochází na základě vrátkové teorie tlumení bolesti. Zvýšení svalového výkonu je nejspíš způsobeno zlepšením krevního oběhu ošetřené tkáně po “rollování”. Bohužel chybí studie sledující všechny tyto tři zkušenosti najednou, proto se jedná pouze o teorie účinku, ale další studie snad odhalí doposud skryté zákonitosti účinku Rollingu (Behm a Wilke, 2019).

2. Praktická část

2.1. Cíle práce

- Cílem teoretické části bakalářské práce je vytvořit přehled fyziologie a patofyziologie fascií a fyzioterapeutických metod používaných v současnosti k ovlivnění fascií.
- Cílem praktické části bakalářské práce je prokázat, zda ošetření fascií metodou Fascial Manipulation® bude mít vliv na posturální schopnosti u pacientů s centrální hemiparézou.

2.2. Metodologie

Pro objektivní postup k získání potřebných údajů a dosažení stanoveného cíle pro praktickou část projektu byla zvolena metoda případové studie, v rámci které byly zpracovány kazuistiky tří pacientů. Nejedná se však o výzkumnou práci kladoucí si za cíl dojít k obecným závěrům, ale na základě analýzy výsledků zjistit, zda ošetření fascií metodou Fascial Manipulation® (dále jen FM) mělo vliv na posturální schopnosti konkrétního pacienta, a vytvořit individuální autoterapii zaměřující se na zlepšení stability.

V rámci kazuistik byla zpracována anamnéza, vstupní vyšetření, výstupní vyšetření obsahující **výsledky měření** a vypracovanou individuální autoterapii. Pro objektivní zhodnocení efektu terapie na posturální stabilitu byla použita přenosná balanční platforma Physiosensing od firmy ©Sensing Future Technologies. Další sledovaný parametr byl rozsah aktivních pohybů na paretické horní a dolní končetině, měřený pomocí goniometru

2.2.1. Kritéria pro výběr pacientů

- pacienti s centrální hemiparézou
- s disabilitou žijí minimálně jeden rok (a více)
- subjektivně popisují jako svůj největší problém snížení stability

2.2.2. Průběh terapie

Aplikována byla pouze metoda FM, která je obecně popsána v teoretické části bakalářské práce. Terapie sestávala z deseti aplikací metody FM, provedených Mgr. Jindřiškou Hálkovou. Jejich konkrétní průběh u daného pacienta viz přílohy. S Mgr. Hálkovou jsme se domluvili, že

během první terapie bude ošetřena pacientova dolní oblast trupu a paretická DK. Důvodem bylo ověření, zda se aplikace metody FM promítne do posturální stability pacienta ihned po terapii.

2.2.3. Průběh měření

Celkem bylo pět měření. Všechna pět měření proběhlo na Klinice rehabilitačního lékařství 1. LF UK a VFN v Praze, na Albertově 7, Praha 2. Konkrétně v místnosti číslo 82 v suterénu. Bylo zajištěno klidné prostředí s minimem rušivých elementů, které by mohly zkreslit výsledky měření. Doba měření nepřesáhla 45 minut. Přesný časový harmonogram měření každého pacienta viz přílohy. Každé měření obsahovalo vyšetření na Physiosensing platformě a goniometrické vyšetření. Měření proběhla v předem dané návaznosti na probíhající terapii:

- První měření proběhlo během vstupního vyšetření před první terapií metodou FM
- Druhé měření proběhlo v rozmezí patnácti minut po ukončení první terapie metodou FM, aROM byl měřen pouze v kloubech DK
- Třetí měření proběhlo hodinu před šestou terapií metodou FM
- Čtvrté měření proběhlo během výstupního vyšetření, které proběhlo týden po desáté terapii metodou FM
- Páté měření proběhlo měsíc od poslední terapie metodou FM

2.2.4. Měření posturální stability

Pro objektivní zhodnocení efektu terapie na posturální stabilitu byla použita platforma Physiosensing. Jedná se o balanční a tlakovou plošinu snímající pomocí 1,6 tis. zabudovaných senzorů příslušné parametry posturální stability pacienta. Vyšetření pomocí plošiny Physiosensing není zatíženo subjektivním pohledem vyšetřujícího, proto se jedná o dostatečně objektivní metodu. V daném pořadí byly použity tyto objektivizační testy:

- statická analýza plosky
- limity stability
- statická analýza stoje

Physiosensing platforma byla umístěna volně do prostoru, tak aby vyšetřovaný neměl možnost zevní opory. Připojený počítač k platformě jsem umístil do výšky 1,6 m a ujistil jsem se, že na obrazovku pacient vidí bez problému. Po spuštění PC, vlastní Physiosensing platformy a

programu PhysioSensing 19' Software jsem zadal nezbytné osobní údaje pacienta (jméno, pohlaví, věk, výška, váha) pro jeho zařazení do systému. Poté jsem s pacientem prošel jednotlivé testy, včetně konkrétních pokynů během testování. Samotné testování jsem zahájil až poté, co jsem si ověřil, že pacient chápe dané dílčí instrukce. Během testování byl pacient na bosu. Veškerá data jsou archivována v databázi pacientů. Při dalším měření stačí pouze daný test uložit ke konkrétnímu pacientovi.

Jako hodnotící parametry byly použity:

- **sway velocity:** vyjadřuje vzdálenost, kterou urazí COP¹ pacienta dělená dobou zkoušky, uváděna v m/s, naměření hodnoty probíhá v rámci statické analýzy stoje, čím menší je tato hodnota, tím lepší je posturální stabilita pacienta, optimální hodnoty sway velocity se liší na základě modifikace podmínek během testu, optimální hodnoty:
 - stabilní plocha a otevřené oči: menší než 0,4 m/s
 - stabilní plocha a zavřené oči: menší než 0,49 m/s
 - nestabilní plocha a otevřené oči: menší než 0,78 m/s
 - nestabilní plocha a zavřené oči: menší než 2,03 m/s
- **COP alignment:** vyjadřuje počáteční poloha COP vzhledem k základně na začátku každého testu, vyjádřená jako procento limitu stability a příslušnými stupni viz příloha č. 9, ideální by byly nulové hodnoty odpovídající poloze COP přesně ve středu, takové hodnoty však nevidíme ani u zdravých trénovaných jedinců, naměření hodnoty probíhá v rámci statické analýzy stoje
- **maximum excursion:** maximální vzdálenost dosažená v požadovaném směru během 8sekundového testu, vyjádřená jako procento limitu stability, viz příloha č. 9, zde platí čím větší hodnota, tím lepší je posturální stabilita pacienta, naměření hodnoty probíhá v rámci testu limitů stability, optimální hodnoty v požadovaném směru:
 - front: > 87,88
 - right: > 91,63
 - back: > 21,07

¹ COP (z anglického *Centre of pressure*) je označení pro výchozí bod (působíště) vektorů reakčních sil (tj. síly působící proti síle nohy) podložky (Vařeka, 2002).

- left: > 91,51
- **directional control**: procento pohybu v zamýšleném směru (viz příloha č. 9) minus posun mimo osu během pokusu, zde také platí čím větší hodnota, tím lepší je posturální stabilita pacienta, naměření hodnoty probíhá v rámci testu limitů stability, optimální hodnoty v požadovaném směru:
 - front: > 69,51
 - right: > 12,58
 - back: > 61,45
 - left: > 63,85
 - right-forward, right-backwards, left-backwards, left-forward: u těchto směrů nejsou optimální hodnoty definovány, a to jak pro directional control tak i pro maximum excursion, proto jsem sledoval u těchto směrů pouze tendenci k zlepšení nebo k zhoršení
- **average pressure** (g/cm²): průměrné tlakové rozložení váhy na jednotlivá chodidla vyjádřené v gramech na centimetr čtvereční, naměření hodnoty probíhá v rámci statické analýzy plosky, optimální hodnoty nejsou definovány, sledoval jsem zda dojde ke zvětšení zatížení plosky na paretické DK v návaznosti na terapii metodou FM
- **body weight** (%): procentuální rozložení váhy mezi chodidly, naměření hodnoty probíhá v rámci statické analýzy plosky, optimální poměr je logicky 50% ku 50% mezi oběma DKK

2.2.5. Měření aROM

Pro objektivní zhodnocení efektu terapie na aROM jsem využil goniometrické vyšetření těchto kloubů na paretické HK a DK:

Tabulka 2.2.5.1 Vyšetřované pohyby

vyšetřovaný kloub:	vyšetřovaný pohyb:
ramenní kloub	FLX, EXT, ABD, ADD, VR, ZR
loketní kloub	FLX, EXT
předloktí	SUP, PRON
zápěstní kloub	PALM FLX, DORS FLX, UD, RD
kyčelní kloub	FLX, EXT, ABD, ADD, ZR, VR
kolenní kloub	FLX, EXT
hlezenní kloub	PLANT FLX, DORS FLX, SUP, PRON

Vyšetřovaný pohyb byl před provedením pacientovi slovně popsán a názorně předveden. Pacient byl instruován, aby pohyb neprováděl přes bolest. Goniometrické vyšetření jsem provedl na základě znalostí nabytých během studia fyzioterapie.

2.3. Kazuistika č. 1

2.3.1. Základní informace

Pohlaví: žena

Věk: 31

Pacientka s centrální levostrannou hemiparézou následkem automobilové nehody.

2.3.2. Diagnóza

Řidič zraněný při silniční nehodě s automobilem osobním, dodávkovým nebo lehkým nákladním - V43.5

Ložiskové poranění mozku - S06.3

2.3.3. Anamnéza

NO: levostranná centrální hemiparéza následkem automobilové nehody, difúzní axonální poranění mozku: četná ložiska v oblasti BG vpravo a dorzální části corpus callosum. Drobná ložiska v oblasti kmene. Datum nehody: 7.11 2015.

OA: pacientka prodělala běžné dětské nemoci, s ničím vážným se do úrazu neléčila

Operace: 2015: splenektomie, fixace diafýzy pravého humeru, fixace levé klíční kosti, 2017: plastika břišní kýly

Úrazy: 2015 automobilová nehoda

Předchozí rehabilitace: Klinika léčebné rehabilitace FN Ostrava, RÚ Chuchelná, Klinika rehabilitace a tělovýchovného lékařství 2. LF UK a FN Motol, Rehabilitační ústav Kladruby, Klinika rehabilitačního lékařství 1.LF UK a VFN

RA: oba rodiče naživu, otec měl adenom hypofýzy, nyní se léčí s Ca prostaty, matka diabetes mellitus II typu. Bratr, starší o 5 let, je zdrav.

SPA: pacientka se před nehodou věnovala fitness a horské cyklistice, nyní: pacientka 3x týdně 20 minut šlape na rotopedu, chodí na procházky 1,5 km dlouhé (měřeno krokoměrem) s přítelem 3x do týdne, minimálně 4x do týdne si pacientka 15 minut protahuje paretickou HK a DK

AA: neguje

ŠA: VŠ ekonomická se zaměřením na IT

PA: IT specialista v bance ČSOB

SA: žije s přítelem v bytě, byt je v 5. patře, barák je vybaven výtahem, k výtahu vede 9 schodů (po obou stranách zábradlí)

FA: Piracetam, Baclofen, Sertralin, Sirdalud, Magnesii lactici, poslední aplikace BTX: prosinec 2018

Abusus: jedna káva denně, na střední škole kouřila, nyní nekouří

GA: před nehodou pravidelný menstruační cyklus, nyní nepravidelný, pacientka má zavedeno nitroděložní tělísko, gravidní dosud nebyla

2.3.4. Vstupní kineziologické vyšetření

Subjektivní obtíže pacientky: nestabilita během stoje a chůze, pomalé tempo chůze

Status praesens:

- subj: pacientka se cítí dobře, bez obtíží
- obj: pacientka má fatickou poruchu s převahou exprese, je orientována časem, místem i osobou, spolupracuje bez problému

Vyšetření mobility:

- z polohy na zádech se posazuje samostatně, švihem nikoliv přes bok a následně rotuje DKK přes okraj lehátka
- postavuje se hlubokým předklonem s oporou pravé HK o lehátko, nebo oporou o tříbodovou hůl
- stoj o širší opěrné bazi
- pacientka chodí pouze s oporou o tříbodovou hůl nebo s dopomocí jiné osoby

Vyšetření soběstačnosti: pacientka nepotřebuje dopomoc s ADL, nezvládá obtížnější úkoly, jako je například mytí oken, řízení automobilu atd.

Aspekce:

- Kůže: bez ikteru, cyanozy a patologických elforací
- Dýchání: horní hrudní

- Stoj zepředu:
 - somatotyp: endomorf
 - stoj o širší bazi
 - podélné plochonoží bilat.
 - valgózní konfigurace kotníků bilat.
 - pravé koleno výš
 - hypertrofie pravého stehna
 - vpáčený umbilicus
 - povolená břišní stěna
 - jizvy v oblasti břicha (viz palpační vyšetření)
 - menší pravá tajle
 - semiflexe v loketních kloubech bilat. (v levém víc)
 - úklon trupu k levé straně
 - pravé prso zhruba o 2 cm výš než levé
 - hypertrofie pravého prsního svalu
 - pravá clavicula výš
 - jizva v oblasti levé claviculy
 - větší vyplnění levé supraklavikulární jamky
 - pravé rameno výš
 - pravé oko výš
 - úklon hlavy nalevo
- Stoj zezadu:
 - stoj o širší bazi
 - podélné plochonoží bilat.
 - valgózní postavení pat a Achillovy šlachy bilat.
 - hypertrofie pravého lýtka
 - pravá podkolenní rýha výš
 - pravá gluteální rýha výš
 - hypotrofie gluteálních svalů bilat.
 - hypertrofie paravertebrálních svalů Lp
 - menší pravá tajle

- úklon trupu nalevo
- pravé rameno výš
- Stoj zboku:
 - podélné plochonoží bilat.
 - rekurvace kolen bilat.
 - anteverzní postavení pánve
 - hyperlordóza Lp
 - povolená břišní stěna
 - hyperkyfóza Thp
 - semiflexe v loketních kloubech bilat. (v levém víc)
 - protrakce ramen bilat.
 - předsun hlavy

Dynamické vyšetření: svalovou sílu hodnotím orientačně dle principů Jandova svalového testu, pacientka je schopna pohybu proti gravitaci na levé (hemiparetické) straně, pravá strana bez výrazných obtíží, svalovou sílu orientačně hodnotím stupněm tři na levé straně a stupněm čtyři na pravé straně

Vyšetření stoje:

- pacientka zvládne stoj bez zevní opory, cítí se však nejistě a potřebuje mít v okolí něco, čeho by se při případné ztrátě stability mohla chytit
- o širší bazi
- titubace
- stoj na špičkách - zvýraznění titubací
- stoj na patách - neprovede
- stoj spatný - zvýraznění titubací
- Romberg pozitivní

Vyšetření chůze:

- s dopomocí jiné osoby, nebo s oporou o tříbodovou hůl (bez zevní opory pacientka provede 5-7 kroků s tendencí k pádu)
- o širší bazi
- chůze bez deviace od osy
- tempo chůze je pomalé vzhledem k věku pacientky
- rytmus chůze je pravidelný
- krok nesymetrický, zkrácení opěrné fáze na LDK
- bez problému zvládá zastavení, otočení i změnu směru
- během stojné fáze LDK je první v kontaktu s podložkou špička LDK
- během stojné fáze jde levé koleno do rekurvace
- bez odvalu přes levou plosku
- cirkumdukce LDK a patologické zapojení trupového svalstva

