

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

1. LÉKAŘSKÁ FAKULTA

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Praha 2014

Marek Kubánek

Univerzita Karlova v Praze

1. lékařská fakulta

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví

Studijní obor: Fyzioterapie



Marek Kubánek

**Využití fyzioterapeutických postupů u pacientů s kompartment
syndromem v souvislosti s tepennými uzávěry**

The use of physiotherapy procedures for patients with compartment syndrome in the
context of arterial closures

Bakalářská práce

Vedoucí závěrečné práce: Mgr. Ivona Heřmanová

Praha, 2014

PODĚKOVÁNÍ

Chtěl bych poděkovat vedoucí bakalářské práce, paní Mgr. Ivoně Heřmanové za vedení, cenné poznámky, odborné připomínky, podněty a náměty.

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracoval samostatně a že jsem řádně uvedl a citoval všechny použité prameny a literaturu. 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: 10. 4. 2014

Jméno studenta

Podpis studenta

Identifikační záznam:

KUBÁNEK, Marek. *Využití fyzioterapeutických postupů u pacientů s kompartment syndromem v souvislosti s tepennými uzávěry*. Praha, 2014. Bakalářská práce.

Univerzita Karlova v Praze, 1. Lékařská fakulta, Klinika rehabilitačního lékařství.

Vedoucí práce Mgr. Ivona Heřmanová.

ABSTRAKT BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Jméno a příjmení: Marek Kubánek
Vedoucí práce: Bc. Ivona Heřmanová
Název bakalářské práce: Využití fyzioterapeutických metod u pacientů s kompartment syndromem v souvislosti s tepennými uzávěry

Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá problematikou fyzioterapeutických metod využívaných v terapii kompartment syndromu. První část práce popisuje přehled teoretických poznatků v oblasti anatomie, definuje základní pojmy a nakonec se věnuje jednotlivým fyzioterapeutickým postupům a metodám. Výzkumná část práce je zaměřena na porovnání výsledků Vojtovy metody a propioceptivní neuromuskulární facilitace u dvou pacientů s kompartment syndromem bérce. Sledovali jsme zlepšení svalové síly anterolaterálního svalstva bérce u dvou nemocných hospitalizovaných na jednotce angiologické intenzivní péče. Při srovnání dosáhli oba pacienti významného zlepšení svalové síly. K objektivizaci měření svalové síly byl použit svalový test dle Jandy. Z měření vyplynuly nevýznamné rozdíly v porovnání účinnosti obou metod.

Klíčová slova: Kompartment syndrom, Fyzioterapie, Vojtova metoda, Proprioceptivní neuromuskulární facilitace, Syndrom m. tibialis anterior

BACHELOR'S THESIS ABSTRACT

Author's first name and surname:

Marek Kubánek

Supervisor:

Bc. Ivona Heřmanová

Title of the thesis:

The use of physiotherapy procedures for patients with compartment syndrome in the context of arterial closures

Abstract

This thesis deals with physiotherapy methods used in the treatment of compartment syndrome. The first part describes the overview of the theoretical knowledge in anatomy, defines the basic concepts and finally deals with individual physiotherapy practices. The research is focused on comparing the Vojta method and proprioceptive neuromuscular facilitation at two patients with the diagnosis of compartment syndrome. One patient underwent therapy using proprioceptive neuromuscular facilitation, the second patient Vojta reflex locomotion, both in the range of five therapies in five consecutive days. When comparing the two patients achieved a significant improvement in muscle strength. The objectification of measuring muscle strength muscle test was used according to Janda. The measurements resulted in significant differences in comparing the efficiency of both methods.

Key words: Compartment syndrome, Physiotherapy, Vojta's method, PNF, M. tibialis anterior syndrome

Obsah

Úvod	11
Teoretická část.....	12
1.1 Anatomie bérce.....	12
1.1.1 Kostí bérce.....	12
1.1.2 Svaly bérce.....	12
1.1.2.1 Přední skupina svalů bérce.....	12
1.1.2.2 Zevní skupina svalů bérce.....	13
1.1.2.3 Zadní skupina svalů bérce.....	14
1.1.3 Fascie bérce.....	15
1.1.4 Cévní zásobení bérce.....	16
1.1.5 Nervové zásobení bérce.....	16
1.2 Definice základních pojmů.....	18
1.2.1 Kompartment syndrom.....	18
1.2.2 Normální krevní perfuze.....	18
1.2.3 Klinické příznaky kompartment syndromu.....	18
1.2.4 Anatomická lokalizace.....	19
1.2.5 Etiologie kompartment syndromu.....	20
1.2.6 Diagnostika.....	20
1.3 Fasciotomie.....	21
1.3.1 Fáze hojení rány.....	21
1.3.2 Jizva.....	22
1.3.3 Hodnocení jizvy.....	23
1.3.4 Terapie jizvy po fasciotomii.....	24
1.3.4.1 Tlaková masáž.....	24
1.3.4.2 Ošetření jizvy v řase.....	25
1.3.4.3 Promašťování jizvy.....	25
1.3.4.4 Exteroceptivní stimulace.....	25
1.3.4.6 Kinezio Taping.....	25
1.3.4.7 Baňkování.....	25
1.4 Fyzioterapeutické postupy a metody při léčbě kompartment syndromu....	26
1.4.1 Vojtova metoda.....	26
1.4.1.1 Spoušťové zóny.....	26
1.4.1.2 Reflexní plazení.....	27
1.4.1.3 Vybavovací zóny reflexního plazení.....	27

1.4.1.4	Průběh reflexního plazení.....	28
1.4.1.5	Reflexní otáčení v poloze na zádech	29
1.4.1.6	Průběh reflexního otáčení v poloze na zádech.....	29
1.4.1.7	Reflexního otáčení v poloze na boku.....	29
1.4.1.8	Vybavovací zóny reflexního otáčení v poloze na boku.....	30
1.4.1.9	Průběh reflexního otáčení v poloze na boku.....	31
1.4.2	Proprioreceptivní neuromuskulární facilitace (PNF).....	31
1.4.2.1	Posilovací techniky.....	32
1.4.2.2	Relaxační techniky.....	33
1.4.2.3	První diagonála – flekční vzorec.....	33
1.4.2.4	První diagonála – extenční vzorec.....	34
1.4.2.5	Druhá diagonála – flekční vzorec.....	34
1.4.2.6	Druhá diagonála – extenční vzorec.....	34
1.4.3	Senzomotorická stimulace.....	35
1.4.4	Metody měkkých tkání a mobilizace.....	35
1.4.4.1	Vyšetření a terapie kůže.....	36
1.4.4.2	Vyšetření a terapie pojivové tkáně a fascií.....	36
1.4.4.3	Vyšetření a terapie svalů.....	36
1.4.4.4	Kožní stimulace.....	37
1.4.5	Léčebná tělesná výchova.....	37
1.4.6	Kondiční cvičení.....	38
1.4.7	Respirační fyzioterapie.....	38
	Praktická část.....	39
2.1	Výzkumná otázka.....	39
2.2	Metodologie.....	39
2.3	Kazuistika č. 1.....	40
2.3.1	Základní údaje.....	40
2.3.2	Důvody k zahájení fyzioterapie.....	41
2.3.3	Vstupní vyšetření.....	41
2.3.4	Krátkodobý fyzioterapeutický plán.....	45
2.3.5	Průběh terapií.....	45
2.3.6	Výstupní vyšetření.....	46
2.3.7	Dlouhodobý fyzioterapeutický plán.....	48
2.4	Kazuistika č. 2.....	49
2.4.1	Základní údaje.....	49
2.4.2	Důvody k zahájení fyzioterapie.....	49

2.4.3	Vstupní vyšetření.....	49
2.4.4	Krátkodobý fyzioterapeutický plán.....	53
2.4.5	Průběh terapií.....	53
2.4.6	Výstupní vyšetření.....	54
2.4.7	Dlouhodobý fyzioterapeutický plán.....	56
2.5	Výsledky.....	57
2.6	Diskuse.....	62
	Závěr.....	64
	Seznam použité literatury.....	65
	Seznam použitých zkratek.....	68
	Přílohy.....	69

Úvod

Fyzioterapie je v dnešní době nedílnou součástí komplexní péče o pacienty na angiologické jednotce intenzivní péče. Kompartment syndrom bérce vzniká jako komplikace po reperfuční léčbě a dochází k patologickému zvýšení tlaku v jednotlivých svalových ložích. Vlivem otoku dochází k útlaku nervově cévních svazků a ischemii svalů. Záměrem fyzioterapie u nemocného s kompartment syndromem je funkční reinervace a regenerace postižených nervů a návrat svalové síly anterolaterálního svalstva bérce. Tato práce se zabývá využitím terapeutických postupů a metod u kompartment syndromu.

Cílem teoretické části je uvedení do problematiky a seznámení se základními pojmy. První kapitola se zabývá anatomií, která je z důvodu zaměření práce limitována na oblast bérce. Druhá kapitola popisuje klinické příznaky, etiologii a diagnostiku. Třetí kapitola se zabývá fasciotomií a typy jizev, je zde stručně popsán proces hojení rány a navržena obecná terapie. Čtvrtá kapitola popisuje jednotlivé fyzioterapeutické postupy a metody využívané u pacientů s kompartment syndromem.

Cílem praktické části je zhodnotit a porovnat úspěšnost dvou navržených fyzioterapeutických metod u dvou pacientů s kompartment syndromem bérce. Na základě vstupních a výstupních vyšetření jsou vyhodnoceny výsledky svalového testu, goniometrie a somatometrie.

Teoretická část

1.1 Anatomie bérce

1.1.1 Kostí bérce

Kostru bérce tvoří kost holenní a kost lýtková. Holenní kost - tibia, je mohutná, dlouhá, hlavní nosná kost bérce. Tělo je zřetelně trojboké s ostrou přední hranou, která leží těsně pod kůží bérce. Horní konec tibie se rozšiřuje ve dva kloubní hrboly - condylus lateralis a condylus medialis. Oba kondyly jsou lehce prohloubené, mezi nimi se nachází vyvýšenina - eminentia intercondylaris. Na zadní straně zevního kondylu se nachází malá styčná ploška, kde se tibia spojuje s fibulou. Vpředu na přechodu v tělo je výrazná drsnatina - tuberositas tibiae pro úpon ligamentum patellae. Na zadní ploše je patrná čára - linea musculi solei. Na tuto čáru se upíná část musculus soleus. Dolní konec tibie je také ztlustělý. Na mediální straně vybíhá ve vnitřní kotník - malleolus medialis, na laterální straně se nachází zářez, do kterého se přikládá dolní konec lýtkové kosti. Na dolním konci je zespod plocha, sloužící ke spojení s kostí hlezenní.

Kost lýtková - fibula je tenká kost, na horním konci je rozšířená v caput fibulae s kloubní ploškou pro zevní kondyl tibie, na dolním konci vytváří zevní kotník - malleolus lateralis se styčnou ploškou pro hlezenní kost (Linc, Doubková, 1999, s. 79).

1.1.2 Svaly bérce

Svaly bérce tvoří tři skupiny. Přední, zevní a zadní skupina, která se ještě rozděluje na povrchovou a hlubokou vrstvu (Linc, Doubková, 1999, s. 185).

1.1.2.1 Přední skupina svalů bérce

Přední skupinu tvoří m. tibialis anterior, m. extensor digitorum longus a m. extensor hallucis longus. Tyto svaly jsou uloženy laterálně od přední hrany tibie (Čihák, 2001, s. 444).

Musculus tibialis anterior, přední sval holenní, je mohutný sval, který začíná na laterálním okraji tibie, přilehlé části membrana interossea a fascia cruris. Jeho šlacha sestupuje před vnitřním kotníkem pod retinaculum extensorum k vnitřnímu okraji nohy a dále pod plantu. Upíná se na os cuneiforme mediale a na bazi palcového metatarzu (Linc, Doubková, 1999, s. 185). Funkcí svalu je dorzální flexe nohy a supinace, respektive inverze nohy (Čihák, 2001, s. 445). Udržuje podélnou klenbu nohy. K jeho

maximální aktivaci dochází např. při chůzi. Inervace je zajištěna n. peroneus profundus (Dylevský, 2009, s. 292).

Musculus extensor digitorum longus začíná na laterálním kondylu tibie, předním okraji fibuly a přilehlé membrana interossea. Sval tvoří šlachu, která podbíhá pod retinaculum mm. extensorum. Poté se na hřbetu nohy dělí na pět šlach, ze kterých čtyři běží k 5. – 2. prstci a upínají se na jejich aponeurosu, která se fixuje k bazi distálního článku prstců. Pátá šlacha se upíná na bazi malíčkového metatarzu (Linc, Doubková, 1999, s. 186). Sval provádí dorzální flexi a everzi (pronaci) nohy a extenzi prstců. Je inervován n. peroneus profundus (Dylevský, 2009, s. 295).

Dalším svalem je musculus extensor hallucis longus. Jedná se o štíhlý sval uložený mezi m. extensor digitorum longus a m. tibialis anterior. Začíná od dolní poloviny mediální plochy fibuly a přilehlé mezikostní blány, jeho šlacha podbíhá retinaculum extensorum a míří na dorzální stranu palce, kde tvoří aponeurózu končící na distálním článku. Tento sval provádí flexi palce a plantární flexi a inverzi nohy. Při chůzi a běhu je to hlavní odrazový sval. Je inervován n. tibialis (Linc, Doubková, 1999, s. 187).

1.1.2.2 Zevní skupina svalů bérce

Zevní skupinu svalů bérce tvoří musculus peroneus longus a brevis.

Musculus peroneus longus, také nazýván musculus fibularis longus, začíná na laterální straně hlavičky fibuly a proximální polovině laterální plochy těla fibuly (Čihák, 2001, s. 447). Sbíhá k zevnímu kotníku, kde je jeho šlacha, spolu se šlachou krátkého lýtkového svalu přidržována vazivovým poutkem (retinaculum mm. peroneorum superius). Šlacha pak míří distálně a podbíhá další vazivové poutko (retinaculum mm. peroneorum inferius). Jakmile šlacha opustí tento kanálek, dostává se do chodidla, kde míří distálním a tibiálním směrem. Je uložena ve žlábků os cuboideum a končí na vnitřní straně os cuneiforme mediale a na bazi palcového metatarzu (Linc, Doubková, 1999, s. 187). Funkcí svalu je plantární flexe a everze (pronace a abdukce) nohy. Dále zajišťuje podélnou a příčnou klenbu nohy. Inervace je zajištěna n. peroneus superficialis (Dylevský, 2009, s. 294).

Musculus peroneus brevis začíná na laterální ploše fibuly distálně. Jeho šlacha podchází pod proximální poutko a upíná se na tuberositas metatarsalis quinti. Funkcí svalu je plantární flexe a everze (pronace a abdukce) nohy. Krátký i dlouhý peroneální sval se silně aktivují při naklonění těla vpřed. Dále omezuje díky svému úponu inverzi

nohy způsobenou dlouhým lýtkovým svalem. Inervován je n. peroneus superficialis (Dylevský, 2009, s. 294).

1.1.2.3 Zadní skupina svalů bérce

Zadní skupina svalů bérce se dělí na povrchovou a hlubokou vrstvu. V povrchové vrstvě se nachází musculus triceps surae. Tento mohutný sval tvoří u člověka charakteristické mohutné lýtko, jež se vyvíjelo v souvislosti s bipedálním způsobem lokomoce. Skládá ze dvou povrchových hlav - m. gastrocnemius medialis a lateralis a jedné hluboké hlavy - m. soleus, který je uložen pod ním (Schünke, Schulte, Schumacher, Ross, 2008, s. 434).

Musculus gastrocnemius začíná na mediálním epikondylu femuru jako caput mediale a od laterálního jako caput laterale. Mohutná bříška obou hlav se asi v polovině lýtko spojují a přecházejí v mohutnou plochou Achillovu šlachu. Ta se pak upíná na tuber calcanei (Linc, Doubková, 1999, s. 189).

Musculus soleus je široký, hlouběji uložený plochý sval pokrývající svaly ležící v nejhlubší vrstvě dorzálních bérceových svalů (Dylevský, 2009, s. 293). Začíná od hlavice a horní třetiny zadní plochy fibuly, linea musculi solei na tibia a od vazivového obloučku – arcus tendineus musculi solei. Svalové bříško přechází v Achillovu šlachu a spojuje se tedy s mm. gastrocnemii (Linc, Doubková, 1999, s. 190).

Celý sval je významným flexorem nohy (stoj na špičkách, výpon). M. gastrocnemius má spíše dynamickou funkci (chůze, běh), zato u m. soleus převažuje funkce statická (stoj). Jelikož je m. gastrocnemius dvoukloubový sval, vykonává i flexi v kolenním kloubu. Inervuje ho n. tibialis (Dylevský, 2009, s. 293).

Musculus plantaris je zakrnělý sval. Začíná nad laterálním kondylem femuru, následně přechází v dlouhou tenkou šlachu, která sestupuje mezi caput mediale m. gastrocnemii a m. soleus. Nakonec splývá s Achillovou šlachou. Sval má totožnou funkci i inervaci jako m. gastrocnemius (Linc, Doubková, 1999, s. 190).

M. popliteus je plochý trojúhelníkový sval, je uložený na zadní straně kolenního kloubu a tvoří tak spodinu fossa poplitea. Tento sval začíná na laterálním epikondylu femuru, probíhá šikmě tibiálně a upíná se na zadní plochu tibie, na linea musculi solei (Linc, Doubková, 1999, s. 190 - 191). Sval provádí flexi v kolenním kloubu, při flectovaném bérce provádí vnitřní rotaci bérce. M. popliteus uvolňuje takzvaný „zámek kolene“ a jeho maximální aktivace je dosaženo při natažení zadního zkříženého vazů (Dylevský, 2009, s. 292)

Hlubokou vrstvu svalů bérce tvoří musculus tibialis posterior, m. flexor digitorum longus a m. flexor hallucis longus (Linc, Doubková, 1999, s. 191 - 192).

Musculus tibialis posterior je uložený nejhloběji. Začíná od zadní plochy membrana interossea cruris a od přilehlé části tibie a fibuly. Úponová šlacha směřuje za vnitřní kotník pod retinaculum musculorum flexorum, pak zatočí do planty. Tam se upíná na tuberositas ossis navicularis, na klínové kůstky a na baze metatarzů (Linc, Doubková, 1999, s. 191). Hlavní funkcí svalu je addukce s inverzí (supinace a addukce) nohy. Udržuje podélnou klenbu nohy. Inervován je z n. tibialis (Dylevský, 2009, s. 294).

Musculus flexor digitorum longus je sval uložený na dorzální a vnitřní straně bérce, tibiálně od předchozího. Začíná na zadní straně tibie, jeho šlacha nad vnitřním kotníkem kříží šlachu m. tibialis posterior, běží pod retinaculum musculorum flexorum a dostává se do chodidla. V chodidle kříží šlachu m. flexor hallucis longus, s nímž si vyměňuje šlachové snopce, spojuje se s m. quadratus plantae a štěpí se ve čtyři šlachy pro tříčlankové prsty, na jejichž distálních člancích se upínají. Inervuje ho n. tibialis (Linc, Doubková, 1999, s. 191). Funkcí svalu je flexe tříčlankových prstů, plantární flexe a inverze (supinace a addukce) nohy (Dylevský, 2009, s. 295).