Modifikace chůze:

- úzká baze: mírné titubace
- tandemová chůze: zvýraznění titubací
- chůze s kognitivním úkolem (násobilka devíti): bez ovlivnění chůze
- chůze pozpátku: výrazný předklon trupu, zvýšení flexe LHK, titubace
- chůze co nejrychleji na vzdálenost 10m:
 - čas: 18,95s
 - napadání na LDK, zvýraznění titubací a patologického zapojení svalstva trupu, tremor LHK
- chůze po měkké podložce: titubace, nejistota při otočení
- chůze do schodů: zevní opora o zábradlí, první jde PDK
- chůze ze schodů: zevní opora o zábradlí, první jde LDK
- chůzi po špičkách, po patách ani s rukama nad hlavou není pacientka schopna realizovat

Wyšetření základních pohybových stereotypů:

- extenze v kyčelním kloubu: hyperaktivita paravertebrálních svalů Thp, hyperaktivita svalů pletence ramenního, extenze není povedena čistě v sagitální rovině, mírná zevní rotace a abdukce
- abdukce v kyčelním kloubu: pohyb začíná elevací pánve, následuje zevní rotace a flexe v kyčelním kloubu, patol. zapojení horního trupu
- flexe trupu: švihem, opora o LHK, diastáza m. rectus abdominis
- flexe šíje: předsunem, diastáza m. rectus abdominis
- abdukce v ramenním kloubu: elevace ramene, úklon trupu na opačnou stranu
- klik: pacientka není schopna realizovat z důvodu svalového oslabení paretických končetin

Antropometrické vyšetření:

- Váha: 77 kg
- Výška: 172 cm
- BMI: 26 - lehká nadváha

Tabulka 2.3.4.1 Délkové rozměry HKK pacienta č.1

délkové rozměry HKK	LHK	PHK
délka celé HK	72	71
délka paže a předloktí	55	54
délka paže	30	30
délka předloktí	25	24
délka ruky	17	17

Tabulka 2.3.4.2 Obvodové rozměry HKK pacienta č.1

obvodové rozměry HKK	LHK	PHK
obvod relaxované paže	30	28
obvod paže při kontrakci	30	30
obvod loketního kloubu	26	26

obvod předloktí	26	24
obvod zápěstí	16	16
obvod přes hlavičky metakarpů	18,5	18

Tabulka 2.3.4.3 Délkové rozměry DKK pacienta č.1

délkové rozměry DKK	LDK	PDK
funkční - relativní	94	93
anatomická	89	89
délka stehna	43	43
délka bérce	46	46

Tabulka 2.3.4.4 Obvodové rozměry DKK pacienta č.1

obvodové rozměry DKK	LDK	PDK
obvod stehna	48	47
obvod kolene	37	37
obvod přes tuberositas tibiae	34	34
obvod lýtky	38	35
obvod přes kotníky	26	26
obvod přes nárt a patu	30	30
obvod přes hlavice metatarzů	20	20

Tabulka 2.3.4.5 Dynamické vyšetření páteře pacienta č.1

Čepojevova vzdálenost	10
Stíborova vzdálenost	8
Thomayerova vzdálenost	17
Ottova inkliniční vzdálenost	5
Ottova rekliniční vzdálenost	3

Základní neurologické vyšetření:

- povrchové a hluboké cití v normě
- polohocit a pohybocit v normě
- Romberg pozitivní
- šlachookosticové reflexy jsou výbavné, zvýšená výbavnost na levé straně těla
- pozitivní Mingazziniho příznak na LDK, ostatní zánikové jevy negativní
- pozitivní Babinského příznak na LDK, ostatní pyramidové iritační jevy negativní

Palpační vyšetření:

- akra levé poloviny těla jsou nižší teploty než akra pravé poloviny těla
- zvýšená citlivost kůže v oblasti epigastria
- bez otoku kloubů
- jizvy:
 - jizva po splenektomii: vede od symfýzy přes umbilicus až do oblasti plexus solaris, délka - 24 cm, jizva je: plochá, nebolestivá, omezení protažitelnosti do S v oblasti umbilicu, omezení protažitelnosti kranálně v proximální části jizvy, omezení posunlivosti okolních měkkých tkání v okolí proximální části jizvy, pocit svědění při opocení
 - jizva po PEG: se nachází v levém mesogastriu, rozměry jizvy: 2x2 cm, jizva je: vpadlá, bolestivá při kompresi, omezená posunlivost okolních tkání do všech směrů
 - jizva po fixaci humeru: vede od pravého olecranonu proximálně po dorzální ploše humeru, délka - 7 cm, jizva je: vpadlá, nebolestivá, omezení protažitelnosti do C, omezení posunlivosti okolních měkkých tkání v okolí proximální proximálního konce jizvy
 - jizva po fixaci clavivuculy: vede v průběhu celé délky levé clavivuculy, délka - 11 cm, jizva je: klidná, plochá, nebolestivá, bez omezení protažitelnosti do všech směrů a posunlivosti okolních tkání
 - jizva po tracheostomii: se nachází se fossa jugularis, rozměry: 1x1 cm, jizva je: vpadlá, nebolestivá, bez omezení protažitelnosti do všech směrů a posunlivosti okolních tkání

- fascie: omezení posunlivosti a protažitelnosti do všech směrů v oblasti levého: m. biceps brachii, m. quadriceps femoris, m. triceps surae, m. tibialis anterior a levé paty
- tonus svalů: zvýšený tonus končetinových svalů levé poloviny těla oproti svalům pravé poloviny těla, bilat. zvýšení tonu m. triceps surae
- pánev: anteverzní postavení pánve, levá SIAS níž, levá SIPS výš, levá crista níže

Závěr vstupního vyšetření:

- pacientka s levostrannou centrální hemiparézou
- s disabilitou žije již 5 let
- pacientka popisuje jako svoje největší problémy snížení stability a pomalé tempo chůze
- Wernicke-Mannovo držení těla
- povolení břišní stěny
- spastický typ chůze a manifestace poruch stability během modifikací chůze
- omezení pohyblivosti měkkých tkání v oblasti jizev
- hypertonus svalů LHK a LDK
- omezení protažitelnosti a posunlivosti levostranných končetinových fascií

2.3.5. Průběh terapie

Podrobný záznam průběhu terapie pacienta č. 1 viz příloha č. 3

2.3.6. Průběh měření

Podrobný záznam průběhu měření pacienta č. 1 viz příloha č. 4

2.3.7. Přehled výsledků měření

Posturální schopnosti:

Tabulka 2.3.7.1 Vyšetření sway velocity – stabilní plocha, pacient č.1

	1. měření	2. měření	3. měření	4. měření	5. měření
otevřené oči	0,48	0,58	0,45	0,48	0,43
zavřené oči	0,5	0,6	0,46	0,66	0,44

Tabulka 2.3.7.2 Vyšetření sway velocity – nestabilní plocha, pacient č.1

	1. měření	2. měření	3. měření	4. měření	5. měření
otevřené oči	0,65	0,55	0,57	0,97	0,45
zavřené oči	0,9	0,6	1,1	0,9	0,78

Tabulka 2.3.7.3 Vyšetření COP alignment, pacient č.1

1. měření	vlevo, 25%, LOS 254,5°
2. měření	vzadu, 49%, LOS 169,4°
3. měření	vzadu, 57%, LOS 169°
4. měření	vlevo, 25%, LOS 286,4°
5. měření	vzadu, 56%, LOS 185,3°

Tabulka 2.3.7.4 Vyšetření maximum excursion, pacient č.1

směr	1. měření	2. měření	3. měření	4. měření	5. měření
front	31	25	57	75	83
right-forward	55	51	66	87	95
right	83	74	89	80	88
right-backwards	102	82	85	77	96
back	92	74	97	77	89
left-backwards	107	90	103	117	127
left	59	65	71	88	94
left-forward	43	50	58	70	79

Tabulka 2.3.7.5 Vyšetření directional control, pacient č.1

směr	1. měření	2. měření	3. měření	4. měření	5. měření
front	67	62	68	83	97
right/forward	54	56	81	72	86
right	87	91	78	70	77
right/backwards	69	64	58	46	59
back	34	41	37	40	51
left/backwards	57	35	52	73	85
left	78	92	95	94	102
left/forward	32	59	68	84	96

Tabulka 2.3.7.6 Vyšetření avg. pressure (g/cm²), pacient č.1

	1. měření	2. měření	3. měření	4. měření	5. měření
LDK	304	350	376	376	405

PDK	373	367	359	320	386
-----	-----	-----	-----	-----	-----

Tabulka 2.3.7.7 Vyšetření body weight, pacient č. 1

	1. měření	2. měření	3. měření	4. měření	5. měření
LDK	42	45	45	58	51
PDK	58	55	55	42	49

aROM na LHK a LDK:

Tabulka 2.3.7.8 Vyšetření aROM, ramenní kloub, pacient č.1

	1. měření	2. měření	3. měření	4. měření	5. měření
FLX	90	-	90	90	90
EXT	40	-	40	50	50
ABD	90	-	90	90	90
ZR	60	-	65	80	90
VR	90	-	90	90	90

Tabulka 2.3.7.9 Vyšetření aROM, loketní kloub, pacient č.1

	1. měření	2. měření	3. měření	4. měření	5. měření
FLX	130	-	130	130	130
EXT	0	-	0	0	0

Tabulka 2.3.7.10 Vyšetření aROM, předloktí, pacient č.1

	1. měření	2. měření	3. měření	4. měření	5. měření
SUP	30	-	40	70	65
PRON	90	-	90	90	90

Tabulka 2.3.7.11 Vyšetření aROM, zápěstní kloub, pacient č.1

	1. měření	2. měření	3. měření	4. měření	5. měření
PALM FLX	50	-	60	75	70
DORS FLX	40	-	45	45	40
RD	10	-	10	10	10
UD	20	-	20	20	20

Tabulka 2.3.7.12 Vyšetření aROM, kyčelní kloub, pacient č.1

	1. měření	2. měření	3. měření	4. měření	5. měření
FLX	90	75*	90	100	100
EXT	15	0-5*	15	15	15
ABD	25	20*	30	40	45
ADD	10	10	10	10	10
ZR	5	5	5	10	10
VR	20	20	20	20	20

*omezení pohybu z důvodu bolestivosti

Tabulka 2.3.7.13 Vyšetření aROM, kolenní kloub, pacient č.1

	1. měření	2. měření	3. měření	4. měření	5. měření
FLX	160	130*	160	160	160
EXT	0	0	0	0	0

*omezení pohybu z důvodu bolestivosti

Tabulka 2.3.7.14 Vyšetření aROM hlezenní kloub

	1. měření	2. měření	3. měření	4. měření	5. měření
PLANT FLX	30	20*	30	30	30
DORS FLX	0	0	0	0	0
SUP	10	0*	15	30	30
PRON	30	30	30	30	30

*omezení pohybu z důvodu bolestivosti

2.3.8. Výstupní vyšetření

Subjektivně: Pacientka po absolvování série terapií cítí větší stabilitu během chůze, „povolení“ levé (paretické) poloviny těla, posunutí spastických zárazů zvaných catchů „dozadu“ (zvětšení aROM) a zvýšení tempa chůze. Právě zrychlení chůze vnímá pacientka jako největší přínos terapie. Snížení rigidity LDK pociťuje pacientka velmi výrazně. Udává, že po první terapii jí končetina dokonce natolik „povolila“, až se cítila nestabilně během chůze, jelikož pět let je zvyklá na opření o spastickou LDK, která se nyní chovala diametrálně jinak ve smyslu snížení ztuhlosti. Metodu FM hodnotí kladně.

Objektivně:

- jako individuální parametr výstupního vyšetření jsem zvolil – **Vyšetření chůze** – a to na základě subjektivních potíží popisovaných pacientkou během vstupního vyšetření
- **Vyšetření chůze:**
 - pacientka je schopna realizovat chůzi v interiéru samostatně bez zevní opory
 - o širší bazi
 - bez deviace od osy
 - tempo chůze je pomalé vzhledem k věku pacientky
 - rytmus chůze je pravidelný
 - krok nesymetrický, zkrácení opěrné fáze na LDK
 - zastavení, otočení, změna směru vše bez problému

- během stojné fáze LDK je první v kontaktu s podložkou pata LDK (vidíme tzv. heel strike)
- během stojné fáze jde levé koleno do rekurvace
- odval plosky bilat.
- cirkumdukce LDK a patologické zapojení trupového svalstva
- Modifikace chůze:
 - pacientka provedla všechny testované modifikace bez zevní opory
 - chůze po špičkách: 4 kroky, nejisté, tendence k pádu
 - chůze co nejrychleji na vzdálenost 10m:
 - čas: 10,21s
 - tvrdé dopady na LDK, zvýraznění titubací a patologického zapojení svalstva trupu, tremor LHK
 - další výsledky korelují s výsledky získanými během vstupního vyšetření

Závěr výstupního vyšetření:

- zvýšené zatížení LDK
- ostatní sledované parametry stability bez výrazné změny
- zlepšení aROM
- zlepšení stereotypu chůze
- zvýšení tempa chůze
- celková pozitivní odpověď pacientky na metodu FM

Dlouhodobý rehabilitační plán:

- setrvání aplikace metody FM
- balanční trénink
- senzomotorický trénink
- trénink zaměřený na HSS
- prolongovaný strečink LHK a LDK
- konzultace s lékařem o případné aplikaci botulotoxinu a hyaluronidázy tak aby nedošlo k negativnímu ovlivnění fyzioterapeutické intervence
- konzultace s výživovým poradcem ohledně snížení hmotnosti pacientky

Návrh autoterapie:

- Provedení autoterapie:
 - strečink DKK
 - strečink LHK
 - nácvik funkční opory o plosku
 - přenášení váhy ze strany na stranu
 - překroky DKK
 - stoj na jedné DK
 - převrácené směry (vzpažení LHK a současné nadzvednutí PDK)

2.4. Kazuistika č. 2

2.4.1. Základní informace

Pohlaví: muž

Věk: 57

Pacient s centrální pravostrannou hemiparézou následkem ischemické CMP.

2.4.2. Diagnóza

Následky mozkového infarktu- I69.3

Diabetes mellitus 2. typu - E11

Esenciální (primární) hypertenze - I10

Čistá hypercholesterolemie - E78.0

Sekundární polycytemie - D75.1

2.4.3. Anamnéza

NO: pravostranná centrální hemiparéza následkem ischemické cévní mozkové příhody v povodí arteria cerebri media sinistra. Datum příhody: 8.8 2016.

OA: pacient prodělal běžné dětské nemoci, diabetes mellitus 2. typu - kompenzovaný, arteriální hypertenze, dyslipidemie, polyglobulie, nikotinismus

Operace: 2010: operace peritonzilárního abscesu, 2012: hernioplastika (pupeční kýla), 2013: operace levého zápěstí (konkrétní výkon jsem v dokumentaci nedohledal), 2014: operace lipomu na levém kolenu (benigní), 2015: rekonstrukční operace šlach levého předloktí (flexorová sk.)

Úrazy: 2013: úraz levého zápěstí, 2015: poranění levého předloktí při manipulaci s flexou

Předchozí rehabilitace: Lůžka včasné rehabilitace na Geriatrické klinice, Rehabilitační ústav Kladruby, Klinika rehabilitačního lékařství 1.LF UK a VFN

RA: oba rodiče po smrti, otec zemřel v 58 letech života na CMP, matka zemřela v 70 letech života na karcinom ledviny, bratr - 52 let, diabetes mellitus, pacient má dvě děti: syn 26 let, dcera 23 let, oba zdraví

SPA: pacient hrál v mládí rekreačně fotbal, nyní chodí ob den na procházky a rybaří (pacient udává, že zvládá bez cizí pomoci)

AA: neguje

ŠA: SOŠ s maturitou - mechanik silnoproudých zařízení

PA: pracoval jako vedoucí skladu, nyní v PN

SA: žije s manželkou v rodinném domku, schodiště vedoucí ke vstupu má šest schodů a po obou stranách zábradlí

FA: Atorvastatin, Trombex, Metformin, Amaryl, Citalec, Triplixam

Abusus: alkohol příležitostně, káva 2x denně, kouřil 40 cigaret denně - po příhodě přestal

2.4.4. Vstupní kineziologické vyšetření

Subjektivní obtíže pacienta: nestabilita během stoje a chůze, otok PDK

Status praesens:

- subj: pacient se cítí dobře, bez obtíží
- obj: pacient je orientován časem, místem i osobou, spolupracuje bez problému

Vyšetření mobility:

- z polohy na zádech se posazuje samostatně, bez stranové preference
- postavuje se hlubokým předklonem s oporou levé HK o lehátko, nebo oporou o hůl
- stoj o širší bazi, špičky jsou zevně rotovány
- pacient chodí v interiéru samostatně bez zevní opory, v exteriéru pacient chodí se zevní oporou o jednobodovou hůl

Vyšetření soběstačnosti:

pacient nepotřebuje dopomoc s ADL, zvládá řídit auto a zvládá dle svých slov i náročnější úkoly bez asistence (např. rybaření)

Aspekce:

- Kůže: bez ikteru, cyanozy a patologických elforací, otok PDK
- Dýchání: břišní

- Stoj zepředu
 - somatotyp: endomorf
 - stoj o o širší bazi
 - podélné plochonoží bilat.
 - otok pravého hlezenního kloubu
 - valgózní konfigurace kotníku bilat.
 - otok pravého bérce
 - pately zevně rotovány
 - pravé koleno výš
 - povolená břišní stěna (výrazná insuficience HSS, viz *Vyšetření základních pohybových stereotypů*)
 - menší levá tajle
 - PHK v semiflexi v loketním kloubu
 - levá bradavka níž a více laterálně
 - hypertrofie prsních svalů bilat.
 - pravé rameno výš
 - obličej symetrický
 - hlava rotována a ukloněna napravo
- Stoj zezadu
 - stoj o o širší bazi
 - podélné plochonoží bilat.
 - otok pravého hlezenního kloubu
 - valgózní postavení paty a Achillovy šlachy bilat.
 - otok pravého bérce
 - pravá podkolenní rýha výš
 - hypotrofie gluteálních svalů bilat.
 - hypertrofie paravertebrálních svalů Lp
 - pravý kostální zářez výš
 - menší levá tajle
 - PHK v semiflexi
 - pravé rameno výš

- Stoj zboku
 - podélné plochonoží bilat.
 - anteverzní postavení pánve
 - hyperlordóza Lp
 - povolená břišní stěna
 - hyperkyfóza Thp
 - semiflexe v loketním kloubu PHK
 - protrakce ramen bilat.
 - předsun a záklon hlavy

Dynamické vyšetření: svalovou sílu hodnotím orientačně dle principů Jandova svalového testu, pacient není schopen provést pohyb proti gravitaci v zápěstním kloubu PHK. V odlehčení pohyb provede, ostatní pohyby na pravé (hemiparetické) straně je schopen provést proti gravitaci. Levá strana bez výrazných obtíží, svalovou sílu orientačně hodnotím stupněm tři na pravé straně (stupněm dva pohyby v pravém zápěstí) a stupněm čtyři na levé straně.

Vyšetření stoje:

- samostatný stoj
- stoj o o širší bazi, špičky zevně rotovány
- bez titubací
- stoj na špičkách: titubace
- stoj na patách: není schopen realizovat
- stoj spatný: bez titubací
- Romberg pozitivní

Vyšetření chůze:

- samostatná, bez zevní opory
- o širší bazi
- chůze bez deviace od osy
- tempo chůze odpovídá věku pacienta
- rytmus chůze je pravidelný

- krok nesymetrický, zkrácení opěrné fáze na PDK
- zastavení, otočení, změna směru vše bez problému
- napadání na PDK
- bez odvalu přes pravou plosku,
- cirkumdukce PDK,
- patologické zapojení trupového svalstva

Modifikace chůze:

- úzká база: bez titubací
- tandemová chůze: titubace, zvětšení zevních rotací v hlezenním kloubu bilat.
- chůze s kognitivním úkolem (násobilka devíti): výrazné zhoršení chůze, nejistota, tendence k pádu, zvýraznění patol. souhybů trupu a HKK, zvýraznění napadání na PDK
- chůze pozpátku: patol. extenze v pravé kyčli
- chůze co nejrychleji na vzdálenost 10m:
 - čas: 12,6s
 - napadání na PDK, zvýraznění patol. souhybu trupu a HKK
- chůze po měkké podložce: patol. pokles špičky během chůze
- chůze do schodů: zevní opora o zábradlí, první jde LDK
- chůze ze schodů: zevní opora o zábradlí, první jde PDK
- chůze po špičkách: subjektivně pacient popisuje jako náročné, malé nadzvednutí paty nad podložku, titubace
- po patách: není schopen realizovat
- s rukama nad hlavou: zvýraznění souhybu trupu

Vyšetření základních pohybových stereotypů:

- extenze v kyčelním kloubu: hyperaktivita paravertebrálních svalů Lp, hyperaktivita svalů pletence ramenního, úklon hlavy k PDK
- abdukce v kyčelním kloubu: patol. zapojení horního trupu (úklon trupu k DK), zevní rotace a flexe v kyčelním kloubu
- flexe trupu: patol. souhyb DKK, zvednutí pat nad podložku, hyperaktivita m. iliopsoas, opora o HKK, výrazná diastáza m. rectus abdominis

- flexe šíje: obloukem, hyperaktivita povrchových flexorů šíje, výrazná diastáza m. rectus abdominis
- abdukce v ramenním kloubu: elevace ramene
- klik: pacient není schopen realizovat z důvodu svalového oslabení paretických končetin a bolestivosti obou zápěstí

Antropometrické vyšetření:

- Váha: 110 kg
- Výška: 178 cm
- BMI: 34,72 - střední nadváha

Tabulka 2.4.4.1 Délkové rozměry HKK pacienta č.2

délkové rozměry HKK	LHK	PHK
délka celé HK	76	76
délka paže a předloktí	59	59
délka paže	32	32
délka předloktí	27	27
délka ruky	17	17

Tabulka 2.4.4.2 Obvodové rozměry HKK pacienta č.2

obvodové rozměry HKK	LHK	PHK
obvod relaxované paže	32	32
obvod paže při kontrakci	34	33
obvod loketního kloubu	30	33
obvod předloktí	29	30
obvod zápěstí	20	23
obvod přes hlavičky metakarpů	20	22

Tabulka 2.4.4.3 Délkové rozměry DKK pacienta č.2

délkové rozměry DKK	LDK	PDK
funkční - relativní	98	98
anatomická	93	93
délka stehna	48	48
délka bérce	45	45

Tabulka 2.4.4.4 Obvodové rozměry DKK pacienta č.2

obvodové rozměry DKK	LDK	PDK
obvod stehna	46	52
obvod kolene	44	48
obvod tuberositas tibiae	39	42
obvod lýtky	29	32
obvod přes kotníky	29	33
obvod přes nárt a patu	31	34
obvod přes hlavice metatarzů	28	29,5

Tabulka 2.4.4.5 Dynamické vyšetření páteře pacienta č.2

Čepojevova vzdálenost	3
Stiborova vzdálenost	10,5
Thomayerova vzdálenost	23
Ottova inkliniční vzdálenost	5
Ottova reklinační vzdálenost	2,5

Základní neurologické vyšetření:

- povrchové a hluboké cití v normě
- polohocit a pohybocit v normě
- Romberg pozitivní
- šlachookosticové reflexy jsou výbavné, zvýšená výbavnost na pravé straně těla
- zánikové jevy negativní
- pyramidové iritační jevy negativní

Palpační vyšetření:

- teplota aker: akrum PDK nižší teploty než akrum LDK
- zvýšená citlivost kůže v oblasti jizev na LHK (dorzum ruky a předloktí z ventr. strany)
- otok kotníku, kolene a stehna PDK, otok zápěstí PHK (viz antropo. vyš.)
- jizvy:
 - jizva po hernioplastice: v oblasti umbiliku, rozměry: 2x3 cm, jizva je: klidná, plochá, nebolestivá, bez omezení protažitelnosti do všech směrů a posunlivosti okolních tkání
 - jizva na dorzu levé ruky, délka: 7 cm, jizva je: rudě zabarvená, omezení protažitelnosti do písmena C a S, omezení posunlivosti okolních tkání do všech směrů, bolest při kompresi jizvy, pacient pociťuje svědění a pálení při opocení
 - jizva po rekonstrukci šlach: v polovině délky levého předloktí, tvar písmene V, délka: 14 cm, jizva je: klidná, plochá, nebolestivá, bez omezení protažitelnosti, omezení posunlivosti okolních tkání v laterolaterálním směru
- fascie: omezení posunlivosti a protažitelnosti do všech směrů v oblasti pravého: m. biceps brachii, flexorů zápěstí, ischiokrurálních svalů, m. tensor fasciae latae, m. triceps surae, dále omezení: thorakolumbální fascie, pectorální fascie bilat
- tonus svalů: zvýšený tonus končetinových svalů pravé poloviny těla oproti svalům levé poloviny těla
- pánev: anteverzní postavení pánve

Závěr vstupního vyšetření:

- pacient s pravostrannou centrální hemiparézou
- s disabilitou žije již 4 roky
- pacient popisuje jako svoje největší obtíže nestabilitu během stoje a chůze, otok PDK
- Wernicke-Mannovo držení těla
- výrazná insuficience HSS
- spastický typ chůze a manifestace poruch stability během modifikací chůze
- otok kloubů PHK a PDK
- omezení pohyblivosti měkkých tkání v oblasti jizev
- hypertonus svalů PHK a PDK
- omezení protažitelnosti a posunlivosti pravostranných končetinových fascií

2.4.5. Průběh terapie

V průběhu deseti terapií metodou byl aplikován BTX více informací (do jakých svalů byl BTX aplikován atd.) v podrobném záznamu průběhu terapie pacienta č. 2 viz příloha č. 5

2.4.6. Průběh měření

Podrobný záznam průběhu měření pacienta č. 2 viz příloha č. 6

2.4.7. Přehled výsledků měření

Posturální schopnosti:

Tabulka 2.4.7.1 Vyšetření sway velocity – stabilní plocha, pacient č.2

	1. měření	2. měření	3. měření	4. měření	5. měření
otevřené oči	0,43	0,43	0,5	0,3	0,51
zavřené oči	0,61	0,74	0,75	0,64	0,75

Tabulka 2.4.7.2 Vyšetření sway velocity – nestabilní plocha, pacient č.2

	1. měření	2. měření	3. měření	4. měření	5. měření
otevřené oči	0,56	0,4	0,5	0,4	0,35
zavřené oči	1,3	1,1	1,18	0,994	1,01

Tabulka 2.4.7.3 Vyšetření COP alignment, pacient č.2

1. měření	vlevo, 21%, LOS 295,4°
2. měření	vlevo-vzadu, 16%, LOS 223,3°
3. měření	vzadu, 44%, LOS 183,1°
4. měření	vzadu, 18%, LOS 178,2°
5. měření	vzadu, 44%, LOS 183°

Tabulka 2.4.7.4 Vyšetření maximum excursion, pacient č.2

směr	1. měření	2. měření	3. měření	4. měření	5. měření
front	55	42	40	69	43
right/forward	64	51	37	72	52
right	74	64	56	85	74
right/backwards	114	75	81	137	107
back	71	42	84	87	67
left/backwards	118	114	92	132	132
left	101	92	78	99	99
left/forward	119	87	62	126	110

Tabulka 2.4.7.5 Vyšetření directional control, pacient č.2

směr	1. měření	2. měření	3. měření	4. měření	5. měření
front	63	63	42	69	42
right/forward	84	53	57	72	67
right	64	90	54	92	82
right/backwards	49	47	52	76	63
back	49	54	42	62	56
left/backwards	98	52	19	68	103
left	96	91	86	88	88
left/forward	65	67	11	86	78

Tabulka 2.4.7.6 Vyšetření avg. pressure (g/cm2), pacient č.2

	1. měření	2. měření	3. měření	4. měření	5. měření
LDK	344	358	330	354	354
PDK	323	343	283	367	337

Tabulka 2.4.7.7 Vyšetření body weight, pacient č.2

	1. měření	2. měření	3. měření	4. měření	5. měření
LDK	50	49	57	52	53
PDK	50	51	43	48	47

aROM na LHK a LDK:*Tabulka 2.4.7.8 Vyšetření aROM, ramenní kloub, pacient č.2*

	1. měření	2. měření	3. měření	4. měření	5. měření
FLX	90	-	90	90	90
EXT	30	-	40	50	50
ABD	90	-	90	90	90
ZR	0	-	0	0	0
VR	90	-	90	90	90

Tabulka 2.4.7.9 Vyšetření aROM, loketní kloub, pacient č.2

	1. měření	2. měření	3. měření	4. měření	5. měření
FLX	130	-	130	130	130
EXT	0	-	0	0	0

Tabulka 2.4.7.10 Vyšetření aROM, předloktí, pacient č.2

	1. měření	2. měření	3. měření	4. měření	5. měření
SUP	50	-	60	80	90
PRON	90	-	90	90	90

Tabulka 2.4.7.11 Vyšetření aROM, zápěstní kloub, pacient č.2

	1. měření	2. měření	3. měření	4. měření	5. měření
PALM FLX	50	-	60	60	60
DORS FLX	40	-	60	70	60
RD	15	-	15	15	15
UD	35	-	35	35	35

Tabulka 2.4.7.12 Vyšetření aROM, kyčelní kloub, pacient č.2

	1. měření	2. měření	3. měření	4. měření	5. měření
FLX	130	130	130	130	130
EXT	15	15	25	25	25
ABD	40	40	45	45	45
ADD	35	35	35	35	35
ZR	20	20	20	20	20
VR	15	15	20	25	25

Tabulka 2.4.7.13 Vyšetření aROM, kolenní kloub, pacient č.2

	1. měření	2. měření	3. měření	4. měření	5. měření
FLX	160	160	160	160	160
EXT	0	0	0	0	0

Tabulka 2.4.7.14 Vyšetření aROM, hlezenní kloub, pacient č.2

	1. měření	2. měření	3. měření	4. měření	5. měření
PLANT FLX	30	30	30	30	30
DORS FLX	5-10	5-10	5-10	5-10	10
SUP	0	0	0	0	0
PRON	0	0	0	0	0

2.4.8. Výstupní vyšetření

Subjektivně: Pacient po absolvování série terapií cítí „povolení“ pravé (paretické) poloviny těla, snížení otoků a zlepšení pohyblivosti v kloubech PHK a PDK. Pacient nepociťuje zlepšení stability. Dle svého osobního názoru měla aplikace botulotoxinu negativní vliv na posturální stabilitu pacienta. Metodu FM hodnotí kladně.