Posledním svalem je musculus flexor hallucis longus. Je uložený zevně od m. tibialis posterior. Začíná na dolních dvou třetinách fibuly a přilehlé části membrána interossea cruris. Šlacha podbíhá retinaculum flexorum a za vnitřním kotníkem míří do chodidla, kde se částečně spojuje se šlachou m. flexor digitorum longus. Nakonec se upíná na distální článek palce (Linc, Doubková, 1999, s. 192). Tento sval provádí flexi palce, plantární flexi a inverzi nohy. Je hlavním „odrazovým svalem“ při běhu a chůzi. Inervován je n. tibialis (Dylevský, 2009, s. 298 - 299).

1.1.3 Fascie bérce

Bércová fascie - fascia cruris je souvislá vazivová blána obalující bércové svaly. Na přední straně je docela silná, naopak na zadní straně je tenká skoro až nezřetelná. Distálním směrem se rozšiřuje v retinaculum musculorum extensorum superius, které je rozepjaté vpředu nad kotníky mezi fibulou a tibií a v retinaculum musculorum flexorum, rozpínajícím se mezi vnitřním kotníkem a patní kostí. Obdobně se zesiluje tato fascie za zevním kotníkem - retinaculum musculorum peroneorum superius – kde přidržuje šlachy peroneálních svalů. Distálněji uložené retinaculum musculorum

peroneorum inferius fixuje peroneální šlachy k boční ploše kosti patní (Dylevský, 2009, s. 301).

Od povrchové bérce fascie vybíhá do hloubky k fibule septum intermusculare anterius cruris, které odděluje svaly na přední straně bérce od svalů peroneálních, a septum intermusculare posterius cruris, které se vsouvá mezi peroneální svaly a svaly na zadní straně bérce (Dylevský, 2009, s. 301).

Na bérce jsou vytvořeny tři osteofasciální prostory: přední, laterální a zadní. Vznikají na bérce spojením povrchové fascie se septy, spojením tibie a fibuly mezikostní membránou a spojením povrchové fascie s tibií (Čihák, 2001, s. 466 - 467).

1.1.4 Cévní zásobení bérce

Cévní zásobení celé dolní končetiny zajišťují větve arteria poplitea, která se dělí na přední holenní tepnu - arteria tibialis anterior a zadní holenní tepnu - arteria tibialis posterior.

Arteria tibialis anterior proráží proximálně mezikostní membránu a dostává se zezadu dopředu. Dostává se mezi přední skupinu svalů bérce, které vyživuje. Dále pokračuje na hřbet nohy jako arteria arcuata.

Arteria tibialis posterior probíhá pod musculus triceps surae mezi flexory bérce, které zásobuje. Poté se dostává za mediální kotník, kde pokračuje do chodidla. V proximální části bérce arteria tibialis posterior vytváří arteria peronea, která prochází vzadu mezi dlouhým flexorem palce a fibulou. Tato tepna zásobuje svaly na zadní straně bérce a musculi peronei (Naňka, Elišková, Eliška 2009, s. 117 - 118).

1.1.5 Nervové zásobení bérce

Z bederní pleteně a nervů křížových se vytváří plexus sacralis. Z této pleteně vystupuje nervus ischiadicus, který probíhá pod hýžd'ovými svaly na zadní stranu stehna, kde se štěpí na nervus tibialis a nervus peroneus. Nervus tibialis probíhá mezi hlubokou a povrchnou vrstvou zadní skupiny svalů za vnitřním kotníkem, stáčí se do planty a dělí se na nervus plantaris medialis a nervus plantaris lateralis, které motoricky inervují svaly planty a senzitivně kůži v této oblasti. Při svém průběhu na bérce se větví a inervují svaly zadní skupiny bérce. Nervus peroneus inervuje především extenzory nohy. Další hlavní větví nervus ischiadicus je nervus peroneus communis, který sestupuje za hlavičkou fibuly laterálně a tam se dělí na nervus peroneus superficialis,

inervující kůži hřbetu nohy, a peroneální svaly a nervus peroneus profundus inervující svaly přední skupiny bérce a na noze krátké extenzory (Čihák, 2001, s. 536 - 539).

1.2 Definice základních pojmů

1.2.1 Kompartment syndrom

Kompartment syndrom je stav, při kterém dojde ke zvýšení inrafasciálního tlaku, který má za následek uzavření cévního řečiště a následnou ischemii tkáně. Na základě zvýšeného tlaku v inrafasciálním prostoru dojde ke zpomalení, ale někdy také až k zastavení normální krevní cirkulace. Důsledkem tohoto děje je lokální ischemie (Frontera, Silver, Rizzo 2008, s. 325). Protože je fascie do jisté míry pružná, je zvýšení tlaku určitou dobu kompenzováno tím, jak se fascie rozpíná. Po vyčerpání tohoto mechanismu však dochází k ischemii, která se projeví souborem klinických příznaků označovaných jako kompartment syndrom (Gál, Tecl, 1999, s. 8).

Kompartment je slovo převzaté z anglického jazyka. Když ho přeložíme do češtiny, zjistíme, že má tento výraz více významů - oddělení, uzavřený prostor, kupé. V lékařství se takto označuje prostor, který je ohraničen skeletem a fasciálními obaly nebo fasciálními septy svalů. Uvnitř tohoto prostoru jsou uloženy nervově cévní svazky a svaly. Někdy bývá pojem kompartment syndrom nahrazován výrazy jako Volkmanova ischemie, syndrom m. tibialis anterior, útiskový syndrom apod. (Gál, Tecl, 1999, s. 8).

1.2.2 Normální krevní perfuze

Normálně jsou svaly zásobeny krví pod tlakem přibližně 30 torrů. Normální klidový tlak v tkáních inrafasciálního prostoru je přibližně 3 – 5 torrů. (Gál, Tecl, 1999, s. 11). Jestliže ale dojde ke vzestupu tlaku klidového uvnitř přibližně nad 30 torrů, dojde ke změně perfuzních poměrů a dojde k útlaku cév, které vyživují svaly. Následkem této nedostatečné arteriální perfuze je ischemická degenerace svalů (Wedro, 2013)

1.2.3 Klinické příznaky kompartment syndromu

Nejprve se objevují bolesti v postižené oblasti, které se zvětšují se vzrůstajícím svalovým napětím. Posléze se začnou objevovat periferní nervové poruchy, parestézie, dysestézie až anestézie. Poté následuje otok periferní oblasti, zejména prstů, změna barvy a omezení hybnosti. Otok se může rozšiřovat proximálně do celé končetiny. V pokročilejším stadiu se objevují motorické poruchy. V posledním stupni je končetina necitlivá a afunkční a rozvíjí se celkové svalové ischemické příznaky, které mohou vést k systémovým příznakům, myoglobinurickému selhání ledvin a ke smrti (Gál, Tecl, 1999, s. 10).

Postižení končetiny akutní tepennou ischemií je v klasické podobě charakterizované podle anglické literatury jako „6 P’s“: *pulselessness* - nepřítomnost pulsací na jedné končetině, *paraesthesia* - nepříjemné klidové senzace (brnění, pálení apod.), *pain* - těžká až nesnesitelná klidová bolest, zejména v akrálních částech končetin, *pallor* - typická bledost končetiny, *paralysis* - nemožnost pohybu končetinou v pokročilém stadiu, *prostration* – šok (Internisten im netz, 2013).

Typicky je akutně ischemická končetina chladná a bledá (rozsah zblednutí a chladu odráží výši uzávěru tepny), s výraznou bolestí, se zpočátku zachovaným citím, terminálně je končetina necitlivá a nehybná. Mírnějším postižením je náhlý vznik klaudikací nebo intermitentních klidových bolestí (Lopez, 2013).

1.2.4 Anatomická lokalizace

Kompartment syndrom se nachází tam, kde je sval spolu s nervově cévním svazkem uzavřen v intrafasciálním prostoru. Vzhledem k tomu, že intrafasciální prostory na paži nejsou tak těsně uzavřeny, výskyt kompartment syndromu tu není příliš častý. Na předloktí jsou dva intrafasciální prostory - volární a dorzální. Kompartment syndrom se tu rozvíjí jako následek zhmoždění měkkých tkání a krvácení. Méně často jako následek zlomeniny. Často tu dochází k útlaku nesprávně přiloženou sádrovou fixací nebo obvazu. V oblasti ruky se kompartment syndrom také příliš neobjevuje. Příčinou tu je nejčastěji zhmoždění ruky. Zajímavé jsou případy, kdy byla ruka ponechána delší dobu v odsávacím zařízení bazénu, nebo byla-li zasažena proudem ze stříkací pistole. Na stehně klinicky rozeznáváme dva intrafasciální prostory - přední a zadní. Kompartment syndrom se tu zřídka objevuje po závažných zlomeninách, nebo cévních poraněních. Na noze se kompartment syndrom vyskytuje stejně zřídka jako na ruce. Příčinou jsou především těžká zhmoždění.

Bérec je nejčastějším místem, kde dochází k rozvoji kompartment syndromu. Je to hlavně díky anatomickým predispozicím a častému výskytu zranění v této oblasti. Často také vzniká po cévních operacích, embolektomiích a akutních trombózách. Nesmíme také zapomenout na kompartment syndrom vyvolaný nadměrnou svalovou činností (Gál, Tecl, 1999, s. 14 - 20).

Na bérce rozeznáváme čtyři intrafasciální prostory. Přední intrafasciální prostor obsahuje m. tibialis anterior, m. extensor digitorum longus a m. hallucis longus. Tyto svaly leží spolu s n. peroneus profundus a a. tibialis anterior mezi tibií, fibulou a membrana interossea. Prostor je velmi těsně uzavřen a riziko vzniku kompartment

syndromu tu je vysoké (Gál, Tecl, 1999, s. 19). V laterálním intrafasciálním prostoru je uložen m. peroneus brevis a m. peroneus longus. Výskyt kompartment syndromu tu není tak častý jako v předním intrafasciálním prostoru. Poranění tu nastává při zlomeninách v oblasti proximální fibuly. Povrchový zadní intrafasciální prostor obsahuje m. soleus, m. gastrocnemius, n. suralis a v. saphenu. V hlubokém zadním intrafasciálním prostoru je uložen m. tibialis posterior, m. flexor digitorum longus a m. flexor hallucis longus, spolu s a. tibialis posterior (Gál, Tecl, 1999, s. 19).

Dále se může kompartment syndrom vyskytovat také v abdominální a hrudní oblasti, kde také může dojít ke zvýšení tlaku důsledkem úrazu (Gál, Tecl, 1999, s. 20).

1.2.5 Etiologie kompartment syndromu

Základní faktory vyvolávající kompartment syndrom jsou tři - patologicky zvýšený tlak uvnitř intrafasciálního prostoru, utlačení intrafasciálního prostoru zvenčí a zmenšení objemu intrafasciálního prostoru (Wedro, 2013) Zvýšený tlak uvnitř intrafasciálního prostoru může být způsoben krvácením, poranění cév při zlomeninách, střelných ranách, kloubních distorzích, u nesprávné kanylace arterie, dále při koagulopatiích (např. hemofilie, DIC) nebo při antikoagulační léčbě heparinem apod. Útlak intrafasciálního prostoru zvenčí může být způsoben použitím těsného obvazu, nesprávné sádrové fixace, nesprávnou polohou končetiny v sádrové fixaci, při popáleninách, při přeležení končetiny, nebo při výrazném zjizvení kůže. A nakonec při zmenšení objemu intrafasciálního prostoru. To může nastat např. při nadměrném tahu za končetinu při skeletální trakci. Nesmíme také zapomenout na chronický kompartment syndrom, který se může objevit především u sportovců, kdy dojde po cvičení ke zvětšení objemu svalů (Gál, Tecl, 1999, s. 21 - 22).

1.2.6 Diagnostika

Hlavním klinickým příznakem je bolest vznikající akutně v postižené oblasti. Ta se zhoršuje při zvednutí končetiny a nereaguje na analgetika. Objevují se parestzie, dysestzie až anestzie, poté ztráta motorických funkcí. Objevuje se bolestivost při pasivním natažení svalů v daném intrafasciálním prostoru, otok a palpační bolestivost (Gál, Tecl, 1999, s. 24).

Nejlepší diagnostickou metodou je permanentní monitorace intrafasciálních tlaků. Tento způsob měření je nejspolehlivější a jasně vypovídá o diagnóze a správném terapeutickém postupu. Pokud je možný jiný způsob sledování, tak se provádí

jednorázové měření tlaku pomocí injekční kanyly (metoda Whitesideho). Pomocí trojcestného ventilu se v tomto případě kanyla s injekční jehlou spojí se stříkačkou naplněnou fyziologickým roztokem a tonometrem. Postupně se zvyšuje tlak v kanyle, jakmile tento tlak překoná tlak uvnitř intrafasciálního prostoru, odečte se tlak ze stupnice tonometru (Gál, Tecl, 1999, s. 25 - 27).

1.3 Fasciotomie

Fasciotomie je chirurgický zákrok, při němž je rozříznut kožní kryt, podkoží a fascie (Gál, Tecl, 1999). Vzniká tedy rána. Tato rána se hojí stejným způsobem jako rána úrazová. Nekomplikované hojení rány se označuje jako hojení primární – sanatio per primam intentionem. Pokud dojde k sekundárnímu infikování rány, probíhá hojení sekundární - per secundam intentionem, které je často doprovázeno hnisavou sekrecí. Při každém hojení rány vzniká jizva, což je neplnohodnotná tkáň tvořená vazivovou tkání obsahující velké množství kolagenních vláken zajišťujících pevnost

Jak už bylo řečeno, je více typů ran. Rány, které byly ošetřeny suturou a nepožadují další ošetrovatelskou péči. Na druhé straně jsou ale rány, které z nějakého důvodu (například se jedná o infekci v ráně) nemohly být ošetřeny primární suturou, a proto mají hojení prodloužené, per secundam intentionem

Zkušenosti s léčbou hojení ran si lidstvo předává už několik tisíc let, ale ještě v 19. století bylo pravidlem, že hojení rány probíhalo s komplikacemi velmi často. Zlom nastal v témže století zavedením antiseptiky, což podstatně změnilo přístup v léčbě. I v dnešní době je této problematice věnováno hodně pozornosti, neboť porušení celistvosti kůže znamená ztrátu ochranné bariéry, ztrátu integrity organismu jako celku a další komplikace spojené s vytvořením jizvy (Wald, 2002, s. 494 - 498).

1.3.1 Fáze hojení rány

První je fáze exsudativní (koagulace, zánět). Jedná se o úvodní fázi v hojení rány. Nastupuje aktivita řady působků a růstových faktorů, které připravují okolí poraněné tkáně na znovuoobnovení. Cévy v postižené oblasti se nejprve stáhnou (kvůli zastavení krvácení), posléze se patologicky roztáhnou. Dále se leukocyty přichytávají na cévní endotel, prostupují do mezibuněčného prostoru a vzniká otok vedoucí k ischemii. Pokles kyslíku a zvýšená koncentrace oxidu uhličitého v tkáni má za následek zvýšení hladiny laktátu, který aktivuje makrofágy uvolňující velké množství cytokinů a růstových faktorů. Laktát také podporuje angiogenezi.

Ve fázi proliferační (kolagenová, granulační) probíhá replikace fibroblastů a angiogeneze. Fibroblasty produkují kolagen, to je patrné zejména na okrajích rány. Fibroblasty také produkují proteoglykany, které slepují okraje rány a zajišťují pevnost srůstu. Dále probíhá novotvorba cév.

Následuje reparační fáze (jizvení, epitelizace), ve které asi kolem 10. dne po poranění začnou fibroblasty produkovat kolagenová vlákna, která tak nahrazují provizorní fibrinozní tkáň. Kolagenová vlákna ale ještě nemají definitivní uspořádání a pevnost. Dochází k reepitelizaci rány.

Diferenciální fáze, konečná fáze hojení rány, může trvat i několik měsíců. Dochází ke konečné přestavbě primárně uspořádaných kolagenových vláken, která jsou orientovaná podle mechanického zatížení rány. Dochází k retrakci rány. Výsledkem hojení je pevná retrahovaná a epitelizovaná rána.

Za patologických podmínek se prodlužuje doba hojení nebo proces hojení nemusí do určité fáze vůbec dojít. Příčina poruch hojení ran může být buď na místě rány anebo v onemocnění jiného systému. Mezi lokální příčiny poruchy hojení patří infekce v ráně, otok, ischémie, hematom, píštěl, nedostatek klidu, cizí těleso v ráně, nadměrná fibrotizace, nevhodný způsob ošetření.

Mezi systémové poruchy hojení rány patří cévní poruchy (ateroskleróza, žilní nedostatečnost), metabolické poruchy (diabetes mellitus, dehydratace obezita), nádorová onemocnění, hematologické poruchy, abnormální zánětlivé odpovědi, infekční chronická onemocnění, nedostatek vitamínu C, farmakologické příčiny (imunosupresiva, kortikoidy), vysoký věk.

Podpora hojení rány je velmi důležitá. Zaprvé se musí odstranit všechny příčiny, které by mohly hojení prodloužit nebo komplikovat. Jedná se hlavně o primární ošetření, asepti, klid a bandáž.

Z hlediska farmakologie se dnes používá nejčastěji systémová enzymoterapie. Wobenzym a další enzymatické léky mají komplexní efekt. Výrazně zlepšují lymfatickou a žilní drenáž v oblasti rány a redukuje otok a tím dochází ke zlepšení mikrocirkulace (Wald, 2002, s. 494 - 498).

1.3.2 Jizva

Jizva je neplnohodnotný kryt kůže, který vzniká na místě, kde byla kůže poraněna. Jizva se většinou zahojí linií vazivové tkáně splývající s pokožkou. Nikdy už však nebude mít stejné vlastnosti jako zdravá kůže

Základně se jizvy rozdělují podle funkčního charakteru na jizvy fyziologicky zhojené a jizvy patologické. K patologickým jizvám patří atrofické jizvy, hypertrofické jizvy a keloidy. Tyto tři druhy jizev mohou být aktivní (Litvik, Vantuchová, 2011, s. 15).

Správně fyziologicky zhojená jizva je bílá, pohyblivá, takže při dosažení předpětí jizva pruží. Jizva žádným způsobem neovlivňuje svojí aktivitou další struktury pohybové soustavy, nezpůsobuje bolest ani jiné dráždění.

Jestliže se rána nehojí fyziologicky, může vzniknout aktivní jizva. Tato jizva je na dotek či protažení více citlivá až bolestivá. Na takovéto jizvě se objevuje fenomén patologické bariéry, to znamená, že je tuhá a nepružná. V postižené oblasti dochází ke změnám prokrvení, místo se více potí, je zarudlejší a teplejší. Nepružnost se zpravidla objevuje nejen na samotné kůži, ale i na fascii a na svalu (Lewit, 2003, s. 95 - 96).

1.3.3 Hodnocení jizvy

Jizva se klinicky hodnotí aspekci a palpaci, takže vyšetření je do jisté míry subjektivní záležitost, která se dá objektivizovat fenoménem bariéry.