Objektivně:

- jako individuální parametr výstupního vyšetření jsem zvolil – **obvodové rozměry PHK a PDK** – a to na základě subjektivních potíží popisovaných pacientem během vstupního vyšetření

Tabulka 2.4.8.1 Obvodové rozměry PHK pacienta č.2

	vstupní vyšetření	výstupní vyšetření
obvod relaxované paže	32	32
obvod paže při kontrakci	33	33
obvod loketního kloubu	33	30
obvod předloktí	30	30
obvod zápěstí	23	21
obvod přes hlavičky metakarpů	22	20

Tabulka 2.4.8.2 Obvodové rozměry PDK pacienta č.2

	vstupní vyšetření	výstupní vyšetření
obvod stehna	52	47
obvod kolene	48	46
obvod tuberositas tibiae	42	39
obvod lýtka	32	32
obvod přes kotníky	33	30
obvod přes nárt a patu	34	32
obvod přes hlavice metatarzů	29,5	29,5

Závěr výstupního vyšetření:

- sledované parametry stability bez výrazné změny
- zlepšení aROM
- snížení otoků
- pozitivní odpověď pacienta na metodu FM

Dlouhodobý rehabilitační plán:

- setrvání aplikace metody FM
- balanční trénink
- senzomotorický trénink
- trénink zaměřený na HSS
- prodloužený strečink PDK a PDK
- kondiční cvičení/ aerobní trénink
- konzultace s lékařem o subjektivních negativních pocitech po proběhlé aplikaci botulotoxinu
- konzultace s výživovým poradcem ohledně snížení hmotnosti pacienta

Návrh autoterapie:

- Provedení autoterapie:
 - strečink DKK
 - strečink HKK
 - protažení končetinových fascií pomocí „ježka“
 - terapie jizev na PHK
 - nácvik funkční opory o plosku
 - přenášení váhy ze strany na stranu
 - překroky DKK

2.5. Kazuistika č. 3

2.5.1. Základní informace

Pohlaví: muž

Věk: 69

Pacient s centrální levostrannou hemiparézou následkem ischemické CMP.

2.5.2. Diagnóza

Následky mozkového infarktu - I69.3

Defekt síňového septa - Q21.1

Neurčený diabetes mellitus - E14

Čistá hypercholesterolemie - E78.0

Bolesti dolní části zad - M54.5

2.5.3. Anamnéza

NO: levostranná centrální hemiparéza následkem ischemické cévní mozkové příhody v povodí arteria cerebri media dextra. Datum příhody: 22. 4 2015

OA: pacient prodělal běžné dětské nemoci, v minulosti léčen antipsychotiky pro afektivní poruchu, diabetes mellitus na PAD, vrozená vývojová vada srdce - defekt síňového septa, dyslipidémie, chronická bolest Lp

Operace: 1974 - APPE, 1976 - operace menisku LDK, 2018 - tenomyotomie flexorů zápěstí LHK

Úrazy: neguje

Předchozí rehabilitace: Lůžka včasné rehabilitace na Geriatrické klinice, Vršovická zdravotní a.s., Klinika rehabilitačního lékařství 1.LF UK a VFN

RA: matka naživu (93), otec mrtvý (†84), sestra (63) zdráva, syn (40) a dcera (39) jsou zdraví

SPA: pacient se před příhodou rekreačně věnoval cyklistice, lyžování a v mládí jízdě na kajaku

AA: neguje

ŠA: Vysokoškolské vzdělání - inženýr chemie a ekonomie

PA: nyní pobírá starobní důchod, pracoval jako OSVČ - organizování rekonstrukcí bytů

SA: žije s manželkou v bytě, byt je ve 4 patře bez výtahu, schodiště se zábradlím po obou stranách

FA: APO-atorvastatin, Escitalopram, Helicid, Siofor, Zopitin

Abusus: nekuřák, alkohol příležitostně

2.5.4. Vstupní kineziologické vyšetření

Subjektivní obtíže pacienta: nestabilita během stoje a chůze, bolestivost LHK a Lp

Status praesens:

- subj: pacient se cítí ospale, jinak nepocítuje obtíže
- obj: pacient je orientován časem, místem i osobou, spolupracuje bez problému

Vyšetření mobility:

- z polohy na zádech se posadí samostatně, přes pravý bok
- postavuje se hlubokým předklonem s oporou pravé HK o lehátko nebo oporou o hůl
- stoj o užší bazi, špičky směřují dopředu, pacient chodí v interiéru samostatně bez zevní opory, v exteriéru pacient chodí se zevní oporou o jednobodovou hůl

Vyšetření soběstačnosti: pacient nepotřebuje dopomoc s ADL, zvládá řídit auto (s automatickou převodovkou) i jiné náročnější úkoly (s ohledem na věk)

Aspekce:

- Kůže: bez ikteru, cyanozy a patologických elforací
- Dýchání: břišní
- Stoj zepředu
 - somatotyp: ektomorf
 - stoj o užší bazi
 - špičky směřují dopředu
 - varózní konfigurace pravého hlezenního kloubu
 - kolena směřují ven
 - pravé koleno výš
 - povolená břišní stěna

- flexe prstů LHK v MP kloubech
- menší levá tajle
- hrudník v inspiračním postavení
- prominence dolních žebber směrem dopředu
- úklon trupu doleva
- LHK v semiflexi v loketním kloubu
- levá bradavka výš a více laterálně
- hypertrofie prsních svalů
- vnitřní rotace v rameni LHK
- pravé rameno výš
- hypertrofie m. SCM bilat
- hypertrofie m. trapezius bilat.
- levý koutek úst níž
- levé obočí výš
- Stoj zezadu
 - stoj o užší bazi
 - varózní postavení paty a Achillovy šlachy PDK
 - pravá podkolenní rýha výš
 - hypotrofie gluteálních svalů bilat.
 - sešikmení pánve doleva
 - hypertrofie paravertebrálních svalů Lp
 - kostální zářez na levé straně
 - menší levá tajle
 - úklon trupu doleva
 - LHK v semiflexi
 - scapula alata l. sin.
 - pravé rameno výš
- Stoj z boku
 - semiflexe v kolenním kloubu LDK
 - semiflexe v kyčelním kloubu LDK
 - anteverzní postavení pánve

- hyperlordóza Lp
- povolená břišní stěna
- hrudník v inspiračním postavení
- prominence dolních žeber směrem dopředu
- vyhlazená Thp kyfóza
- flexe prstů LHK v MP kloubech
- semiflexe v loketním kloubu LHK
- protrakce ramen
- vnitřní rotace v rameni LHK
- předsun hlavy

Dynamické vyšetření: svalovou sílu hodnotím orientačně dle principů Jandova svalového testu, pacient je schopen pohybu proti gravitaci v kořenových kloubech na LHK a LDK - orientačně hodnotím stupněm 3, pacient není schopen pohybu aker proti gravitaci na LHK a LDK - orientačně hodnotím stupněm 1 až 2.

PHK a PDK bez výrazného problému - orientačně hodnotím stupněm 4 až 5

Vyšetření stoje:

- samostatný stoj
- stoj o užší bazi
- bez titubací
- stoj na špičkách - bez problému
- stoj na patách - není schopen provést na LDK
- stoj spatný - titubace
- stoj na jedné LDK - je schopen realizovat, zvýraznění titubací a tendence k pádu
- Romberg pozitivní

Vyšetření chůze:

- samostatná, bez zevní opory
- o užší bazi
- chůze bez deviace od osy

- tempo chůze odpovídá věku pacienta
- rytmus chůze je pravidelný
- krok nesymetrický, zkrácení opěrné fáze na LDK
- bez problému zvládá zastavení, otočení i změně směru
- napadání na LDK
- bez odvalu přes levou plosku
- cirkumdukce LDK
- patologické zapojení trupového svalstva

Modifikace chůze:

- úzká base: bez problému
- tandemová chůze: titubace
- chůze s kognitivním úkolem (násobilka devíti): bez problému
- chůze pozpátku: bez problému
- chůze co nejrychleji: manifestace patologického souhybu trupu a napadání na PDK
- chůze po měkké podložce: bez problému
- chůze do schodů: zevní opora o zábradlí, první jde PDK
- chůze ze schodů: zevní opora o zábradlí, první jde LDK
- chůzi po špičkách: bez problému
- po patách: není schopen realizovat (nepřitáhne špičku LDK)
- na jedné noze: není schopen realizovat
- s rukama nad hlavou: bez problému

Vyšetření základních pohybových stereotypů:

- extenze v kyčelním kloubu: hyperaktivita paravertebrálních svalů Lp
- abdukce v kyčelním kloubu: pohyb není proveden čistě ve frontální rovině, pohyb proveden zevní rotací a flexí v kyčelním kloubu
- flexe trupu: patol. souhyb DKK, zvednutí pat nad podložku, hyperaktivita m. iliopsoas, opora o HKK, diastáza m. rectus abdominis
- flexe šíje: obloukem, diastáza m. rectus abdominis
- abdukce v ramenním kloubu: elevace ramene, úklon trupu na opačnou stranu, hyperaktivita m. trapezius

Antropometrické vyšetření:

- Váha: 78 kg
- Výška: 178 cm
- BMI: 25,25 Lehká nadváha

Tabulka 2.5.4.1 Délkové rozměry HKK pacienta č.3

délkové rozměry HKK	levá HK	pravá HK
délka celé HK	74	75
délka paže a předloktí	55	55
délka paže	33	33
délka předloktí	25	25
délka ruky	19	20

Tabulka 2.5.4.2 Obvodové rozměry HKK pacienta č.3

obvodové rozměry HKK	levá HK	pravá HK
obvod relaxované paže	30	28
obvod paže při kontrakci	30	30
obvod loketního kloubu	30	30
obvod předloktí	25	23
obvod zápěstí	18	18
obvod přes hlavičky metakarpů	21	20

Tabulka 2.5.4.3 Délkové rozměry DKK pacienta č.3

délkové rozměry DKK	levá DK	pravá DK
funkční - relativní	102	102
anatomická	92	92
délka stehna	47	47
délka bérce	46	46

Tabulka 2.5.4.4 Obvodové rozměry DKK pacienta č.3

obvodové rozměry DKK	levá DK	pravá DK
obvod stehna	48	46
obvod kolene	44	44
obvod tuberositas tibiae	40	40
obvod lýtky	36	34
obvod přes kotníky	30	30
obvod přes nárt a patu	35	35
obvod přes hlavice metatarzů	23	23

Tabulka 2.5.4.5 Dynamické vyšetření páteře pacienta č.3

Čepojevova vzdálenost	5
Stiborova vzdálenost	8
Thomayerova vzdálenost	20
Ottova inkliniční vzdálenost	7
Ottova rekliniční vzdálenost	4

Základní neurologické vyšetření:

- povrchové a hluboké cití v normě
- polohocit a pohybcit v normě
- Romberg pozitivní
- hyperreflexie šlachookosticových jevů na LHK
- zánikové jevy negativní
- pyramidové iritační jevy negativní

Palpační vyšetření:

- akra levé poloviny těla jsou nižší teploty než akra pravé poloviny těla
- zvýšená citlivost kůže v oblasti jizvy po APPE
- bez otoku kloubů
- jizvy:
 - jizva po APPE: se nachází nad pravým tříselem, délka: 5cm, jizva je: klidná, plochá, bolestivá při kompresi, omezení protažitelnosti do písmena S a C, omezení posunlivosti okolních tkání do všech směrů
 - jizva po tenomyotomii: se nachází v oblasti fossa cubiti LHK, tvar písmene Y, celková délka: 10cm, výrazné omezení protažitelnosti do všech směrů, výrazné omezení posunlivosti okolních tkání do všech směrů
- fascie: omezení posunlivosti a protažitelnosti do všech směrů v oblasti levého: m. biceps brachii, flexorů zápěstí, m. quadriceps femoris, m. triceps surae, dále omezení: thorakolumbální fascie, pektorální fascie bilat
- tonus svalů: tonus končetinových svalů levé poloviny těla oproti svalům pravé poloviny těla
- pánev: anteverzní postavení pánve, sešikmení nalevo

Závěr vstupního vyšetření:

- pacient s levostrannou centrální hemiparézou
- s disabilitou žije již 5 let
- pacient popisuje jako svoje největší obtíže nestabilitu během stoje a chůze, bolestivost LHK a Lp
- Wernicke-Mannovo držení těla
- spastický typ chůze a manifestace poruch stability během modifikací chůze
- povolení břišní stěny
- omezení pohyblivosti měkkých tkání v oblasti jizvy po APPE
- hypertonus svalů LHK a LDK
- omezení protažitelnosti a posunlivosti levostranných končetinových fascií

2.5.5. Průběh terapie

Podrobný záznam průběhu terapie pacienta č. 3 viz příloha č. 7

Pacient č. 3 ukončil terapii po 6. terapii. Jako důvod uvedl šestitýdenní pobyt v lázních. Bližší důvody pacient neuvedl a ukončení terapie sdělil Mgr. Jindřišce Hálkové prostřednictvím SMS zprávy.

2.5.6. Průběh měření

Podrobný záznam průběhu měření pacienta č. 3 viz příloha č. 8

Pacient č. 3 ukončil měření po proběhlém třetím měření. Jako důvod uvedl šestitýdenní pobyt v lázních. Bližší důvody mi pacient nesdělil. Ukončení měření mi bylo sděleno prostřednictvím Mgr. Jindřišky Hálkové, které pacient zaslal SMS zprávu.

2.5.7. Přehled výsledků měření

Posturální schopnosti:

Tabulka 2.5.7.1 Vyšetření sway velocity – stabilní plocha, pacient č.3

	1. měření	2. měření	3. měření
otevřené oči	0,45	0,52	0,45
zavřené oči	0,49	0,4	0,44

Tabulka 2.5.7.2 Vyšetření sway velocity – nestabilní plocha, pacient č.3

	1. měření	2. měření	3. měření
otevřené oči	0,65	0,53	0,64
zavřené oči	0,77	0,69	0,75

Tabulka 2.5.7.3 Vyšetření COP alignment, pacient č.3

1. měření	vpravo-vzadu, 34%, LOS 124°
2. měření	vpravo, 18%, LOS 92,7°
3. měření	vzadu, 26%, LOS 171,3°

Tabulka 2.5.7.4 Vyšetření maximum excursion, pacient č.3

směr	1. měření	2. měření	3. měření
front	50	60	51
right/forward	68	71	83
right	85	81	60
right/backwards	83	67	83
back	76	62	83
left/backwards	85	57	84
left	79	67	84
left/forward	66	65	74

Tabulka 2.5.7.5 Vyšetření directional control, pacient č.3

směr	1. měření	2. měření	3. měření
front	64	80	88
right/forward	82	88	92
right	53	89	84
right/backwards	75	74	60
back	46	40	66
left/backwards	62	46	76
left	85	75	93
left/forward	90	88	97

Tabulka 2.5.7.6 Vyšetření avg. pressure (g/cm2), pacient č.3

	1. měření	2. měření	3. měření
LDK	305	329	354
PDK	312	286	308

Tabulka 2.5.7.7 Vyšetření body weight, pacient č.3

	1. měření	2. měření	3. měření
LDK	54	56	52
PDK	46	44	48

aROM na LHK a LDK:*Tabulka 2.5.7.8 Vyšetření aROM, ramenní kloub, pacient č.3*

	1. měření	2. měření	3. měření
FLX	50	-	65
EXT	30	-	30
ABD	45	-	55
ZR	30	-	45
VR	60	-	70

Tabulka 2.5.7.9 Vyšetření aROM, loketní kloub, pacient č.3

	1. měření	2. měření	3. měření
FLX	90	-	90
EXT	0	-	0

Tabulka 2.5.7.10 Vyšetření aROM, předloktí, pacient č.3

	1. měření	2. měření	3. měření
SUP	10	-	15
PRON	40	-	45

Tabulka 2.5.7.11 Vyšetření aROM, zápěstní kloub, pacient č.3

	1. měření	2. měření	3. měření
PALM FLX	0	-	0
DORS FLX	0	-	0
DR	0	-	0
UD	0	-	0

Tabulka 2.5.7.12 Vyšetření aROM, kyčelní kloub, pacient č.3

	1. měření	2. měření	3. měření
FLX	90	90	100
EXT	30	30	30
ABD	40	40	40
ADD	30	30	30
ZR	15	15	15
VR	25	25	30

Tabulka 2.5.7.13 Vyšetření aROM, kolenní kloub, pacient č.3

	1. měření	2. měření	3. měření
FLX	160	160	160
EXT	0	0	0

Tabulka 2.5.7.14 Vyšetření aROM, hlezenní kloub, pacient č.3

	1. měření	2. měření	3. měření
PLANT FLX	30	30	30
DORS FLX	0	0	0
SUP	10	10	15
PRON	20	20	30

2.5.8. Výstupní vyšetření

Výstupní vyšetření nebylo provedeno z důvodu ukončení pacientovy spolupráce a proto jsem nebyl schopen vytvořit **Dlouhodobý rehabilitační plán** ani **Návrh autoterapie**.

Pacienta jsem se během třetího měření ptal na subjektivní pocity ve vztahu k probíhající terapii. Pacient popisoval snížení bolestivosti LHK a Lp. Dále subjektivně popisoval snížení „ztuhlosti“ levé poloviny těla.

Diskuze

Hlavním cílem praktické části mé bakalářské práce bylo sledovat, zda terapeutická intervence metodou FM pozitivně ovlivní posturální stabilitu u pacienta s centrální hemiparézou. Mezi jedny ze symptomů léze centrálního motoneuronu patří spasticita. Luigi Stecco (2017) ve své knize uvádí, že až 40% svalové síly je mezi jednotlivými segmenty těla převáděno prostřednictvím fasciálního systému. Pro tento přenos je dle Stecca (2017) esenciální souhra mezi svalovým tonem a epimysiální fascií. Na základě výše popsaného vztahu by se dal vysvětlit mechanismus, kterým by hypoteticky mohla spasticita negativně ovlivnit strukturální složení hluboké fascie.

První způsob negativní afekce hluboké fascie je teoreticky možný prostřednictvím svalového hypertonusu. Svalový hypertonus totiž patří mezi charakteristické projevy spasticity a jak popsal Stecco (2017), svalový tonus je v úzkém vztahu s tonem epimysiální fascie. Svalový hypertonus tuto souhru narušuje. Projevem této disharmonie může být patologické zvýšení klidového napětí epimysiální fascie. Vycházíme-li z teorie biotensegrity, kde jsou všechny segmenty těla integrovány do jednoho celku prostřednictvím fasciálního systému, pak patologicky zvýšené napětí epimysiální fascie ovlivní fyziologické fungování ostatních struktur nacházejících se v tomto systému. Zvýšení klidového předpětí vede ke strukturálním změnám epimysiální fascie viz níže.

Dále zvýšení svalové aktivity spastického svalstva může negativně ovlivnit epimysium, které je jedním z důležitých zprostředkovatelů přenosu svalové síly. Spastický sval generuje nadměrné množství svalové síly a tím zatěžuje epimysiální fascii.

Fascie na dlouhodobé přetěžování odpovídá strukturální přestavbou kolagenních podvrstev. Zprvu dochází k odbourávání a následné syntéze kolagenních vláken. Výsledkem tvorby dalších a dalších kolagenních vláken je „zahuštění“ fascie. Nejen že jsou kolagenní vlákna nadměrně syntetizována, ale jsou i chaoticky uspořádána. Ve fyziologické fascii jsou kolagenní vlákna uložena paralelně. Další odpovědí fascie na patologický dlouhotrvající mechanický stimulus je zvýšení obsahu kyseliny hyaluronové v základní substanci fascie. Zmnožení molekul kyseliny hyaluronové vede k tvorbě krystalů hyaluronanu. Hyaluronan není schopen vázat vodu. Výsledkem pak je zvýšení viskozity základní substance. Patologická fascie není schopna správného přenosu svalové síly mezi segmenty, což vede k narušení svalové souhry během pohybu. Patologická synergie svalů je jedním z projevů léze centrálního motoneuronu. Hypotézu kondenzace

intramuskulární pojivové tkáně spastických svalů potvrzují i bioptická a zobrazovací vyšetření provedená v rámci mnoha studií (Booth, Cortina-Borja a Theologis, 2001; Calvo Lobo et al, 2018; De Gooijer-van de Groep et al, 2016; Lee, Spear a Rymer, 2015).

Na základě těchto poznatků jsem si pro svou bakalářskou práci vybral tři pacienty s centrální hemiparézou. Centrální hemiparéza byla u dvou pacientů následkem ischemické cévní mozkové příhody a u jednoho pacienta byla léze centrálního motoneuronu způsobena traumatem. Všichni pacienti klinicky vykazovali symptomy spasticity (zvýšení svalového tonu během rychlého protažení svalu, hyperexcitabilita šlachookosticových reflexů na paretických končetinách).

V minulosti bylo vytvořeno mnoho studií, které se snažily potvrdit vztah mezi spasticitou a patologickou fascií. Velká část těchto studií využila ve svém výzkumu bioptické vyšetření svalové tkáně ze spastického svalstva (Booth, Cortina-Borja a Theologis, 2001; De Bruin et al, 2014; Schleip, 2012).

Druhou skupinou studií byly ve výzkumu využívány zobrazovací metody k verifikaci kondenzace vláknitých podvrstev fascie spastického svalstva. Používán je ultrazvuk, ultrazvuková elastografie atd.

Třetí část studií je velmi heterogenní skupina. Jde o klinické studie, které ve svých výzkumech sledují proměnlivost hodnot sledovaných parametrů v návaznosti na proběhlou/probíhající terapii. Sledovaný parametr musel být vždy v nějakém vztahu k symptomům spojených s centrální hemiparézou. Například změna rozsahu pohybu po injekční aplikaci hyaluronidázy do center koordinace u pacientů po cévní mozkové příhodě. Jedním ze symptomů léze centrálního motoneuronu je snížení rozsahu pohybu v kloubu. Hyaluronidáza je enzym štěpící hyaluronan. Zvýšená hladina hyaluronanu v základní substanci fasciální tkáně je odpovědná za snížení vzájemné posunlivosti kolagenních vrstev fascie, projevující se v konečném důsledku jako omezení mobility fascie jako celku. Výsledkem této jedné konkrétní studie bylo dlouhodobé zvýšení rozsahu pohybu v kloubu po terapii hyaluronidázou. Tím autoři potvrzují svou hypotézu o provázanosti spasticity a patologie fasciálního systému. Tuto metodu sběru dat jsem zvolil pro praktickou část méj bakalářské práce. Důvodem pro výběr tohoto postupu byl fakt, že fyzioterapie je velmi praktickým oborem. Proto mě zajímaly spíš výsledky z praxe.

Porucha posturální stability je jedním z častých symptomů léze centrálního motoneuronu. Snížení stability velmi významně ovlivňuje kvalitu života přeživších cévní mozkové příhody. Proto

jsem si jako první sledovaný klinický projev centrální hemiparézy vybral posturální stabilitu. Pro objektivní získání dat jsem využil přenosnou balanční platformu Physiosensing od firmy ©Sensing Future Technologies. Vyšetření pomocí plošiny Physiosensing není zatíženo subjektivním pohledem vyšetřujícího, proto se jedná o dostatečně objektivní metodu.

Hodnoty parametrů *sway velocity*, *maximum excursion* a *directional control* vykazovaly zhoršení mezi 1. a 2. měřením. 37 hodnot se zhoršilo a pouze 21 hodnot se zlepšilo mezi 1. a 2. měřením. Tento nálezn odpovídá zkušenostem v literatuře, kde je popisován identický trend zhoršení posturální stability po ovlivnění (např. masáži pojivové tkáně) fascie.

Zajímavé je sledovat hodnotu *sway velocity* na nestabilní ploše mezi 1. a 2. měřením. Zde došlo ke zlepšení ve všech případech, což odpovídá nálezům v literatuře. Zlepšení bývá ve studiích připisováno zvýšené aferenci po ošetření fascie, které je nejlépe vidět na nestabilní ploše.

Po prvotním zhoršení hodnot *sway velocity*, *maximum excursion* a *directional control* mělo dojít ke zlepšení. To můžeme sledovat u pacienta č. 1 a č. 3. U těchto dvou pacientů došlo ke zlepšení 26 hodnot sledovaných parametrů a 14 hodnot se zhoršilo nebo zůstalo stejných. U výše zmíněných dvou pacientů také došlo ke zvýšení zatížení paretické dolní končetiny, usuzuji tak z výsledků *average pressure*. Bohužel u pacienta č. 2 došlo k opačnému stavu, 16 hodnot se zhoršilo a pouze 4 zůstaly stejné nebo se zlepšily, i zatížení paretické dolní končetiny se zhoršilo viz *average pressure*. Tento stav může souviset s aplikací botulotoxinu. Aplikace botulotoxinu může negativně ovlivnit posturální stabilitu pacienta. (Degelaen et al, 2013) U všech pacientů došlo k zhoršení hodnoty *sway velocity* mezi 2. a 3. měřením. To vypovídá o krátkodobém zvýšení aference.

Pacient č. 3 ukončil svou participaci na bakalářské práci po 3. měření.

U pacienta č. 2 lze sledovat zlepšení ve všech sledovaných parametrech posturální stability mezi 3. a 4. měřením. Bohužel porovnání výsledků 4. a 5. měření poukazuje na zhoršení 12 hodnot a 8 hodnot zůstalo stejných nebo se zlepšily. Tyto výsledky vypovídají o špatné udržitelnosti zlepšení posturální stability po terapii metodou FM. Avšak výsledky pacienta č. 2 mohou být výrazně ovlivněny faktem, že pacient má diagnostikovanou cukrovku, jejíž úzce spojenou komplikací je polyneuropatie, která by mohla negativně ovlivnit vliv terapie na posturální stabilitu.

Porovnání výsledků 3. a 4. měření pacientky č. 1 vykazuje zhoršení nebo stagnaci 10 hodnot a zlepšení 10 hodnot sledovaných parametrů (*sway velocity*, *maximum excursion*, *directional control*). Posturální stabilitu pacientky mohlo negativně ovlivnit uvolnění paretické poloviny těla,

sama popisovala že „povolení“ paretické dolní končetiny bylo výrazné a že je pro ni „chování“ její dolní končetiny úplně novou situací s kterou se musí teprve sžít. Porovnání výsledků 4. a 5. měření poukazuje na to, že se pacientka postupně učí pracovat s touto novou situací v podobě uvolnění fasciálního systému na paretické polovině těla, jelikož vykazuje zlepšení ve všech sledovaných parametrech, a dokonce se zvýšilo i zatížení levé dolní končetiny (viz *average pressure*). Tyto výsledky poukazují na možnou udržitelnost terapeutické intervence, pokud pacient netrpí komorbiditou, která by negativně mohla ovlivnit posturální stabilitu jedince.

Mimo poruchu stability vidíme u pacientů trpících spasticitou snížení rozsahu pohybu v kloubu. Proto jsem si jako doplňkový sledovaný parametr zvolil sledování aktivního rozsahu pohybu v kloubu (dále jen aROM). Všichni pacienti vykazovali zlepšení aROM. Výsledky 5. měření u pacientů č. 1 a 2 poukazují na dlouhodobý účinek terapie metodou FM na aROM. Zlepšení aROM potvrzuje účinky FM popisované v literatuře. To je strukturální přestavba patologické fascie a její navrácení do fyziologického stavu.

U všech pacientů lze vidět, že terapie metodou FM měla vliv na posturální stabilitu příslušného pacienta. Výsledky 2. měření poukazují spíše na negativní vliv metody FM na rovnovážné schopnosti pacientů, ale výsledky dalších měření (pomineme-li výsledky 3. měření u pacienta č.2, které mohly být významně zatíženy aplikací botulotoxinu) jasně poukazují na tendenci ke zlepšení stability. Pozitivní ovlivnění posturální stability u těchto konkrétních tří pacientů mohlo být způsobeno terapeutickým ovlivněním fasciálního systému. Fasciální systém podléhá patologickým změnám nasedající na spasticitu. Terapeutickým ovlivněním fasciálního systému se fascie navrácí do svého fyziologického stavu. Fyziologická fascie je schopna převodu svalové síly mezi synergickými svalovými skupinami, což může pozitivně ovlivnit posturální stabilitu, jelikož na udržení stability jedince se svalová aktivita významně podílí. Snížení fasciálního předpětí vede ke zlepšení rozsahu pohybu v kloubu a správnému provedení pohybu. Intramuskulární pojivová tkáň, která je součástí fasciálního systému, je v přímém kontaktu se svalovými vřetenky. Správná funkce svalového vřetenka je závislá na stavu intramuskulární pojivové tkáně, a naopak. Pokud je intramuskulární pojivová tkáň rigidní pak nemohou svalová vřetenka správně fungovat a naopak hyperaktivní svalové vřetenko negativně ovlivní napětí intramuskulární pojivové tkáně. Toto patologické napětí se pak díky kontinuitě fasciálního systému šíří na další složky daného systému. Terapeutickým ovlivněním hluboké fascie, která je rigidní z důvodu spasticity, by tedy teoreticky mohlo dojít ke snížení rigidity intramuskulární pojivové

tkáně, a tak ke zlepšení funkce svalového vřetenka, což by se mohlo projevit jako zlepšení posturální stability jedince. Fyziologická fasciální tkáň je schopna převodu jak tenzních sil, tak propioceptivních informací, a vytváří tak do jisté míry autonomní systém nezávislý na centrální nervové soustavě (Stecco,2017; Stecco, 2015). Fasciální systém se pomocí tenzních sil a zabudovaných motorických mechanismů v kolagenních vláknech podílí na provedení pohybu.

Výše jsou zmíněné možné mechanismy, kterými může teoreticky fyziologický fasciální systém pozitivně ovlivnit posturální stabilitu. Fasciální systém hraje roli v aferenci, eferenci a samotném mechanickém vykonání pohybu. Všechny tyto tři složky jsou klíčové pro posturální stabilitu. Na základě těchto hypotéz mohlo dojít ke zlepšení posturální stability u pacientů sledovaných v praktické části mé bakalářské práce.

Pacienti popisovali „povolení“ paretické poloviny těla v průběhu celé terapeutické intervence. Dokonce uvedli, že se po proběhnutí terapie cítili nestabilně z důvodu snížené rigidity paretické poloviny těla. Jejich subjektivní pocit odpovídá zvyšování hodnoty parametru *average pressure* v průběhu terapie metodou FM. Nové v některých případech až nadměrné (pacientka č. 1) zatížení paretické dolní končetiny mohlo ve výsledku negativně ovlivnit posturální stabilitu pacienta. Avšak cesta ke zlepšení posturální stability u pacientů s centrální hemiparézou je zvyšování zatížení paretické dolní končetiny. Přestože dočasná disharmonie může negativně ovlivnit posturální stabilitu jedinců, v dlouhodobém horizontu vede ke zlepšení stability. Fyzioterapeut by ale měl pacienta na tuto případnou překážku upozornit. Cílem fyzioterapie by mělo být maximální využití snížené rigidity paretické poloviny těla a zvýšeného zatížení paretické dolní končetiny. Na základě výsledků měření a subjektivních pocitů všech pacientů navrhuji zahrnutí balančního tréninku do fyzioterapeutické intervence metodou FM. Zapojení balančního tréninku by přispělo k maximalizaci účinku metody FM na posturální stabilitu u pacientů s centrální hemiparézou.