Jestliže je jizva nebolestivá, je volně pohyblivá, ve svém průběhu protažitelná a nezpůsobuje žádné funkční potíže, bývá asymptomatická. V ostatních případech zjišťujeme funkční změny, které nastaly. Pohledem zjišťujeme asymetrii tkáně, barvu, kvalitu. Dále se provádí palpace, kterou zjistíme posunlivost, protažitelnost, potivost a odpor kůže v hlubších vrstvách. Při palpaci je důležitá spolupráce s pacientem, který se aktivně podílí na vyšetření tím, že vnímá odlišnosti v pružení měkkých tkání v oblasti postižení (Lewit, 2003, s. 95 - 96).

Dále můžeme jizvu hodnotit podle Vancouver scar scale subjektivní kvantifikací pigmentace a cévnatosti (Draaijers, 2004, s. 1964)

Podle Hrdého (2012) existuje celá řada skórovacích klasifikací od různých autorů. Ti si všímají barvy, tloušťky, omezení rozsahu v oblasti jizvy, prokrvení, pigmentace a bolestivosti (Hrdý, 2012).

Aktivní jizva má tedy při doteku či protažení zvýšenou citlivost a bolestivost. Jizva je méně protažená než okolní kůže. U aktivní jizvy se pružením prstů v měkkých tkáních dostaneme do zóny, která už dále nepruží - nacházíme fenomén bariéry. Aktivní jizva ovlivňuje nejen okolní měkké tkáně, ale i fascie a svaly. Dále je aktivní jizva více zarudlá, teplá a má větší potivost než okolí (Lewit, 2003).

Profesor Lewit si všímá toho, že i necitlivá nebo přecitlivělá kůže může být podnětem ke zvýšenému svalovému napětí. Jedná se o fenomén, kdy kůže je tak citlivá, že nemocný dotek nesnese. Terapie tohoto stavu probíhá opakovaným hlazením postižené oblasti přes látku až do doby, kdy vymizí nepříjemná přecitlivělost. Touto terapií se upraví i hypertonické svaly, které jsou obvykle pod aktivní jizvou. (Hermachová in Lewit, 2003, s. 214).

1.3.4 Terapie jizvy po fasciotomii

Terapie se dělí na metody preventivní, které mají za cíl předcházet špatnému hojení rány a metody léčebné, které už léčí samotný stav. K terapii je nutno přistupovat individuálně a podle vyšetřených parametrů dané jizvy.

Velmi důležité je, aby pacient omezil hybnost v okolí jizvy. Postižená tkáň by se neměla uměle natahovat nebo na ni příliš tlačit. Udává se, že jizva úplně vyzraje až do jednoho roku po operaci a její maximální pevnost činí pouze 30 % pevnosti zdravé kůže.

Doporučuje se jizvu masírovat tekoucí vlažnou vodou, nedoporučuje se koupání po dobu 2 - 4 týdnů. Pacient by si měl sám jizvu pravidelně promašťovat, aby zabránil nežádoucímu vysychání. Tlaková masáž je doporučována až od třetího týdne po operaci, tudíž po vyjmutí stehů. Pacient by měl být poučen, aby jizvu chránil před slunečním zářením déle než 3 měsíce po operaci. Dál by se měl pacient vyvarovat stresu, kouření, soláriu a sauně (Hrdý, 2012, s. 45).

Podle Lewita (2003) vycházejí léčebné fyzioterapeutické metody z předpokladu, že správná kožní aference je důležitá pro funkci pohybového aparátu, jinými slovy, že se porucha kožního krytu projeví na funkci neuromuskulární soustavy – aktivní jizva a hypertonus.

1.3.4.1 Tlaková masáž

Tlaková masáž se aplikuje v místě postižení takovým tlakem, aby terapeutovi zbělalo nehtové lůžko. Doba aplikace tlaku je 30 vteřin. Jedna terapie by měla trvat 10 minut a měla by se aplikovat minimálně 3x denně po dobu 2 měsíců. Velmi jemnou tlakovou masáž lze aplikovat už po druhém pooperačním dni. S větším tlakem se doporučuje začít 1 - 2 týdny po vyjmutí stehů, až rána sroste (Hrdý, 2012, s. 47).

1.3.4.2 Ošetření jizvy v řase

Tato metoda se používá k ošetření i hlouběji uložených jizevnatých ložisek. Terapie probíhá tak, že vytvoříme mezi prsty kožní řasu ve tvaru písmene C nebo S a čekáme na fenomén tání. Terapii provádíme tlakem prstů do zblednutí nehtového lůžka (Lewit, 2003, s. 217).

1.3.4.3 Promašťování jizvy

Promašťování jizvy a jejího okolí je velmi důležité, aby nedocházelo k nežádoucímu vysychání jizvy. Promašťování se provádí jakýmkoliv mastným krémem, např. indulonou, vepřovým sádlem. Dále se doporučuje používání mýdel s pH 5,5 (Hrdý, 2012, s. 48).

1.3.4.4 Exteroceptivní stimulační

Exteroceptivní stimulační se používá k ovlivnění změněné aference, citlivosti a změně svalového tonu. Provádí se hlazením postiženého místa přes látku (Hrdý, 2012, s. 48).

1.3.4.6 Kineziotaping

Podle Kenzo a Vallis (2003) se v této metodě využívá speciální pásky, která je přilepována na kůži podle daných pravidel. Efekt je buď stimulační, nebo inhibiční (podle směru přilepení pásky).

1.3.4.7 Baňkování

Využívá se speciálních baňek z plastu nebo ze skla. Po aplikaci baňky na kůži se z ní odsaje vzduch, čímž uvnitř vznikne podtlak, který má terapeutický efekt. Podtlak uvnitř baňky vtáhne kůži do nitra baňky a tím napomáhá odlepit kůži, podkoží, fascie a svaly od sebe. Baňkování se zvláště aplikuje v místech, která jsou těžko dostupná pro manuální manipulaci. Tato terapie se nesmí používat u čerstvých jizev, protože by mohlo dojít k jejich roztržení (Chirali, Scott, 2007, s. 34 - 35).

Dále se jizva dá léčit metodami fyzikální terapie jako je laserová terapie, bio-lampa, kryoterapie, iontoforéza, DD proudy, rebox, TENS proudy, magnetoterapie, ultrasonoterapie, radioterapie (Hrdý, 2012, s. 53 - 55).

1.4 Fyzioterapeutické postupy a metody při léčbě kompartment syndromu

Hlavním cílem rehabilitace je obnovení funkce nervů a strukturálně změněných svalů. U pacientů s rozvinutým kompartment syndromem je zpočátku nutné vhodným polohováním přispívat k redukci otoku a udržet fyziologický rozsah hybnosti. Aplikují se techniky měkkých tkání a šetrné mobilizační techniky. Dále se provádí facilitace oslabených svalů analytickými metodami nebo metodami na neurologickém podkladě, které využívají vlivu aference na motorický systém. Dle klinického stavu nemocného vybavujeme protetickými pomůckami a vertikalizujeme (Kolář, 2009, s. 514 - 515).

Z fyzikální terapie se pro svaly se svalovou silou 0 – 1 indikuje elektrostimulace, u svalů se svalovou silou 2 - 3 se indikuje elektrogymnastika. Dále se využívá manuální a přístrojová lymfodrenáž, ultrazvuk, vodoléčba (vířivky, střídavé koupele) a fototerapie (bio-lampa, laser) (Kolář, 2009, s. 514 - 515).

1.4.1 Vojtova metoda

Vojtova metoda (také nazývaná jako Vojtova reflexní lokomoce) je souborné označení pro cvičební techniky, které vymyslel MUDr. Václav Vojta. Jejím hlavním principem je fakt, že v nervové soustavě člověka jsou zapsány vrozené pohybové vzory, které lze aktivovat pomocí dráždění určitých bodů na těle. Při dráždění těchto zón, při přesně stanovené poloze těla, dojde k vyvolání požadované motorické odpovědi. Pojem reflex se definuje jako stále stejně probíhající odpověď organismu na určitý podnět. To znamená, že motorickou odpověď organismu je možné vyvolat bez vědomého podílení pacienta

Jsou popsány dva základní lokomoční vzorce, kterými lze požadovanou motorickou odpověď vyvolat – reflexní otáčení a reflexní plazení. Reflexní otáčení je model, který se aktivuje v poloze, kdy pacient leží na břiše, při reflexním plazení leží pacient na zádech nebo na boku (Kolář, 2009, s. 165 - 166).

1.4.1.1 Spoušťové zóny

Spoušťové zóny jsou místa, při jejichž stimulaci dosáhneme aktivaci požadovaného motorického programu. Spouštění zón se vyvolá tlakovým podnětem, který má daný směr. Nejprve se vyvine tlak kolmo k povrchu kůže a poté se směr tlaku změni směrem k nejbližšímu kloubu, nejčastěji je to kloub pánevní nebo ramenní. Velikost tlaku je možno během procesu měnit (Kolář, 2009).

1.4.1.2 Reflexní plazení

Reflexní plazení vychází z polohy na břicho. Aktivací vybavovacích nebo stimulačních míst se z ní stává aktivovaná labilní poloha těla, která je výchozí polohou pro reflexní lokomoci. Hlava pacienta je otočena na jednu stranu. Čelistními končetinami označujeme končetiny na obličejové straně, záhlavními ty, které jsou na straně záhlaví (Vojta, 2010, s. 34).

Při aktivovaném výchozím postavení reflexního plazení je hlava rotována na jednu stranu pod úhlem přibližně 30° (tuber frontale se dotýká podložky), krční lordóza je vyhlazená. Končetina na čelistní straně je flektována v rameni pod úhlem 120° - 135° a abdukována pod úhlem 30°. Dále je flektována v lokti pod úhlem asi 45°. Předloktí je v pronaci a leží volně na podložce. Ve výsledku by tedy mělo zápěstí ležet ve spojnici ramenního a kyčelního kloubu. Do dlaně čelistní ruky klademe tvrdý předmět (Vojta, 2010, s. 35).

Záhlavní horní končetina je volně natažena podél těla v nulovém postavení. Ruka je volně položena na podložce.

U kojenců je čelistní dolní končetina flektována v kyčli 30 - 40°, v abdukci 60° a je ve vnější rotaci. V koleni je čelistní dolní končetina flektována pod úhlem asi 40°. Kotník leží v ideálním případě na ose spojující rameno a kyčel. U dospělých je dolní končetina v extenzi, addukci a vnitřní rotaci.

Záhlavní dolní končetina u kojence je ve stejném postavení jako u čelistní dolní končetiny. Dospělý má menší pohyblivost pánve a dolních končetin, protože se snižuje schopnost zevní rotace a abdukce v kyčelním kloubu (Vojta, 2010, s. 35 - 36).

1.4.1.3 Vybavovací zóny reflexního plazení

Rozeznáváme vybavovací zóny na končetinách, v oblasti trupu, pletence pánevního a ramenního.

Na záhlavní dolní končetině se vybavovací zóna nachází na vnější straně paty, na proc. lateralis tuberis calcanei. Tlak směřuje ventrálním, kraniálním a mediálním směrem.

Na čelistní dolní končetině se stimulace provádí na mediálním epikondyly femuru, kde tlak jde proti addukci a ve směru proti kyčelnímu kloubu.

Na záhlavní horní končetině se spouštěcí zóna vyskytuje asi 1 cm proximálně od proc. styloideus radii. Tlak směřuje dorzálně, mediálně a kraniálně ve směru ramenního kloubu.

Na čelistní horní končetině se vybavovací zóna vyskytuje na mediálním epikondylu humeru a tlak jde vzhledem k trupu dorzálním, kaudálním a mediálním směrem.

Na trupu se nachází vybavovací zóna pod spodním úhlem lopatky ve vertebro-skapulární linii záhlavní strany. Směr tlaku je ventrálně a mediálně směrem ke sternu.

Na čelistní straně pletence ramenního se vybavovací zóna nachází při mediálním okraji lopatky, na hranici mezi střední a spodní třetinou. Směr tlaku je laterálně, kraniálně a dorzálně.

Na čelistní straně pletence pánevního se vybavovací zóna nachází na spina iliaca anterior superior, při tlaku vedeném dorzálně, kaudálně a mediálně.

Na záhlavní straně pletence ramenního leží stimulační zóna na ventrálním okraji akromionu. Tlak směřuje dorzálně, mediálně a kraniálně.

Na záhlavní straně pletence pánevního leží stimulační zóna ve střední části aponeurosy m. gluteus medius. Tlak je veden mediálně a ventrálně. Třetí vektor závisí na tom, jestli setrvává čelistní dolní končetina ve výchozím postavení (tehdy tlak směřuje do středu vzdálenosti mezi kolenním a loketním kloubem čelistní strany). Pokud je na čelistní straně flekční pohyb už vykonán, je vektor tlaku směřován kraniálně proti kolennímu kloubu čelistní strany (Vojta, 2010, s. 36 – 39).

1.4.1.4 Průběh reflexního plazení

Vyvolaný pohybový vzor probíhá ve zkříženém vzoru, kdy se současně pohybuje pravá dolní končetina a levá horní končetina a naopak. Tělo se tak opírá o jednu horní končetinu a protilehlou dolní končetinu. Hlava se začne otáčet na opačnou stranu.

Při aktivaci mediálního epikondylu humeru čelistní horní končetina společně s ramenním pletencem přebírá opěrnou funkci pro trup. Hlava a trup se posouvají kraniálně dopředu. Na akru probíhá úchop se současnou dorzální flexí zápěstí a radiální dukcí.

Aktivací processus styloideus radii dochází k flexi v ramenním kloubu, supinaci předloktí, flexi v loketním kloubu, dorzální flexi a radiální dukci v zápěstí a abdukci

metakarpů. Hlava se otáčí na opačnou stranu, původně záhlavní končetina se tak stává čelistní.

Aktivací mediálního epikondylu humeru se aktivuje kročná fáze, tedy flexe, zevní rotace a abdukce v kyčelním kloubu, flexe v kolenním kloubu, dorzální flexe a everze v hlezenním kloubu, extenze prstů a současná abdukce metatarzů.

Aktivací proc. lateralis tuberis calcanei přejímá záhlavní dolní končetina opěrnou funkci v zevní rotaci kyčelního kloubu, v semiflexi v kolenním kloubu a v dorzální flexi pánve. Dále dojde k nadlehčení trupu. Pata záhlavní dolní končetiny se stane opěrným bodem. V hlezenním kloubu dochází k dorzální flexi a inverzi. Prsty se flektují. Pohyb končí odrazem od podložky. (Kolář, 2010, s. 267 – 268).

1.4.1.5 Reflexní otáčení z polohy na zádech

Reflexní otáčení vychází z polohy na zádech, ale provádí se i v poloze na boku. Výchozí polohou reflexního otáčení je tedy poloha na zádech a pohyb končí polohou na boku. Hlava pacienta je otočena na jednu stranu pod úhlem cca 30°. Podle polohy hlavy označujeme končetiny na čelistní a záhlavní. Dolní i horní končetiny jsou volně položeny na podložce tak, že všechny klíčové klouby rotují zevně.

Spoušťovou zónou je bod, který se nachází mezi 6. a 7. žebrem pod prsní bradavkou. Tlak směřuje k lopatce záhlavní strany (Kolář, 2009, s. 269 – 271).

1.4.1.6 Průběh reflexního otáčení v poloze na zádech

Drážděním hrudní zóny se dosáhne otočení do polohy na boku. Proces reflexního otáčení začíná aktivitou, která změní asymetrickou nestabilní polohu na zádech na dynamickou a symetrickou. Dochází k napřimění páteře, oporou se stává celá plocha zad, dochází k zevní rotaci záhlavní horní končetiny a k abdukci a flexi čelistní horní končetiny, obě dolní končetiny se flektují v kyčelních a kolenních kloubech, dále se kyčelní klouby zevně rotují a abdukují, hlezna zůstávají v neutrálním postavení. Pánev se klopí dorzálně do neutrálního postavení, hlava se otáčí na opačnou stranu, prohlubuje se dýchání (Vojta, 2010, s. 109).

1.4.1.7 Reflexní otáčení z polohy na boku

Reflexní otáčení z polohy na boku přechází plynule z polohy na zádech. Oddělují se od sebe pouze z terapeutického a didaktického hlediska. Pacient leží na boku kolmo k podložce se zatížením ramenního a kyčelního kloubu. Terapie je

izometrického charakteru, pracuje s izometrickou kontrakcí prostřednictvím kladení odporu na jisté vybavovací zóny. Odpor se klade proti pohybu.

Ve výchozím postavení spodní zatížená horní končetina svírá 90° úhel s hrudníkem. Loket je extendován nebo flektován, ruka je ve středním postavení. Opěrnou plochu tvoří laterální strana trupu, paže a stehna. Aktivací dochází k přenášení zátěže od spodního ramenního kloubu přes paži až k mediálnímu kondyly humeru a dále na ruku.

Postavení spodní dolní končetiny má dvě varianty. Buď je kyčelní kloub ve flexi 30 - 40° a kolenní kloub je v 40° flexi nebo je kyčelní a kolenní kloub flektován v úhlu 90°.

Svrchní horní končetina leží na trupu, ramenní kloub je v lehké vnitřní rotaci, loket je v extenzi, předloktí v lehké pronaci, zápěstí a prsty jsou ve středním postavení.

Také u vrchní dolní končetiny existují dvě varianty nastavení. První varianta odpovídá první variantě u spodní dolní končetiny, druhá varianta odpovídá druhé variantě u spodní dolní končetiny (Vojta, 2010, s. 128 – 129).

1.4.1.8 Vybavovací zóny reflexního otáčení v poloze na boku

Rozeznávají se zóny ležící na svrchní polovině trupu a na končetinách.

Na lopatce leží vybavovací zóna na její mediální hraně na rozhraní střední a spodní třetiny. Tlak směřuje laterálně, kraniálně a ventrálně.

Vybavovací zóna ležící na ventrální hraně akromionu je stimulována tlakem, který směřuje dorzálně, kaudálně a mediálně.

Vybavovací zóna ležící na spina iliaca anterior superior je stimulována tlakem, který směřuje dorzálně, kaudálně a mediálně.

Poslední zónou na trupu je střední díl aponeurózy m. gluteus medius. Tlak jde ventrálně a mediálně. Pokud je dolní končetina držena podle první varianty, směřuje tlak do středu vzdálenosti linie mezi kolenní a loketní kloub spodní končetiny. Při držení končetiny v druhé poloze směřuje tlak ke spodnímu kolennímu kloubu.

Na spodní horní končetině leží vybavovací zóna na mediálním epikondyly humeru. Tlak směřuje mediálně ve směru ramene.

Na spodní dolní končetině se také zóna nachází na laterálním epikondyly humeru. Tlak jde mediálně do kyčelního kloubu.

Na spodní dolní končetině leží vybavovací zóna na zevní hraně kalkaneu na processus lateralis tuberis calcanei. Tlak jde proximálně

Na svrchní dolní končetině leží vybavovací zóna na mediálním epikondylu femuru. Tlak jde laterálně ve směru kyčelního kloubu (Vojta, 2010, s. 129 – 131).

1.4.1.9 Průběh reflexního otáčení v poloze na boku

Při podráždění dochází na svrchní horní končetině k abdukci a zevní rotaci paže, lehké flexi a supinaci v lokti, dorzální flexi s radiální dukcí na ruce a nakonec k rozevření prstů na ruce. Na svrchní dolní končetině dochází k flexi v kyčelním a kolenním kloubu, zevní rotaci v kyčli a dorzální flexi do středního postavení v hlezenním kloubu. Na spodní horní končetině dochází k zevní rotaci paže, lehké flexi v lokti, pronaci předloktí a rozevření paže. Na spodní dolní končetině dochází k lehké zevní rotaci stehna, semiflexi kolene, dorzální flexi s inverzí v hlezenním kloubu a k flexi prstů (Kolář 2009, s. 271).

1.4.2 Proprioreceptivní neuromuskulární facilitace (PNF)

Proprioreceptivní neuromuskulární facilitace je léčebná fyzioterapeutická metoda, která využívá aferentních impulzů, které vycházejí z proprioreceptorů šlach, svalů a kloubů. Jelikož se na motorické odpovědi významně podílejí aferentní impulzy, je velmi důležité správné načasování, provedení pohybu. Velmi důležitý je také manuální kontakt terapeuta. Během terapie je kladen odpor, který je neustále přizpůsobován potřebám a možnostem pacienta. Celá metoda vychází z diagonálních pohybů, což jsou pohybové vzory (patterns), při kterých se uplatňují flekční a extenční, abdukční a addukční, zevně a vnitřně rotační složky. Při PNF dochází k mobilizaci nevyužitých rezerv CNS a reedukaci pohybů. Při cvičení se klade důraz na to, aby byl výcvik zaměřený pro běžné denní činnosti (Pavlů, 2002, s. 27 - 31).

Pro zvýšení účinku PNF se používá rychlé protažení svalu před začátkem pohybu. Protažení se provádí v základní výchozí poloze. Do této polohy je končetina uvedena pasivně. Při protažení je kladen největší důraz na rotační složku pohybového vzorce. V této krajní poloze je výhodné použít tzv. stretch reflex, což je rychlé protažení svalu. Toto maximální protažení je známé například z mnoha sportovních výkonů, kdy samotnému výkonu předchází maximální protažení (hod diskem, oštěpem apod.). U bolestivých stavů a u stavů, kdy je zakázán plný rozsah pohybu, je maximální protažení kontraindikováno.

Dalším facilitacním mechanismem je maximální odpor, kterým se rozumí odpor kladený izotonické kontrakci v plném rozsahu pohybu. Odpor také napomáhá udržet

správný průběh facilitačního vzorce. Důraz při odporu je kladen na rotační složku vzorce.

Velmi důležitý je manuální kontakt terapeuta. Měl by být pevný, ale neměl by vyvolávat bolest. Manuální kontakt je v průběhu provádění pohybu plynule měněn podle potřeby, na jaký sval je kladen důraz. Jelikož směr pohybu je diagonální, i terapeut zaujímá diagonální postoj k pacientovi.

Základem techniky PNF jsou jasně definované povely. Pro izotonickou kontrakci se užívá povelu „zvedejte“ nebo „tlačte“. Pro izometrickou kontrakci se užívá povelu „držte“ a pro relaxaci „povolte“. Důležité je správné načasování povelu, povel by měl být dán už při pasivním protažení svalu. Provedení pohybu také ovlivňuje tón hlasu terapeuta. Proto je potřeba u pasivnějších pacientů využít různějších povelů a naopak.

Pomocí trakce a komprese je prováděna stimulace proprioceptivních center v kloubu. K facilitaci flexorů se využívá trakce - oddálení kloubních ploch od sebe a k facilitaci extensorů se využívá komprese - stlačení kloubních ploch k sobě (Holubářová, Pavlů, 2011, s. 29 – 30).

Koncept PNF také pracuje s nejrůznějšími technikami. Techniky lze rozdělit na techniky posilovací a relaxační. (Adler, Beckers, Buck, 2008, s. 19 - 35).

1.4.2.1 Posilovací techniky

Technika opakované kontrakce

Pohyb začne izotonickou kontrakcí proti odporu. V místě, kde je cítit oslabení, je dán povel k výdrži – izometrické kontrakci. Pokud dojde ke zvýšení síly, dáme znovu povel k izotonické kontrakci (Holubářová, Pavlů, 2011, s. 31).

Technika výdrž – relaxace – aktivní pohyb

Tato technika se používá u pacientů, kteří mají zřetelné oslabení v poloze protažení. Ze začátku je dán povel k izometrické kontrakci proti odporu v poloze zkrácení facilitačního vzorce, pak je dán povel k relaxaci, načež je končetina uvedena pasivně do protažení. V tento moment je pacient vyzván k izotonické kontrakci proti odporu (Holubářová, Pavlů, 2011, s. 32).

Technika rytmického startování pohybu

Tato technika se využívá u pacientů, kteří mají problém s iniciací pohybu. Nejdříve je dán pacientovi povel k relaxaci, následuje rychlé opakované provedení

agonistického vzorce. Po této fázi následuje vyzvání pacienta k aktivnímu pohybu ve směru agonistického vzorce (Holubářová, Pavlů, 2011, s. 32).

Technika zvratu fáze

Jedná se o facilitační techniku, založenou na Sherringtonově principu následné indukce. V běžném životě se tento jev vyskytuje například při sekání dřeva, kdy je vykonané seknutí facilitováno předcházejícím napřáhnutím. V terapeutické praxi se tato metoda využívá tak, že nejprve začne pohyb proti odporu opačné silné svalové skupiny. Na zvrát pohybu lze navázat jinou posilovací technikou, například opakovanými kontrakcemi (Adler, Beckers, Buck, 2008, s. 19 - 35).

1.4.2.2 Relaxační techniky

Technika kontrakce – relaxace

Nejprve se provede pasivní pohyb ve směru agonistického vzorce do místa omezení, následně je provedena izometrická kontrakce antagonistického vzorce, následuje povel k relaxaci a je proveden pohyb ve směru agonistického vzorce (Holubářová, Pavlů, 2011, s. 34).

Technika výdrž – relaxace

Nejprve je proveden aktivní pohyb ve směru agonistického vzorce do místa omezení, následně izometrická kontrakce antagonistického vzorce, dále povel k relaxaci a nakonec je dán povel k izotonické kontrakci agonistického vzorce bez odporu (Holubářová, Pavlů, 2011, s. 34).

Technika pomalý zvrát – výdrž – relaxace

Nejprve je provedena izotonická kontrakce bez odporu do místa omezení, následuje izometrická kontrakce antagonistického vzorce, relaxace a nakonec izotonická kontrakce agonistického vzorce proti odporu (Holubářová, Pavlů, 2011, s. 34).

1.4.2.3 První diagonála – flekční vzorec

Ve výchozím postavení této diagonály jsou prsty ve flexi a addukci fibulárním směrem, noha je v plantární flexi s everzí, koleno je v extenzi, kyčel je v extenzi, abdukci a vnitřní rotaci.

Z tohoto výchozího postavení pacient provádí požadovaný pohyb, který začíná rotací nohy směrem za palcem, zároveň se abdukuje prsty, noha provádí dorzální flexi s inverzí, zůstává extenze v koleni, kyčel se flektuje, addukuje a zevně rotuje. Celý pohyb probíhá přes střední čáru. Manuální kontakt stejnostranné ruky je na

dorzomediální ploše nohy co nejdál, opačná ruka je na anteromediální ploše stehna nad patelou (Holubářová, Pavlů, 2011, s. 63 - 65).

1.4.2.4 První diagonála – extenční vzorec

Ve výchozím postavení jsou prsty v extenzi a abdukci tibiálním směrem, noha je v dorzální flexi s inverzí, koleno je v extenzi, kyčel je ve flexi, addukci a zevní rotaci. Z tohoto postavení provádí pacient požadovaný pohyb, který začíná flexí, addukcí (fibulárním směrem) prstů. Noha provádí plantární flexi s everzí, koleno zůstává natažené, v kyčelním kloubu je prováděna extenze, abdukce a vnitřní rotace.

Manuální kontakt: stejnostranná ruka terapeuta je na laterální ploše planty a opačná ruka na posterolaterální ploše stehna nad fossa poplitea (Holubářová, Pavlů, 2011, s. 67 - 69).

1.4.2.5 Druhá diagonála – flekční vzorec

Ve výchozím postavení jsou prsty ve flexi a addukci tibiálním směrem, noha je v plantární flexi s inverzí, koleno je v extenzi, kyčel je v extenzi, addukci a zevní rotaci.

Z tohoto výchozího postavení pacient provádí požadovaný pohyb, který začíná rotací nohy za malíčkem, prsty se abdukuje, noha jde do dorzální flexe s everzí, kolenní kloub zůstává extendovaný, kyčel se flektuje, abdukuje a rotuje dovnitř.

Manuální kontakt: stejnostranná ruka je na dorzolaterální ploše nohy distálně, v průběhu pohybu se přesouvá na laterální plochu paty, opačná ruka je na anterolaterální ploše stehna pod patelou (Holubářová, Pavlů 2011, s. 70 - 72).

1.4.2.6 Druhá diagonála – extenční vzorec

Ve výchozím postavení jsou prsty v extenzi, abdukci fibulárním směrem, noha je v dorzální flexi s everzí, koleno je v extenzi, kyčel je ve flexi, abdukci a vnitřní rotaci.

Z výchozího postavení pacient provádí flexi, addukci (tibiálním směrem) prstů, plantární flexi s inverzí nohy a extenzi, addukci a zevní rotaci v kyčelním kloubu.

Manuální kontakt: stejnostranná ruka je na mediální ploše planty a prstů, prsty ruky k patě, v průběhu pohybu se přetáčí na mediální plochu paty. Opačná ruka je na posteromediální ploše stehna nad fossa poplitea (Holubářová, Pavlů 2011, s. 75 - 76).

1.4.3 Senzomotorická stimulace

Senzomotorická stimulace je fyzioterapeutická metoda, která využívá proprioceptivních vzruchů k ovlivnění motorické odpovědi a aktivaci podkorových center. Při senzomotorické aktivaci by mělo k aktivaci dojít reflexně, automaticky, bez toho, aby byl pohyb kontrolován vůlí (Kolář, 2009, s. 172 - 173).

Největší důraz se při senzomotorické stimulaci klade na facilitaci chodidla. Jedná se o učení, které se skládá ze dvou stupňů. Nejprve opakování daného pohybu vytvoří v mozku nový pohybový program. Zpočátku je pohyb velmi namáhavý a unavující, proto mozek zjednoduší řízení pohybu a pohyb zautomatizuje. Druhou fází je pak automatizace, kdy je pohyb zažitý a není kontrolován vůlí. Je nutné správné provedení pohybu, aby nedošlo k chybnému zautomatizování.

Ke zvýšení vnímání podnětů z plosky slouží „malá noha“. Jedná se o aktivaci plosky nohy, při které dochází k přiblížení přednoží a paty (zvětšení podélné klenby), k přiblížení hlaviček metatarzů a modelaci příčné klenby nohy.

Cvičení je rozděleno do několika stupňů. Nejprve se začne s modelací nožní klenby vsedě. Terapeut manuálním kontaktem pasivně vymodeluje pacientovu klenbu, také lehce protáhne svaly nohy, při návratu nohy do původní polohy. Následně se snažíme modelovat nožní klenbu s dopomocí pacienta a nakonec pacient aktivuje klenbu sám bez dopomoci. Jestliže už pacient zvládá aktivaci nožní klenby vsedě, přistoupíme na další stupeň, kterým je nácvik ve stoje.

Nejjednodušším stupněm je stoj, kdy pacient stojí rovně, nohy má na šířku pánve. Poté se přidá mírná flexe v kolenních kloubech a zevní rotace v kyčelních kloubech. Následuje aktivní modelace malé nohy.

Dále se v senzomotorické stimulaci využívají různé pomůcky a různé druhy podložek. Nejčastěji se používají kulové a válcové úseče, balanční sandály a jiné balanční podložky. Při cvičení je důležité zvolit pomůcku tak, aby cvičení nebylo pro pacienta příliš složité (Kolář, 2009, s. 172 - 175).

1.4.4 Metody měkkých tkání a mobilizace

V měkkých tkáních vzniká řada funkčních změn, které lze diagnostikovat a následně správnou terapií odstranit. Tyto změny úzce souvisejí s pohybovou funkcí svalů a kloubů (Lewit, 2003, s. 18 - 19).

1.4.4.1 Vyšetření a terapie kůže

Na kůži vyšetřujeme hyperalgotické zóny. Kůži je nejvýhodnější vyšetřovat tak, že přes ni lehce převedeme prsty. Tam, kde cítíme zvýšenou potivost a tření, tam se hyperalgotická zóna nachází. Nacházíme zde horší protažitelnost kůže a širší kožní řasu. Dále vyšetřujeme fenomén bariéry, kdy se dostaví první odpor při protažení kůže. Pokud cítíme odpor tuhý a nepružný, jedná se o patologickou bariéru.

Protažení kůže se provádí tak, že mezi špičkami prstů uchopíme úsek kůže, který chceme protáhnout a dostaneme jej do předpětí. Po dosažení tohoto předpětí vydržíme až do doby, kdy nastane fenomén tání. Kůži můžeme také protahovat v pojivové řase. Řasu nabereme palcem a ukazováčkem obou rukou, poté pustíme ukazováčky a nabranou řasu protáhneme do písmene S a čekáme na uvolnění (Lewit, 2003, s. 217).

1.4.4.2 Vyšetření a terapie pojivové tkáně a fascií

Pojivovou tkáň vyšetřujeme vytvořením řasy. U fascií vyšetřujeme protažitelnost a nesmíme zapomenout na její posunlivost vůči okolním tkáním. Při terapii využijeme znovu řasu, kterou protahujeme do tvaru písmene S. Pokud nelze řasu nabrat, můžeme působit tlakem (Lewit, 2003, s. 217).

1.4.4.3 Vyšetření a terapie svalů

K terapii zkrácených svalů se používá strečink. Sval uvedeme do krajní polohy a v této pozici vydržíme a čekáme na uvolnění (Morán, 2012). K protažení svalu se také používá metoda postříku a protažení (spray and stretch). Tím, že sval před protažením zchladíme, dojde k vyhasnutí napínacího reflexu a sval můžeme lépe protáhnout (Travell, Simons, Simons, 1999, s. 222).

Další technikou, která je zaměřena na svalové spazmy, zvláště spoušťové body ve svalech je postizometrická relaxace. Při postizometrické relaxaci nejprve uvedeme sval do maximálního protažení, dál ale pasivně sval už neprotahujeme. Vyzveme pacienta k minimální izometrické kontrakci daného svalu proti našemu odporu po dobu 10 sekund. Poté dáme pacientovi pokyn, aby se zcela uvolnil. Tuto fázi, kdy se má pacient uvolnit, lze kombinovat a facilitovat nádechem a výdechem. Při tom, kdy pacient provádí izometrickou kontrakci, ho vyzveme, aby se začal pomalu nadechovat a při uvolnění vydechoval. Pacientův sval se takto uvolní, dochází k protažení svalu (dekontrakci), aniž bychom ho pasivně protáhli. Jestliže se nedaří dosáhnout fenoménu uvolnění, může se izometrická

fáze prodloužit až na 30 vteřin, v případě, že pacient na terapii dobře reaguje, můžeme izometrickou fázi zkrátit.

Antigravitační relaxace (AGR) podle Zbojana je autoterapeutická metoda, při které se využívá gravitace. Odpor tu neklade terapeut, ale gravitace Země (Lewit, 2003, s. 230 – 232).

Protažení zkráceného svalu s využitím svalové inhibice je metoda na první pohled podobná PIR. Terapie probíhá tak, že pacient provádí izometrickou kontrakci, která trvá přibližně 7 vteřin a následuje relaxace s pasivním protažením (Dobeš, Michková, 1997, s. 31).

1.4.4.4 Kožní stimulace

Při kožní stimulaci dojde k podráždění a tím facilitaci pohybu. Aktivace agonistických svalů má také často opačný efekt na antagonisty. To znamená, že jestliže jsou antagonisti ve spasmu, dochází k jejich uvolnění. Terapeut může kůži stimulovat vlastní rukou nebo se využívají kartáče a míčky (Haladová, Pavlů, 2003, 81 - 82).

1.4.5 Léčebná tělesná výchova

Léčebná tělesná výchova je základní prostředek, který se používá v rehabilitaci. Jedná se o léčbu pohybem. S pohybovou terapií je nutno začít co nejdříve, jakmile to dovolí stav pacienta. Léčebná tělesná výchova neovlivňuje pozitivně jen pohybovou soustavu, ale i psychiku pacienta (Dvořák, Michková, 2003, s. 22).

V léčebné tělesné výchově se používají dva druhy pohybu - aktivní a pasivní. Pasivní pohyb je ten, kdy je pacient relaxován a pohyb za něj vykonává vnější síla. Nejčastěji provádí pohyb fyzioterapeut, který provádí pohyb v jednotlivých kloubech v plném rozsahu pohybu, kdy respektuje bolest pacienta. Pasivní pohyby slouží hlavně k udržení rozsahu pohybu, udržení trofiky a zabránění rozvoji kontraktur.

Když pacient vyvine vlastní sílu k pohybu, mluvíme o pohybu aktivním. Při aktivním pohybu dochází ke svalové kontrakci, která může být izometrická, při které se nemění délka svalu, ale narůstá napětí ve svalu, dále může být izotonická, kdy naopak nevrůstá napětí, ale mění se svalová délka. Podle toho, jestli se sval zkracuje nebo prodlužuje, mluvíme o koncentrické nebo excentrické kontrakci (Hamill, Knutzen, 2009).

U periferních paréz se často využívá metody aktivního pohybu, kdy si pacient pouze představuje, že daný pohyb provádí. Takto je výhodné postupovat u periferních

paréz, kde je svalová síla menší než na stupni 2 podle svalového testu. Dále se využívá zpětné vazby, například cvičení před zrcadlem, aby pacient lépe vnímal průběh prováděného pohybu. Je to proto, že u periferních paréz s poruchou čítí pacient pohyb hůře vnímá. Velmi důležitá je ukázka pohybu fyzioterapeutem. S aktivním pohybem by se obecně mělo začínat, až tehdy, když je svalová síla postiženého svalu na stupni 2 svalového testu. Zmenšuje se tak riziko, že bude docházet k nežádoucím patologickým synkinézám (Haladová, Pavlů, 2003).

1.4.6 Kondiční cvičení

Kondiční cvičení má příznivý vliv na pohybový, respirační a kardiovaskulární aparát, dále napomáhá látkové výměně, takže urychluje reparační mechanismy organismu. Hlavním účelem kondičního cvičení je předcházet komplikacím, které mohou nastat z důvodu imobilizace v průběhu léčby (Dvořák, Michková, 2003, s. 74 - 75).

1.4.7 Respirační fyzioterapie

Dechová rehabilitace hraje nezastupitelnou roli. Cílem není pouze odstranění sekretu z dýchacích cest a vytvoření optimálního dechového stereotypu. Má také vliv na zvýšení pohyblivosti hrudníku, zesílení dýchacích svalů, celkového držení těla, napomáhá k prokrvení končetin a ovlivňuje celkový psychický stav pacienta (Dvořák, Michková, 2003, s. 68 - 70).

Praktická část

2.1 Výzkumná otázka

Mají uvedené fyzioterapeutické postupy (Vojtova reflexní lokomoce, propioceptivní neuromuskulární facilitace) vliv na svalovou sílu v oblasti bérce u pacientů s kompartment syndromem? Který z postupů je efektivnější?