Závěr

V teoretické části bakalářské práce jsem stručně představil poznatky z oblasti embryologie, histologie a anatomie fascií. Na základě představených informací by měla být fascie vnímána například jako céva vyživující sval. Céva i fascie hrají důležitou roli ve fyziologickém chování svalu, to je však nedegraduje na pouhou součást svalu. Jak céva vyživující sval spadá do cévního systému, tak fascie obalující sval náleží do fasciálního systému. V rámci popisu jednotlivých typů fascií jsem nastínil roli, kterou hrají v muskuloskeletálním systému a udržení posturální stability. Z funkčního hlediska fascie zastávají důležitou funkci v aferenci, eferenci a samotném mechanickém vykonání pohybu. Dále jsem představil patologické podněty ovlivňující fasciální systém a možnosti jejich terapeutického ovlivnění fyzioterapeutickými přístupy. Cílem všech zmíněných metod je znovuoobnovení vzájemné mobility kolagenních vrstev fascie.

V praktické části bakalářské práce jsem si dal za cíl zjistit, zda terapeutická intervence metodou Fascial Manipulation® u tří pacientů s centrální hemiparézou pozitivně ovlivní jak fascii, tak jejich posturální stabilitu. Pro objektivní zhodnocení efektu terapie jsem zvolil vyšetření na plošině Physiosensing a goniometrické vyšetření aROM. U všech pacientů došlo ke krátkodobému zlepšení sledovaných parametrů posturální stability a aROM. Dlouhodobý účinek lze sledovat pouze u jednoho ze tří pacientů. Všichni pacienti subjektivně popisovali uvolnění paretické poloviny těla. U pacientů toto uvolnění vyvolalo až nestabilitu. Navrhuji proto zapojit do terapie metodou Facial Manipulation® balanční trénink, aby pacienti lépe zvládli novou situaci snížené rigidity paretické poloviny těla.

Bakalářská práce splnila stanovené cíle. Následující výzkum by měl sledovat věkově homogenní skupinu, rozšířit sledované parametry o pozorování tloušťky intramuskulární pojivové tkáně ať už pomocí zobrazovacích metod nebo pomocí biopsie a pro co nejlepší získání subjektivních informací od pacientů vytvořit strukturovaný dotazník. Moje práce přinesla stručný přehled problematiky fascií a jim se věnujících fyzioterapeutických metod. Výsledky praktické části poukazují na možnou propojenost mezi posturální stabilitou a fasciálním systémem.

Seznam zkratek

ABD – abdukce

ADL – Activities of daily living/ běžné aktivity denního života

AJ – anglický jazyk

AN – antepulze

antropo. – antropometrické

APPE – appendektomie

aROM – active range of motion/ aktivní rozsah pohybu v kloubu

atd. – a tak dále

BG – bazální ganglia

bilat. – bilaterálně

BMI – body mass index/index tělesné hmotnosti

Ca – carcinom

CA – carpus, zápěstí

CC – centrum koordinace

CF – centrum fúze

CL – collum, krk

CMP – cévní mozková příhoda

CNS – centrální nervová soustava

COP – centre of pressure/centrum tlaku

CP – caput hlava

CP – centrum percepce

CU – cubitus, loket

CX – coxa, kyčel

č. – číslo

ČJ – český jazyk

ČR – Česká republika

ČSOB – Československá obchodní banka

DI – digiti, prsty horní končetiny

DK – dolní končetina

DKK – dolní končetiny

DMO – dětská mozková obrna
DORS – dorzální
ER – extrarotace
EXT – extenze
FLX – flexe
FM – Fascial Manipulation®
FN – fakultní nemocnice
FNC – Fascia Nomenclature Committee
GE – genu, koleno
HA – hyaluronan
HK – horní končetina
HKK – horní končetiny
HSS – hluboký stabilizační systém
HU – humerus, paže
IR – intrarotace
IT – Information technology/Informační Technologie
kg – kilogram
kys. – kyselina
l. – lateris
LA – lateropulze
LDK – levá dolní končetina
LF – lékařská fakulta
LHK – levá horní končetina
LOS – limits of stability/ limity stability
Lp – bederní páteř
LU – lumbi, bedra
m. – musculus/sval
max. – maximálně
ME – mediopulze
MFR – myofascial releas/ myofasciální uvolnění
MGR – magistr

MJ – myofasciální jednotka
MP – metakarpofalangeální
mTrp – Myofascial Trigger Point/Myofasciální spouštěcí bod
obj – objektivně
OSVČ – Osoba samostatně výdělečně činná
PAD – perorální antidiabetikum
PALM – palmární
patol. – patologický
PC – personal computer/ osobní počítač
PDK – pravá dolní končetina
PE – pes, noha
PEG – Perkutánní Endoskopická Gastrostomie
PHK – pravá horní končetina
PLANT – plantární
PN – pracovní neschopnost
PNF – Proprioceptivní nervosvalová facilitace
pROM – passive range of motion/ pasivní rozsah pohybu v kloubu
PRON – pronace
PV – pelvis, pánev
RD – radiální dukce
RE – retropulze
ROM – Range of motion/rozsah pohybu v kloubu
RÚ – rehabilitační ústav
s – sekunda
SC – scapula/lopatka
SCM – sternocleidomastoideus
SIAS – spina iliaca anterioe superior
sin. – sinistri
SIPS – spina iliaca posterior superior
sk. – skupina
SMS – Short message service/Služba krátkých textových zpráv

SOŠ – střední odborná škola

subj – subjektivně

SUP – supinace

TA – talus, kotník

Tcf4 – Transcription factor 4/Transkripční faktor 4

TGF – Transforming growth factor/Transformující růstový faktor

TH – thorax, hrudník

Thp – hrudní páteř

tis. – tisíc

tj. – to je

tzv. – tak zvaný

UD – ulnární dukce

UK – univerzita karlova

VFN – všeobecná fakultní nemocnice

VR – vnitřní rotace

VŠ – vysoká škola

vyš. – vyšetření

ZR – zevní rotace

Seznam literatury

ADSTRUM, Sue et al. Defining the fascial system. *Journal of Bodywork* [online]. 2017, **21**(1), 173-177 [cit. 2019-12-02]. ISSN 13608592.

Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2016.11.003>

AK, Baldwin et al. Elastic fibres in health and disease. *Expert Reviews In Molecular Medicine* [online]. 2013, **15**, e8 [cit. 2019-12-17]. ISSN 14623994.

Dostupné z: <https://doi.org/10.1017/erm.2013.9>

ALTER, Michael J. *Science of flexibility*. 3 vyd. USA: Human Kinetics, 2004. ISBN 978-0-7360-4898-9.

Dostupné z:

https://books.google.cz/books?id=3pPAWd1PW2sC&lpg=PP1&ots=6oyJKfBP_g&dq=Science%20of%20flexibility&lr&hl=cs&pg=PP1#v=onepage&q&f=false

American College of Sports Medicine. *Guidelines for exercise testing and prescription*. 9 vyd. Philadelphia: Wolters Kluwer Lippincott Williams & Wilkins, 2014. ISBN 978-1-60913-605-5.

Dostupné z:

<https://books.google.cz/books?id=hhosAwAAQBAJ&lpg=PP1&ots=ljI53DYUPw&dq=ACSM's%20guidelines%20for%20exercise%20testing%20and%20prescription&lr&hl=cs&pg=PR4#v=onepage&q&f=false>

BÁRTOVÁ, Jarmila. *Přehled patologie*. Praha: Karolinum, 2015. ISBN 978-80-246-2745-8.

BEHM, David G. a Jan WILKE. Do Self-Myofascial Release Devices Release Myofascia? Rolling Mechanisms: A Narrative Review. *Sports Medicine* [online]. 2019, **49**(8), 1173-1181 [cit. 2020-02-16]. ISSN 01121642.

Dostupné z: <https://doi-org.ezproxy.is.cuni.cz/10.1007/s40279-019-01149-y>

BECHYŇÁK, Václav a Ondřej ČAKRT. Vliv specifického biatlonového tréninku na posturální stabilitu dětí ve věku 12-15 let. *Medicina Sportiva Bohemica et Slovaca* [online]. 2017, **26**(2), 84-91 [cit. 2020-02-21]. ISSN 12105481.

Dostupné z:

<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=s3h&AN=126796574&lang=cs&site=ehost-live>

BLASI, Marc et al. Anatomical and histological study of human deep fasciae development. *Surgical and Radiologic Anatomy* [online]. 2015, **37**(6), 571-578 [cit. 2019-12-10]. ISSN 09301038.

Dostupné z: <https://doi-org.ezproxy.is.cuni.cz/10.1007/s00276-014-1396-1>

BOOTH, Christine. M., Mario J. F. CORTINA-BORJA a Tim N. THEOLOGIS. Collagen accumulation in muscles of children with cerebral palsy and correlation with severity of spasticity. *Developmental Medicine And Child Neurology* [online]. 2001, **43**(5), 314-20 [cit. 2020-02-20]. ISSN 00121622.

Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2001.tb00211.x>

BORDONI, Bruno et al. New Proposal to Define the Fascial System. *COMPLEMENTARY MEDICINE RESEARCH* [online]. 2018, **25**(4), 257-262 [cit. 2019-12-02]. ISSN 25042092.

Dostupné z: <https://doi-org.ezproxy.is.cuni.cz/10.1159/000486238>

CALVO-LOBO, Cesar et al. Rehabilitative ultrasound imaging of the bilateral intrinsic plantar muscles and fascia in post-stroke survivors with hemiparesis: A case-control study. *International Journal of Medical Sciences* [online]. 2018, **15**(9), 907 - 914 [cit. 2020-02-20]. ISSN 14491907.

Dostupné z: <http://www.medsci.org/v15p0907.htm>

CARROLL, Christine M. Fascia. *Salem Press Encyclopedia of Science* [online]. 2019 [cit. 2019-12-30].

Dostupné z:

<https://search.ebscohost.com/login.aspx?authtype=shib&custid=s1240919&direct=true&db=ers&AN=87690333&site=eds-live&scope=site&lang=cs>

CORREA-GALLEGOS, Donovan et al. Patch repair of deep wounds by mobilized fascia. *Nature* [online]. 2019, **576**(7786), 287-292 [cit. 2020-01-26]. ISSN 00280836.

Dostupné z: <https://doi-org.ezproxy.is.cuni.cz/10.1038/s41586-019-1794-y>

DE BRUIN, Marijn et al. Intramuscular connective tissue differences in spastic and control muscle: a mechanical and histological study. *Plos One* [online]. 2014, **9**(6), e101038 [cit. 2020-02-20]. ISSN 19326203.

Dostupné z: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0101038>

DE GOOIJER-VAN DE GROEP, Karin L. et al. Estimation of tissue stiffness, reflex activity, optimal muscle length and slack length in stroke patients using an electromyography driven antagonistic wrist model. *Clinical Biomechanics* [online]. 2016, **35**, 93-101 [cit. 2020-02-20]. ISSN 02680033.

Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2016.03.012>

DEGELAEN et al. Influence of botulinum toxin therapy on postural control and lower limb intersegmental coordination in children with spastic cerebral palsy. *Toxins* [online]. 2013, **5**(1), 93 - 105 [cit. 2020-04-04]. ISSN 20726651.

Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/toxins5010093>

DUNCAN, Ruth. *Myofascial release*. Champaign: Human Kinetics, 2014. ISBN 978-1-4504-4457-6.

EL-RIF, Jean-pierre. Roling®: Transformative Method of Structural Integration. *Positive Health* [online]. 2005, (117), 48-51 [cit. 2020-01-30]. ISSN 13563963.

Dostupné z: <http://www.positivehealth.com/article/bodywork/roling-transformative-method-of-structural-integration>

Fifth International Fascia Research Congress, Berlin, November 14-15, 2018. *Fifth International Fascia Research Congress, Berlin, November 14-15, 2018* [online]. Copyright © 2019 [cit. 24.07.2019].

Dostupné z: <https://fasciacongress.org/>

FULLER, Richard Buckminster. *Synergetics: explorations in the geometry of*. Champaign: Macmillan, 1975. ISBN 0-02-065320-4.

GRIMM, David. Cell Biology Meets Roling. *Science* [online]. 2007, **318**(5854), 1234 [cit. 2020-02-01]. ISSN 00368075.

Dostupné z: <https://www.jstor.org/stable/20051629>

GYER, Giles, Jimmy MICHAEL a Ben TOLSON. *Dry needling for manual therapists*. Points, techniques and treatments, including electroacupuncture and advanced tendon techniques. Philadelphia: Singing Dragon, 2016. ISBN 9781848192553.

HARMON, Angela. Compartment syndrome. *Salem Press Encyclopedia of Health* [online]. 2019 [cit. 2020-01-28].

Dostupné z:

<https://search.ebscohost.com/login.aspx?authtype=shib&custid=s1240919&direct=true&db=ers&AN=119214243&site=eds-live&scope=site&lang=cs>

HARMON, Angela. Static stretching. *Salem Press Encyclopedia of Health* [online]. 2018 [cit. 2020-02-01].

Dostupné z:

<https://search.ebscohost.com/login.aspx?authtype=shib&custid=s1240919&direct=true&db=ers&AN=100259360&site=eds-live&scope=site&lang=cs>

KIM, Tae Gon et al. The effects of extracorporeal shock wave therapy on stroke patients with plantar fasciitis. *Journal of physical therapy science* [online]. 2015, **27**(2), 523-526 [cit. 2020-02-20]. ISSN 09155287.

Dostupné z: <https://doi.org/10.1589/jpts.27.523>

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

KOVÁČIKOVÁ, Zuzana et al. Hodnocení posturální stability pomocí funkčních testů u skupiny transtibiálně amputovaných (Pilotní studie). *Rehabilitation* [online]. 2014, **21**(2), 51-55 [cit. 2020-02-21]. ISSN 12112658.

Dostupné z:

<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,shib&db=a9h&AN=97023492&lang=cs&site=ehost-live&scope=site>

KRISTKOVÁ ZWINGEROVÁ, Adéla, Ingrid PALAŠČÁKOVÁ ŠPRINGROVÁ a Eva ŽIAKOVÁ. Vliv Akrální koaktivační terapie na stabilitu dětí s mozkovou obrnou. *Rehabilitation* [online]. 2017, **24**(3), 143-149 [cit. 2020-02-21]. ISSN 12112658.

Dostupné z:

<https://search.ebscohost.com/login.aspx?authtype=shib&custid=s1240919&direct=true&db=asn&AN=125556864&site=eds-live&scope=site&lang=cs>

LEE, Sabrina S.M., Sam SPEAR a William Z. RYMER. Quantifying changes in material properties of stroke-impaired muscle. *Clinical Biomechanics* [online]. 2015, **30**(3), 269-275 [cit. 2020-02-20]. 2015.01.004. ISSN 02680033.

Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2015.01.004>

LEWIT, Karel. *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. 5. přeprac. vyd. Praha: Sdělovací technika ve spolupráci s Českou lékařskou společností J.E. Purkyně, 2003. ISBN 80-86645-04-5.