2.2 Metodologie

V této bakalářské práci byl použit kvalitativní výzkum. Výzkumným vzorkem byli dva pacienti s velmi podobnou diagnózou kompartment syndromu a podobnými klinickými příznaky kompartment syndromu. Velmi důležitý je fakt, že u obou pacientů nebyl kompartment syndrom plně rozvinutý, ale objevovali se příznaky typické pro tento syndrom. Fasciotomie u těchto pacientů nebyla provedena. Zpracoval jsem tedy metody využitelné u pacientů s kompartment syndromem a s ohledem na velmi podobný klinický průběh jsem se rozhodl porovnat účinnost dvou fyzioterapeutických metod. Dále v praktické části bude uváděn pouze pojem kompartment syndrom.

Po prohledání medicínských databází (PubMed, Embase, Bibliographia medica Čechoslovaca), jsem zjistil, že o fyzioterapii kompartment syndromu se píše jen v malé míře a je velmi málo studií zabývajících se touto problematikou. Na základě mých zkušeností podpořených odbornými publikacemi jsem se rozhodl léčit pacienty metodami PNF a Vojtovou metodou. Tyto dvě metody jsem právě proto, že s nimi mám větší praktické zkušenosti než s ostatními metodami.

Teoretická část práce se nejprve zabývá anatomií bérce, vzhledem k tomu, že se kompartment nejčastěji vyskytuje právě v této oblasti. Také u pacientů popsaných v praktické části se kompartment syndrom vyskytoval v oblasti bérce. Při popisu anatomie bérce je kladen největší důraz na popis svalů v této oblasti, dále je tu popsána anatomie fascií, cév a nervů. Teoretická část informuje o příznacích, etiologii a diagnostice kompartment syndromu. Poměrně velká pozornost je věnována kapitole zabývající se fasciotomií. I když u léčených pacientů nebyl tento chirurgický zákrok proveden, je třeba o něm informovat, stejně tak jako o terapii jizvy, která je popsána v dalších kapitolách.

Fyzioterapeutické metody a postupy využívající se při léčbě kompartment syndromu jsou v teoretické části zpracované v kapitole 1.4 Fyzioterapeutické postupy a

metody při léčbě kompartment syndromu. Tato kapitola je věnována vybraným léčebným postupům. Vojtově metodě je věnována kapitola 1.4.1. a metodě PNF kapitola 1.4.2. Na tyto dvě metody jsem se zaměřil, protože s nimi mám praktické zkušenosti získané při studiu,

Výběr pacientů pro zpracování praktické části byl náhodný, jelikož pacientů s kompartment syndromem bylo k dispozici velmi málo.

První pacient, pan J. H., byl léčen metodou PNF, na druhém pacientovi, panu R. H., byla aplikována Vojtova metoda. Cílem bakalářské práce bylo porovnat výsledky léčby kompartment syndromu u těchto pacientů. U pacientů byla měřena svalová síla svalů v oblasti bérce metodou svalového testu dle Jandy. Měření proběhlo před a po terapii. Dále byla použita goniometrie k měření kloubních rozsahů a somatometrie (k měření obvodových měr). K získání údajů byl použit krejčovský metr a goniometr.

U obou pacientů bylo provedeno 5 terapií v po sobě jdoucích dnech, terapeutická jednotka trvala 1 hodinu. U pacienta R. H. bylo vstupní vyšetření provedeno po 4 dnech a u pana J. H. bylo provedeno po 3 dnech od hospitalizace. S pacienty nebylo možno udělat další terapie, protože byli propuštěni do domácího léčení.

2.3 Kazuistika č. 1

2.3.1 Základní údaje

Pacient J. H. je muž ve věku 67 let. Byl přijat 11. 10. 2012 pro akutní končetinovou ischemii IIA dle SVS (Scale Vascular Surgery) na levé dolní končetině s anamnézou 3 dní trvajících klidových bolestí. Angiografické vyšetření potvrdilo akutní trombózu bérce tepen, proto byla zahájena trombolytická léčba. Byla provedena periakutní transluminární angioplastika v odstupu femoropopliteální rekonstrukce s aspirací z arteria femoralis a arteria tibialis posterior a pokračováno v lokální dělené trombolýze. Konečný efekt periakutní transluminární angioplastiky proximální anastomózy femoropopliteálního bypassu byl dobrý, popliteální tepna i tibiofibulární trunkus byly průchodné. Na bérce zůstala průchodná pouze a. fibularis. Arteria tibialis posterior byla obliterovaná ve střední části, arteria tibialis anterior byla obliterovaná v dlouhém úseku.

Matka pacienta zemřela v sedmdesáti letech na infarkt, otec zemřel v šedesáti pěti letech na centrální mozkovou příhodu. V dětství prodělal pacient běžné dětské infekční nemoci. V roce 2010 prodělal infarkt myokardu, a následně mu byl proveden srdeční bypass. V roce 2012 byl pro klaudikační potíže proveden femoropopliteální

bypass. Pacient se dále léčí s hypertenzí a hyperlipidemií. Pacient je již ve starobním důchodu. Dříve pracoval jako dřevorubec. Žije s manželkou v přízemí rodinného bytu, kam vedou čtyři schody. Nikdy nevykonával sportovní aktivitu, ale žije aktivním způsobem života. Dříve kouřil 20 cigaret denně, nyní nekouří. Alkohol pije příležitostně.

2.3.2 Důvody k zahájení fyzioterapie

Kompartment syndrom bérce byl důvodem omezení aktivní i pasivní hybnosti levé dolní končetiny. Cílem fyzioterapie byla obnova motorických a senzitivních funkcí v oblasti levé dolní končetiny, eliminace otoku a nácviku správného stereotypu chůze. Dalším důvodem byla minimalizace nežádoucích efektů dlouhodobější hospitalizace a udržení pacienta v dobré psychické i fyzické kondici.

2.3.3 Vstupní vyšetření

Neurologické vyšetření:

- pacient při vědomí, orientován prostorem, časem i osobou, spolupracuje
- poznávací funkce v pořádku
- výstupy hlavových nervů nebolestivé
- zornice izokorické a reakce na světelné podněty fyziologické
- oční bulby ve středu očnice, dobře pohyblivé všemi směry
- jazyk plazí středem
- mimické svaly bez patologického nálezu
- patro symetrické
- senzitivní cití na levé dolní končetině v normě
- hybnost a svalová síla levé dolní končetiny omezena vzhledem k paréze tibiálního nervu
- Mingazzini v normě, reflexy na dolních končetinách méně výbavné
- pyramidové jevy nevýbavné
- Lassegova zkouška bez patologického nálezu
- kvůli nemožnosti pacienta plně zatěžovat postiženou končetinu nebyl testován stoj

Kineziologický rozbor - vyšetření zepředu:

- obličej a krk bez symetrií
- ramena ve stejné výši
- horní končetiny v normě
- svaly na horních končetinách poměrně dobře vyvinuté vzhledem k věku pacienta
- hrudník symetrický, uprostřed klidná jizva po sternotomii
- břicho symetrické
- napětí břišních svalů vyvážené
- pupek ve střední čáře
- thorakobrachiální trojúhelník na pravé straně mírně výraznější než na straně druhé
- cristae iliacae anteriores superiores ve stejné výši
- dolní končetiny symetrické
- fyziologické postavení v kolenních a hlezenních kloubech
- pately na obou stranách symetrické a nevybočené
- aktivita jednotlivých hlav stehenního svalu vyvážená
- otok v oblasti kotníku a bérce levé dolní končetiny
- jizvy po bypassu klidné
- v levém třísele hematom asi 5 cm v průměru
- podélná nožní klenba na pravé straně v normě
- podélná nožní klenba na levé straně zřetelně pokleslá
- na obou nohách mírně kladívkové prsty a hallux valgus

Kineziologický rozbor - vyšetření zboku:

- hlava držena rovně
- při spuštění olovnice je gravity linie téměř v těžišti trupu (v oblasti Th9)
- zakřivení páteře fyziologické
- postavení pánve v předozadním směru bez patologického nálezu

Kineziologický rozbor - vyšetření zezadu:

- lopatky symetrické

- hřebeny kostí kyčelních a spinae iliacaе posteriorеs superiorеs ve stejné výšce
- hlavice velkých trochanterů ve stejné výšce
- při spuštění olovnice z protuberantia occipitalis dopadala olovnice blíže k pravému chodidlu
- thorakobrachiální trojúhelníky symetrické
- patní kost na levé noze ve valgózním postavení
- lýtkový sval na levé dolní končetině mírně hypotrofický
- hamstringy a gluteální svalstvo normotrofické

Lokální vyšetření kotníku a bérce LDK

Bolestivost: noha je v klidu v horizontální poloze nebolestivá, při vertikalizaci končetiny končetina mírně bolí.

Otok: nejvýraznější v okolí kotníku, nártu a prstů nohy.

Kůže: napnutá, červená, lesklá. Palpačně zjištěná zvýšená teplota a omezená posunlivost.

Podkoží a fascie: snižená posunlivost.

Svaly: z důvodu velkého otoku špatně palpovatelné. Musculus triceps surae zkrácený a v hypertonu.

Klouby: blokáda proximálních IP kloubů palce a III. a IV. prstu. Omezené plantární pružení v Lisfrancově kloubu a dorsální pružení hlavičky fibuly.

Antropometrické měření:

- délka dolních končetin bez rozdílu
- obvod kotníku na levé noze vlivem otoku o 4 cm větší (37 cm) než na pravé noze (33 cm)
- v oblasti Choppartova kloubu obvod na levé noze 35 cm a na pravé 30 cm

Goniometrické vyšetření hlezenního kloubu (měřeno metodou SFTR):

- pravá strana- S: 10 – 0 – 50, R: 40 – 0 – 40
- levá strana - S: 10 – 0 – 10, R: 30 – 0 – 30

Vyšetření svalové síly levé nohy dle Jandy:

- plantární flexe (m. soleus) – 3°
- supinace s dorzální flexí (m. tibialis anterior) – 2°
- supinace v plantární flexi (m. tibialis posterior) – 3°
- plantární pronace (m. peroneus longus a brevis) – 2°
- flexe 2. – 5. prstu (mm. lumbricales) – 3°
- flexe v metatarzofalangeálním kloubu levého palce (m. flexor hallucis brevis) – 3°
- extenze v metatarzofalangeálních kloubech prstů (m. extensor digitorum longus a brevis, m. extensor hallucis brevis) – 2°
- addukce prstů (mm. interossei palmares, m. adductor hallucis) – 2°
- abdukce prstů (m. abduktor hallucis, abduktor digiti minimi, mm. interossei dorsales) – 3°
- flexe v IP 1 kloubech (m. flexor digitorum brevis) – 3°
- flexe v IP 2 kloubech (m. flexor digitorum longus) – 2°
- flexe v mezičlánkovém kloubu palce (m. flexor hallucis longus) – 3°
- extenze v mezičlánkovém kloubu palce (m. extensor hallucis longus) – 2°

Naměřené hodnoty byly porovnány se zdravou pravou stranou, kde byly všechny svaly na stupni 5.

Vyšetření chůze:

Pacient používá třídobou chůzi o dvou francouzských berlích. Při chůzi postižená dolní končetina nedošlápne před zdravou, ale je k ní pouze přisunuta. Kvůli kontraindikaci zatížení nemocné končetiny neproběhlo plnohodnotné vyšetření došlapu, ale i tak je patrný paretický typ chůze, kdy pacient není schopen došlápnout na patu, ale došlapuje nejdříve na špičku. Postižená končetina držena v zevní rotaci v kyčelním kloubu. Podélná klenba nožní je výrazně snížena i bez zatížení. Při došlapu se nejprve dotkne podložky palec, až poté se zatížení přenáší po zevní hraně na patu. Malíčková hrana plosky se kontaktu s podložkou účastní jen málo. Obecně je chůze stabilní,

pacient nemá velké problémy s rovnováhou. Při chůzi je patrné flekční držení trupu a hlavy.

Při prvním vyšetření byl také orientačně proveden test funkční nezávislost pacienta. Podle výsledků vyplývajících z tohoto testu, potřebuje pacient pomoc druhé osoby při chůzi do schodů. V sebeobsluze, kontrole sfinkterů, mobilitě, komunikaci i sociální interakci, při lokomoci je také samostatný, ale používá 2 francouzské berle

2.3.4 Krátkodobý fyzioterapeutický plán

Hlavním cílem krátkodobého fyzioterapeutického plánu je podle kineziologického rozboru obnovení svalové síly anterolaterálních svalů bérce, zvětšení rozsahu kloubní pohyblivosti v hlezenním kloubu zmírnění bolesti, odstranění otoku, udržení respiračních funkcí, prevence dekondice a tromboembolické nemoci, prevence kontraktury Achillovy šlachy a nácvik stereotypu chůze o dvou francouzských berlích a nácvik chůze do schodů.

2.3.5 Průběh terapií

Fyzioterapie začala po 3 dnech od přijetí pacienta.

První den bylo provedeno vstupní vyšetření a zahájena kinezioterapie.

Druhý den se pacient cítil poměrně dobře, stěžoval si na mírnou bolest v oblasti nártu a bérce. Cvičební jednotka byla zahájena dechovou a cévní gymnastikou. Z dechových cvičení bylo využito lokalizovaného dýchání do horní a spodní poloviny hrudníku a do břicha a dynamické dechové cvičení se souhyby horních končetin. Stereotyp dýchání byl v pořádku. Následně bylo provedeno krátké cvičení dolních končetin jako prevence tromboembolické nemoci. Byly provedeny myofasciální techniky, ke zmírnění otoku. Jelikož kloubní pohyblivost v Lisfrankově, Choppartově, hlezenním a prstových kloubech byla značně omezena, byla provedena mobilizace těchto kloubů. Dále byla využita postizometrická relaxace s protažením na protažení Achillovy šlachy a facilitace svalů na přední straně bérce kartáčováním. Následně byla provedena facilitace oslabených svalů metodou PNF. Pacient byl seznámen s metodou PNF. Byla použita I. diagonála - flekční vzorec, která byla modifikována pouze na pohyb v hlezenním kloubu. Byla použita technika opakované kontrakce. Pacient velmi dobře spolupracoval. Pacient byl poučen o správném vstávání z lůžka a byl proveden

nácvik třídobé chůze s francouzskými berlemi. Nakonec bylo provedeno polohování končetiny - elevace.

Třetí den si pacient stěžoval na klidovou bolest levé dolní končetiny. Kontrolně bylo provedeno měření obvodů na bérce a na noze, ze kterého vyplynulo, že se otok mírně zmenšil cca o 1 cm. Následovala cvičební jednotka, která proběhla stejným způsobem jak předešlý den. V terapii již byla použita i II. diagonála – flekční vzorec pro posílení m. extensor digitorum longus. Znovu byla použita technika opakované kontrakce a nově byla provedena technika výdrž – relaxace – aktivní pohyb, kvůli zmenšení bolesti.

Čtvrtý den pacient udával ústup bolestivosti v oblasti bérce. Postižená končetina byla na pohled výrazněji méně oteklá a teplá. Cvičební jednotka byla znovu zahájena dechovou a cévní gymnastikou. Z dechových cvičení bylo využito lokalizovaného dýchání do horní a spodní poloviny hrudníku a do břicha a dynamické dechové cvičení se souhyby horních končetin. Byly provedeny myofasciální techniky, ke zmírnění otoku. Dále byla provedena facilitace paretických svalů kartáčováním. V další části cvičební jednotky bylo využito I. a II. diagonály metody PNF, která byla nejprve modifikována na hlezenní kloub a nakonec bylo provedeno několik hromadných pohybů v celém rozsahu. Byly využity stejné techniky jako předchozí den. Pacient vše velmi dobře zvládal. Závěr cvičební jednotky patřil nácviku stereotypu chůze a chůze po schodech o dvou francouzských berlích.

Pátý den byla provedena krátká cvičení jednotka, která měla stejné složení jako druhý den terapie. Následně bylo provedeno výstupní vyšetření.

Před, v průběhu a po všech terapiích byly sledovány hemodynamické parametry a jejich změny.

2.3.6 Výstupní vyšetření

Při kineziologickém rozboru hlavy, krku, trupu, horních končetin, pánve a páteře nebyly zaznamenány žádné významné rozdíly od doby provedení vstupního rozboru.

V oblasti levé dolní končetiny došlo k malému zlepšení pokleslé klenby, zlepšení valgózního postavení patní kosti a výrazně se zmenšil otok v oblasti nohy, kotníku a bérce.

Antropometrické měření:

- obvod kotníku na levé končetině 35 cm

- obvod kotníku na pravé končetině 31 cm
- v oblasti Choppartova kloubu obvod na levé noze 33 cm
- v oblasti Choppartova kloubu obvod na pravé noze 28 cm

Goniometrické vyšetření hlezenního kloubu (měřeno metodou SFTR):

- pravá strana - S: 10 – 0 – 50, R: 40 – 0 – 40
- levá strana - S: 15 – 25 – 10, R: 35 – 0 – 35

Vyšetření svalové síly levé nohy dle Jandy:

- plantární flexe (m. soleus) – 4°
- supinace s dorzální flexí (m. tibialis anterior) – 3°
- supinace v plantární flexi (m. tibialis posterior) – 3°
- plantární pronace (m. peroneus longus a brevis) – 3°
- flexe 2. – 5. prstu (mm. lumbricales) – 4°
- flexe v metatarzofalangeálním kloubu palce (m. flexor hallucis brevis) – 4°
- extenze v metatarzofalangeálních kloubech prstů (m. extensor digitorum longus a brevis, m. extensor hallucis brevis) – 3°
- addukce prstů (mm. interossei palmares, m. adductor hallucis) – 3°
- abdukce prstů (m. abduktor hallucis, abduktor digiti minimi, mm interossei dorsales) – 4°
- flexe v IP 1 kloubech (m. flexor digitorum brevis) – 4°
- flexe v IP 2 kloubech (m. flexor digitorum longus) – 4°
- flexe v mezičláňkovém kloubu palce (m. flexor hallucis longus) – 4°
- extenze v mezičláňkovém kloubu palce (m. extesor hallucis longus) – 3°

Vyšetření chůze a míry nezávislosti:

Pacient nadále používá třídobou chůzi o dvou francouzských berlích. Stále je kontraindikován došlap. Při chůzi došlo k mírnému zlepšení odvalu nohy ve stojné fázi. Pacient při došlapu stále není schopen došlapu na patu, ale dopadá na celou plochu nohy. Odval plosky nadále probíhá převážně po palcové hraně, ale i zde je vidět zlepšení. Podélná klenba nožní se také zlepšila. Výrazné zlepšení se týká držení těla.

Podle výsledků vyplývajících z testu, hodnotícího funkční nezávislost, byl pacient plně soběstačný. Pacient je už schopný samostatné chůze s francouzskými berlemi do schodů bez pomoci druhé osoby.

2.3.7 Dlouhodobý fyzioterapeutický plán

Pro zlepšování zdravotního stavu bude zapotřebí další aplikace fyzioterapeutických metod. Díky dobrým výsledkům, by bylo vhodné pokračovat v léčbě metodou PNF doplněnou myofasciálními technikami a fyzikální terapií. Další problém, kterým pacient trpí, a bude ho zapotřebí řešit, je propadlá klenba nožní. Až to dovolí stav pacienta (jedná se především o plné zatížení nohy), bylo by vhodné zapojit techniky ze senzomotorické stimulace (návlek malé nohy atd.) ke správnému vymodelování příčné a podélné nožní klenby. Vhodné by bylo zakoupení tvarovaných ortopedických vložek k vypodložení nožní klenby a také peroneální pásky. Důležitou součástí by měla být fyzikální terapie, zejména elektrogymnastika a vířivé koupele. Vzhledem k velmi dobrým výsledkům během terapie v době hospitalizace, můžeme očekávat další zlepšování.

2.4 Kazuistika č. 2

2.4.1 Základní údaje

Pacient R. H. je muž ve věku 65 let, s nadváhou, body mass index 27. Byl přijat 22. 10. 2012 pro akutní končetinovou ischemii IIA dle SVS (Scale Vascular Surgery) na levé dolní končetině. Angiografické vyšetření potvrdilo akutní trombózou bérceových tepen, proto byla zahájena trombolytická léčba.

V dětství prodělal pacient běžné dětské infekční nemoci. Asi před dvaceti lety si zlomil proximální předloktí na levé končetině. Pacient je již ve starobním důchodu, dříve pracoval jako řidič. Žije s manželkou, má 2 dospělé syny. Bydlí v panelovém domě s výtahem. Má alergii na některé druhy ovoce, kořenovou zeleninu a oříšky. Pacient nekouří, nepije alkohol a nemá žádné přidružené onemocnění. Celkově žije pasivním způsobem života.

2.4.2 Důvody k zahájení fyzioterapie

Kompartment syndrom levé dolní končetiny byl důvodem omezení aktivní i pasivní hybnosti hlezna. Fyzioterapie se tedy zaměřila na obnovu motorických a senzitivních funkcí v oblasti nohy a bérce levé dolní končetiny, odstranění otoku a nácviku správného stereotypu chůze. Dalším důvodem je minimalizovat nežádoucí efekty hospitalizace na lůžku a udržet tak pacienta v dobré kondici.

2.4.3 Vstupní vyšetření

Neurologické vyšetření:

- pacient při vědomí, byl orientován prostorem, časem i osobou, spolupracuje
- poznávací funkce v pořádku
- výstupy hlavových nervů nebolestivé
- zornice izokorické a fyziologicky reagující na světelné podněty
- oční bulby ve středu očnice a dobře pohyblivé všemi směry
- jazyk plazí středem
- mimické svaly bez patologického nálezu
- patro symetrické
- vibrační cití na dolních končetinách v normě
- snížená citlivost v oblasti bérce a na dorzální straně nohy

- svaly dolních končetin hypotonické
- celková svalová síla v normě
- hybnost a svalová síla levé dolní končetiny omezena
- reflexy na dolních končetinách byly méně výbavné
- pyramidové jevy nevýbavné
- Lassegova zkouška bez patologického nálezu
- kvůli nemožnosti pacienta plně zatěžovat postiženou končetinu, nebyl testován stoj

Kineziologický rozbor – vyšetření zepředu:

- obličej a krk bez symetrií
- ramena ve stejné výši
- horní končetiny v normě
- hrudník symetrický
- břicho symetrické
- napětí břišních svalů slabší
- žebra prominují
- pupek ve střední čáře
- narušený stereotyp dýchání
- thorakobrachiální trojúhelníky stejně veliké
- cristae illiacae anteriores superiores ve stejné výši
- dolní končetiny symetrické
- na obou končetinách fyziologické postavení v kolenních a hlezenních kloubech
- pately na obou stranách symetrické a nevybočené
- aktivita jednotlivých hlav stehenního svalu vyvážená
- svaly na bérce levé dolní končetině hypotonické
- v oblasti kotníku a bérce levé dolní končetiny otok
- nožní klenba na pravé straně v normě
- nožní klenba na levé straně zřetelně pokleslá

Kineziologický rozbor – vyšetření z boku:

- hlava držena ve výrazném předsunu (Forestierova distance 5 cm)

- zvětšená hrudní kyfóza a bederní lordóza
- rozvíjení páteře v předklonu nedostatečné (Stiborova distance 5 cm)
- výrazná protrakce ramen

Kineziologický rozbor – vyšetření zezadu:

- zvýšené napětí v oblasti m. trapezius na obou stranách
- dolní okraj lopatek prominuje
- oslabené dolní fixátory lopatek
- patní kost na levé noze ve valgózním postavení

Lokální vyšetření kotníku a bérce LDK

Bolestivost: noha je v klidu v horizontální poloze nebolestivá, občas dochází k nepříjemnému píchnutí v oblasti vnějšího kotníku. Při vertikalizaci končetiny končetina mírně bolí.

Otok: nejvýraznější v okolí kotníku, nártu a prstů nohy.

Kůže: napnutá, červená, lesklá. Palpačně zjištěná zvýšená teplota a omezená posunlivost.

Podkoží a fascie: snižená posunlivost.

Svaly: z důvodu velkého otoku špatně palpovatelné. Musculus triceps surae zkrácený.

Klouby: bez patologického nálezu.

Antropometrické měření:

- nezaznamenány rozdíly v délkách dolních končetin
- obvod v oblasti kotníku na levé straně vlivem otoku obvod o 4 cm větší (38 cm) než na straně pravé (34 cm)
- v oblasti Choppartova kloubu obvod na levé straně 34 cm a na pravé straně 30 cm

Goniometrické vyšetření hlezenního kloubu (měřeno metodou SFTR):

- pravá strana - S: 10 – 0 – 40, R: 45 – 0 - 45

- levá strana - S: 10 – 10 – 10, R: 20 – 0 – 30

Vyšetření svalové síly levé nohy dle Jandy:

- plantární flexe (m. soleus) – 4°
- supinace s dorzální flexí (m. tibialis anterior) – 2°
- supinace v plantární flexi (m. tibialis posterior) – 3°
- plantární pronace (m. peroneus longus a brevis) – 2°
- flexe 2. – 5. prstu (mm. lumbricales) – 3°
- flexe v metatarzofalangeálním kloubu palce (m. flexor hallucis brevis) – 3°
- extenze v metatarzofalangeálních kloubech prstů (m. extensor digitorum longus, brevis, m. extensor hallucis brevis) – 2°
- addukce prstů (mm. interossei palmares, m. adductor hallucis) – 2°
- abdukce prstů (m. abduktor hallucis, abduktor digiti minimi, mm interossei dorsales) – 3°
- flexe v IP 1 kloubech (m. flexor digitorum brevis) – 3°
- flexe v IP 2 kloubech (m. flexor digitorum longus) – 3°
- flexe v mezičláňkovém kloubu palce (m. flexor hallucis longus) – 3°
- extenze v mezičláňkovém kloubu palce (m. extensor hallucis longus) – 2°
- na pravé noze všechny svaly na stupni 5

Vyšetření chůze:

Pacient používá třídobou chůzi o dvou francouzských berlích. Při chůzi postižená dolní končetina nedošlápne před zdravou, ale je k ní pouze přisunuta. Kvůli kontraindikaci zatížení nemocné končetiny neproběhlo plnohodnotné vyšetření došlapu, ale i tak je patrný paretický typ chůze, kdy pacient není schopen došlápnout na patu, ale došlapuje nejdříve na špičku. Podélná klenba nožní je výrazně snížena i bez zatížení. Při došlapu se nejprve dotkne podložky palec, až poté se zatížení přenáší po zevní hraně na patu. Malíčková hrana plosky se kontaktu s podložkou účastní jen málo. Obecně je chůze stabilní, pacient nemá velké problémy s rovnováhou. Při chůzi je patrné velmi patrný předsun krku, zvětšená bederní lordóza a hrudní kyfóza, ramena jsou v protrakci, celkově působí chůze křečovitě.

Při prvním vyšetření byl také orientačně proveden test funkční nezávislosti. Podle výsledků vyplývajících z tohoto testu, byl pacient plně soběstačný v sebeobsluze, kontrole sfinkterů, mobilitě, komunikaci i sociální interakci, při lokomoci je také samostatný, ale používá 2 francouzské berle. Pacient zvládá samostatně i chůzi do schodů.

2.4.4 Krátkodobý fyzioterapeutický plán

Hlavním cílem krátkodobého plánu je podle kineziologického rozboru obnovení svalové síly paretických svalů a obnovení sensorických funkcí, zvětšení rozsahu kloubní pohyblivosti, zmírnění bolesti, odstranění otoku, udržení respiračních funkcí, prevence dekondice a tromboembolické nemoci, prevence kontraktury Achillovy šlachy a nácvik správné chůze o dvou francouzských berlích.

2.4.5 Průběh terapií

Fyzioterapie začala 4 den po přijetí. První den byla provedena velká část vstupního vyšetření. Po celkovém vyšetření pacienta bylo provedeno několik prvků z dechové gymnastiky. Spolupráce s pacientem byla obtížnější.

Druhý den se pacient se cítil poměrně dobře, stěžoval si na mírnou bolest v oblasti poranění. Po změření hemodynamických parametrů, které byly v normě, byla zahájena terapie. Cvičební jednotka byla zahájena dechovou a cévní gymnastikou. Z dechových cvičení bylo využito lokalizovaného dýchání do horní a spodní poloviny hrudníku a do břicha a dynamické dechové cvičení se souhyby horních končetin. Následně bylo provedeno krátké cvičení dolních končetin jako prevence tromboembolické nemoci. Byly provedeny myofasciální techniky ke zmírnění otoku. Dále byla využita postizometrická relaxace s protažením na protažení Achillovy šlachy a facilitace svalů na přední straně bérce kartáčováním. Pro horší spolupráci s pacientem byla použita terapie kompartment syndromu Vojtovou metodou. K terapii bylo použito reflexní plazení. Záhlavní dolní končetinou byla levá postižená končetina. V této poloze byly stimulovány vybavovací zóny. Stimulace byla prováděna na vnější straně paty na proc. lateralistuberis calcanei na záhlavní končetině. Aby došlo k ještě lepší motorické odpovědi, byly současně s předchozí zónou stimulovány další vybavovací zóny, především zóna na mediálním epikondyly stehenní kosti na čelistní končetině, na spina iliaca anterior superior a na processus styloideus radii záhlavní horní končetiny.

Třetí den si pacient na nic nestěžoval, ale spolupráce s ním byla obtížnější. Při kontrolním vyšetření postižené dolní končetiny bylo vidět drobné zlepšení stavu, které se týkalo hlavně poklesu teploty nohy. Při kontrolním změření obvodů nebyly zaregistrovány změny. Následovala cvičební jednotka, která proběhla stejným způsobem jako předešlý den. Navíc byla přidána v terapii Vojtovou metodou stimulace dalších vybavovacích zón (akromion na záhlavní straně a mediální okraj lopatky na obličejové straně). Dále bylo zařazeno reflexní otáčení v poloze na zádech. V této poloze byla prováděna stimulace přes hrudní zónu. V závěru cvičební jednotky byl pacient vertikalizován do stoje a byl proveden nácvik chůze do schodů.

Čtvrtý den terapie byla cvičební jednotka znovu zahájena dechovou a cévní gymnastikou. Z dechových cvičení bylo využito lokalizovaného dýchání do horní a spodní poloviny hrudníku a do břicha a dynamické dechové cvičení se souhyby horních končetin. Byly provedeny myofasciální techniky, ke zmírnění otoku, byla provedena facilitace paretických svalů kartáčováním. Dále bylo provedeno nejprve reflexní otáčení a poté reflexní plazení. Tato terapie byla provedena stejně jako předchozí den.

Pátý den byla provedena stejná terapie jak předešlý den.

2.4.6 Výstupní vyšetření

Při kineziologickém rozboru hlavy, krku, trupu, horních končetin, pánve a páteře nebyly zaznamenány významné rozdíly od doby provedení vstupního rozboru. Došlo k mírnému zlepšení pokleslé klenby, zlepšení valgózního postavení patní kosti a výraznému zmenšení otoku v oblasti nohy, kotníku a bérce. V oblasti kotníku a Choppartova kloubu byly naměřeny obvody o 3 - 4 cm menší.

Antropometrické měření:

- V oblasti kotníku a Choppartova kloubu a kotníku obvody o 3 - 4 cm menší

Goniometrické vyšetření hlezenního kloubu (měřeno metodou SFTR):

- pravá strana - S: 10 – 0 – 40, R: 45 – 0 - 45
- levá strana - S: 15 – 10 – 25, R: 30 – 0 - 35

Vyšetření svalové síly levé nohy dle Jandy:

- plantární flexe (m. soleus) – 4°
- supinace s dorzální flexí (m. tibialis anterior) – 3°
- supinace v plantární flexi (m. tibialis posterior) – 4°
- plantární pronace (m. peroneus longus a brevis) – 3°
- flexe 2. – 5. prstu (mm. lumbricales) – 4°
- flexe v metatarzofalangeálním kloubu palce (m. flexor hallucis brevis) – 4°
- extenze v metatarzofalangeálních kloubech prstů (m. extensor digitorum longus, brevis, m. extensor hallucis brevis) – 3°
- addukce prstů (mm. interossei palmares, m. adductor hallucis) – 2°,
- abdukce prstů (m. abduktor hallucis, abduktor digiti minimi, mm interossei dorsales) – 3°
- flexe v IP 1 kloubech (m. flexor digitorum brevis) – 3°
- flexe v IP 2 kloubech (m. flexor digitorum longus) – 3°
- flexe v mezičlánkovém kloubu palce (m. flexor hallucis longus) – 4°,
- extenze v mezičlánkovém kloubu palce (m. extesor hallucis longus) – 3°
- pravá strana všechny svaly na stupni 5

Vyšetření chůze a míry nezávislosti:

Pacient nadále používá třídobou chůzi o dvou francouzských berlích. Stále je kontraindikován došlap. Při chůzi došlo k mírnému zlepšení odvalu nohy ve stojné fázi. Pacient při došlapu stále není schopen došlapu na patu, ale dopadá na celou plochu nohy. Odval plosky nadále probíhá převážně po palcové hraně, ale i zde je vidět zlepšení. Podélná klenba nožní se také zlepšila. Výrazné zlepšení se týká držení těla.

Podle výsledků vyplývajících z testu, hodnotícího funkční nezávislost, byl pacient plně soběstačný. Pacient je už schopný samostatné chůze s francouzskými berlemi do schodů bez pomoci druhé osoby.

- výrazné zlepšení stereotypu chůze s francouzskými berlemi
- zlepšení plynulosti chůze

2.4.7 Dlouhodobý fyzioterapeutický plán

Díky dobrým výsledkům, by bylo dobré pokračovat v léčbě Vojtovou metodou doplněnou myofasciálními technikami a fyzikální terapií. V pozdní fázi onemocnění by bylo vhodné zapojit techniky ze senzomotorické stimulace (nácvik malé nohy atd.) ke správnému vymodelování příčné a hlavně podélné nožní klenby. Vhodné by bylo zakoupení tvarovaných ortopedických vložek k vypodložení nožní klenby a peroneální pásky k podpoře extenze v hlezenním lkoubu. Důležitou součástí by měla být fyzikální terapie, zejména elektrogymnastika a vířivé koupele. Vzhledem k velmi dobrým výsledkům během terapie v době hospitalizace, můžeme očekávat další zlepšování.

2.5 Výsledky

Tabulka č. 1: Výsledky svalového testu před a po terapii metodou PNF

Vyšetřovaný pohyb (sval, který ho provádí)	Svalová síla před terapií (°)	Svalová síla po terapii (°)	Změna (°)
Plantární flexe (m. soleus)	3	4	1
Supinace s dorzální flexí (m. tibialis anterior)	2	3	1
Supinace v plantární flexi (m. tibialis posterior)	3	3	0
Plantární pronace (m. peroneus longus a brevis)	2	3	1
Flexe 2. – 5. prstu (mm. lumbricales)	3	4	1
Flexe v metatarzofalangeálním kloubu palce (m. flexor hallucis brevis)	3	4	1
Extenze v metatarzofalangeálních kloubech prstů (m. extensor digitorum, extensor hallucis brevis)	2	3	1
Addukce prstů (mm. interossei palmares, m. adductor hallucis)	2	3	1
Abdukce prstů (m. abduktor hallucis, abduktor digiti minimi, mm. interossei dorsales)	3	4	1
Flexe v IP 1 kloubech (m. flexor digitorum brevis)	3	3	1
Flexe v IP 2 kloubech (m. flexor digitorum longus)	2	4	2
Flexe v mezičláňkovém kloubu palce (m. flexor hallucis longus)	3	4	1
Extenze v mezičláňkovém kloubu palce (m. extesor hallucis longus)	2	3	1

Tabulka č. 2: Výsledky pasivních rozsahů v levém hlezenním kloubu před a po terapii metodou PNF

Prováděný pohyb	Rozsah před terapií (°)	Rozsah po terapii (°)	Rozdíl (°)
Plantární flexe	10	25	15
Dorzální flexe	10	15	5
Vnitřní rotace	30	35	5
Vnější rotace	30	35	5

Tabulka č. 3: Výsledky měření velikosti otoku na levé dolní končetině před a po terapii metodou PNF

Obvod v oblasti	Velikost před terapií (cm)	Velikost po terapii (cm)	Rozdíl (cm)
Kotníků	37	35	2
Chopartova kloubu	35	33	2

Tabulka č. 4: Výsledky svalového testu před a po terapii metodou VRL

Vyšetřovaný pohyb (sval, který ho provádí)	Svalová síla před terapií (°)	Svalová síla po terapii (°)	Změna (°)
Plantární flexe (m. soleus)	4	4	0
Supinace s dorzální flexí (m. tibialis anterior)	2	3	1
Supinace v plantární flexi (m. tibialis posterior)	3	4	1
Plantární pronace (m. peroneus longus a brevis)	2	3	1
Flexe 2. – 5. prstu (mm. lumbricales)	3	4	1
Flexe v metatarzofalangeálním kloubu palce (m. flexor hallucis brevis)	3	4	1
Extenze v metatarzofalangeálních kloubech prstů (m. extensor digitorum, extensor hallucis brevis)	2	3	1
Addukce prstů (mm. interossei palmares, m. adductor hallucis)	2	2	0
Abdukce prstů (m. abduktor hallucis, abduktor digiti minimi, mm. interossei dorsales)	3	3	0
Flexe v IP 1 kloubech (m. flexor digitorum brevis)	3	3	0
Flexe v IP 2 kloubech (m. flexor digitorum longus)	3	3	0
Flexe v mezičlankovém kloubu palce (m. flexor hallucis longus)	3	4	1
Extenze v mezičlankovém kloubu palce (m. extesor hallucis longus)	2	3	1

Tabulka č. 5: Výsledky pasivních rozsahů v levém hlezenním kloubu před a po terapii metodou VRL

Prováděný pohyb	Rozsah před terapií (°)	Rozsah po terapii (°)	Rozdíl (°)
Plantární flexe	10	25	15
Dorzální flexe	10	15	5
Vnitřní rotace	30	35	5
Vnější rotace	20	30	10

Tabulka č. 6: Výsledky měření velikosti otoku na levé dolní končetině před a po terapii metodou VRL

Obvod v oblasti	Velikost před terapií (cm)	Velikost po terapii (cm)	Rozdíl (cm)
Kotníků	38	34	4
Chopartova kloubu	34	31	3

Tabulka č. 7: Porovnání výsledků zlepšení svalové síly po terapii metodami PNF a VRL

Vyšetřovaný pohyb (sval, který ho provádí)	Zlepšení svalové síly po terapii metodou PNF (°)	Zlepšení svalové síly po terapii metodou VRL (°)
Plantární flexe (m. soleus)	1	0
Supinace s dorzální flexí (m. tibialis anterior)	1	1
Supinace v plantární flexi (m. tibialis posterior)	0	1
Plantární pronace (m. peroneus longus a brevis)	1	1
Flexe 2. – 5. prstu (mm. lumbricales)	1	1
Flexe v metatarzofalangeálním kloubu palce (m. flexor hallucis brevis)	1	1
Extenze v metatarzofalangeálních kloubech prstů (m. extensor digitorum, extensor hallucis brevis)	1	1
Addukce prstů (mm. interossei palmares, m. adductor hallucis)	1	0
Abdukce prstů (m. abduktor hallucis, abduktor digiti minimi, mm. interossei dorsales)	1	0
Flexe v IP 1 kloubech (m. flexor digitorum brevis)	1	0
Flexe v IP 2 kloubech (m. flexor digitorum longus)	2	0
Flexe v mezičláňkovém kloubu palce (m. flexor hallucis longus)	1	1
Extenze v mezičláňkovém kloubu palce (m. extesor hallucis longus)	1	1

2.6 Diskuse

Cílem této bakalářské práce bylo popsat fyzioterapeutické postupy, které se zabývají léčbou kompartment syndromu. V česky psané literatuře se nachází velmi málo publikací, které by se přímo zabývaly touto problematikou. Rehabilitací kompartment syndromu se ve své knize zabývá Kolář (2009). Zvláště se věnuje syndromu m. tibialis anterior, který je příkladem netraumatického kompartment syndromu. Uvádí, že při terapii se používají techniky měkkých tkání, šetrná mobilizace kloubů a facilitace oslabených svalů technikami založenými na neurofyziologickém podkladu, zejména uvádí metodu Vojtovy reflexní lokomoce (VRL) a metodu propioceptivní neuromuskulární facilitace (PNF).

Zaměřili jsme se na porovnání výsledků terapie metodou PNF a VRL u dvou pacientů s rozvinutým kompartment syndromem. U těchto dvou pacientů byla měřena svalová síla svalů v oblasti bérce metodou svalového testu dle Jandy. Měření proběhlo před a po terapii.

Nejdříve byla prováděna terapie metodou PNF u pana J. H. Během pětidenní terapie došlo k následujícím změnám ve svalové síle: plantární flexe, supinace s dorzální flexí, plantární pronace, flexe 2. – 5. prstu, flexe v metatarzofalangeálním kloubu palce, extenze v metatarzofalangeálních kloubech prstů, addukce prstů, abdukce prstů, flexe v IP 1 kloubech a flexe v mezičláňkovém kloubu palce se zlepšila po terapii metodou PNF o 1°, flexe v IP 2 kloubech se zlepšila o 2° a supinace s plantární flexí se nezlepšila. Při analýze rozsahů pohybu v hlezenním kloubu bylo zjištěno, že v průběhu léčby došlo k zlepšení plantární flexe o 15°, dorzální flexe, vnitřní rotace a vnější rotace o 5°. Otoky v oblastech kotníku a Chopartova kloubu se zmenšily o 2 cm.

U pana R. H byla provedena terapie Vojtovou reflexní lokomocí. Stejně jako v předchozím případě se fyzioterapeutické ošetření skládalo z pěti terapií v po sobě jdoucích dnech. Při výstupním vyšetření bylo zjištěno, že supinace s dorzální flexí, supinace s plantární flexí, plantární pronace, flexe 2. – 5. prstu, flexe v metatarzofalangeálním kloubu palce, extenze v metatarzofalangeálních kloubech prstů, flexe v mezičláňkovém kloubu palce a extenze v mezičláňkovém kloubu palce se zlepšily o 1°. Plantární flexe, addukce prstů, abdukce prstů, flexe v IP 1 kloubech a flexe v IP 2 kloubech se nezměnila. Při analýze rozsahů pohybu v hlezenním kloubu bylo zjištěno, že v průběhu léčby došlo k zlepšení plantární flexe o 15°, dorzální flexe a vnitřní rotace o 5°, vnější rotace o 10°. Otok v oblasti kotníků se zmenšil o 4 cm, otok v oblasti Chopartova kloubu se zmenšil o 3 cm.

Při srovnání výsledků terapie metodou PNF s výsledky terapie Vojtovou reflexní terapií, bylo zjištěno, že ke stejnému zlepšení svalové síly došlo při supinaci s dorzální flexí, plantární pronaci, flexi 2. – 5. prstu, flexi v metatarzofalangeálním kloubu palce a extenzi v metatarzofalangeálních kloubech prstů. Dále bylo zjištěno, že terapie metodou PNF byla efektivnější pro zlepšení addukce prstů, abdukce prstů, flexe v IP 1 kloubech a flexe v IP 2 kloubech (v IP 2 kloubech dokonce o 2°). Naopak pro zlepšení supinace s plantární flexí byla efektivnější Vojtova reflexní lokomoce. Z těchto výsledků je patrné mírně lepší výsledky u terapie metodou PNF.

Při výběru vhodné terapie byla zohledněna skutečnost, že pan J. H. velmi dobře spolupracoval a nechyběla mu motivace, naopak spolupráce pana R. H. byla horší. Právě tato skutečnost nejvíce ovlivnila rozhodnutí, že pan J. H. bude léčen metodou PNF a pan R. H. Vojtovou reflexní lokomocí. Terapeutický efekt mohl být dále ovlivněn skutečností, že ošetření metodou VRL neproběhlo 3x denně, jak doporučuje Kolář (2009) ve své knize. Dále je potřeba zdůraznit, že při terapii Vojtovou reflexní terapií a metodou PNF potřebuje mít terapeut velké praktické zkušenosti. Právě nezkušenost terapeuta mohla být dalším faktorem ovlivňujícím výsledky terapie.

Janda (2004) uvádí, že testování by mělo probíhat na tvrdé a rovné podložce, v tomto případě však proběhlo na měkké matraci. Janda (2004) také uvádí, že svalový test prováděný ručně má řadu nedostatků, z nichž nejzásadnějším je subjektivnost hodnocení terapeuta.

Z výsledků vyplynulo, že zvolené fyzioterapeutické metody mají podobný vliv na svalovou sílu anterolaterální svalovém skupiny bérce.

Mě osobně se mnohem lépe pracovalo s metodou PNF, která je sice fyzicky náročnější, ale přijde mi srozumitelnější a také mám s touto metodikou větší praktické zkušenosti než s Vojtovou metodou. Myslím si, že i pro pacienta bylo lepší cvičit podle PNF metody a aktivně se tak podílet na svém uzdravení. Domnívám se, že v ideálním případě by se tyto techniky měly vzájemně doplňovat. Přínosné by bylo udělat výzkumnou práci, která by se zabývala porovnáním léčby na jedné straně jednotlivými metodami a na druhé straně léčby, která by tyto metody kombinovala.

Závěr

Na základě analýzy odborné literatury zabývající se problematikou fyzioterapie kompartment syndromu vyplynuly tyto závěry. K fyzioterapii paretických svalů v souvislosti s rozvinutým kompartment syndromem na bérce je nejvýhodnější využít metody na neurofyziologickém podkladu, zejména Vojtovu reflexní lokomoci (VRL) a metodu proprioceptivní neuromuskulární facilitaci (PNF). Odborná literatura se však daleko méně zabývá porovnáním efektivity léčby těchto dvou fyzioterapeutických přístupů.

Praktická část této bakalářské práce podává informace o efektu léčby těchto postupů na základě srovnání dat vzešlých ze svalového testu u dvou pacientů.

Z tohoto srovnání vyplývá závěr, že obě sledované metody mají podobně pozitivní vliv na zvýšení svalové síly. Proprioceptivní neuromuskulární facilitace měla pozitivnější efekt na zvýšení síly o 1° podle svalového testu dle Jandy na svaly provádějící plantární flexi, addukci prstů, abdukci prstů a flexi v IP 1 kloubech a o 2° na svaly, které provádí flexi v IP 2 kloubech. Vojtova reflexní lokomoce měla pozitivnější efekt na zvýšení síly o 1° podle svalového testu dle Jandy na svaly provádějící supinaci v plantární flexi. Na svaly provádějící ostatní pohyby v hlezenním kloubu měly obě metody stejný vliv, kdy došlo ke stejnému zlepšení, nebo se svalová síla nezlepšila.

Seznam použité literatury

ADLER, Susan; BECKERS, Dominiek; BUCK, Math. *PNF in practice: an illustrated guide*. 3rd ed. Heidelberg: Springer, 2008. ISBN 978-3-540-73904-3.

ČIHÁK, Radomír. *Anatomie 3*. Vyd. 2. Praha: Grada, 2004. ISBN 80-247-1132.

DOBEŠ, Miroslav a MICHKOVÁ, Marie. *Učební text k základnímu kurzu diagnostiky a terapie funkčních poruch pohybového aparátu: (měkké a mobilizační techniky)*. Vyd. 1. Havířov-Město: DOMIGA, 1997. ISBN 80-902-2221-8.

DRAAIJERS, Lieke J. et al. *The patient observer scar assessment scale: A reliable and feasible tool for scar evaluation*. *Plastic reconstruction surgery*. 2004, 113/7, s. 1960 – 1965.

DVOŘÁK, Radmil a MICHKOVÁ, Marie. *Základy kinezioterapie: (měkké a mobilizační techniky)*. Vyd. 2. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2003. ISBN 80-244-0609-8.

DYLEVSKÝ, Ivan. *Funkční anatomie*. Vyd.1. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-3240-4.

FRONTERA, Walter; SILVER, Julie; RIZZO, Thomas. *Essentials of physical medicine and rehabilitation: musculoskeletal disorders, pain, and rehabilitation*. 2nd ed. Philadelphia: Saunders/Elsevier, 2008. ISBN 14-160-4007-2.

GÁL, Petr a TECL František. *Compartment syndrom: závažná komplikace chirurgie a traumatologie*. Vyd. 1. Brno: Masarykova univerzita, 1999. ISBN 80-210-2152-7.

HALADOVÁ, Eva a PAVLŮ, Dagmar. *Léčebná tělesná výchova: cvičení*. Brno: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2003. ISBN 80-701-3384-8.

HAMILL, Joseph and KNUTZEN, Kathleen. *Biomechanical basis of human movement*. 3rd ed. Philadelphia: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams and Wilkins, 2009. ISBN 978-145-1109-016.

HOLUBÁŘOVÁ, Jiřina a PAVLŮ, Dagmar. *Proprioceptivní neuromuskulární facilitace: příručka pro praxi*. Vyd. 1. Praha: Univerzita Karlova v Praze, nakladatelství Karolinum, 2007. ISBN 978-802-4612-942.

HRDÝ, Tomáš. *Fyzioterapie jizvy v prevenci a léčbě funkčních poruch*. České Budějovice: 2012. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulta, 2012 - 02 – 5.

CHIRALI, Iikay Zihni and SCOTT, Julian. *Traditional Chinese medicine: cupping therapy*. 2nd ed. Edinburgh: Churchill Livingstone/Elsevier, 2007. ISBN 04-431-0266

Internisten im netz [online]. c2013, [cit. 2013-12-07]. <http://www.internisten-im-netz.de/de_pavk-symptome_60.html>

KENZO, Kase and WALLIS, Jimm. *Clinical therapeutic applications of the Kinesio taping method*. US: Kinesio Taping Association, 2003. ISBN 09-769-6084-2.

KOLÁŘ, Pavel a kol. *Rehabilitace v klinické praxi: manuál a algoritmy*. Vyd. 1. Praha: Galén, 2009. ISBN 978-807-2626-571.

LEWIT, Karel. *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. Vyd. 5. Praha: Sdělovací technika, 2003. ISBN 80-866-4504-5.

LINC, Rudolf a DOUBKOVÁ, Alena. *Anatomie hybnosti 3: svalové souhry v reflexní lokomoci a motorické ontogenezi*. Vyd. 2. Praha: Karolinum, 1999. ISBN 80-246-0201-6.

LITVIK, Radek a VANTUCHOVÁ Yvetta. Hypertrofické a keloidní jizvy pohledem dermatologa. *New EU magazine of medicine*, 2011, roč. 5., č. 1 – 2, s. 15 – 17.

LOPEZ, Hector. *Anatomical basis of clinical practice* [online]. c2013, [cit. 2013-05-06]. <<http://cmsruanatomy.blogspot.cz/2013/04/six-ps-of-compartment-syndrome.html>>

MORAN, Oscar. *Stretching Exercises Encyclopedia*. 2nd ed. UK: Meyer & Meyer Verlag, 2012. ISBN 978-1-84126-351-6

NAŇKA Ondřej; ELIŠKOVÁ Miloslava; ELIŠKA Ondřej. *Přehled anatomie: svalové souhry v reflexní lokomoci a motorické ontogenezi*. Vyd. 2. Praha: Galén, 2009. ISBN 80-726-2612-4.

PAVLŮ, Dagmar. *Speciální fyzioterapeutické koncepty a metody 1: koncepty a metody spočívající převážně na neurofyziologické bázi*. Vyd. 1. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2002. ISBN 80-720-4266-1.

SCHÜNKE, Michael; SCHULTE, Eric; SCHUMACHER, Udo; ROSS, Lawrence. *Thieme atlas of anatomy: general anatomy and musculoskeletal system*. 3rd ed. New York: Thieme, 2008. ISBN 15-889-0358-3.

SIMONS, David G.; TRAVELL, Janet G.; SIMONS, Lois S. *The trigger point manual*. 2nd ed. Baltimore: Williams, 1999. ISBN 978-0-683-08363-7.

VEDRO, Benjamin. *Compartment syndrome* [online]. c1996 – 2013, [cit. 2013-13-11]. <http://www.medicinenet.com/compartment_syndrome/page2.htm>

VOJTA, Václav a PETERS, Annegret. *Vojtův princip: svalové souhry v reflexní lokomoci a motorické ontogenezi*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2010. ISBN 978-802-4727-103.

WALD, Martin. *Hojení ran za patologických podmínek*. Interní medicína pro praxi (online). 2002-10, roč. 4, č. 10, s. 494-498 [cit. 2013-04-14]. ISSN 1803-5256.

Dostupné z: <<http://www.solen.cz/pdfs/int/2002/10/04.pdf>>

WALKER, Benjamin; SCHULTE, Eric; SCHUMACHER, Udo.; ROSS, Lawrence, LAMPERTI, Edward. *The anatomy of stretching: general anatomy and musculoskeletal system*. 3rd ed. California: North Atlantic Books, 2006. ISBN 15-564-3596-7.

Seznam použitých zkratk

AGR – antigravitační relaxace

CNS – centrální nervová soustava

DIC – diseminovaná intravaskulární koagulace

FIM – Functional Independence Measure

LDK – levá dolní končetina

PIR – postizometrická relaxace

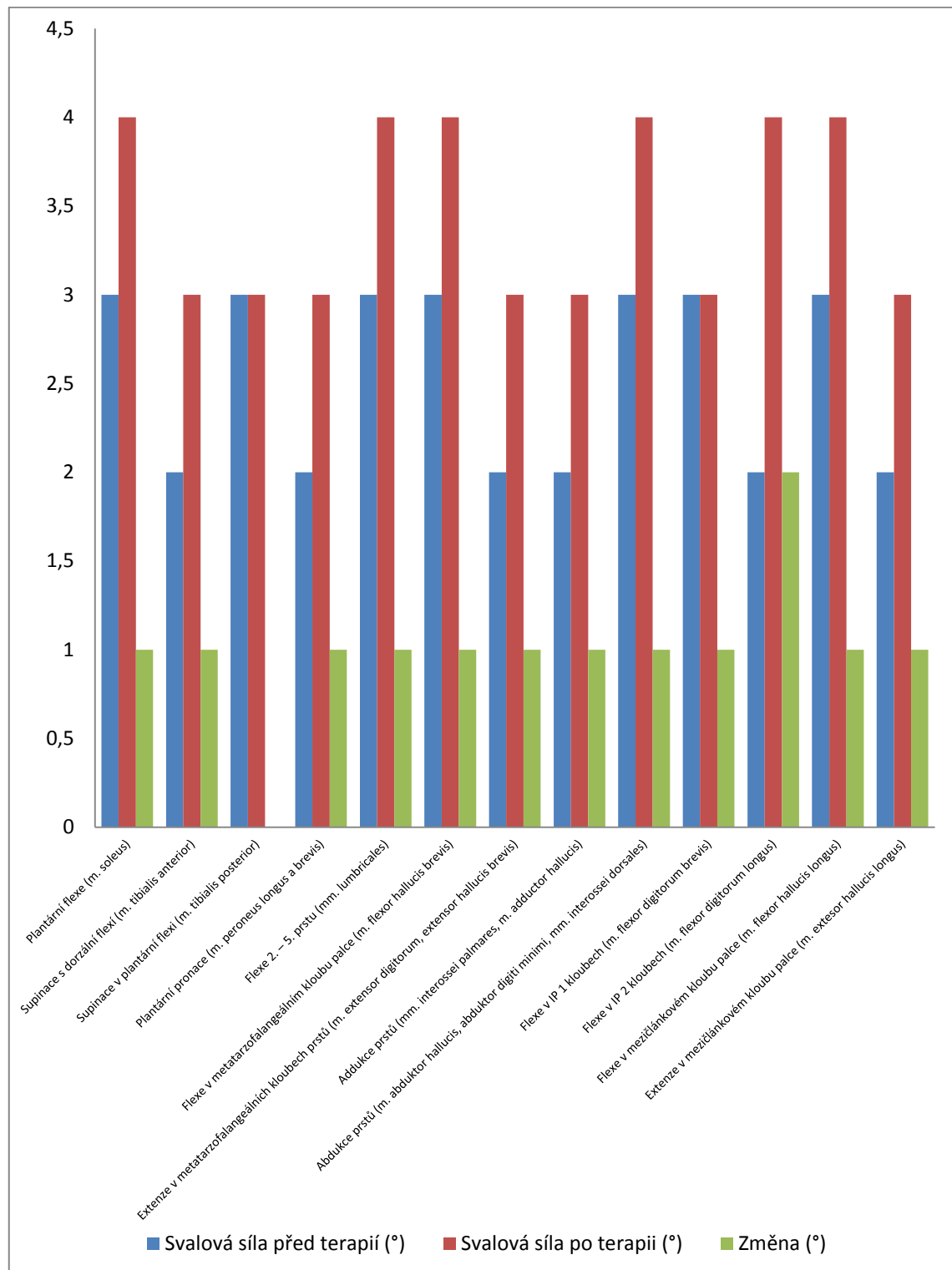
PNF – proprioceptivní neuromuskulární facilitace

SVS - Scale Vascular Surgery

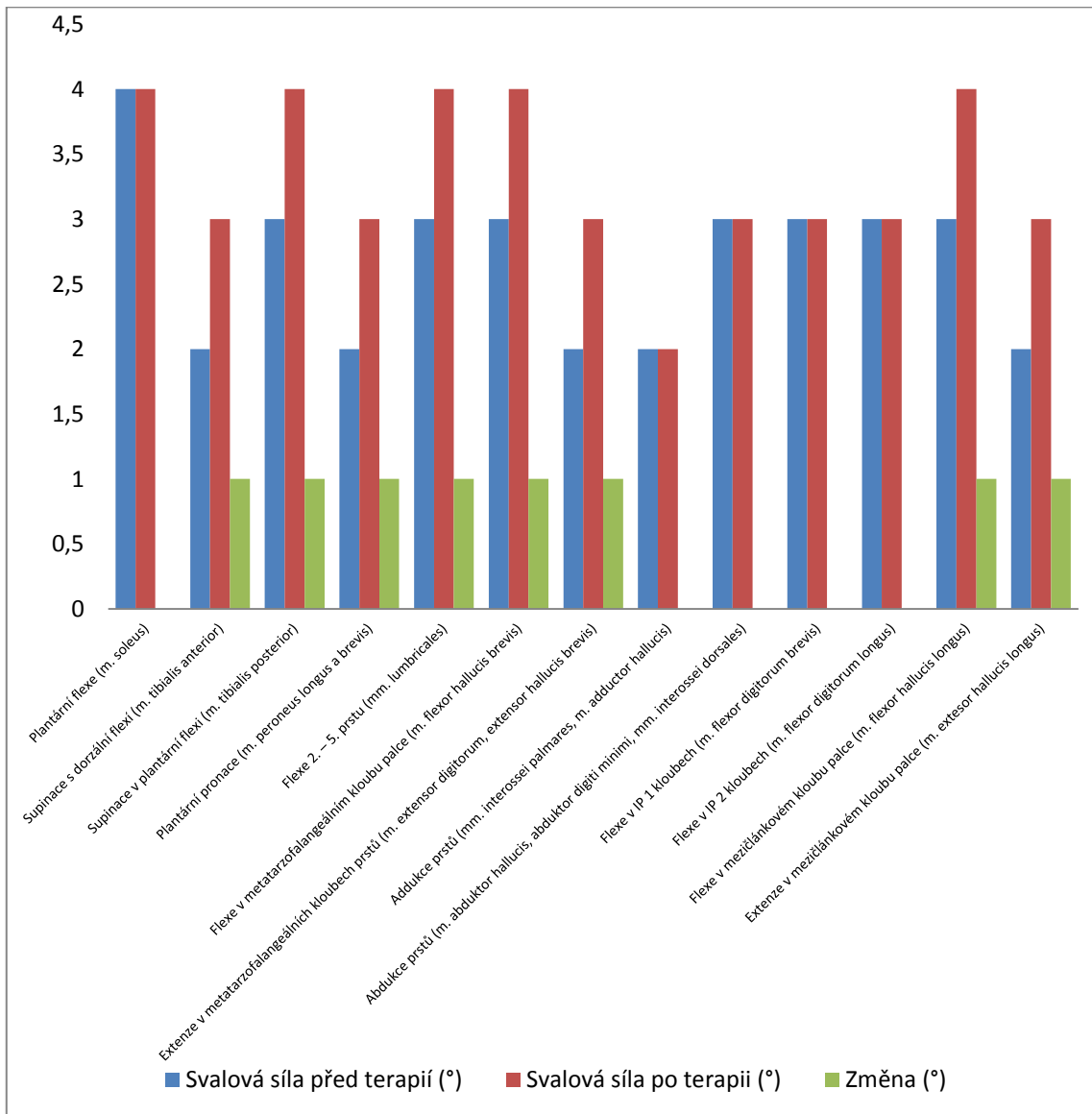
VRL – Vojtova reflexní lokomoce

Přílohy

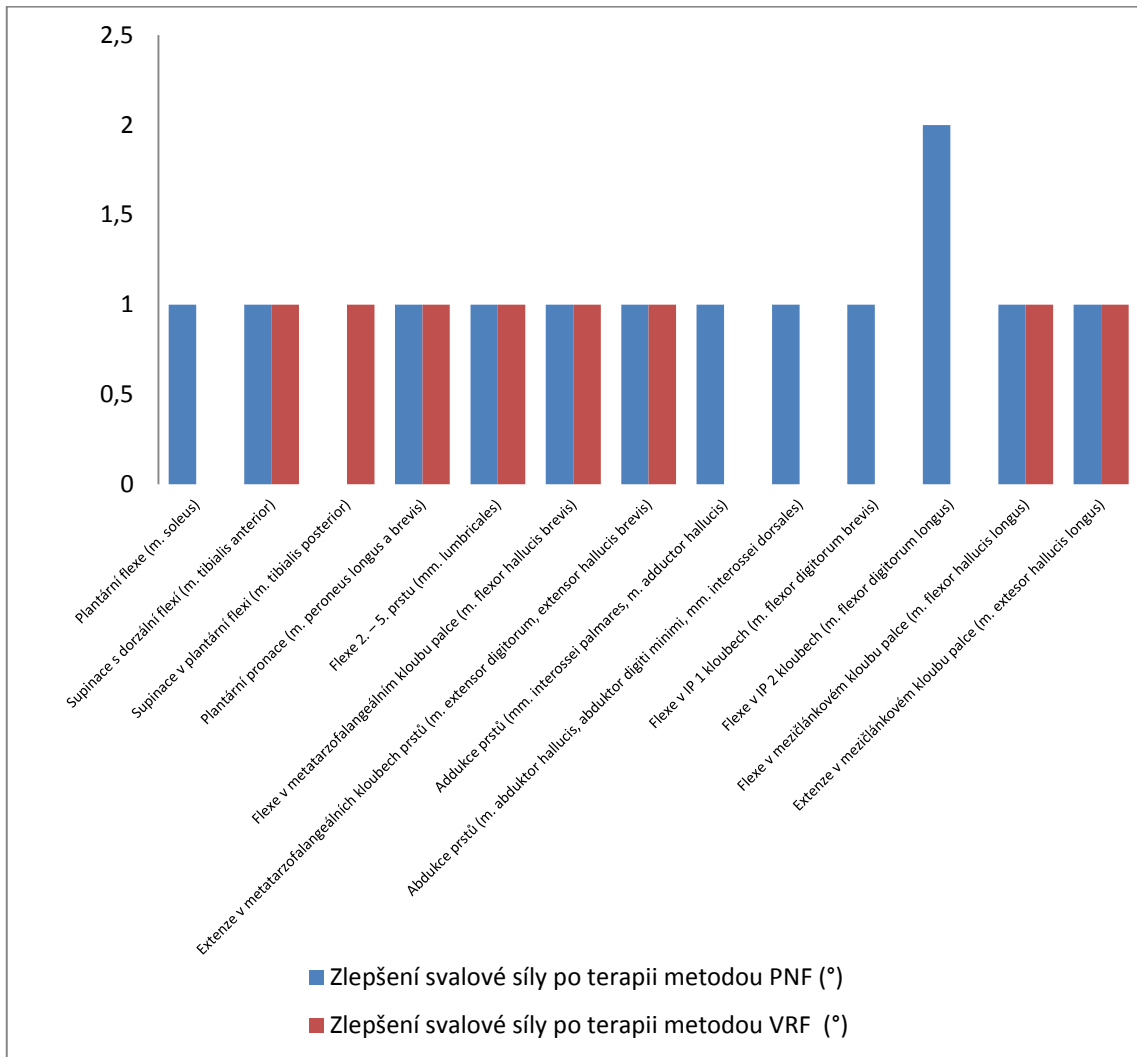
Graf č. 1: Výsledky svalového testu před a po terapii metodou PNF



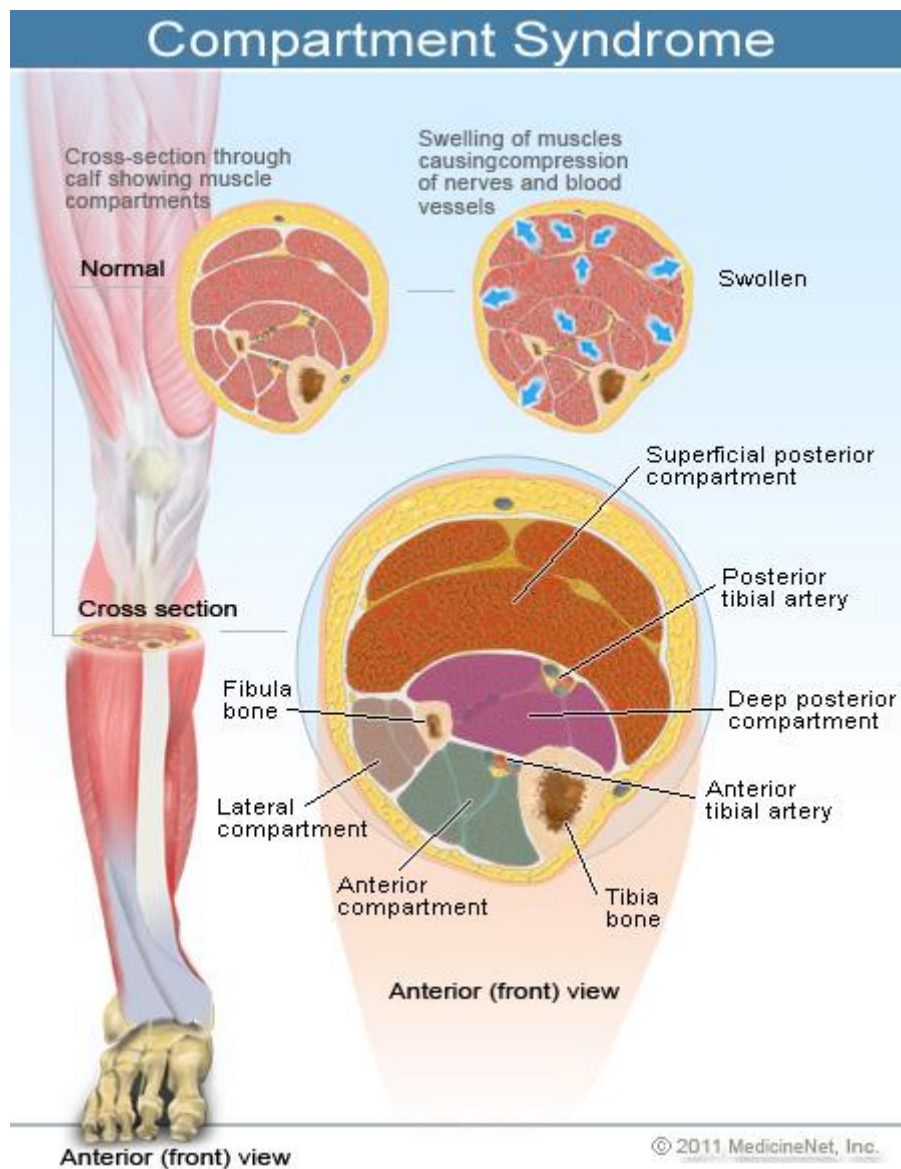
Graf č. 2: Výsledky svalového testu před a po terapii metodou VRL



Graf č. 3: Porovnání výsledků zlepšení svalové síly po terapii metodami PNF a VRL



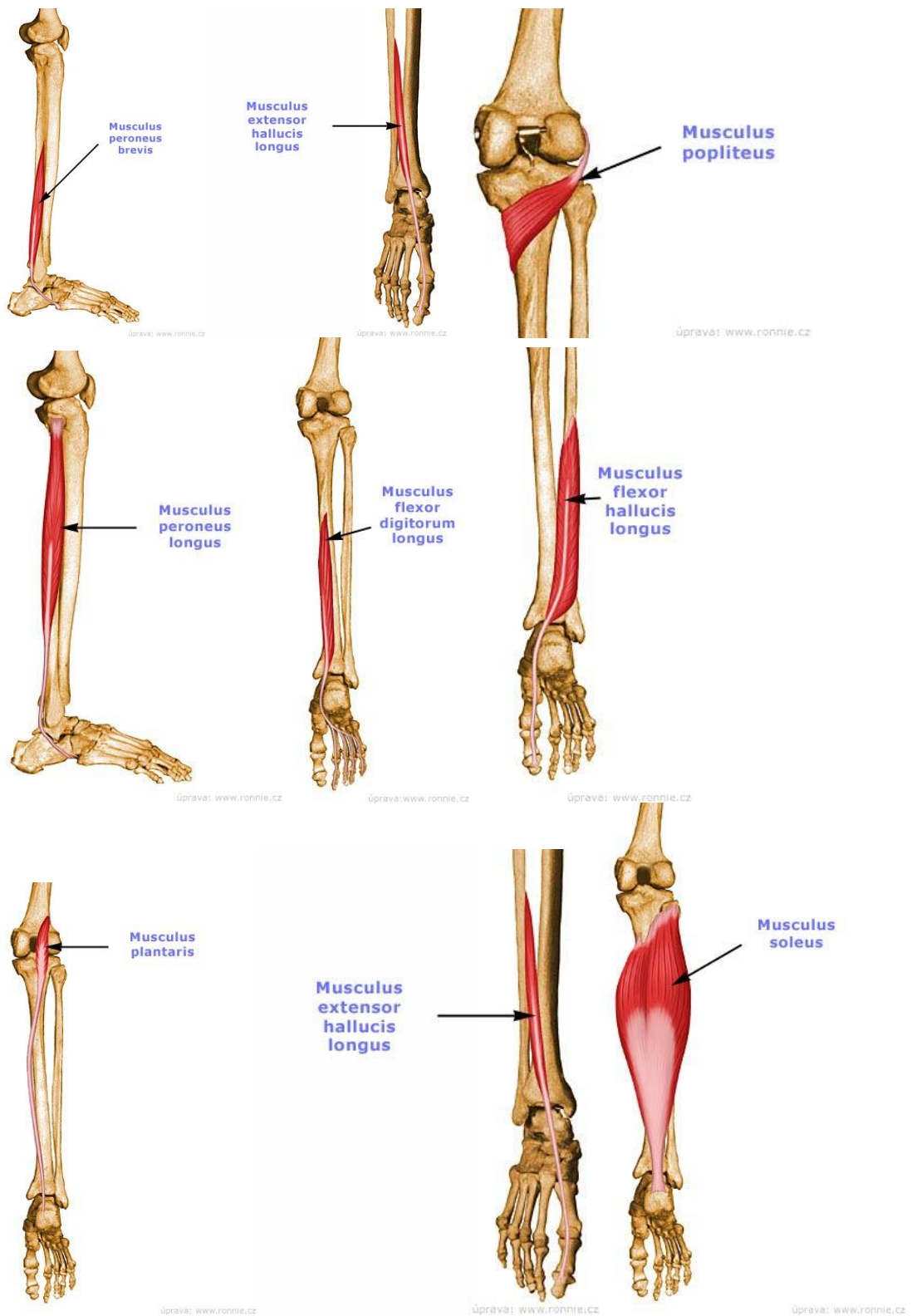
Obrázek č. 1: Kompartiment syndrom

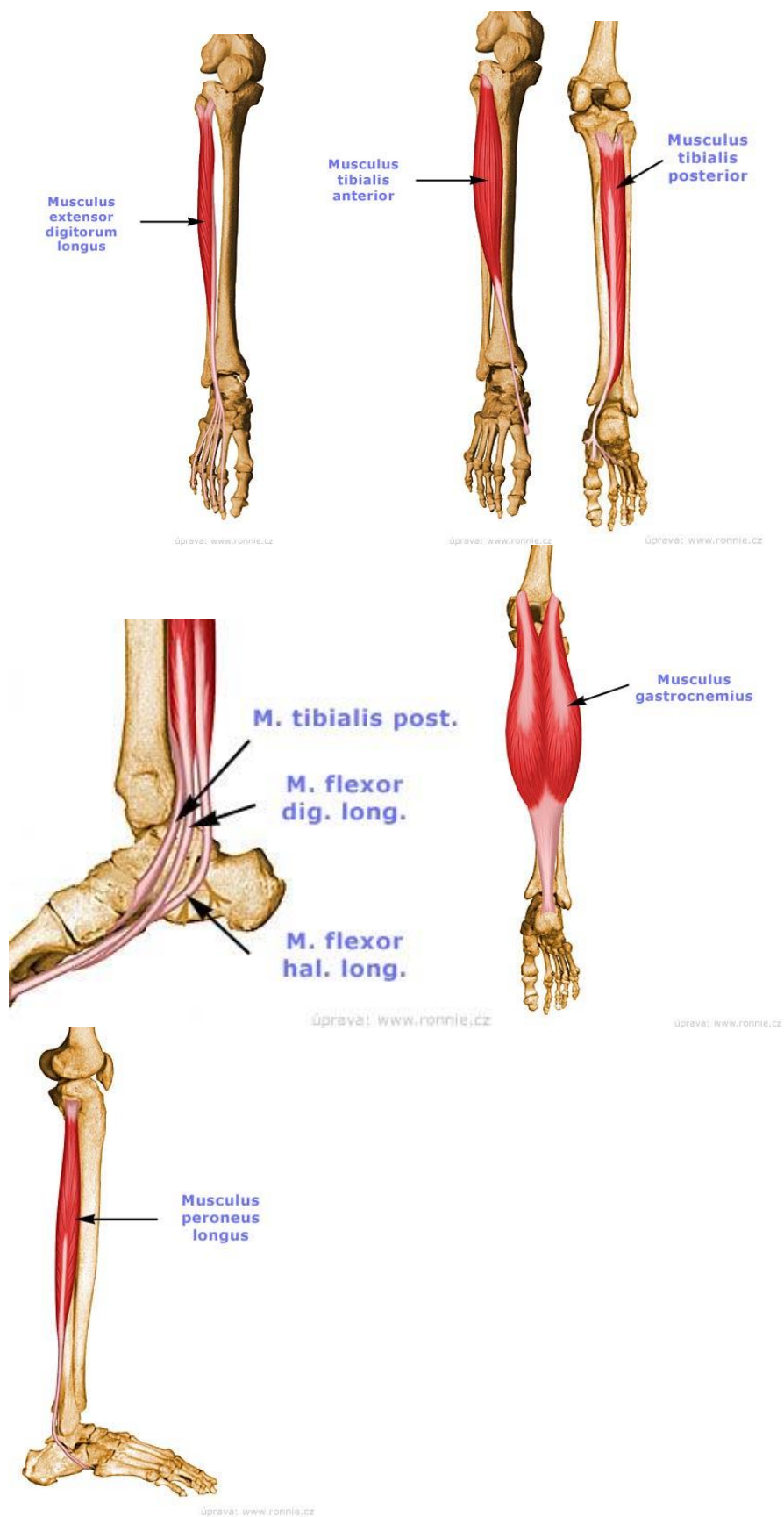


Zdroj: Compartment syndrome. In: *MedicineNet* [online]. ©1996-2014 MedicineNet, Inc.[22. 3. 2014]. Dostupné z:

http://www.medicinenet.com/compartment_syndrome/page2.htm

Obrázek č. 2 – 16: Svaly bérce





Zdroj: Svaly bérce. In: *Roonie*. [online]. © Roonie.cz. [22. 3. 2014]. Dostupné z: <http://medicina.ronnie.cz/c-2037-svaly-berce-dorsalni-strana.html>

Obrázek č. 17: Fasciotomie



Zdroj: Fasciotomy. *Wikipedia.org*. [online]. © 2014 Wikipedia. [22. 3. 2014]. Dostupné z: <http://en.wikipedia.org/wiki/Fasciotomy>