LIMA, Camila D. et al. Acute Effects of Static vs. Ballistic Stretching on Strength and Muscular Fatigue between Ballet Dancers and Resistance-Trained Women. *Journal of Strength and Conditioning Research* [online]. 2016, **30**(11), 3220-3227 [cit. 2020-01-31]. ISSN 10648011.

Dostupné z: https://journals.lww.com/nsca-jscr/Fulltext/2016/11000/Acute_Effects_of_Static_vs_Ballistic_Stretching.31.aspx

LOCKWOOD, Ted Eugene. Superficial fascial system (SFS) of the trunk and extremities: A new concept. *Plastic and Reconstructive Surgery* [online]. 1991, **87**(6), 1009 - 1018 [cit. 2019-12-29]. ISSN 00321052.

Dostupné z:

<https://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&CSC=Y&NEWS=N&PAGE=fulltext&D=ovfta&AN=00006534-199106000-00001>

MARCOLIN, Giuseppe et al. Moderate treadmill run worsened static but not dynamic postural stability of healthy individuals. *European Journal of Applied Physiology* [online]. 2019, **119**(4), 841-846 [cit. 2020-02-21]. ISSN 14396319.

Dostupné z: <https://doi-org.ezproxy.is.cuni.cz/10.1007/s00421-019-04073-1>

MARKLAND, Mary E. Rolfing. *Salem Press Encyclopedia of Health* [online]. 2019 [cit. 2020-01-30].

Dostupné z:

<https://search.ebscohost.com/login.aspx?authtype=shib&custid=s1240919&direct=true&db=ers&AN=94416228&site=eds-live&scope=site&lang=cs>

MICHALCZEWSKA, Agnieszka, Agnieszka PEDRYCZ a Lilianna KOSTECKA.

Characteristics of connective tissue fibres. *Archives of Physiotherapy* [online]. 2016, **20**(2), 7-10 [cit. 2019-12-17]. ISSN 23534389.

Dostupné z: <http://apgr.wssp.edu.pl/characteristics-connective-tissue-fibres/>

MYERS, Thomas W. *Anatomy trains. Myofascial meridians for manual and movement therapist*. Edinburgh: Elsevier, 2014. ISBN 978-0-7020-4654-4.

NALOS, Daniel, Darin DOLEŽAL a Dušan MACH. Nové horizonty v regionální anestezii - fascie a ultrazvuk. *Anaesthesiology* [online]. 2019, **30**(2), 80-85 [cit. 2020-02-21]. ISSN 12142158.

Dostupné z: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,shib&db=a9h&AN=136941206&lang=cs&site=ehost-live&scope=site>

NASH, Lance G. et al. Skin ligaments: Regional distribution and variation in morphology. *Clinical anatomy* [online]. 2004, **17**(4), 287-293 [cit. 2019-12-29]. ISSN 08973806.

Dostupné z: <https://doi-org.ezproxy.is.cuni.cz/10.1002/ca.10203>

PAGE, Phil. CLINICAL COMMENTARY: CURRENT CONCEPTS IN MUSCLE STRETCHING FOR EXERCISE AND REHABILITATION. *International Journal of Sports Physical Therapy* [online]. 2012, **7**(1), 109-119 [cit. 2020-01-31]. ISSN 21592896.

Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3273886/>

PAOLETTI, Serge. *The fasciae: anatomy, dysfunction and treatment*. Seattle: Eastland Press, 2006. ISBN 0-939616-53-X.

PETROFSKY, Jerrold a Haneul LEE. Greater Reduction of Balance as a Result of Increased Plantar Fascia Elasticity at Ovulation during the Menstrual Cycle. *The Tohoku Journal Of Experimental Medicine* [online]. 2015, **237**(3), 219-26 [cit. 2020-02-22]. ISSN 13493329.

Dostupné z: <https://doi.org/10.1620/tjem.237.219>

RAGHAVAN, Preeti et al. Human Recombinant Hyaluronidase Injections For Upper Limb Muscle Stiffness in Individuals With Cerebral Injury: A Case Series. *EBioMedicine* [online]. 2016, **9**, 306-313 [cit. 2020-02-20]. ISSN 23523964

Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.ebiom.2016.05.014>

RAGNARSDOTTIR, Maria. The Concept of Balance. *Physiotherapy* [online]. 1996, **82**(6), 368-375 [cit. 2020-04-04]. ISSN 00319406.

Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S003194060566484X>

RICHMAN, Erick et al. Combined Effects of Self-Myofascial Release and Dynamic Stretching on Range of Motion, Jump, Sprint, and Agility Performance. *Journal of strength and conditioning research* [online]. 2019, **33**(7), 1795-1803 [cit. 2020-02-16]. ISSN 10648011.

Dostupné z: https://journals.lww.com/nsca-jscr/Abstract/2019/07000/Combined_Effects_of_Self_Myofascial_Release_and.8.aspx

RIZZO, Marco. *Dupuytren's contracture: a clinical casebook*. Switzerland: Springer, 2016. ISBN 9783319238401.

Dostupné z: <https://doi-org.ezproxy.is.cuni.cz/10.1007/978-3-319-23841-8>

RONGIES, Witold et al. The Role of Posturography in Assessing the Process of Rehabilitation in Poststroke Patients-A Case Study. *JOURNAL OF STROKE* [online]. 2017, **26**(2), E34 [cit. 2020-02-21]. ISSN 10523057.

Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2016.11.002>

SARANYA, Vinayagam. "ROLFING - A THERAPEUTIC INTERVENTION FOR FASCIAL DYSFUNCTION." *International Journal of Therapies* [online]. 2017, **6**(1), 150-151 [cit. 2020-01-30]. ISSN 22780343.

Dostupné z:

<http://search.ebscohost.com.ezproxy.is.cuni.cz/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,shib&db=a9h&AN=121405385&lang=cs&site=ehost-live&scope=site>

SCARR, Graham. Biotensegrity: What is the big deal? *Journal of Bodywork* [online]. 2020, **24**(1), 134-137 [cit. 2020-01-28]. ISSN 13608592.

Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2019.09.006>

SHAH, Yusuf et al. The acute effects of integrated myofascial techniques on lumbar paraspinal blood flow compared with kinesio-taping: A pilot study. *Journal of Bodywork* [online]. 2017, **21**(2), 459-467 [cit. 2020-02-16]. ISSN 13608592.

Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2016.08.012>

SHEPOSH, Richard. Tensegrity. *Salem Press Encyclopedia of Science* [online]. 2019 [cit. 2020-01-28].

Dostupné z:

<https://search.ebscohost.com/login.aspx?authtype=shib&custid=s1240919&direct=true&db=ers&AN=133860961&site=eds-live&scope=site&lang=cs>

SCHLEIP, Robert a Werner KLINGLER. Active contractile properties of fascia. *CLINICAL ANATOMY* [online]. 2019, **32**(7), 891-895 [cit. 2020-01-28]. ISSN 08973806.

Dostupné z: <https://doi-org.ezproxy.is.cuni.cz/10.1002/ca.23391>

SCHLEIP, Robert et al. Passive muscle stiffness may be influenced by active contractility of intramuscular connective tissue. *Medical Hypotheses* [online]. 2006, **66**(1), 66-71 [cit. 2020-02-20]. ISSN 03069877.

Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.mehy.2005.08.025>

SCHLEIP, Robert. *Fascia: the tensional network of the human body*. The science and clinical applications in manual and movement therapy. New York: Churchill Livingstone/Elsevier, 2012. ISBN 9780702034251.

SCHLEIP, Robert. Fascial plasticity – a new neurobiological explanation: Part 1. *Journal of Bodywork* [online]. 2003, **7**(1), 11-19 [cit. 2020-02-01]. ISSN 13608592.

Dostupné z: [https://doi.org/10.1016/S1360-8592\(02\)00067-0](https://doi.org/10.1016/S1360-8592(02)00067-0)

SCHWIND, Peter. *Fascial and Membrane Technique*. A manual for comprehensive treatment of the connective tissue system. Edinburg: Churchill Livingstone, 2006. ISBN 97-80443102-19-6

SLÍPKA, Jaroslav a Zbyněk TONAR. *Základy histologie*. 2 vydání. Praha: Karolinum, 2018. ISBN 978-80-2463-934-5.

Dostupné z:

http://search.ebscohost.com.ezproxy.is.cuni.cz/login.aspx?direct=true&AuthType=ip,shib&db=nl_ebk&AN=1922165&lang=cs&site=ehost-live&scope=site

STECCO, Carla. *Functional atlas of the human fascial system*. Edinburgh: Churchill Livingstone Elsevier, 2015. ISBN 978-0-7020-4430-4.

STECCO, Carla et al. Fasciocytes: specialized fibroblast-like cells that secrete the hyaluronan-rich matrix in fascial tissue. *Italian Journal of Anatomy* [online]. 2017a, **122**, 206-206 [cit. 2019-12-14]. ISSN 11226714.

Dostupné z: <https://oajournals.fupress.net/index.php/ijae/article/view/2103>

STECCO, Carla et al. Microscopic anatomy of the visceral fasciae. *JOURNAL OF ANATOMY* [online]. 2017b, **231**(1), 121-128 [cit. 2019-12-30]. ISSN 00218782.

Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/joa.12617>

STECCO, Luigi. *Fascial manipulation for musculoskeletal pain: theoretical part*. 2 vyd. Padova: Piccin Nuova Libreria, 2017. ISBN 978-88-299-2824-8.

STECCO, Luigi. *Atlas of Physiology of the Muscular Fascia*. Padova: Piccin Nuova Libreria, 2016. ISBN 978-88-299-2745-6.

TAŞ, Serkan a Nilgün BEK. Effects of morphological and mechanical properties of plantar fascia and heel pad on balance performance in asymptomatic females. *The Foot* [online]. 2018, **36**, 30-34 [cit. 2020-02-22]. ISSN 09582592.

Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.foot.2018.02.003>

The Frictionless Skin-Fascia Interface With Underlying Bone “Theory”. *Learn Muscles by Dr. Joe Muscolino for Manual Therapy & Movement Professionals* [online]. Copyright © 2017. [cit. 20.03.2020].

Dostupné z: <https://learnmuscles.com/blog/2017/11/16/the-frictionless-skin-fascia-interface-with-underlying-bone-theory/>

USUKI, Fusako a Satsuki TOHYAMA. Three Case Reports of Successful Vibration Therapy of the Plantar Fascia for Spasticity Due to Cerebral Palsy-Like Syndrome, Fetal-Type Minamata Disease. *MEDICINE* [online]. 2016, **95**(15) [cit. 2020-02-20]. ISSN 00257974.

Dostupné z: <https://insights-ovid-com.ezproxy.is.cuni.cz/article/00005792-201604120-00071>

VAN DEN BERG, Frans. *Angewandte Physiologie Band 1*, Das Bindegewebe des Bewegungsapparates verstehen und beeinflussen. Stuttgart: Thieme, 2010. ISBN 978-31-3116-033-1

VAŘEKA, Ivan. Posturální stabilita (1. část). Terminologie a biomechanické principy. *Rehabilitace a fyzikální lékařství* [online]. 2002, **9**(4), 115-121. ISSN 18054552.

Dostupné z: <http://www.medvik.cz/link/bmc03000341>

WOOLSTENHULME, Mandy T. et al. Ballistic stretching increases flexibility and acute vertical jump height when combined with basketball activity. *Journal of Strength and Conditioning Research* [online]. 2006, **20**(4), 799 - 803 [cit. 2020-01-31]. ISSN 10648011.

Dostupné z: https://journals.lww.com/nsca-jscr/Abstract/2006/11000/BALLISTIC_STRETCHING_INCREASES_FLEXIBILITY_AND.12.aspx

YANG, Guoguang, Hee-Jeong IM a James H.-C. WANG. Repetitive mechanical stretching modulates IL-1 β induced COX-2, MMP-1 expression, and PGE2 production in human patellar tendon fibroblasts [online]. 2005, **363**(1-2), 166 - 172 [cit. 2020-03-06]. ISSN 03781119.

Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.gene.2005.08.006>

Seznam tabulek

Tabulka 3.2.5.1 Vyšetřované pohyby	34
Tabulka 3.3.4.1 Délkové rozměry HKK pacienta č.1	40
Tabulka 3.3.4.2 Obvodové rozměry HKK pacienta č.1	40
Tabulka 3.3.4.3 Délkové rozměry DKK pacienta č.1	41
Tabulka 3.3.4.4 Obvodové rozměry DKK pacienta č.1	41
Tabulka 3.3.4.5 Dynamické vyšetření páteře pacienta č.1	41
Tabulka 3.3.7.1 Vyšetření sway velocity – stabilní plocha, pacient č.1	43
Tabulka 3.3.7.2 Vyšetření sway velocity – nestabilní plocha, pacient č.1	44
Tabulka 3.3.7.3 Vyšetření COP alingment, pacient č.1	44
Tabulka 3.3.7.4 Vyšetření maximum excursion, pacient č.1.....	44
Tabulka 3.3.7.5 Vyšetření directional control, pacient č.1.....	44
Tabulka 3.3.7.6 Vyšetření avg. pressure (g/cm ²), pacient č.1.....	44
Tabulka 3.3.7.7 Vyšetření body weight, pacient č. 1.....	45
Tabulka 3.3.7.8 Vyšetření aROM, ramenní kloub, pacient č.1	45
Tabulka 3.3.7.9 Vyšetření aROM, loketní kloub, pacient č.1	45
Tabulka 3.3.7.10 Vyšetření aROM, předloktí, pacient č.1	45
Tabulka 3.3.7.11 Vyšetření aROM, zápěstní kloub, pacient č.1	46
Tabulka 3.3.7.12 Vyšetření aROM, kyčelní kloub, pacient č.1.....	46
Tabulka 3.3.7.13 Vyšetření aROM, kolenní kloub, pacient č.1	46
Tabulka 3.3.7.14 Vyšetření aROM hlezenní kloub	47
Tabulka 3.4.4.1 Délkové rozměry HKK pacienta č.2.....	55
Tabulka 3.4.4.2 Obvodové rozměry HKK pacienta č.2.....	55
Tabulka 3.4.4.3 Délkové rozměry DKK pacienta č.2.....	56
Tabulka 3.4.4.4 Obvodové rozměry DKK pacienta č.2.....	56
Tabulka 3.4.4.5 Dynamické vyšetření páteře pacienta č.2.....	56
Tabulka 3.4.7.1 Vyšetření sway velocity – stabilní plocha, pacient č.2	58
Tabulka 3.4.7.2 Vyšetření sway velocity – nestabilní plocha, pacient č.2.....	58
Tabulka 3.4.7.3 Vyšetření COP alingment, pacient č.2.....	59
Tabulka 3.4.7.4 Vyšetření maximum excursion, pacient č.2.....	59
Tabulka 3.4.7.5 Vyšetření directional control, pacient č.2.....	59
Tabulka 3.4.7.6 Vyšetření avg. pressure (g/cm ²), pacient č.2.....	59
Tabulka 3.4.7.7 Vyšetření body weight, pacient č.2.....	59
Tabulka 3.4.7.8 Vyšetření aROM, ramenní kloub, pacient č.2	60
Tabulka 3.4.7.9 Vyšetření aROM, loketní kloub, pacient č.2	60
Tabulka 3.4.7.10 Vyšetření aROM, předloktí, pacient č.2.....	60
Tabulka 3.4.7.11 Vyšetření aROM, zápěstní kloub, pacient č.2	60
Tabulka 3.4.7.12 Vyšetření aROM, kyčelní kloub, pacient č.2.....	61
Tabulka 3.4.7.13 Vyšetření aROM, kolenní kloub, pacient č.2	61
Tabulka 3.4.7.14 Vyšetření aROM, hlezenní kloub, pacient č.2.....	61
Tabulka 3.4.8.1 Obvodové rozměry PHK pacienta č.2.....	62
Tabulka 3.4.8.2 Obvodové rozměry PDK pacienta č.2.....	62
Tabulka 3.5.4.1 Délkové rozměry HKK pacienta č.3	69

Tabulka 3.5.4.2 Obvodové rozměry HKK pacienta č.3	69
Tabulka 3.5.4.3 Délkové rozměry DKK pacienta č.3	69
Tabulka 3.5.4.4 Obvodové rozměry DKK pacienta č.3	70
Tabulka 3.5.4.5 Dynamické vyšetření páteře pacienta č.3	70
Tabulka 3.5.7.1 Vyšetření sway velocity – stabilní plocha, pacient č.3	72
Tabulka 3.5.7.2 Vyšetření sway velocity – nestabilní plocha, pacient č.3	72
Tabulka 3.5.7.3 Vyšetření COP alingment, pacient č.3	72
Tabulka 3.5.7.4 Vyšetření maximum excursion, pacient č.3.....	73
Tabulka 3.5.7.5 Vyšetření directional control, pacient č.3.....	73
Tabulka 3.5.7.6 Vyšetření avg. pressure (g/cm ²), pacient č.3.....	73
Tabulka 3.5.7.7 Vyšetření body weight, pacient č.3.....	73
Tabulka 3.5.7.8 Vyšetření aROM, ramenní kloub, pacient č.3	74
Tabulka 3.5.7.9 Vyšetření aROM, loketní kloub, pacient č.3	74
Tabulka 3.5.7.10 Vyšetření aROM, předloktí, pacient č.3	74
Tabulka 3.5.7.11 Vyšetření aROM, zápěstní kloub, pacient č.3	74
Tabulka 3.5.7.12 Vyšetření aROM, kyčelní kloub, pacient č.3.....	75
Tabulka 3.5.7.13 Vyšetření aROM, kolenní kloub, pacient č.3	75
Tabulka 3.5.7.14 Vyšetření aROM, hlezenní kloub, pacient č.3	75

Seznam obrázků

Obrázek 1.1.4-1 Model lidského těla vycházející z konceptu tensegrity	5
Obrázek 1.4.1-1 Retinacula cutis.....	11
Obrázek 1.7.3-1 Fyziologie myofasciálních jednotek antepulze horní končetiny	26

Přílohy

Seznam příloh

Příloha 1 - Segmentální rozdělení těla dle metody Fascial Manipulation®	100
Příloha 2 - Rozdělení pohybů dle metody Fascial Manipulation®	101
Příloha 3 - Podrobný záznam průběhu terapie pacienta č. 1	102
Příloha 4 - Podrobný záznam průběhu měření pacienta č. 1	103
Příloha 5 - Podrobný záznam průběhu terapie pacienta č. 2	104
Příloha 6 - Podrobný záznam průběhu měření pacienta č. 2	105
Příloha 7 - Podrobný záznam průběhu terapie pacienta č. 3	106
Příloha 8 - Podrobný záznam průběhu měření pacienta č. 3	107
Příloha 9 – Limity stability, obrázek.....	108
Příloha 10 – Informovaný souhlas (vzor).....	109

Příloha 1 – Segmentální rozdělení těla dle metody Fascial Manipulation®

Segment	Latinsky	Zkratka
lopatka	scapula	SC
paže	humerus	HU
loket	cubitus	CU
zápěstí	carpus	CA
prsty HK	digiti	DI
kyčel	coxa	CX
koleno	genu	GE
kotník	talus	TA
noha	pes	PE
hlava	caput	CP
krk	collum	CL
hrudník	thorax	TH
bedra	lumbi	LU
pánev	pelvis	PV

Příloha 2 - Rozdělení pohybů dle metody Fascial Manipulation®

Název roviny	Název pohybu	Příklad (vycházející z běžné anatomické terminologie)
sagitální	antepulze (AN)	flexe krku, extenze kolene, elevace ramene
sagitální	retropulze (RE)	extenze krku, flexe kolene
frontální	lateropulze (LA)	abdukce, lateroflexe
frontální	mediopulze (ME)	addukce
horizontální	intrarotace (IR)	vnitřní rotace kyčle
horizontální	extrarotace (ER)	supinace, zevní rotace kyčle

Příloha 3 - Podrobný záznam průběhu terapie pacienta č. 1

1. Terapie:
 - 21.10.19
 - 9:00 (návaznost na měření)
 - FM: REPE*, RETA***, REGE**, REPV***, ANTA***, ANGE***, ANCX**, ANPV***, ANLU**
2. Terapie:
 - 30.10.19
 - FM: ANDI***, ANCA***, ANCU**, ANSC***, ANCL**, RECA***, RECU**, RESC***
3. Terapie:
 - 7.11.19
 - FM: IRPE*, IRTA***, IRGE**, IRPV**, IRLU***, ERCX**, ERTA**
4. Terapie:
 - 11.11.19
 - FM: IRDI*, IRCA**, IRCU***, IRSC***, IRTH**, ERCU**, ERHU**
5. Terapie:
 - 20.11.19
 - FM: RETA***, RECX***, RETH**, ANTA***, ANGE***, ANPV***, ANLU**
6. Terapie:
 - 25.11.19
 - 10:00 (návaznost na měření)
 - FM: ANDI**, ANCA**, ANCU**, ANHU***, ANCL**, RESC** ,RETH** ,RECA**
7. Terapie:
 - 3.12. 19
 - FM: META***, MEGE*, MECX***, LAPE**, LATA*, LAGE***, LAPV***
8. Terapie:
 - 9.12.19
 - FM: MEDI**, MECA***, MECU***, MEHU**, MESC***, LAHU**, LACA**
9. Terapie:
 - 16.12.19
 - FM: CF – REME PE 1,2, TA1**, 2***, CX**, PV**
10. Terapie:
 - 3.1.20
 - FM: ANLA DI***, CA1**, CA**, CU*, HU*, HU**, SC***

Příloha 4 - Podrobný záznam průběhu měření pacienta č. 1

1. Měření
 - 21.10.19
 - 8:00
2. Měření
 - 21.10.19
 - 10:15
3. Měření
 - 25.11.19
 - 9:00
4. Měření
 - 10.1.20
 - 9:00
5. Měření
 - 7.2.20
 - 10:00

Příloha 5 - Podrobný záznam průběhu terapie pacienta č. 2

1. Terapie:
 - 31.10.19
 - 8:00 (návaznost na měření)
 - FM: IRDI***, IRCA**, IRCU***, IRSC***, ERCL**, ERHU, ERCU**
2. Terapie:
 - 8.11.19
 - FM: IRPE***, IRTA***, IRGE**, IRCX***, ERTA***, ERCX**, ERPV***
3. Terapie:
 - 15.11.19
 - FM: ANDI**, ANCA***, ANSC***, ANTH**, RECA**, REHU***, RECL**
- Aplikace BTX
 - 27.11.19
 - PDK: m. soleus a m. gastrocnemius – 700 IU, hamstringy – 300 IU, m. gluteus maximus – 200 IU
 - PHK: m. brachialis – 200 IU, pronator teres – 100 IU
 - celkem aplikováno: 1500 IU
4. Terapie:
 - 13.12.19
 - FM: REPE**, RETA***, REGE**, ANPE**, ANTA*, ANGE**, ANPV***
5. Terapie:
 - 19.12.19
 - FM: IRDI***, IRCA***, IRCU***, IRSC***, ERCA*, ERCU***, ERCL***
6. Terapie:
 - 3.1.20
 - 8:00 (návaznost na měření)
 - FM: IRPE**, IRTA***, IRGE*, IRCX**, ERTA**, ERCX***, ERPV***
7. Terapie:
 - 17.1. 20
 - FM: IRDI**, IRCU***, IRHU**, IRSC*, IRTH***, IRLU**, ERHU**, ERCU**
8. Terapie:
 - 21.1.20
 - FM: IRPE**, IRTA***, IRCX**, ERPE*** (výrazná zánětlivá reakce, otok, zduření), ERCX**, ERLU***
9. Terapie:
 - 28.1.20
 - FM: MEDI*, MECA***, MEHU*, MESC***, LAHU**
10. Terapie:
 - 3.2.20
 - FM: META**, MEGE**, LAPE**, LAGE**, LACX***

Příloha 6 - Podrobný záznam průběhu měření pacienta č. 2

1. Měření
 - 31.10.19
 - 7:00
2. Měření
 - 31.10.19
 - 9:15
3. Měření
 - 3.1.20
 - 7:00
4. Měření
 - 7.2.20
 - 8:00
5. Měření
 - 11.3.20
 - 7:00

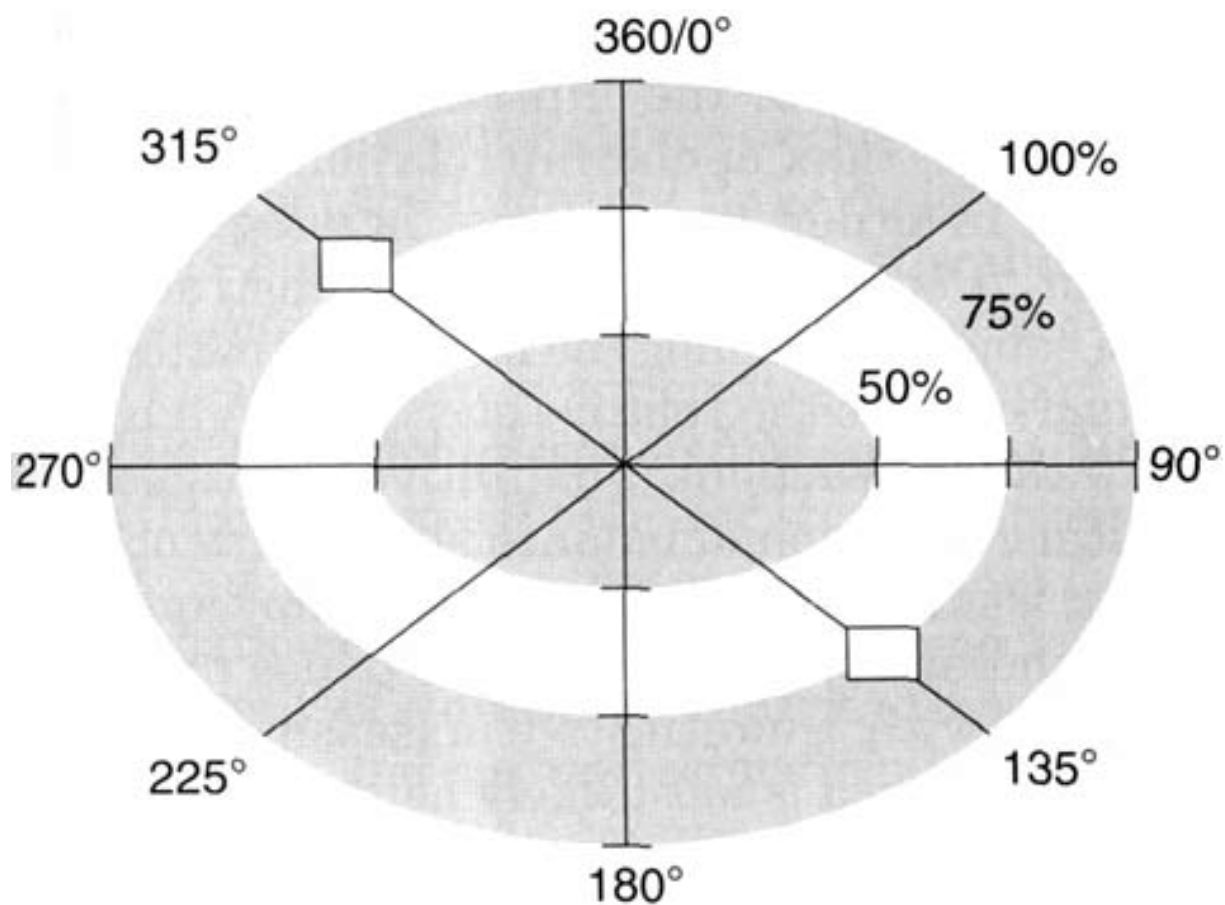
Příloha 7 - Podrobný záznam průběhu terapie pacienta č. 3

1. Terapie:
 - 28.11.19
 - 9:00 (návaznost na měření)
 - FM: REPE*, RETA***, REGE**, ANTA**, ANGE*, ANCX**
2. Terapie:
 - 4.12.19
 - FM: ANDI**, ANCA***, ANCU*, ANSC***, RECA*, REHU**
3. Terapie:
 - 12.12.19
 - FM: IRTA+++, IRGE++, IRPV++, ERPE** ,ERTA*, ERCX***
4. Terapie:
 - 19.12.19
 - FM: IRDI**, IRCA***, IRHU*, IRSC***, IRTH*, ERCA**, ERSC*
5. Terapie:
 - 2.1.20
 - Nedostavil se na terapii
6. Terapie:
 - 16.1.20
 - 11:00 (návaznost na měření)
 - FM: MEPE*, META**, MECX*, LAGE**, LAPV**

Příloha 8 - Podrobný záznam průběhu měření pacienta č. 3

1. Měření
 - 28.11.19
 - 8:00
2. Měření
 - 28.11.19
 - 10:00
3. Měření
 - 20.1.20
 - 10:00

Příloha 9 – Limity stability, obrázek



Mez stability. Definice: ‘Mez stability se týká nejvzdálenějšího rozsahu v jakémkoli směru a osoba se může odklonit od svislice, aniž by změnila původní základnu podpory (tj. Krokování, sáhnutí po podpoře nebo pádu) (Ragnarsdottir, 1996).

Příloha 10 – Informovaný souhlas (vzor)

Informovaný souhlas pacienta

Název bakalářské práce (dále jen BP): Přehled fyzioterapeutických přístupů k ovlivnění fascií

Stručná anotace BP: Ve své BP se věnuji problematice fascií. Fascie jsou 3D síť prostupující a propojující celé naše tělo. V praktické části se snažím zjistit, zda terapie metodou Fascial Manipulation® bude mít vliv na posturální stabilitu a rozsah aktivního pohybu. Pro objektivní postup k získání potřebných údajů jsem zvolil vyšetření na plošině Physiosensing a goniometrické vyšetření.

Jméno a příjmení pacienta:

Datum narození:

Kazuistika pacienta pod číslem:

- 1) Já, níže podepsaný/á souhlasím s mou účastí v BP, jejíž výsledky budou anonymně zpracovány. Je mi více než 18 let a jsem svéprávný/svéprávná.
- 2) Byl/a jsem podrobně a srozumitelně informován/a o cíli BP a jejich postupech, a o tom, co se ode mě očekává. Byl mi vysvětlen očekávaný přínos BP.
- 3) Porozuměl/a jsem tomu, že svou účast v BP mohu kdykoliv přerušit či zcela zrušit, aniž by to jakkoliv ovlivnilo průběh mé další léčby. Moje spolupráce při tvorbě BP je dobrovolná.
- 4) Informace získané o mé osobě budou zpracovány a zveřejněny přísně anonymně. Souhlasím s publikováním anonymizovaných dat i jinde než v samotné BP.
- 5) S mou spoluprací při tvorbě BP není spojeno poskytnutí žádné finanční ani jiné odměny.
- 6) Obdržím podepsaný a datem opatřený stejnopis Informovaného souhlasu.

Datum:

Podpis pacienta:

Podpis autora BP: