



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta biomedicínského inženýrství
Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva

Vliv rázové vlny na organismus fyzioterapeuta

Shock Wave Impact on Physiotherapist

Bakalářská práce

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví

Studijní obor: Fyzioterapie

Vedoucí práce: Mgr. Simona Hájková, Ph.D.

Marcela Bělíková

Kladno, květen 2019



ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Bělíková** Jméno: **Marcela** Osobní číslo: **456200**
Fakulta: **Fakulta biomedicínského inženýrství**
Garantující katedra: **Katedra zdravotnických oborů a ochrany obyvatelstva**
Studijní program: **Specializace ve zdravotnictví**
Studijní obor: **Fyzioterapie**

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

Vliv rázové vlny na organismus fyzioterapeuta

Název bakalářské práce anglicky:

Shock Wave Impact on Physiotherapist

Pokyny pro vypracování:

Předmětem této bakalářské práce bude vliv rázové vlny na bolestivost horních končetin fyzioterapeutů. Práce bude rozdělena na část teoretickou a speciální. V teoretické části práce budou zpracovány základní informace o aplikaci rázové vlny v medicíně. Dále bude popsána etiopatogeneze, diagnostika a terapie nejčastějších onemocnění vyskytujících se u povolání fyzioterapie. Zdravotní stav fyzioterapeutů ovlivněných aplikací rázové vlny bude vycházet z dotazníkového průzkumu a speciálních vyšetření. Získaná data budou zpracována ve speciální části práce a na základě těchto dat bude vyhodnocena míra negativního působení rázové vlny na zdraví fyzioterapeuta.

Seznam doporučené literatury:

- [1] PODĚBRADSKÝ, Jiří a Radana PODĚBRADSKÁ, Fyzikální terapie: manuál a algoritmy, Praha: Grada, 2009, ISBN 978-80-247-2899-5
- [2] DYLEVSKÝ, Ivan, Funkční anatomie, Praha: Grada, 2009, ISBN 978-80-247-3240-4
- [3] KOLÁŘ, Pavel, Rehabilitace v klinické praxi, Praha: Galén, c2009, ISBN 978-80-7262-657-1

Jméno a příjmení vedoucí(ho) bakalářské práce:

Mgr. Simona Hájková, Ph.D.

Jméno a příjmení konzultanta(ky) bakalářské práce:

Datum zadání bakalářské práce: **18.02.2019**

Platnost zadání bakalářské práce: **20.09.2020**


prof. MUDr. Leoš Navrátil, CSc., MBA, dr.h.c.
podpis vedoucí(ho) katedry


prof. MUDr. Ivan Dylevský, DrSc.
podpis děkana(ky)

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem Vliv rázové vlny na organismus fyzioterapeuta vypracovala samostatně pouze s použitím pramenů, které uvádím v seznamu bibliografických odkazů.

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

V Kladně dne 16.05.2019

.....
podpis

Poděkování

Velice ráda bych zde poděkovala vedoucí této práce Mgr. Simoně Hájkové, Ph.D. za odborné vedení, ochotu, cenné rady, trpělivost a věnovaný čas. Dále bych chtěla poděkovat všem fyzioterapeutům z pracovišť Poliklinika I. P. Pavlova s. r. o. Praha 2, Rehabilitace Budějovická s. r. o. Praha 4 a Barna Medical s. r. o. Praha 3, kteří mi věnovali svůj čas při získávání dat potřebných k této práci. Jako poslední bych chtěla poděkovat své rodině za podporu při studiu.

Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá problematikou bolestivosti horních končetin fyzioterapeutů v závislosti na terapii pomocí rázové vlny. Práce je rozdělena na tři části s názvy Současný stav, Metodika a Speciální část.

V kapitole Současný stav jsou stručné informace o terapii pomocí rázové vlny, které obsahují princip, účinky, indikace, kontraindikace a zásady aplikace. Dále je popsána etiopatogeneze, diagnostika a prevence nejčastějších onemocnění, které jsou definovány jako nemoci z povolání. Tato onemocnění se také vyskytují u profese fyzioterapie.

Kapitola Metodika obsahuje podrobný popis metod, sloužící k získání subjektivních a objektivních informací fyzioterapeutů z pracovišť Poliklinika I. P. Pavlova s. r. o., Rehabilitace Budějovická s. r. o. a Barna Medical s. r. o. Na každém pracovišti je používán přístroj pro aplikaci rázové vlny od jiného výrobce, a to od firem BTL Zdravotnická technika, a. s., Storz Medical AG a Zimmer Medizin Systeme GmbH.

V kapitole Speciální část jsou přehledně rozepsány informace o aplikaci rázové vlny na jednotlivých pracovištích a následně navrženo preventivní opatření, které bude předcházet daným obtížím vyskytujícím se u povolání fyzioterapeuta.

Ve výsledcích jsou zhodnoceny rozdíly v aplikaci rázové vlny na jednotlivých pracovištích.

Klíčová slova

Bolesti horních končetin; rázová vlna; dynamická aplikace rázové vlny; nemoc z povolání; ergonomie pracovního prostředí; onemocnění pohybového aparátu

Abstract

The topic of the Bachelor thesis is the problem of upper limb pain in physiotherapists connected to the administration of shockwave therapy. The thesis consists of three parts called Current State, Methodology and Special Part.

In the Current State chapter, there is brief information about shockwave therapy, which includes the principle, effect, indication, contraindication and administration principles. Further, the etiopathogenesis, diagnosis and prevention of the most common diseases defined as occupational diseases are described. These diseases also occur in the physiotherapist profession.

The Methodology chapter contains a detailed description of the methods that led to gathering subjective and objective information from physiotherapists from Poliklinika I. P. Pavlova s. r. o., Rehabilitace Budějovická s. r. o. and Barna Medical s. r. o. Each workplace uses a shockwave device made by a different manufacturer, namely by BTL Zdravotnická technika, a. s., Storz Medical AG and Zimmer Medizin Systeme GmbH.

In the Special Part chapter, the ways of applying the shockwave at individual workplaces are clearly described and measures are suggested to prevent the given problems that arise with the physiotherapist's job.

In the results, the differences between the shockwave application at individual workplaces are reviewed.

Keywords

Upper limb pain; shockwave; dynamic application of shockwave; occupational disease; workplace ergonomics; musculoskeletal disorders

Obsah

1	Úvod.....	10
2	Současný stav.....	11
2.1	Anatomie horní končetiny.....	11
2.1.1	Kosti volné horní končetiny.....	11
2.1.2	Klouby volné horní končetiny.....	13
2.1.3	Nervstvo a svalstvo horní končetiny.....	14
2.1.4	Cévy horní končetiny.....	14
2.2	Kineziologie a biomechanika horní končetiny.....	15
2.2.1	Kineziologie a biomechanika pletence ramenního.....	15
2.2.2	Kineziologie a biomechanika loketního kloubu.....	15
2.2.3	Kineziologie a biomechanika zápěstí a ruky.....	16
2.3	Funkce ruky.....	16
2.4	Fyzioterapie.....	17
2.4.1	Kdo je fyzioterapeut.....	17
2.5	Rázová vlna.....	18
2.5.1	Fyzikální princip rázové vlny.....	18
2.5.2	Radiální rázová vlna.....	19
2.5.3	Fokusovaná rázová vlna.....	20
2.5.4	Generátory rázové vlny.....	20
2.5.5	Účinky rázové vlny.....	20
2.5.6	Indikace rázové vlny.....	21
2.5.7	Kontraindikace rázové vlny.....	22
2.5.8	Aplikace a zásady léčby rázovou vlnou.....	23
2.6	Profesionální onemocnění horních končetin.....	24

2.6.1	Onemocnění cév rukou	26
2.6.2	Postižení kostí a kloubů horních končetin	26
2.6.3	Postižení periferních nervů končetin.....	26
2.6.4	Nemoci šlach, šlachových pochev a úponů svalů horních končetin	27
2.6.5	Prevence vzniku nemocí z povolání.....	28
3	Cíl práce.....	30
4	Metodika	31
4.1	Soubor.....	31
4.2	Dotazník	31
4.3	Popis pracovišť	31
4.4	Popis přístrojů.....	32
4.5	Speciální vyšetření.....	35
5	Speciální část.....	36
5.1	Poliklinika I. P. Pavlova s. r. o.	36
5.2	Rehabilitace Budějovická s. r. o.	38
5.3	Barna Medical s. r. o.....	41
5.4	Preventivní opatření.....	43
6	Výsledky	46
6.1	Vyhodnocení dat získaných pomocí dotazníků	46
6.2	Vyhodnocení ergonomie pracovního prostředí.....	55
6.3	Vyhodnocení měření pomocí dynamometru.....	56
7	Diskuze	57
8	Závěr	63
9	Seznam použitých zkratk.....	64

10	Seznam použité literatury	65
11	Seznam použitých obrázků	67
12	Seznamu použitých tabulek.....	68
13	Seznam použitých grafů	69
14	Seznamu příloh.....	70

1 ÚVOD

Terapie rázovou vlnou je jedna z nejmladších a nejmodernějších terapeutických metod, která je hojně využívána v oboru fyzioterapie k léčbě pohybového aparátu. Rázová vlna vzniká za předpokladu, že se zdroj zvukových vln pohybuje rychleji než rychlost vlastního zvuku. Tato energie se přenesení do tkáně, která se prokrví a nabudí novou tvorbu buněk. Účinky terapie rázovou vlnou jsou stále předmětem velkých diskuzí a stále se objevují nové poznatky, které jsou důležité pro léčbu širšího spektra onemocnění.

Poprvé jsem se s přístrojem rázové vlny setkala na pracovišti Poliklinika I. P. Pavlova s. r. o., kde jsem absolvovala ambulantní odbornou praxi studia fyzioterapie. Na tomto pracovišti byla možnost, po předchozím zaškolení, si vyzkoušet práci s přístrojem rázová vlna a laser. Za tuto příležitost jsem byla moc ráda, jelikož v jiných ambulancích zařízeních je práce s těmito přístroji studentům zakázána.

Po seznámení se s kolektivem jsem se dozvěděla, že aplikace rázové vlny způsobuje převážně většině fyzioterapeutů chvilkovou či delší bolestivost horních končetin a šíje. Tato skutečnost mě překvapila a nadále jsem se začala zajímat o informace týkající se aplikace rázové vlny. Abych mohla zhodnotit informace, které mi poslouží k lepšímu porovnání získaných dat, vybrala jsem si další dvě rehabilitační zařízení, a to Rehabilitaci Budějovická s. r. o. Praha 4 a Barna Medical s. r. o. Praha 3

Ve své práci bych se chtěla zaměřit především na možné příčiny výskytu bolestí a následně navrhnout změny, které budou eliminovat nebo předcházet vzniku obtíží.

2 SOUČASNÝ STAV

2.1 Anatomie horní končetiny

Horní končetina je v podstatě komunikační orgán, který nám umožňuje spojení s okolím i s vlastním tělem. Pro spolehlivou činnost vyžadují posturální spolupráci osového orgánu pro zajištění stabilizace polohy těla při manipulaci (Véle, 2006).

Mezi funkcí horních končetin a osovým orgánem je volnější vazba, než je tomu u dolních končetin. Obě horní končetiny tvoří párový uchopovací orgán, takže pracují jako uzavřený funkční řetězec. Při manipulaci pracují velmi často obě současně, avšak dominantní končetina (nejčastěji pravá) má vedoucí roli a druhá končetina spíše podporuje její funkci. S výjimkou útlého dětství ztratila horní končetina i většinu lokomočních funkcí (Dylevský, 2009; Véle, 2006).

2.1.1 Kostí volné horní končetiny

Pletenec horní končetiny (cingulum), spojuje končetinu s osovým skeletem. Toto spojení je velmi volné a je tvořeno pouze skloubením hrudní a klíční kosti, zatímco lopatka je s trupem spojena pouze svalstvem. Volná horní končetina je připojena k pletenci a má 3 úseky: **stylopodium** tvořené jedinou kostí (kost pažní), **zeugopodium** ze dvou kostí (kosti předloktí) a **autopodium**, konečný oddíl s větším počtem malých kostí zakončený pěti kostními paprsky (kostra ruky) (Grim, Druga, 2006). Tyto tři kostní úseky jsou popsány níže.

Stylopodium, jak už bylo zmíněno výše, je tvořeno jedinou kostí a to humerem. **Humerus** je typická dlouhá kost, na které se rozlišuje: caput humeri, corpus humeri a condylus humeri. Caput humeri nese kulovitou styčnou plochu, která je hlavicí ramenního kloubu. Osa hlavice je nakloněna tak, že s osou těla kosti svírá úhel 130°. Hlavice odpovídá jedné třetině povrchu koule. Při obvodu hlavice se upíná kloubní pouzdro. Corpus humeri má zaobleně trojhranný tvar. Condylus humeri je distální konec humeru, který se předozadně oplošťuje a vybíhá ve dva nápadné hrbolky (epicondylus medialis, epicondylus radialis). Pod epicondyly jsou dvě kloubní plochy: capitulum humeri pro skloubení s radiem a trochlea humeri pro skloubení s ulnou (Čihák, 2011).

Zeugopodium je tvořeno radiem a ulnou. **Radius** má tři hlavní části: caput radii, corpus radii a distální konec radia. Caput radii má tvar napříč zaobleného kola, na němž jsou dvě kloubní plochy. Fovea articularis je kloubní jamka pro styk s capitulum humeri a circumferentia articularis je nízká kloubní plocha, kterou hlavice zapadá do zářezu v ulně a otáčí se v něm. Corpus radii je zřepředu oploštělé tělo kosti vřetenní (Čihák, 2011). Distální konec radia je příčně rozšířen a vybíhá v nápadný hrbolek processus styloideus radii. Na vnitřním okraji je zářez pro caput ulnae a distálně je celý konec prohlouben v kloubní jamku sloužící ke spojení předloktí s kostrou ruky (Dylevský, 2009).

Ulna je na proximální straně široká a postupně se zužuje distálním směrem. Skládá se ze tří typických úseků: proximální část ulny, corpus ulnae a caput ulnae (Čihák, 2011). Proximální část dorzálně vybíhá v dobře hmatatelný olecranon ulnae, na který se upíná m. triceps brachii. Na přední straně je incisura trochlearis pro spojení s humerem. Na laterální straně je incisura radialis, do níž zapadá hlavice radia. Corpus ulnae má trojhranný tvar a je na něm patrná ostrá hrana margo interosseus, vybíhající proti radiu, a pod kůží je hmatná dorzální hrana ulny, margo posterior. Distálně je ulna zúžená do caput ulnae, s kloubní ploškou circumferentia articularis, pro distální konec radia a s výběžkem, processus styloideus ulnae (Grim, Druga, 2006).

Do **autopodia** můžeme zařadit kosti zápěstní, zápřstní, články prstů a sesamkové kůstky. **Ossa carpi** (zápěstní kůstky), tvoří dvě řady kústek: proximální a distální. Jsou sestaveny v dorzálně vyklenutý celek zvaný corpus. Proximální řada je od radiální k ulnářní straně složena z těchto kostí: os scaphoideum, os lunaum, os triquetrum, os pisiforme. Distální řada je od radiální k ulnářní straně složena z těchto kostí: os trapezium, os trapezoideum, os capitatum a os hamatum. Každá ze zápěstních kostí má charakteristický tvar a vztah k sousedním kostem (Čihák, 2011).

Ossa metacarpi (kosti zápřstní) distálně navazují na karpus a vytvářejí hřbet ruky a dlaně. Těchto pět kostí se zjednodušeně nazývá metacarpus I-V (Čihák, 2011).

Ossa digitorum (kosti prstů), čili phalanges (články prstů) jsou dva na palci a po třech na ostatních prstech. Tyto články jsou v proximálním úseku širší a v distálním slabší (Čihák, 2011).

2.1.2 Klouby volné horní končetiny

Articulatio humeri je kulovitý kloub, volný kloub spojující volnou horní končetinu (caput humeri) s pletencem horní končetiny (cavitas glenoidalis). Jamka lopatky, která je plochá a menší než hlavice humeru, je při okrajích doplněna kloubním pouzdem labrum glenoidale, který zhruba o jednu třetinu zvětšuje plochu jamky a současně zvětšuje i její hloubku. Pouzdro ramenního kloubu je volné, dlouhé a na přední straně slabé. Zesiluje jej šlachy svalů, které jdou kolem kloubu a kloubní vazy. Ramenní kloub je nejstabilnější při abdukci až mírné elevaci. Pohyby v ramenním kloubu je možné provádět kolem tří os: ventrální flexe, dorzální flexe, abdukce, addukce a rotace (Dylevský, 2009).

Articulatio cubiti je kloub složený, neboť se v něm stýkají tři kosti, humerus, ulna a radius. Mezi jednotlivými kostmi vznikají tři kloubní spoje: kloubový kloub (humerus a ulna), kulový kloub (humerus + radius) a kolový kloub (radius + ulna). Pouzdro loketního kloubu je společné pro všechny tři spoje a jelikož je celkově dost slabé, je zesíleno vazy. Pohyby v loketním kloubu jsou flexe, extenze, pronace a supinace (Dylevský, 2009).

Articulatio radioulnaris distalis je jednoosý a kulový kloub mezi ulnou a radiem. Pouzdro radiokarpálního, mediokarpálního i radioulnárního kloubu je společné (Dylevský, 2009).

Articulationes manus tvoří několik kloubů, pomocí kterých je možné uskutečňovat pohyby zápěstí ruky a prstů. **Articulatio radiokarpalis** je skloubení mezi distálním koncem radia a proximální řadou zápěstních kostí. **Articulatio mediocarpalis** je skloubení mezi proximální a distální řadou karpálních kostí. Štěrbina kloubu probíhá ve tvaru napříč položeného písmene S. **Articulationes intercarpales** jsou méně pohyblivé klouby, které navzájem spojují karpální kosti jedné řady. **Articulationes carpometacarpales** spojují distální řadu karpálních kostí s bázemi kostí metakarpálních. **Articulatio carpometacarpalis pollicis** je zvláště utvářený sedlový kloub, který dovoluje dvojí na sebe kolmý pohyb palce vůči karpu, tj. palmární a dorsální flexi, abdukci a addukci; mimo to umožňuje tento kloub i mírnou rotaci (Čihák, 2011). **Articulationes metacarpophalangeales** jsou mezi hlavicemi metakarpů a bázemi proximálních prstových článků. **Articulationes interphalangeales** jsou mezičlánkové klouby (Dylevský, 2009).

2.1.3 Nervstvo a svalstvo horní končetiny

Nervstvo na horní končetině má kořenovou inervaci C₅-C₈. Tyto kořeny se spojují ve tři svazky, které jdou v bohaté pleteni až ke klíční kosti společně, avšak odtud se rozdělují na dvě hlavní části, pars supraclavicularis a pars infraclavicularis (Janda a kolektiv, 2004).

Pars supraclavicularis zahrnuje tyto nervy. **Rr. musculares** inervuje mm. scaleni a m. longus colli. **N. subclavius** inervuje m. subclavius. **N. thoracicus longus** inervuje m. serratus anterior. **Nn. pectorales** inervují m. pectoralis major et minor. **N. dorsalis scapulae** inervuje mm. rhomboidei a částečně m. levator scapulae. **N. suprascapularis** inervuje m. supraspinatus a m. infraspinatus. **N. thoracodorsalis** inervuje m. latissimus dorsi a m. teres major. **N. subscapularis** inervuje m. subscapularis a m. teres minor (Janda a kolektiv, 2004).

Pars infraclavicularis zahrnuje tyto nervy. **N. musculocutaneus** inervuje m. biceps brachii, m. coracobrachialis a m. brachialis. **N. axillaris** inervuje m. deltoideus a m. teres minor. **N. medianus** inervuje m. pronator teres, m. flexor carpi radialis, m. palmaris longus, m. flexor digitorum superficialis, m. flexor digitorum profundus (radiální hlava), m. flexor pollicis longus, m. pronator quadratus, m. abductor pollicis brevis, m. opponens pollicis, m. flexor pollicis brevis a 1. a 2. lumbricalis. **N. ulnaris** inervuje m. flexor carpi ulnaris, m. flexor digitorum profundus (mediální část), m. adduktor pollicis, mm. interossei palmares et dorsales, 3. a 4. m. lumbricalis, m. flexor pollicis brevis, m. abductor digiti minimi, m. opponens digiti minimi a m. flexor digiti minimi brevis. **N. radialis** inervuje m. triceps brachii, m. anconeus, m. brachioradialis, m. extensor carpi radialis longus, m. extensor carpi radialis brevis, m. supinator, m. extensor digitorum, m. extensor digiti minimi, m. extensor pollicis brevis a m. extensor indicis (Janda a kolektiv, 2004).

2.1.4 Cévy horní končetiny

Všechny tepny těla jsou přímými nebo nepřímými větvemi aorty. Aorta se po výstupu z levé komory srdeční otáčí aortálním obloukem směrem k páteři, kde pak dále pokračuje do břišní dutiny. Z oblouku aorty odstupují tři široké tepny: truncus brachiocephalicus (který se poté dělí na arteria carotis comunnis dex. a na arteria subclavia dex.), arteria carotis comunnis sin. a arteria subclavia sin. Podklíčková tepna (**a. subclavia**) svými větvemi zásobuje celou horní končetinu a některé svaly krku a lopatky. **A. axillaris**

svými větvemi zásobuje boční stěnu hrudníku, prsní svaly, svaly ramene a ramenní kloub. **A. brachialis** je pokračováním a. subclavia a probíhá na vnitřní straně paže až k loketnímu kloubu. Poté se dělí na a. ulnaris a a. radialis. **Arteria ulnaris** jde po vnitřním okraji předloktí. Přivádí krev pro část svalů na dlaňové straně předloktí, pro hluboké svaly na straně předloktí a pro dlaň a 3. -5. prst ruky. **Arteria radialis** sestupuje při zevním okraji předloktí, kde zahýbá na hřbetní hranu ruky. Zásobuje povrchové svaly na zevní straně předloktí, část dlaně a hřbetu ruky, palec a druhý prst (Dylevský, 2009).

2.2 Kineziologie a biomechanika horní končetiny

2.2.1 Kineziologie a biomechanika pletence ramenního

„Kořenový kloub horní končetiny – ramenní kloub je nejpohyblivějším kloubem těla. Pletenec ramenní je neúplný kostní prstenec, který vpředu uzavírá hrudní kost. Kostěné segmenty pletence jsou sice spojeny dvěma pravými klouby (articulatio glenohumeralis, articulatio acromioclavicularis), ale specifická úprava připojení lopatky k hrudní stěně a tzv. subakromiální spojení znamená vznik dalších pohyblivých spojů pletence (spojení skapulothorakální a subdeltoideální). Nejedná se o pravé klouby, ale o spoje dále zvyšující pohyblivost celé končetiny (Kolář et al., 2009, str. 144).“ Subdeltoideální spojení bývá často zdrojem potíží, jelikož se při upažení končetiny posouvá úpon m. supraspinatu směrem pod akromioklavikulární kloub. Dochází ke zvrásnění subdeltové burzy, která při abdukci způsobuje bolestivý stav nazývaný burzitis subdeltoidea. Toto onemocnění není zánětlivého charakteru, ale spíše vzniká v důsledku mikrotraumat (Véle, 2006).

2.2.2 Kineziologie a biomechanika loketního kloubu

Loketní kloub je kloubem složeným, je tvořen třemi kostmi (humerus, radius a ulna) a zajišťuje jeden z nejdůležitějších pohybů a tím je přiblížení ruky k ústům (Véle, 2006). Základním pohybem v humeroulnárním a radioulnárním kloubu je flexe a extenze. Kromě pohybů do flexe a extenze jsou v komplexu loketního kloubu možné také důležité pohyby zabezpečující rotaci předloktí a tím i zápěstí a ruky kolem podélné osy předloktí, tzv. supinace a pronace. Tyto pohyby jsou důležité pro manipulaci, jemnou motoriku (Véle, 2006) a odehrávají se v radiohumerálním, proximálním radioulnárním kloubu a distálním radioulnárním skloubení (lokalizovaném mimo loketní oblast). Pronační, resp. supinační pohyb, je v celkovém rozsahu 150°. Při tomto pohybu se mění vzájemné postavení radia

a ulny, přičemž se mění vzájemné postavení kostí, kdy z původního paralelního postavení obou kostí v supinaci dochází během pronace k jejich překřížení (Kolář et al., 2009).

Silový moment (síla, která je vynaložena vůči jednomu bodu) flexorů lokte je silnější než silový moment extenzorů, proto jsou flexory více náchylnější ke zkrácení. Tyto momenty jsou zcela odlišné a závisejí na různém postavení ramene a lokte. Podle Kapandjiho jsou síly extenzorů a flexorů lokte odlišné u vzpažených, předpažených i připažených končetinách. Největší silový moment byl zjištěn u flexe v lokti při vzpažených pažích (vytáhnout se nahoru), kdy hodnota dosahuje až 83 kg (Véle, 2006).

2.2.3 Kineziologie a biomechanika zápěstí a ruky

Zápěstí a ruka umožňují vykonávat značné množství pohybů, které řadíme do jemné motoriky. Zde hraje větší roli koordinace pohybu než svalová síla. Při terapii ruky nestačí jen obnovení základních pohybů, ale naučit všestrannost, obratnost a koordinaci pohybů důležitých při řešení určitých problémů. Proto nejlepší terapie ruky je pomocí ergoterapie (léčba prací), kdy se pacient nesnaží naučit jen pohyb, ale pomocí pohybu vyřešit problém (Véle, 2006).

Akrum horní končetiny začíná na radiokarpálním skloubení a končí posledními falangeálními články. Do oblasti ruky řadíme také distální radioulnární kloub, který se na pohybech ruky účastní a při jeho dysfunkci jsou porušeny dukční pohyby (Kolář et al., 2009).

2.3 Funkce ruky

Ruka má čtyři funkce:

- manipulační,
- smyslovou,
- komunikační,
- opěrnou.

Do manipulační funkce řadíme **úchop** předmětu a jemnou motoriku (Prokúpková, 2014). Máme šest typů úchopů podle Kapandjiho: úchop, štipec, pinzeta, klepeto, celá ruka, mezi dlaní a prsty, mezi prsty (Véle 2006). **Hmat** patří mezi hlavní smyslové funkce ruky,

můžeme sem zařadit také **stereognostickou** funkci, tj. schopnost poznat předmět po hmatu bez použití zraku. Informace, které se získáváme pomocí hmatu se získávají aferencí z kožních a proprioceptivních receptorů, kdy nejvýznamnější roli hraje n. medianus, který zajišťuje nejvíce sensorických informací. Při poruše tohoto nervu je motorická funkce málo omezena, ale je zhoršena prostorová orientace a citlivost (např. syndrom karpálního tunelu) (Véle, 2006). Ruka nám pomáhá komunikovat s okolím, ať je to pomocí gest nebo při navázání sociálního kontaktu. Poslední funkcí ruky je funkce opěrná. K této funkci je nezbytná klenba ruky, která se skládá ze čtyř oblouků. Dva oblouky jsou příčné, jeden podélný a jeden oblouk diagonální, od palce k malíku. U dítěte je klenba využívána při lezení po čtyřech, u dospělých obvykle při sportovních aktivitách (Prokúpková, 2014).

Základní funkční postavení ruky před úchopem vypadá tak, že zápěstí je mírně extendováno a v mírné addukci (ulnární dukce), prsty jsou v mírné semiflexi, postupně se zvětšující směrem k malíku a palec je ve střední opozici (Véle, 2006).

2.4 Fyzioterapie

„Fyzioterapie je obor zdravotnické činnosti zaměřený na diagnostiku a terapii funkčních poruch pohybového systému. Prostřednictvím pohybu a dalších fyzioterapeutických postupů cíleně ovlivňuje funkce ostatních systémů včetně funkcí psychických. (UNIFY, 2011)“

Tento obor spadá pod ucelenou rehabilitaci, konkrétně rehabilitaci léčebnou. Slovo fyzioterapie pochází z řeckého fysis jako přírodní síla a therapeiá jako léčení. (Kolář, 2009).

2.4.1 Kdo je fyzioterapeut

Fyzioterapeut je pracovník, který získal vzdělání dle schválených studijních programů Ministerstva zdravotnictví České republiky.

Hlavní náplní fyzioterapeuta je správná diagnostika pohybového aparátu pomocí speciálních postupů a měření, které slouží k vyhodnocení pohybových vzorů pacienta. Správná diagnostika předchází stanovení terapeutického plánu. K terapii využívá fyzioterapie mnoho prostředků fyzikální povahy, především pohyb, mechanické podněty, teplo, chlad, gravitaci a další. Jako doplňující prostředky k terapii využívá i jiné fyzikální

podněty jako je magnetické a elektrické pole nebo světlo. K vyhodnocení úspěšnosti terapie slouží opětovné vyšetření a přeměření (Zeman, 2009).

Jeden z nejdůležitějších úkolů fyzioterapeuta je následná edukace pacienta. Každý pacient by si měl od fyzioterapeuta odnést dlouhodobý rehabilitační plán a poučení nejlépe však přesvědčení o následné vlastní aktivitě potřebné k doléčení (Zeman, 2009).

2.5 Rázová vlna

Rázová vlna je jedna z nejnovějších a nejméně popsaných terapeutických metod využívajících se při léčbě pohybového aparátu. Biomechanická podstata rázové vlny byla intenzivně studována od roku 1966 a v roce 1985 byl v laboratořích firmy Dornier zkonstruován první přístroj pro léčbu ledvinových a žlučnickových kamenů (Nedělka, 2014). Ve fyzikální terapii ji můžeme zařadit do mechanoterapie, jelikož působí na pacienta přístrojově vytvořenou mechanickou energií.

Terapie rázovou vlnou je využívána i v jiných lékařských oborech (nejen ve fyzioterapii) a to především v urologii k léčbě ledvinových kamenů, nebo v ortopedii k léčbě paklobů. V estetické medicíně se využívá především k odstranění celulitidy a jizev (Poděbradský, 2009).

Rázovou vlnu můžeme v běžném životě vidět např. u prasknutí bičem, zemětřesení, explozi, hromu, střelbě, třesku letadla nebo vlně tsunami (Darebníček, 2005).

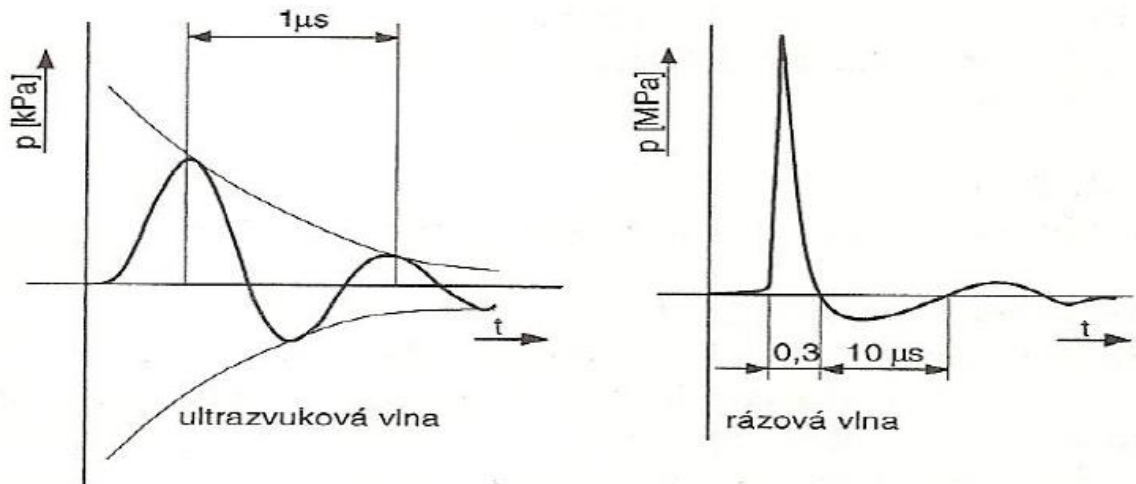
V následujících kapitolách budou popsány fyzikální principy, účinky, indikace a kontraindikace rázové vlny.

2.5.1 Fyzikální princip rázové vlny

Rázová vlna je akustický jev, který trvá 1 mikrosekundu. Průběh rázové vlny má dvě fáze. První fáze je velice krátká (cca 10 ns), kdy tlak dosahuje až 120 MPa, poté amplitura křivky klesá a dosahuje záporných hodnot až -10 MPa. S touto negativní fází je spojen fyzikální pojem kavitace. Kavitace vzniká na podkladě rychlého poklesu tlaku, kdy dojde k pohybu a expanzi bublin plynu v prostoru. Po prasknutí tlakové bubliny vzniká druhá lokální rázová vlna, která předává svou energii cílové tkáni. Tato energie se odborně nazývá energy flux density (EFD) a používá se v rozmezí od 0,08 - 0,3 mJ/mm². Toto

rozmezí je pro člověka tolerovatelné a nedochází u ní k většímu poškození tkání (Nedělka et al, 2009).

Zeman (2013) ve své publikaci uvádí, že RV působí destruktivně na konkrement, protože má vysoký odpor prostředí, zatímco okolní tkáně mají nižší odpor prostředí. Proto nejsou okolní tkáně poškozeny a RV proniká k cílovému místu s minimální ztrátou.



Obrázek 1 Schématické porovnání průběhu tlaku rázové vlny a ultrazvuku (Rozman, 2006)

Rázové a ultrazvukové vlny sdílejí podobné vlastnosti, ale zásadní rozdíl je v tlakové křivce (Obrázek 1). Ultrazvuková tlaková vlna má sinusový průběh, kde se pravidelně střídá pozitivní a negativní fáze o určité vlnové délce. Rázová vlna má průběh neharmonický, nelineární a šíří se prostředím osaměle jako jediný mohutný tlakový kmit za velmi krátkou dobu. Výhodou rázových vln oproti ultrazvukovým je, že při průchodu lidskou tkání nedochází tolik k jejich zeslabení (Rosina, 2006).

2.5.2 Radiální rázová vlna

Radiální rázová vlna vzniká tak, že v aplikátoru rychle vystřeluje projektil a naráží do vysílače, na kterém se vytváří RV a přenáší se do tkání. Průběh paprsku není zacílen na jednu oblast, ale je rozbíhavý a hloubka průniku do tkáně činí jen cca 3,5 cm. Proto se tato RV využívá především k léčbě měkkých tkání. Radiální rázová vlna je nejrozšířenější v ČR (Nedělka et al., 2009).

2.5.3 Fokusovaná rázová vlna

Fokusovaná rázová vlna proniká do větší hloubky (než radiální rázová vlna) cca 6-12 cm a je pomocí čoček koncentrována do jednoho ohniska v léčené oblasti (Nedělka et al., 2009).

2.5.4 Generátory rázové vlny

Přístroje pro aplikaci rázové vlny využívají různé druhy generátorů energie k vytvoření RV (elektrohydraulický, piezoelektrický a elektromagnetický generátor).

Elektrohydraulický generátor – RV zde vzniká při elektrickém výboji mezi elektrodami ve vodním prostředí. Kapalina se přehřeje a dojde k explozi, při které se uvolní energie. Ta se musí koncentrovat pomocí parabolického reflektoru do ohniska. Nevýhodou je častá výměna elektrod z důvodu opotřebení (Nedělka et al., 2009).

Piezoelektrický generátor – RV vzniká pomocí kmitů několika stovek piezoelektrických tělísek. RV se následně koncentrují do malého ohniska. Nevýhodou jsou nižší tlaky RV (Nedělka et al., 2009).

Elektromagnetický generátor – RV je vytvořena pomocí kovové membrány, která přiléhá k cívce. Energie rozkmitá membránu a vznikne akustická RV (stejně jako u reproduktoru), která se šíří ve vodním prostředí a je pomocí čoček nasměrovaná do jednoho ohniska. Nevýhodou je menší RV a dlouhé ohnisko, které může způsobit větší kavitační efekt, a tudíž poškodit tkáň (Nedělka et al., 2009).

2.5.5 Účinky rázové vlny

Účinky rázové vlny můžeme obecně rozdělit na mechanické a biologické. Přesto, že jsou dosavadní výsledky příznivé, některé účinky rázové vlny jsou stále předmětem velkých diskuzí. Poděbradský (2009) ve své publikaci dokonce považuje použití RV za velice riskantní a nebezpečnou.

Rázová vlna může mít i vedlejší účinky. Mezi nejběžnější je lokální otok, který většina pracovišť řeší následným ledováním. Může se objevit hematom a zvýšení bolestivosti v okolí aplikace RV (Zeman, 2013).

2.5.5.1 Mechanické účinky rázové vlny

Nejdůležitějším mechanickým účinkem rázové vlny je narušení struktury kalcifikace (např. u patní ostruhy) stejně tak, jako se v urologii narušuje struktura ledvinových kamenů (Zeman, 2013).

2.5.5.2 Biologické účinky rázové vlny

Každá publikace popisuje vznik biologické reakce jinak, ale mezi biologické účinky můžeme zařadit podporu metabolismu na podkladě zvýšené lokální cirkulace, analgezií, osteogenezi kostní tkáně a resorpci vápenatých usazenin ve šlachách (Zeman, 2013).

Mariotto et al., 2005, str. 89-96 uvádí: *„Mezi základní biologické reakce patří produkce oxidu dusného, který aktivuje angiogenezi z existující kapilární sítě. Tato reakce je prvním krokem v reparaci tkání s uvolněním řady růstových a proliferačních faktorů. Platí pravidlo, že čím nižší pružnost, tím výraznější efekt s lokální destrukcí. Tohoto principu se využívá u úponových kalcifikací a ostruh.“*

„Poděbradský (2009, str.187) uvádí, že zvýšení lokální cirkulace nemusí nutně znamenat zvýšení metabolismu. Analgetický efekt popisuje jako destrukci příslušných receptorů zaznamenávající bolest a resorpci vápenatých usazenin ve šlachách lze docílit mnohem šetrněji s použitím manuální medicíny.

Kolář (2009) uvádí ve své publikaci, že analgetický efekt je způsobem uvolněním endogenních opiátů.

2.5.6 Indikace rázové vlny

Mezi nejdéle známé indikace RV patří destrukce ledvinových konkrementů v urologii a léčba paklobů v ortopedii. Dnes se účinky rázové vlny využívají i v estetické medicíně zejména k terapii jizev, ke stimulaci tvorby kolagenu u celulitidy a ke zmírnění strií (Zeman, 2013).

Indikací k aplikaci RV v pohybové medicíně je mnoho a stále přibývají nové.

- ostruha kosti patní (calcar calcanei), plantární fascitida,
- tendinopatie (zánětlivé onemocnění šlach),

- impingement syndrom a bolestivost v oblasti úponů šlach ramenního kloubu,
- achylozie,
- proximální iliotibialní bursitida,
- bolestivá třísla,
- entezopatie (radiální a ulnární epikondylitida),
- syndrom apexu pately a hrany tibie,
- akupunktura (stimulace bodů na kůži podle čínské medicíny),
- myofasciální bolestivé syndromy,
- artrózy kloubů (1. a 2. stupeň),
- nehojící se zlomeniny,
- hallux valgus,
- kladívkovité prsty,
- burzitidy,
- záněty míšních kořenů,
- funkční problémy páteře,
- poruchy erekce,
- Trigger points (spoušťové body) (Kolář, 2009, Lohrer, 2014).

Méně běžné a experimentální indikace

V zahraničních specializovaných centrech byla aplikace RV povýšena na tzv. „medicínu rázové vlny“ mající velké využití. Literatura uvádí indikace: „*Přímá aplikace peroperační na myokard, stimulace lokálního metabolismu, neovaskularizace, kostní remodelace, stimulace zárodečných buněk v rámci regenerativní medicíny.* (Nedělka a Nedělka, 2013, str. 144-146).“

2.5.7 Kontraindikace rázové vlny

Kontraindikace rázové vlny můžeme rozdělit na absolutní a relativní.

Absolutní:

- warfarinizace a vrozené nebo získané koagulopatie nebo hemofilie,
- těhotenství (aplikace v oblasti břicha),
- růstové zóny u dětí,

- vzdušné orgány,
- systémové zánětlivé onemocnění.

Relativní:

- antiagregační léčba (podání ASA),
- zhoubné nádorové onemocnění,
- horečnaté stavy,
- TBC,
- kožní defekty,
- oblasti varixů a nervů,
- lokální aplikace steroidů 6 týdnů před aplikací RV (Nedělka et al., 2009, Kolář, 2009).

2.5.8 Aplikace a zásady léčby rázovou vlnou

Aplikace terapeutické rázové vlny je dávkovaná individuálně a nelze jí aplikovat bez lékařského vyšetření. Počet rázů v jednom sezení je jeden až dva tisíce rázů, pokud je ošetřována větší oblast, tak se počet rázů zvýší. Počet aplikací je tři až pět s odstupem nejméně jednoho týdne (Kolář 2009).

Jak uvádí Kolář (2009), první aplikace rázové vlny může být velmi bolestivá a terapeut musí brát ohled na toleranci bolestí každého pacienta. Podle zkušeností autora této práce je aplikace RV téměř nebolestivá (BTL 6 000 SWT Power), jelikož je aplikace více dynamická a zahrnuje větší plochu terapeutované oblasti. Pacienti uvádějí nanejvýš malé štípnutí v postižené oblasti.

Dynamická myofasciální terapie

„Autoři (Nedělka J., Nedělka T., 2014, str. 22) prezentují vlastní techniku využití biologických účinků rázové vlny v rámci komplexní léčebné metody bolestivých stavů pohybového ústrojí, kterou nazvali dynamickou myofasciální terapií (DMT). Vycházejí při tom ze zkušeností Pražské školy myoskeletální a rehabilitační medicíny, především reflexních léčebných postupů uplatňovaných v rámci funkční patologie pohybového systému, které doplňují vlastní dynamickou modifikací aplikace rázové vlny.“

K úspěšné aplikaci zmíněné metody je nutné komplexní ošetření celé oblasti, která vykazuje bolestivé změny. Při aplikaci RV je použit sonografický gel, který je možné roztírat aplikátorem. Pomocí gelu je přenos akustické energie lépe cílen na postižené struktury. Dynamická aplikace postihuje celý bolestivý vzorec, zatímco klasický postup spočívá ve statické aplikaci RV na jednotlivé bolestivé struktury (Nedělka J., Nedělka T., 2014)

Aplikace rázové vlny má šest fází a trvá cca 15 minut:

1. Poučení pacienta o průběhu terapie.
2. Lokalizování bolestivé oblasti pohmatem (lokalizace hypertonických oblastí).
3. Napolohování končetiny nebo části těla tak, aby terapeutovaná oblast nebyla v hypertonu.
4. Aplikace sonografického gelu pro lepší kontakt s pokožkou (není nutná depilace ani zvýšený tlak aplikátoru na kůži).
5. Aplikace rázové vlny.
6. Očištění terapeutované oblasti od sonografického gelu.

Po aplikaci rázové vlny by měl pacient dodržovat 48 hodin klidový režim a je doporučováno omezit sporty, které zatěžují léčený segment (Kolář, 2009).

Častým nežádoucím účinkem po aplikaci RV je lokální zvýšení bolesti, která trvá několik hodin a je potřeba o tom pacienta informovat. Méně často se objevuje otok, který se následně doporučuje chladit.

2.6 Profesionální onemocnění horních končetin

V této velké kapitole budou představena onemocnění, která vznikají na podkladě opakujících se konkrétních činností, o kterých pacient ví, že mu nemoc vyvolává. Pacient je přesně schopen ukázat pohyb a místo, při kterém bolest vznikne. Lékař většinou nemá velké problémy tato onemocnění diagnostikovat, jelikož mají typickou topografii v místech úponů svalů na kost nebo v místech s nadměrnou zátěží (Pelclová, 2014).

Seznam nemocí, které lze uznat jako nemoc z povolání, se liší podle právních norem jednotlivých zemí. Bližší vysvětlení a podmínky ochrany zaměstnanců můžeme najít v nařízení vlády č. 361/2007 Sb. (Pelclová, 2014).

Onemocnění, které je uznané jako nemoc z povolání musí splňovat tři základní podmínky:

1. Existence onemocnění způsobené **dlouhodobou** činností. Musí být prokázáno, že se nejedná o úraz, nebo násilné poškození zdraví.
2. Existence onemocnění způsobené **nadměrně** vynaloženou svalovou silou, dlouhou dobou působení, nesprávnou pracovní polohou, četností pohybů za jednotku času.
3. Existence onemocnění způsobené **jednostrannou** činností, při které se zatěžují stejné svalové skupiny nebo kloubní aparát po více jak 4 hodiny trvání pracovní směny (Pelclová, 2014).

V převážné většině se jedná o onemocnění předloktí a rukou, které vznikají v důsledku:

- krátce cyklované repetitivní jemné motorické činnosti rukou (hra na klavír),
- pohyby s vysokou frekvencí stejného charakteru (šití),
- opakované natahování a ohýbání prstů (montáž),
- dorzální extenze ruky (tlačení rukou), opakované volární flexe rukou,
- opakující se rotační pohyby (šroubování),
- vibrace a rázy (Richtr, Keller, 2014).

Nejčastější profesionální onemocnění horních končetin jsou:

- **onemocnění cév rukou** (sekundární Raynaudův syndrom prstů a rukou),
- **postižení kostí a kloubů** (aseptické nekrózy záprstních a zápěstních kůstek, artrózy drobných kloubů ruky, zápěstí a loktů),
- **postižení periferních nervů** (ischemické nebo úžinové neuropatie n. medianus a n. ulnaris),
- **nemoci šlach, šlachových pochev a úponů svalů** (tendinitidy, tendosynovitidy, tendovaginitidy, entezopatie).

2.6.1 Onemocnění cév rukou

Nejčastější onemocnění z povolání způsobené převážně vibracemi a rázy je **Sekundární Raynaudův syndrom**. Toto onemocnění je charakteristické prudkým zbělením prstů, pocitem brnění, mravenčení a snížením citlivost, které vzniká v důsledku vysokých vibrací nebo působení chladu. Tyto potíže trvají několik minut a hodin. Poté dochází k zčervenání, otoku, a bolesti prstů. K poškození cév z pravidla dochází až po určité době, pokud jsou vibrace vysoké, tato doba se zkracuje (Pelclová, 2014).

Mechanismu vzniku tohoto onemocnění není zcela objasněn. Pelclová (2014) popisuje toto onemocnění jako spasmus arteriol a kapilár z chladu, kdy je uzavřeno krevní řečiště prstů. Působení vibrací zvyšuje aktivitu sympatických nervových vláken, které zásobují tepénky v prstech. Při nadměrných vibracích může být poškozena cévní stěna.

2.6.2 Postižení kostí a kloubů horních končetin

Postižení kostí a kloubů horních končetin vyvolávají zejména mechanické rázy a vibrace, které mají nižší frekvenci. Jedná se o aseptické nekrózy zápěstních a záprstních kůstek jako se os lunatum, scaphoideum a capitatum, kde vznikají kostní cysty. Obvykle nejsou bolestivé, ale pokud se vyskytují v oblasti periostu, vyvolávají bolest, zduření až snížení hybnosti. U artrózy dochází ke ztenčení chrupavky, kdy se zvýší tření kostěných struktur. Můžeme pozorovat i drobný výskyt osteofitů a deformity kloubů (Pelclová, 2014).

2.6.3 Postižení periferních nervů končetin

Poškození nervů vyvolávají vibrace o vyšší frekvenci, ale i otřesy a rázy. Příčiny ischémie nervů bývají často kombinované s přetěžováním končetiny a následným vznikem tunelového syndromu. Pacienti uvádějí parestézii, bolesti ve svalech předloktí, ruky a prstů, snížené reflexy a defekt v jemné motorice. S pomocí elektromyografického vyšetření lze léze najít v oblasti n. medianus a n. ulnaris. Můžeme se setkat i s lézí obou těchto nervů najednou (Pelclová, 2014).

Syndrom karpálního tunelu (SKT) je nejčastější nemoc z povolání. Jedná se o útlak n. medianus, při kterém se objevují parestezie a bolesti (i noční) v oblasti 1. -4. prstu, Vzniká na podkladě dlouhodobého přetížení zápěstí (stále stejná poloha, nebo pohyb ruky např. práce s počítačovou myší) nebo z nadměrného působení vibrací, přenášejících se

na horní končetiny. Prevence vzniku syndromu karpálního tunelu spočívá v neustále se měnící poloze ruky a zápěstí, časté protahování, vhodné pracovní pomůcky. Pro potvrzení diagnózy syndromu karpálního tunelu je nutné podstoupit elektromyografické vyšetření (EMG) (Pelclová, 2014).

Léze n. ulnaris není tak časté onemocnění z povolání. Vzniká v oblasti lokte (sulcus nervi ulnaris), nebo v oblasti Guyonova kanálu (štěrbina mezi os pisiforme a hamulus ossis hamati) na ulnární straně zápěstí. Nejčastěji se objevuje u pracovníků, kteří se při práci opírají o lokty, nebo u výrazného zapojení předloketních svalů. Příznaky onemocnění jsou podobné jako u SKT, až na lokalizaci bolestí u 4. a 5. prstu. Stejně jako u SKT je nutné onemocnění diagnostikovat vyšetřením EMG (Pelclová, 2014).

2.6.4 Nemoci šlach, šlachových pochev a úponů svalů horních končetin

Podle Richtra (2014) je příčina vzniku těchto chronických onemocnění především nedostatečná adaptace na nové mechanické podmínky. Proto tato onemocnění vznikají jen u velmi malého procenta pracovníků, kteří vykonávají stejnou, dlouhodobou, nadměrnou a jednostrannou činnost. Samozřejmě ke vzniku přispívají i vedlejší faktory.

Nemoci šlach (**tendinitidy**) a nemoci šlachových pochev (**tendovaginitidy, skákavý prst a morbus de Quervain**) musí vždy potvrdit ortoped na základě vyloučení možných vedlejších faktorů vzniku (infekční zánět, úraz) „*Setkáváme se s nimi u prací ve vynucených polohách horních končetin spojených s nadměrným opakováním rychlých a nezvyklých pohybů prstů a zápěstí bez dostatečných oddychových přestávek s používáním nadlimitních svalových sil (Pelclová, 2014, str. 84).*“ Jde o lokální neinfekční zánět šlach, nebo šlachových pochev v důsledku jejich vzájemného tření. Následkem vzniklých mikrotraumat se objevuje otok, bolestivost v průběhu šlachy při pohybu i palpačně a typické drásoty (krepitace). Pokud se obtíže objevují více jak 6 měsíců, lze toto onemocnění uznat jako nemoc z povolání (Pelclová, 2014).

Entezopatie (radiální a ulnární epikondylitidy) jsou onemocnění, která vznikají při nadměrných pohybech v loketním kloubu (flexe, extenze, supinace, pronace), nebo u prací, při nichž se používají nástroje s dlouhou rukojetí. Radiální epikondylitida (tzv. tenisový loket) vzniká přetěžováním extenzorových skupin předloktí, zápěstí a ruky. Klinické příznaky jsou lokální bolesti na radiálním nebo ulnárním epikondyly. Někdy jsou

přítomné i klidové bolesti se snížením svalové síly. Ulnární epikondylitida (tzv. golfový nebo oštěpařský loket) vzniká přetížením flexorových skupin předloktí, zápěstí a ruky (Pelclová, 2014).

Richtr (2014) popisuje dva druhy těchto onemocnění, primární a sekundární. U primární formy víme přesně, která činnost způsobuje přetížení svalových skupin. Při sekundární tendopatii působí vzdálené faktory na postiženou oblast (např. CB syndrom, revmatická onemocnění, artróza), kdy změny nejsou přímo ve tkáních šlach, ale v okolních strukturách. Za nemoc z povolání lze uznat epikondylitidu s pozitivním nálezem třífázové scintigrafie loktů.

Impingment syndrom a syndrom rotátorové manžety postihuje svaly ramenního kloubu při nadměrném jednostranném přetěžování (opakovaná abdukce a elevace paže). Onemocnění se projevuje bolestivostí v oblasti úponu m. supraspinatus, ve šlachách rotátorů a ve šlaše dlouhé hlavy bicepsu. Bolestivost pacient udává při aktivním i pasivním pohybu (Pelclová, 2014). „*Za nemoc z povolání je uznán impingment syndrom třetího stupně, který zahrnuje syndrom rotátorové manžety s rupturou úponu rotátorové manžety, poškozením dlouhé hlavy bicepsu a omezením hybnosti ramene nejméně z 1/3 (Pelclová, 2014, str. 88-89).*“

2.6.5 Prevence vzniku nemocí z povolání

Fyzická zátěž souvisí s výkonovou kapacitou, která je u každého člověka jiná. Fyzickou zátěž můžeme rozdělit na celkovou a lokální. Lokální svalová zátěž má určité hranice, a proto můžeme určit maximální svalovou sílu u určité zatěžované svalové skupiny (Cikrt, 2005).

Prevence je soubor postupů, které předcházejí úrazům, nemocem a epidemiím. V České republice je kladen důraz především na prevenci úrazů, jelikož tato země disponuje jejich velkým výskytem. V dnešní době se prevencí nezabývají jen odborníci, ale můžeme vidět aktivitu i z řad široké veřejnosti (Velemínský, 2011).

Dle Koláře (2009) dělíme prevenci v rehabilitačním procesu do 3 skupin:

1. primární prevence – předcházení vzniku nemoci (diskuze, letáky, školení)

2. sekundární prevence – zabraňuje progresi a komplikacím nemoci (akutní jednotky a ústavy časné rehabilitace)
3. terciální prevence – brzdí dopad nemoci či úrazu na všední život a činnost pacienta

Nejdůležitějším preventivním prvkem při fyzické zátěži v práci je ergonomické uspořádání pracoviště, správné zaškolení pracovníků, organizace pracovního režimu, pravidelné přestávky (5–10 minut po dvou hodinách), ale také správné posouzení zdravotní způsobilosti pracovníka a dodržování pravidelných termínů lékařských prohlídek (Cikrt, 2005).

Pokud pracovník vykonává celkovou fyzickou zátěž, vstupní prohlídka zahrnuje mimo základní vyšetření také spirometrii a EKG. V průběhu výkonu práce také docházejí pracovníci na periodickou prohlídku, která je podobná jako prohlídka vstupní (nevyšetřuje se EKG). Při lokální svalové zátěži se vstupní prohlídka zaměřuje na základní vyšetření a EMG (Cikrt, 2005).

Prioritou preventivního opatření je eliminace rizikových pracovních činností a snížení zátěže pohybového aparátu.

3 CÍL PRÁCE

1. Zhodnocení negativních vlivů rázové vlny a dalších faktorů, které se podílejí na bolestivosti horních končetin vyskytujících se u povolání fyzioterapie.
2. Popis horní končetiny z hlediska anatomického a kineziologického, základních informací o terapii rázovou vlnou a nejčastějších nemocí z polování horních končetin.
3. Popis ergonomie pracovního prostředí a průběh aplikace rázové vlny na pracovištích Poliklinika I. P. Pavlova s. r. o., Rehabilitace Budějovická s. r. o. a Barna Medical s. r. o.
4. Vyhodnocení výsledků pomocí grafů a následné navržení změn, které budou předcházet bolestem horních končetin fyzioterapeutů.

4 METODIKA

4.1 Soubor

Do výzkumné části své práce jsem si vybrala tři ambulantní rehabilitační pracoviště, kterými jsou Poliklinika I. P. Pavlova s. r. o. Praha 2, Rehabilitace Budějovická s. r. o. Praha 4 a pracoviště Barna Medical s. r. o. Praha 3. Získaná data budou zpracována do tabulek v kapitole Speciální část.

4.2 Dotazník

Pro subjektivní hodnocení problematiky bolestivosti horních končetin fyzioterapeutů byl v listopadu 2018 vytvořen anonymní dotazník vypracovaný autorem této práce. V prosinci roku 2018 byl předán na každé pracoviště po deseti kusech a v měsících leden a únor roku 2019 došlo k jejich osobnímu vyzvednutí. Vráceno a vyplněno bylo 100 % všech předaných dotazníků a za to děkuji všem zúčastněným fyzioterapeutům.

V dotazníkovém šetření bylo fyzioterapeutům předloženo 13 otázek, které obsahují vypisovací a zaškrťovací otázky, kdy může být správná jedna nebo i více odpovědí. Celý dotazník je uveden v příloze 1.

4.3 Popis pracovišť

Poliklinika I. P. Pavlova s. r. o.

Jedná se o ambulantní rehabilitační zařízení, které nabízí individuální fyzioterapii, fyzikální terapii (magnetoterapie, ultrazvuk, elektroterapie, solux, rašelina, rázová vlna, laser) a skupinová cvičení v tělocvičně (zdravá záda, pilates, jóga, SM systém). Na tomto pracovišti využívají rázovou vlnu od firmy BTL Zdravotnická technika a. s. model 6 000 SWT Power. Fyzioterapeuti pracují většinou jeden den v týdnu na pracovišti elektroterapie a ostatní dny na individuální fyziocvičebně. Vyjímkou jsou pracovníci jen na úseku elektroterapie. Vedoucí fyzioterapeutkou je Mgr. Simona Hájková, Ph.D., která je také vedoucí této práce.

Rehabilitace Budějovická s. r. o.

Toto ambulantní zařízení disponuje individuálními fyzioterapiemi, skupinovým cvičením (kondiční cvičení, cvičení na balančních plochách, vadné držení těla, prevence ploché nohy), úsekem vodoléčby (vířivé koupele), elektroléčby (magnetoterapie, elektroterapie, ultrazvuk, elektrostimulace, elektrogymnastika, rebox, laser, rázová vlna) a parafínu. Na tomto pracovišti používají rázovou vlnu od výrobce StorzMedical AG model Masterpuls MP 200. Fyzioterapeuti se pravidelně střídají na úsecích elektroterapie (2 měsíce) a individuální fyzioterapie (4 měsíce). Vedoucím fyzioterapeutem je Mgr. Veronika Zítková.

Barna Medical s. r. o.

Toto pracoviště nabízí individuální fyzioterapie, fyzikální terapii (magnetoterapie, ultrazvuk, oscilace, elektroterapie, rázová vlna) léčbu krevní plazmou a lymfatické masáže. Fyzioterapeuti nejsou rozdělení na úseky elektroterapie a individuální fyzioterapie. Každý fyzioterapeut má vlastní pacienty a aplikuje jak manuální, tak přístrojovou terapii. Vedoucím fyzioterapeutem je Bc. Petr Strnad.

4.4 Popis přístrojů

BTL Zdravotnická technika a. s. – 6 000 SWT Power

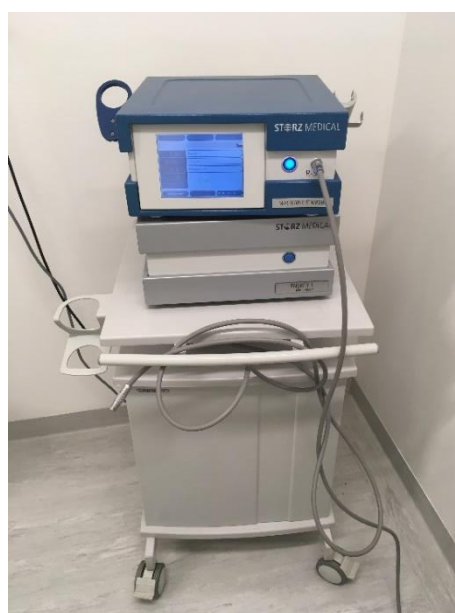
Přístroj rázová vlna od společnosti BTL Zdravotnická technika a.s. je vybaven vzduchovým kompresorem, aplikátorem a LCT displejem (Obrázek 2). Přístroj se nachází na kolečkovém vozíku a je tedy zajištěna dobrá manipulace s přístrojem. Součástí je přednastavených 27 uživatelských programů obsahující hodnoty pro nejčastěji léčené diagnózy. Dané hodnoty u každého programu se dají snadno upravovat podle individuálních potřeb pacienta.



Obrázek 2 Příklad rázové vlny BTL 6000 SWT Power (archiv autora)

Storz Medical AG – Masterpuls MP 200

Přístroj se skládá z vysoce výkonného kompresoru s vypouštěním vzdušné vlhkosti, LCT displej pro individuální nastavení a aplikátoru (Obrázek 3). Aplikátor je vybaven svalovým a úponovým konektorem. Před použitím rázové vlny se používá speciální nástavec V-actor. Tento vibrační nástavec zvětší prokrvení a svalové uvolnění. Používá se především na přípravu tkáně před použitím samotné RV.



Obrázek 3 Příklad rázové vlny StorzMedical AG – Masterpuls MP 200 (archiv autora)

Zimmer en Puls NG

Rázová vlna od německého výrobce Zimmer MedizinSysteme GmbH má ze všech tří přístrojů nejmenší rozměr (š 322 mm x h 235 mm x v 130 mm), proto je vhodná i na časté přenášení, které je výhodou u terapie sportovců. Součástí přístroje je odolný kufřík, do kterého se vejde veškeré příslušenství. Hmotnost kufříku s přístrojem je pouze 13 kg. Spouštěč rázové vlny se nenachází na aplikátoru, ale součástí přístroje je nožní pedál, kterým se přístroj pohodlně spustí.



Obrázek 4 Přístroj rázová vlna Zimmer en Puls NG (archiv autora)

Technické parametry

Tabulka 1 Technické parametry přístrojů pro aplikaci rázové vlny

Technické parametry přístrojů pro aplikaci rázové vlny			
-	BTL - 6 000 SWT Power	StorzMedical – Masterpuls MP 200	Zimmer – en Puls NG
typ RV	radiální	radiální	radiální
generátor RV	neuveďeno	neuveďeno	elektromagnetický
tlak	1-5 barů	1-5 barů	neuveďeno
frekvence rázů	1-22 Hz	1-21 Hz	1-22 Hz
hmotnost aplikátoru	0,68 kg	0,60 kg	0,85 kg

Legenda: RV – rázová vlna, HZ – hertz, kg – kilogram

4.5 Speciální vyšetření

Pro nejpřesnější hodnocení míry škodlivosti rázových vln na horní končetiny terapeuta by bylo nutné použít vyšetření pomocí elektromyografie (EMG). Toto vyšetření je velice časově i finančně náročné, proto jsem se rozhodla pro méně náročné vyšetření stisku ruky pomocí dynamometru.

Měření bylo uskutečněno pomocí ručního dynamometru DRP-90. Každý fyzioterapeut si před a po aplikaci rázové vlny změřil sílu stisku pravé i levé ruky pomocí dynamometru. U všech fyzioterapeutů probíhalo měření v sedě s extendovaným loktem a zápěstím ve středním postavením. Hodnota byla zapsána do tabulky v Newtonech. Při měření byl brán ohled na individuální bolesti terapeuta v oblasti horních končetin.



Obrázek 5 Dynamometr DRP – 90 (archiv autora)

5 SPECIÁLNÍ ČÁST

Speciální část je rozdělena na 3 části podle pracoviště, kde byl sběr dat prováděn. Každá část obsahuje ergonomii pracovního prostředí, popis aplikátoru rázové vlny, hodnoty při aplikaci RV, postoj terapeuta při výkonu RV, hodnoty získané z dotazníkového šetření a hodnoty získané vyšetřením pomocí dynamometru. Aby se lépe hodnotili rozdíly na jednotlivých pracovištích, bude hodnocena situace, kdy terapeut aplikuje rázovou vlnu na nejčastější diagnózu plantární fascitidu (patní ostruha). Poslední část této kapitoly bude obsahovat návrh preventivního cvičení, předcházející bolestem horních končetin.

5.1 Poliklinika I. P. Pavlova s. r. o.

Pracovní prostředí

Místnost pro aplikaci RV na tomto pracovišti je velice malá. Nachází se zde polohovatelné lehátko, přístroj pro aplikaci RV, židle, umyvadlo a odpadkový koš. Lehátko je polohovatelné, ale při jeho zvedání se jeho okraje dřou o zděný výklenek. Na jeho odtažení do prostoru místo není. Pokud pacient leží, vždy je nutné, aby jeho hlava směřovala směrem ke dveřím. Opačným způsobem to bohužel nelze, jelikož se nedá dostatečně manipulovat s přístrojem RV kvůli riziku poškození dveřmi. Pokud máte pacienta s patní ostruhou pravé paty, je nutné se kvůli špatným podmínkám naklánět přes levou nohu, tedy není dost dobře možné v tomto prostředí držet vzpřímenou osu těla, a tak předcházet bolestem HKK a šíje (Příloha 2, obrázek 6).

Aplikátor RV

Aplikátor RV od výrobce BTL Zdravotnická technika a. s. se skládá z prodloužené části na jejímž konci je hlavice a z rozšířené rukojeti, na které se nachází spouštěč a kabelová přípojka. Aplikátor RV je možné držet jednou nebo oběma rukama a velice pěkně sedí v ruce. Váha aplikátoru bez kabelového připojení činí 680 g a průměr hlavice je 15 mm (Příloha 3, obrázek 9).

Postup aplikace RV u diagnózy patní ostruha

Přístroj od výrobce BTL Zdravotnická technika a. s. má přednastavené hodnoty pro aplikaci patní ostruhy, které je možné měnit podle potřeb pacienta. Přednastavený program doporučuje zahájení terapie 400 rázy v okolí nejbolestivějšího místa tlakem 2,5 baru, frekvencí 10 Hz. Poté se aplikuje cca 1 000 rázů na nejbolestivější místo a přechází se na plantární aponeurózu a Achillovu šlachu. Podle reakce se zvyšuje energie do 3,5 baru. Posledních 400 rázů se aplikuje frekvencí 15 Hz. Celkový počet rázů v jedné terapii je 2 000–2 500.

Držení těla

Jak můžeme vidět na obrázku (Příloha 4, obrázek 13), postoj fyzioterapeutky není správný. Terapeutka je předkloněná s úklonem na pravou stranu za co nejspíše může špatně nastavená výška lehátka. Levé rameno má viditelně výš než pravé a krční páteř rotuje směrem k dominantní horní končetině.

Data získaná pomocí dynamometru

Tabulka 2 Měření síly stisku ruky pomocí dynamometru v Newtonech

Měření síly stisku ruky pomocí dynamometru				
-	před aplikací RV		po aplikaci RV	
-	dx.	sin.	dx.	sin.
1.	12	11	9	5
2.	29	20	20	19
3.	14	16	10	15
4.	20	18	20	17
5.	25	21	20	20
6.	19	18	14	15
7.	20	20	17	18
8.	20	18	18	17
9.	22	20	22	22
10.	20	19	18	20

Legenda: RV – rázová vlna, dx.-pravá, sin. -levá

Data získaná z dotazníkového šetření – leden 2019

Tabulka 3 Data získaná pomocí dotazníku z pracoviště Poliklinika I. P. Pavlova s. r. o.

Data získaná pomocí dotazníku z pracoviště Poliklinika I. P. Pavlova s.r.o.											
0	Pohlaví	Věk	Počet terapií RV / týden	HK/HKK	Bolestivost	Délka bolesti	Oblast bolesti	Intenzita bolesti	diagnostikované onemocnění	Pracují jen s RV	Volnočasové aktivity
P1	F	43	do 5 terapií	HKK	ano	pár minut po aplikaci	loket a předloktí	mírná	x	UZ, laser, MT	sport
P2	F	31	5-10 terapií	HKK	ano	více jak hodinu po aplikaci	loket a předloktí, šje a lopatky	silná	radiální epikondylitida	UZ a laser	sport
P3	F	26	5 - 10 terapií	HKK	ano	pár minut po aplikaci	celá horní končetina	střední	blokáda C/TH přechodu	UZ a laser	sport, PC
P4	F	31	5 - 10 terapií	HK	ano	jen při aplikaci RV	prsty a zápěstí	střední	radiální epikondylitida, syndrom karpálního tunelu	UZ, laser, MT	sport, ruční práce
P5	F	27	do 5 terapií	HKK	ano	jen při aplikaci RV	prsty a zápěstí	mírná	x	UZ, laser, MT	sport, PC
P6	F	35	do 5 terapií	HKK	ano	pořád bez závislosti na RV	celá HK	střední	tendinitida	UZ laser, MT	sport, PC, zahrada
P7	F	23	do 5 terapií	HKK	ano	jen při aplikaci RV	loket a předloktí, šje a lopatka	střední	tendinitida	UZ, laser, MT	ruční práce, práce v baru
P8	M	32	do 5 terapií	HKK	ne	žádná	x	žádná	x	UZ a laser	sport
P9	F	32	do 5 terapií	HKK	ano	jen při aplikaci RV	loket a předloktí	mírná	x	UZ a laser	sport
P10	F	28	5-10 terapií	HKK	ano	pár minut po aplikaci	šje a lopatka	střední	syndrom rotátorové manžety	UZ, laser, MT	x

Legenda: F – žena, M – muž, HK – horní končetina, HKK – horní končetiny, UZ – ultrazvuk, MT – měkké techniky, PC – počítač

5.2 Rehabilitace Budějovická s. r. o.

Pracovní prostředí

Pracovní místnost pro aplikaci RV na tomto pracovišti je dostatečně veliká, a proto se zde nenachází pouze přístroj rázová vlna, ale také přístroj na lokální kryoterapii. Součástí místnosti je polohovatelné lehátko, přístroj pro aplikaci RV, umyvadlo, židle, odpadkový koš, policový modul a přístroj pro aplikaci lokální kryoterapie. Lehátko se nachází

uprostřed místnosti a terapeut si tedy může pacienta obejít ze všech stran. Okolo lehátka je dostatečný prostor pro snadnou manipulaci s přístrojem RV (Příloha 2, obrázek 7).

Aplikátor RV

Na tomto pracovišti se před aplikací rázové vlny používá vibrační nástavec.

Vibrační aplikátor V-Actor vzhledově připomíná počítačovou myš. Na těle aplikátoru se nacházejí výdutě, sloužící k lepšímu uchopení a manipulaci pomocí prstů. Terapeut drží aplikátor zásadně jednou rukou. Tento aplikátor slouží především k uvolnění svalového napětí před samotnou aplikací RV (Příloha 3, obrázek 10).

Po aplikaci V-Actoru přechází terapeut na aplikátor RV, který svým se svým vzhledem přibližuje aplikátoru od konkurenčního výrobce BTL Zdravotnická technika a. s. Na konci prodloužené části se nachází hlavice pro aplikaci RV a rozšířená část obsahuje tlačítko spuštění a je zakončena kabelovým připojením. Hmotnost aplikátoru bez kabelového připojení činí 600 g (Příloha 3, obrázek 11).

Aplikace RV u diagnózy patní ostruha

Jako první se aplikuje vibrační terapie pomocí V-Actoru, který slouží k uvolnění svalů lýtka a plosky nohy při tlaku 1,6 barů a frekvenci 17-18 Hz. Počet rázů při této terapii je 2 000-5 000. Následuje terapie rázovou vlnou, kdy terapeut použije dvě rozdílné hlavice. První je úponová, která se aplikuje převážně na oblast paty a achillovy šlachy frekvencí 10-12 Hz a tlakem 1 bar. Počet rázů aplikovaných úponovou hlavici je 2 000–5 000. Jako poslední se aplikuje svalová hlavice na oblast plosky, lýtka a na nejvíce iritované místo tlakem 1 bar, frekvencí 10-12 Hz a počtem rázů 2 000-5 000.

Držení těla

Většina terapeutů si k aplikaci RV sedá na stoličku, která je součástí místnosti. Na obrázku (Příloha 4, obrázek 14) můžeme vidět posed terapeutky, který je z hlediska ergonomie zcela v pořádku. Terapeutka si před samotnou aplikací nastaví výšku lehátka a vzdálenost stoličky. Podle popisu terapeuta se vždy snaží sedět na sedacích hrbolích, držet rovná záda, nezvedat ramena k uším a mít dostatečnou oporu o dolní končetiny. Jedinou

výtkou je chvilkové nadměrné prohýbání se v zádech v důsledku změny úchopu aplikátoru RV.

Data získaná z dotazníkového šetření (leden 2019)

Tabulka 4 Data získaná pomocí dotazníku Rehabilitace Budějovická s. r. o.

0	Data získaná pomocí dotazníku z pracoviště Rehabilitace Budějovická s.r.o.										
0	Pohlaví	Věk	Počet terapií RV / týden	HK/HKK	Bolestivost	Délka bolesti	Oblast bolesti	Intenzita bolesti	diagnostikované onemocnění	Pracují jen s RV	Volnočasové aktivity
P1	F	27	5-10 terapií	HK	ano	pár minut po aplikaci	loket a předloktí	mírná	aseptické artrózy nebo nekrózy	UZ a laser	sport, PC
P2	M	40	5-10 terapií	HK	ne	x	x	žádná	x	UZ a laser	sport, PC
P3	F	40	do 5 terapií	HKK	ano	pár minut po aplikaci	Prsty a předloktí	střední	tendinitida	UZ a laser	x
P4	F	26	do 5 terapií	HKK	ano	pár minut po aplikaci	loket a předloktí	střední	radiální epikondylitida	UZ, laser, MT	sport, PC
P5	F	48	do 5 terapií	HK	ne	x	x	žádná	x	UZ, laser, MT	ruční práce, PC
P6	F	27	do 5 terapií	HKK	ano	pár minut po aplikaci	loket a předloktí	střední	radiální epikondylitida	UZ a laser	sport
P7	F	47	do 5 terapií	HKK	ano	pořád	šije o lopatka	střední	radiální epikondylitida, tendinitida	UZ, laser, MT	zahrada
P8	F	32	5-10 terapií	HKK	ano	pár minut po aplikaci	šije a lopatka	střední	x	UZ a laser	sport
P9	F	32	do 5 terapií	HKK	ano	jen při aplikaci RV	loket a předloktí	mírná	x	UZ a laser	sport
P10	F	26	5-10 terapií	HKK	ano	pár minut po aplikaci	šije a lopatka	střední	tendinitida	UZ, laser, MT	klavír

Legenda: F – žena, M – muž, HK – horní končetina, HKK – horní končetiny, UZ – ultrazvuk, MT – měkké techniky, PC – počítač

Data získaná pomocí dynamometru

Tabulka 5 Měření síly stisku ruky pomocí dynamometru

Měření síly stisku ruky pomocí dynamometru				
-	před aplikací RV		po aplikaci RV	
-	dx.	sin.	dx.	sin.
1.	21	21	20	20
2.	19	16	20	18
3.	18	18	18	14
4.	20	18	20	20
5.	22	16	20	16
6.	20	19	20	20
7.	20	17	17	16
8.	22	18	20	18
9.	20	20	21	20
10.	18	17	18	16

Legenda: RV – rázová vlna, dx.- pravá, sin. - levá

5.3 Barna Medical s. r. o.

Pracovní prostředí

Místnost pro aplikaci RV je rozdělená na menší místnosti oddělené závěsem, kdy je každá z nich určená pro jeden daný přístroj. V místnosti se nachází lehátko, které není polohovatelné, přístroj RV a židle. Umyvadlo a odpadkový koš se nachází na chodbičce, která místnosti spojuje. Pracovní prostředí je dostatečně veliké a je tedy zajištěna dobrá manipulace s pacientem i přístrojem, který se nachází na kolečkovém vozíku s dostatečně dlouhým kabelovým připojením (Příloha 2, Obrázek 8).

Aplikátor RV

Aplikátor od výrobce Zimmer MedizinSysteme GmbH je ze všech již popsaných nejmenší. Skládá se z podlouhlé hliníkové válcovité části, která se v půlce zužuje a vytváří tak ergonomickou část pro lepší úchop. Ve dvou třetinách na boku se nachází kabelové připojení a na konci aplikátoru můžeme najít průduchy, pod kterými je chladicí větrák. Hmotnost aplikátoru dosahuje bez kabelového připojení 850 g (Příloha 3, obrázek 12).

Aplikace RV u diagnózy patní ostruha

Samotnou aplikaci rázové vlny předchází nejdříve návštěva fyzioterapeuta, který si postiženou oblast prohmatá a následně manuálně připraví. V tomto případě se jedná o uvolnění svalů lýtka a hamstringů, mobilizace patní kosti atd. Poté se přechází k aplikaci RV. Terapeut začíná na tlaku 1,5 barů a začíná okolo nejvíce bolestivého místa a plosku maximální frekvencí 10 Hz. Na lýtko a achilovku zvýší hodnotu tlaku podle individuálních potřeb k hodnotě 3 bary. Hodnoty si fyzioterapeut vždy nastaví sám podle svého uvážení. Maximální počet rázů aplikovaných v jedné terapii je 4 000.

Postoj terapeuta

Fyzioterapeuti si k aplikaci RV sedají na stoličku, která je součástí místnosti. Podle přiložené fotografie (Příloha 4, obrázek 15) můžeme pozorovat zanožení jedné nohy ke zlepšení retroverze pánve a ke správnému držení zad. Pokud je fyzioterapeut tohoto pracoviště menšího vzrůstu, není možné se vyhnout elevaci ramen díky lehátku, které se nedá polohovat.

Data získaná pomocí dynamometru

Tabulka 6 Měření síly stisku ruky pomocí dynamometru

Měření síly stisku ruky pomocí dynamometru				
-	před aplikací RV		po aplikaci RV	
-	dx.	sin.	dx.	sin.
1.	24	20	24	20
2.	19	16	20	18
3.	18	14	18	14
4.	21	18	21	20
5.	22	16	19	16
6.	18	19	18	21
7.	20	16	20	15
8.	22	18	21	18
9.	22	20	21	20
10.	18	17	18	16

Legenda: RV – rázová vlna, dx.- pravá, sin. - levá

Data získaná dotazníkovým šetřením (únor 2019)

Tabulka 7 Data získaná pomocí dotazníků z pracoviště Barna Medical s. r. o.

Data získaná pomocí dotazníku z pracoviště Barna Medical s. r. o.											
0	Pohlaví	Věk	Počet terapií RV / týden	HK/HKK	Bolestivost	Délka bolestí	Oblastí bolestí	Intenzita bolestí	diagnostikované onemocnění	Pracují jen s RV	Volnočasové aktivity
P1	F	39	5-10 terapií	HK	ano	je při aplikaci	předloktí, paže, rameno	mírná	x	UZ, laser, MT	sport, péče o zahradu
P2	F	25	do 5 terapií	HK	ne	x	x	žádná	x	UZ a laser	sport
P3	F	36	5-10 terapií	HKK	ne	x	x	žádná	x	UZ, laser, MT	sport, PC
P4	F	33	do 5 terapií	HKK	ne	x	x	žádná	x	UZ, laser, MT	sport
P5	F	33	5-10 terapií	HKK	ano	pár minut po aplikaci	loket a předloktí	střední	x	UZ, laser, MT	sport, PC
P6	F	38	5-10 terapií	HKK	ano	jen při aplikaci	paže, rameno, šje, lopatka	mírná	x	UZ a laser	kolo, práce na zahradě
P7	M	33	5-10 terapií	HK	ne	x	x	žádná	x	UZ, laser, MT	sport
P8	F	37	do 5 terapií	HKK	ne	x	x	žádná	x	UZ, laser, MT	sport
P9	F	34	5-10 terapií	HK	ne	x	x	žádná	x	UZ, laser, MT	sport, ruční práce, PC
P10	M	33	5-10 terapií	HK	ne	x	x	žádná	x	UZ, laser, MT	sport

Legenda: F – žena, M – muž, HK – horní končetina, HKK – horní končetiny, UZ – ultrazvuk, MT – měkké techniky, PC – počítač

5.4 Preventivní opatření

Zásady správné ergonomie práce byla již popsána v kapitole současný stav. Každý fyzioterapeut by měl znát muskuloskeletální ergonomii a zodpovídat za správné držení svého těla. Pro zlepšení obtíží horních končetin byl sestaven soubor cviků, které mohou zlepšit fyzický stav fyzioterapeuta, a tedy předcházet bolestem horních končetin. Soubor cviků obsahuje 6 cviků na protažení a 1 cvik na posílení problémových partií. Každý terapeut by měl cvičit podle svého uvážení, nejlépe však každý den.

1. Protažení m. trapezius

Výchozí poloha: Sed, dolní končetiny opřené o podložku.

Doba trvání: 10-15 s

Popis: Terapeut ukloní hlavu pomocí horní končetiny směrem k rameni, druhé rameno se snaží co nejvíce uvolnit a ruku stahovat směrem dolů k nohám. Po uplynutí doby trvání vymění strany (Příloha 5, obrázek 16).

2. Protážení m. levator scapulae

Výchozí poloha: Sed, dolní končetiny opřené o podložku.

Doba trvání: 10-15 s

Popis: Terapeut ukloní hlavu nosem směrem k protilehlému kolennímu kloubu, opačnou ruku se snaží relaxovat a stahovat směrem dolů k nohám. Po uplynutí doby trvání vymění strany (Příloha 5, obrázek 17).

3. Protážení vzpřimovačů krční páteře

Výchozí poloha: Sed, dolní končetiny opřené o podložku.

Doba trvání: 10-15 s

Popis: Terapeut si oběma rukama chytí hlavu v týlní oblasti a obloukovitě předkloní bradou směrem k hrudní kosti. Hrudní a bederní páteř se snaží držet v rovině (Příloha 5, Obrázek 18).

4. Protážení prsních svalů

Výchozí poloha: Stoj v zárubních dveřích.

Doba trvání: 10-15 s

Popis: Terapeut rozpaží jednu horní končetinu pokrčenou v loketním kloubu do 90° o zárubeň dveří. Jednu dolní končetinu si nakročí mezi futra do mírného tahu v paži. V průběhu protahování lze horní končetinu posouvat směrem nahoru a obsáhnout tak všechna vlákna prsních svalů. Po uplynutí doby trvání vyměníme paže (Příloha 5, Obrázek 19).

5. Posílení dolních fixátorů lopatek

Výchozí poloha: leh na břicho, hlava položená na čele

Doba trvání: 10-15 s, 5 opakování

Popis: Terapeut rozpaží obě horní končetiny s pokrčenými lokty do polohy svícnu a nadzvedne je 5 cm nad podložku. Snaží se přitahovat lopatky směrem

k páteři, nezvedat ramena směrem k uším a neprohýbat se v bederní části zad (Příloha 5, Obrázek 20).

6. Protážení m. latissimus dorsi

Výchozí poloha: Stoj s nakročenou nohou

Doba trvání: 10-15 s

Popis: Terapeut se předkloní a opře se dlaněmi o stůl nebo skříňku, záda se snaží co nejvíce protlačit směrem k zemi bez pokrčení dolních končetin, hlava se nezaklání a je v prodloužení páteře (Příloha 5, Obrázek 21).

7. Protážení flexorů předloktí a ruky

Výchozí poloha: Sed, dolní končetiny opřené o podložku.

Doba trvání: 10-15 s

Popis: Terapeut natáhne jednu horní končetinu před sebe. Otočí dlaň směrem ke stropu a druhou rukou ohne zápěstí tak, aby prsty směřovali směrem k podlaze. S pocitem mírného tahu na přední straně předloktí a dlaně vydrží 10-15 sekund a poté ruce vymění (Příloha 5, Obrázek 22).

6 VÝSLEDKY

Výzkumu se účastnilo celkem 30 fyzioterapeutů z toho 4 muži a 26 žen ve věkovém rozmezí 23 až 48 let. Všichni dotazovaní fyzioterapeuti uvedli, že se již setkali a pracují s přístrojem rázová vlna. Kompletní údaje probandů jsou zaznamenány pomocí tabulek v kapitole Speciální část.

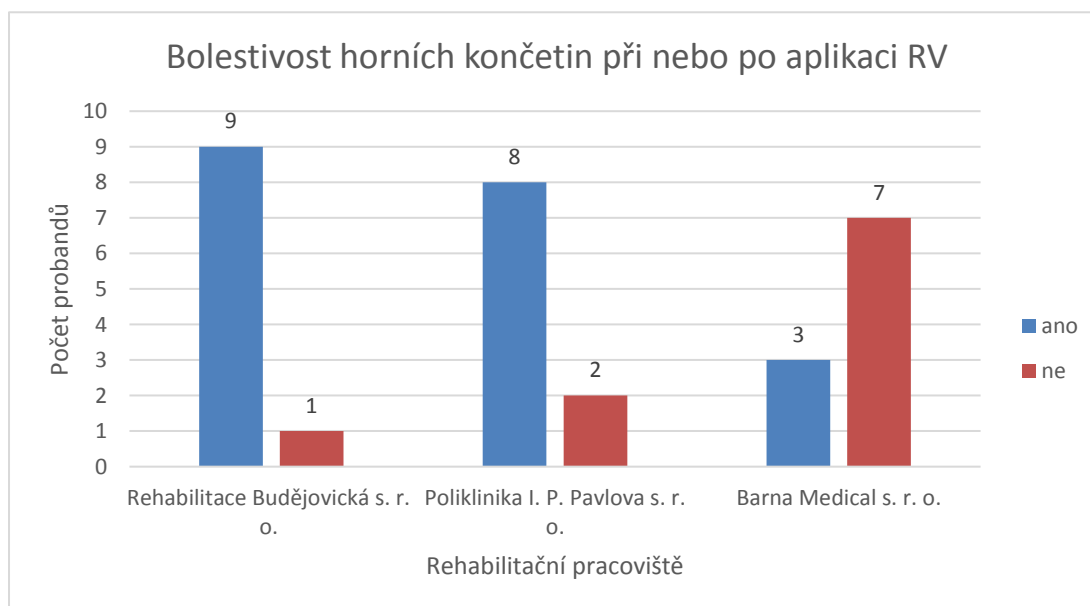
6.1 Vyhodnocení dat získaných pomocí dotazníků

Při zpracování dat bylo zjištěno, že nejvíce fyzioterapeutů majících bolesti horních končetin v závislosti na aplikaci RV se nachází na pracovišti Rehabilitace Budějovická s. r. o., kde tak činí 90 % dotázaných. Na pracovišti Poliklinika I. P. Pavlova s. r. o. uvedlo bolestivost 80 % dotázaných probandů a nejméně se jich nachází na pracovišti Barna Medical s. r. o. (Tabulka 8, Graf 1). Celkový počet fyzioterapeutů, kteří mají bolesti HK/HKK činí 20. Zajímavostí je fakt, že z dotazovaných probandů bolestmi horních končetin trpí jen ženy.

Tabulka 8 Vyhodnocení míry bolestivosti HK při nebo po aplikaci RV

0	Počet probandů		
0	Rehabilitace Budějovická s. r. o.	Poliklinika I. P. Pavlova s. r. o.	Barna Medical s. r. o.
ano	9	8	3
ne	1	2	7

Graf 1 Bolestivost horních končetin při nebo po aplikaci RV



Vyhodnocení délky bolestí horních končetin

Rehabilitace Budějovická s. r. o.

Na pracovišti Rehabilitace Budějovická s. r. o. má největší procento fyzioterapeutů bolesti horních končetin pár minut po aplikaci RV. Jen malé procento dotázaných uvedlo bolestivost HKK pořád bez závislosti na aplikaci RV (Tabulka 9, Graf 2).

Poliklinika I. P. Pavlova s. r. o.

Fyzioterapeuti na tomto pracovišti mají nejvíce bolesti při aplikaci RV a pár minut po aplikaci RV. Stejně tak jako na předchozím pracovišti zde je jen málo probandů majících bolesti HKK stále bez návaznosti na aplikaci RV (Tabulka 10, Graf 3).

Barna Medical s. r. o.

Největší procentuální zastoupení na tomto pracovišti mají fyzioterapeuti, kteří žádné bolesti nemají. Hodnota zde činí 70 % z dotázaných. Ostatních 30 % má bolesti jen při aplikaci nebo pár minut po aplikaci RV. Žádný z dotázaných zde nemá bolesti pořád bez závislosti na aplikaci RV (Tabulka 11, Graf 4).

Tabulka 9 Délka bolestí HK Rehabilitace Budějovická s. r. o.

-	Počet probandů – Rehabilitace Budějovická s. r. o.
bolesti nemám	3
jen při aplikaci RV	1
pár minut po aplikaci RV	6
více jak hodinu po aplikaci RV	0
pořád bez závislosti RV	1

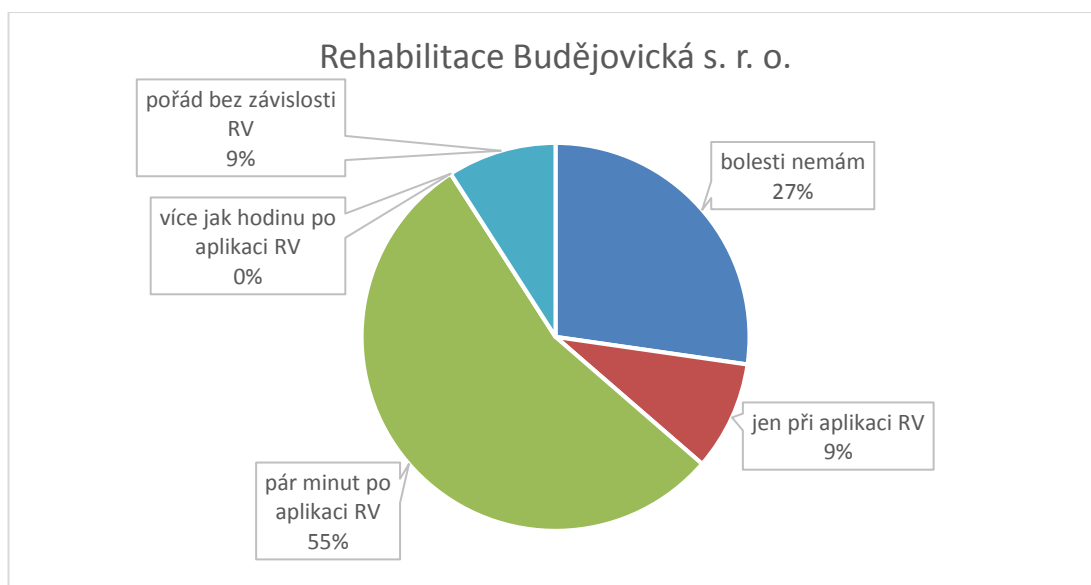
Tabulka 10 Délka bolestí HK Poliklinika I. P. Pavlova s. r. o.

-	Počet probandů – Poliklinika I. P. Pavlova s. r. o.
bolesti nemám	1
jen při aplikaci RV	4
pár minut po aplikaci RV	3
více jak hodinu po aplikaci RV	1
pořád bez závislosti RV	1

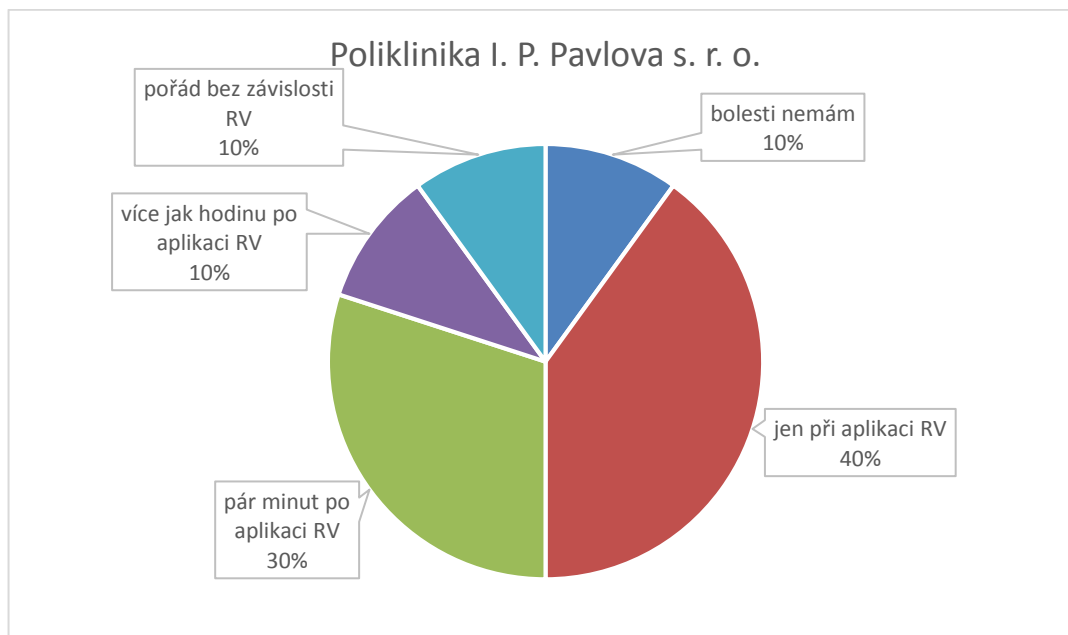
Tabulka 11 Délka bolestí HK Barna Medical s. r. o.

-	Počet probandů – Barna Medical s. r. o.
bolesti nemám	7
jen při aplikaci RV	2
pár minut po aplikaci RV	1
více jak hodinu po aplikaci RV	0
pořád bez závislosti RV	0

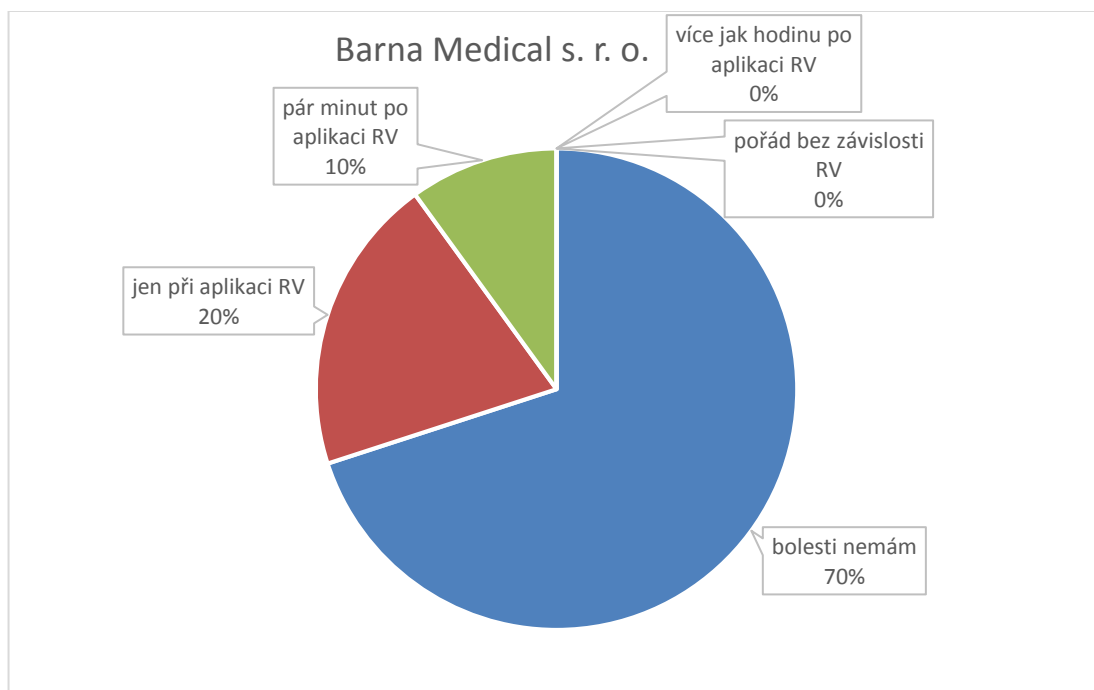
Graf 2 Délka bolestí HK Rehabilitace Budějovická s. r. o.



Graf 3 Délka bolestí Poliklinika I. P. Pavlova s. r. o.



Graf 4 Vyhodnocení délky bolestí HK Barna Medical s. r. o.



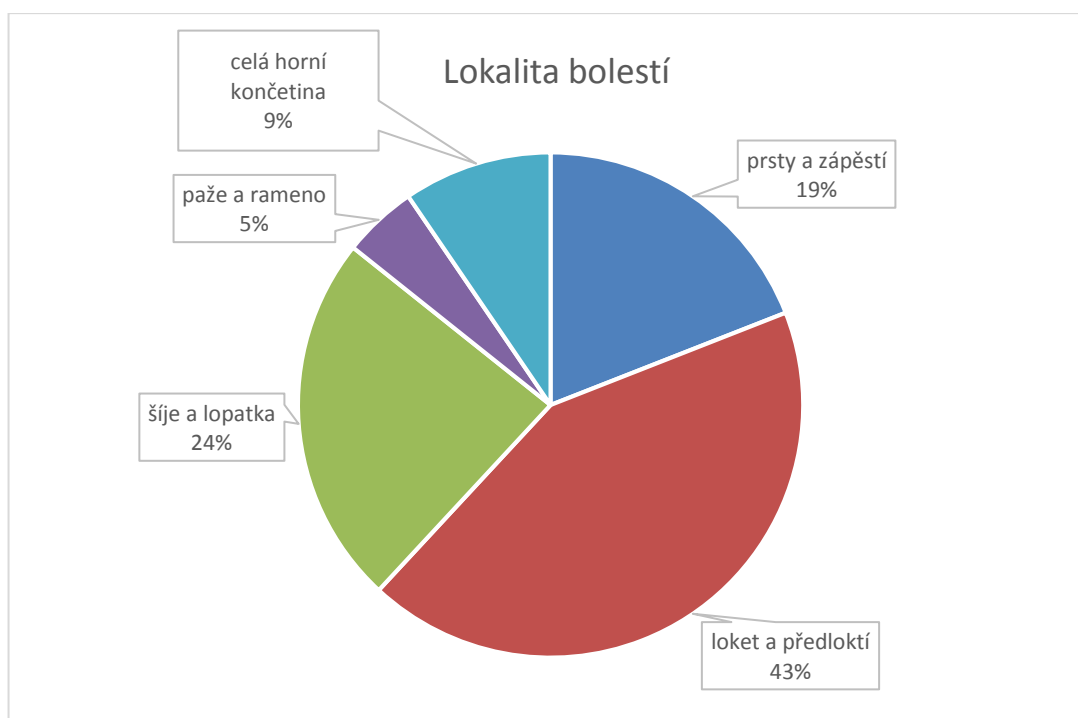
Vyhodnocení lokality bolestí horních končetin

Jak můžeme vidět z grafu č. 5 (Tabulka 12), největší počet probandů uvádí bolestivost v místě předloktí a loketního kloubu, poté následuje šíje a lopatka, ruka a zápěstí a jako nejméně bolestivá oblast se jeví paže a rameno. Statistika je vzata jen z hodnot fyzioterapeutů, kteří mají bolesti HK.

Tabulka 12 Lokality bolestí HK

0	Počet probandů – Lokality bolestí HK
prsty a zápěstí	4
loket a předloktí	9
šíje a lopatka	5
paže a rameno	1
celá horní končetina	2

Graf 5 Vyhodnocení lokality bolestí horních končetin

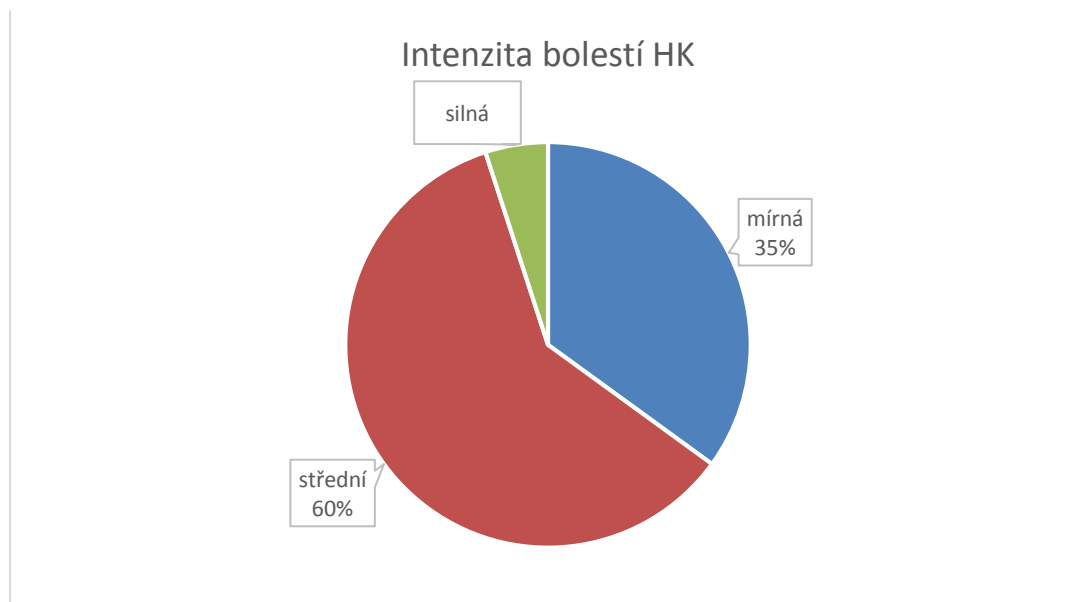


Vyhodnocení intenzity bolestí horních končetin

Nejvíce fyzioterapeutů (60 %) v dotazníkovém šetření uvedlo střední intenzitu bolestí horních končetin při nebo po aplikaci RV. Celých 35 % dotázaných uvedlo mírnou bolestivost HK a jen malé procento má bolesti silného charakteru (Tabulka 13, Graf 6). V této části je nutné zdůraznit, že každý člověk má jinak nastavený práh bolesti, proto toto hodnocení není přesné. Pokud by byla vybrána jiná skupina fyzioterapeutů s totožnými bolestmi při aplikaci RV, toto hodnocení by mohlo dopadnout zcela jinak.

Tabulka 13 Intenzita bolestí horních končetin

-	Počet probandů – Intenzita bolestí HK
mírná	7
střední	12
silná	1



Počet terapií RV aplikovaných za týden

Na pracovištích Rehabilitace Budějovická s. r. o. a Poliklinika I. P. Pavlova s. r. o. aplikují terapeuti z velké většiny maximálně 5 terapií rázové vlny za týden. Jak můžeme vidět na ukázce grafu č. 7, hodnota na pracovišti Barna Medical s. r. o. je o něco vyšší než na předchozích pracovištích. Většina fyzioterapeutů zde aplikuje 5-10 terapií rázové vlny za týden (Tabulka 14, Graf 7).

Tabulka 14 Počet terapií RV za týden

-	Počet probandů		
	Rehabilitace Budějovická s. r. o.	Poliklinika I. P. Pavlova s. r. o.	Barna Medical s. r. o.
do 5 terapií	6	6	3
5-10 terapií	4	4	7

Vyhodnocení úchopu aplikátoru RV

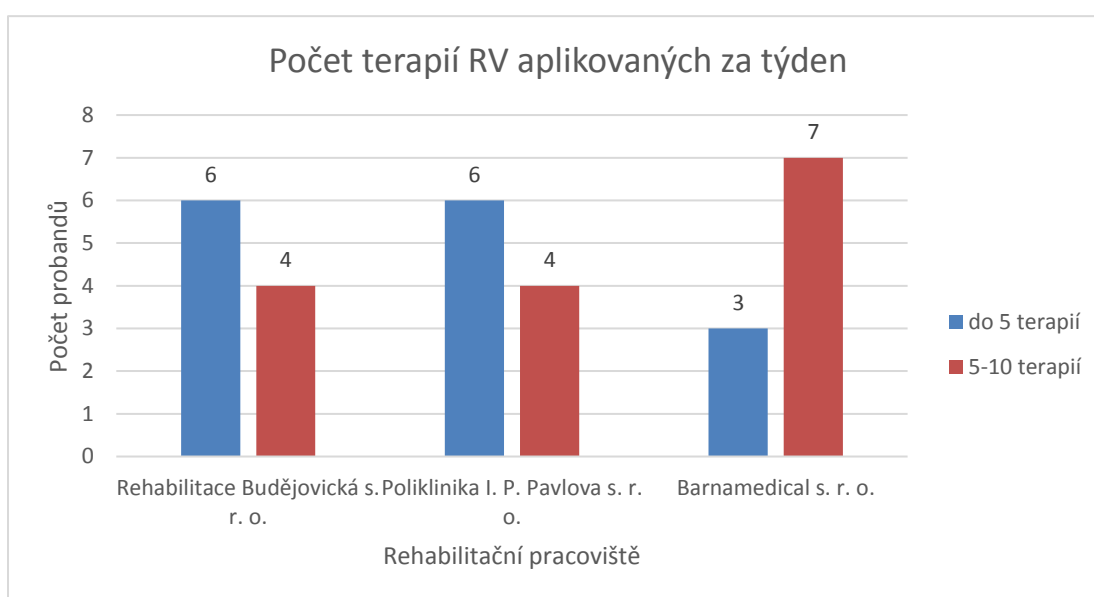
Fyzioterapeuti používající rázovou vlnu od výrobce StorzMedical AG a BTL Zdravotnická technika a. s. v dotazníkovém šetření uvedli, že více používají obě ruce při uchopení aplikátoru RV. Na pracovišti Barna Medical s. r. o., kde využívají převážně rázovou vlnu od výrobce Zimmer MedizinSysteme GmbH v dotazníku uvedli, že používají k aplikaci RV jak obě ruce, tak jednu ruku stejně (Tabulka 15, Graf 8).

Tabulka 15 Uchopení aplikátoru RV

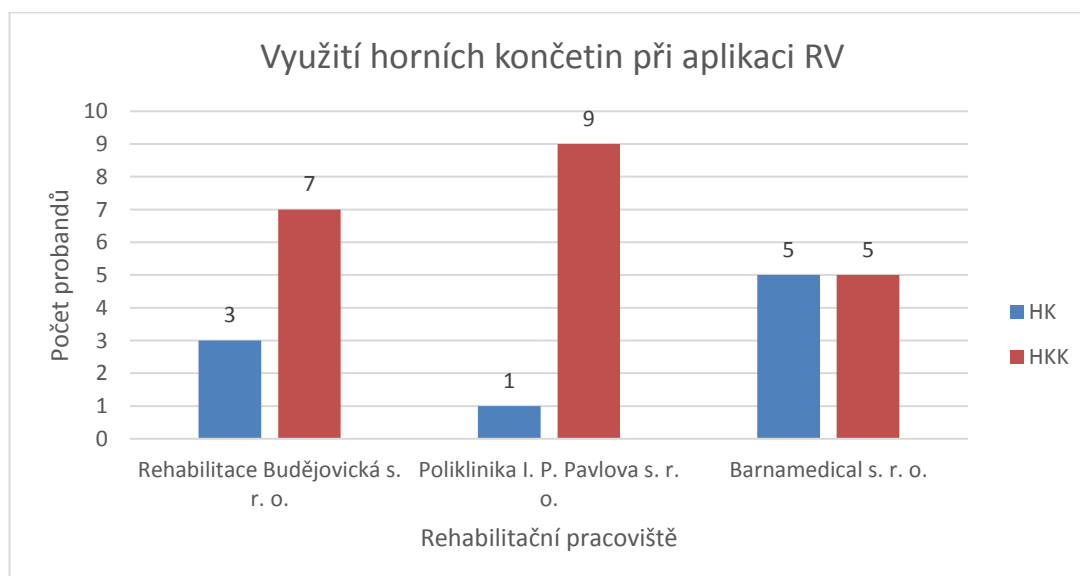
-	Počet probandů		
-	Rehabilitace Budějovická s. r. o. – StorzMedical AG	Poliklinika I. P. Pavlova s. r. o. – BTL Zdravotnická technika a. s.	Barna Medical s. r. o. – Zimmer MedizinSysteme GmbH
H K	3	1	5
H K K	7	9	5

Legenda: HK – horní končetina, HKK – horní končetiny

Graf 7 Počet terapií RV aplikovaných za týden



Graf 9 Využití HK při aplikaci RV



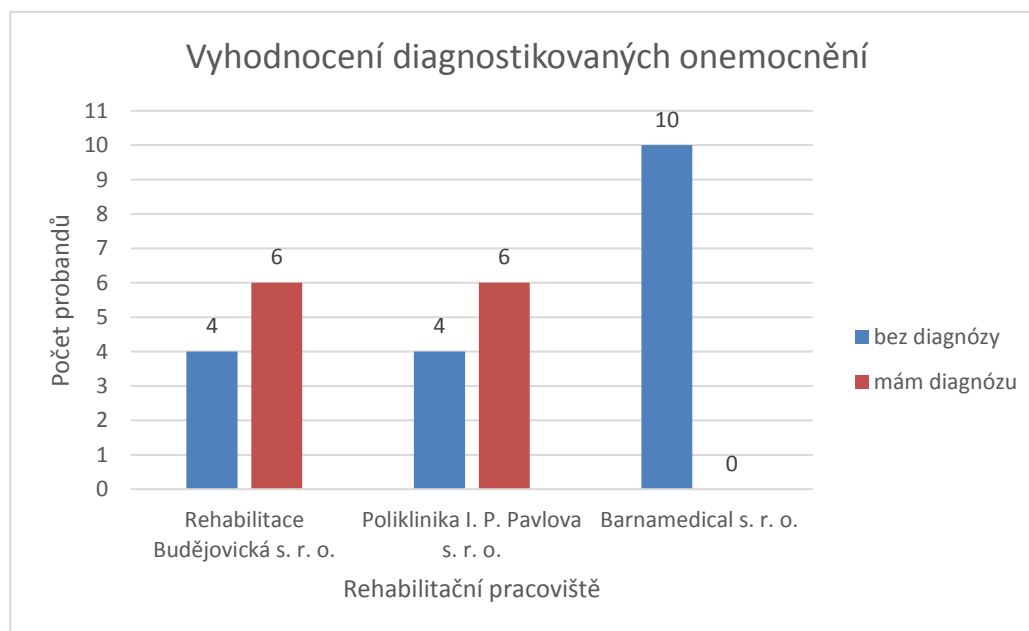
Vyhodnocení diagnostikovaných onemocnění

Rehabilitace Budějovická s. r. o. i Poliklinika I. P. Pavlova s. r. o. má stejný počet probandů, kteří již mají diagnostikované jedno z uvedených onemocnění, toto však neplatí pro pracoviště Barna Medical s. r. o., které nemá jediného fyzioterapeuta s diagnózou. Nejčastěji udávaná diagnóza je radiální/ulnární epikondylitida a zánětlivé onemocnění šlach (tendinitida). Pouze jeden fyzioterapeut uvedl, že má diagnostikovaný syndrom karpálního tunelu a taktéž i syndrom rotátorové manžety (Tabulka 16, Graf 9).

Tabulka 16 Diagnostikované onemocnění

-	Počet probandů		
	Rehabilitace Budějovická s. r. o.	Poliklinika I. P. Pavlova s. r. o.	Barnamedical s. r. o.
bez diagnózy	4	4	10
mám diagnózu	6	6	0

Graf 11 Vyhodnocení diagnostikovaných onemocnění



Vyhodnocení náplně pracovního dne

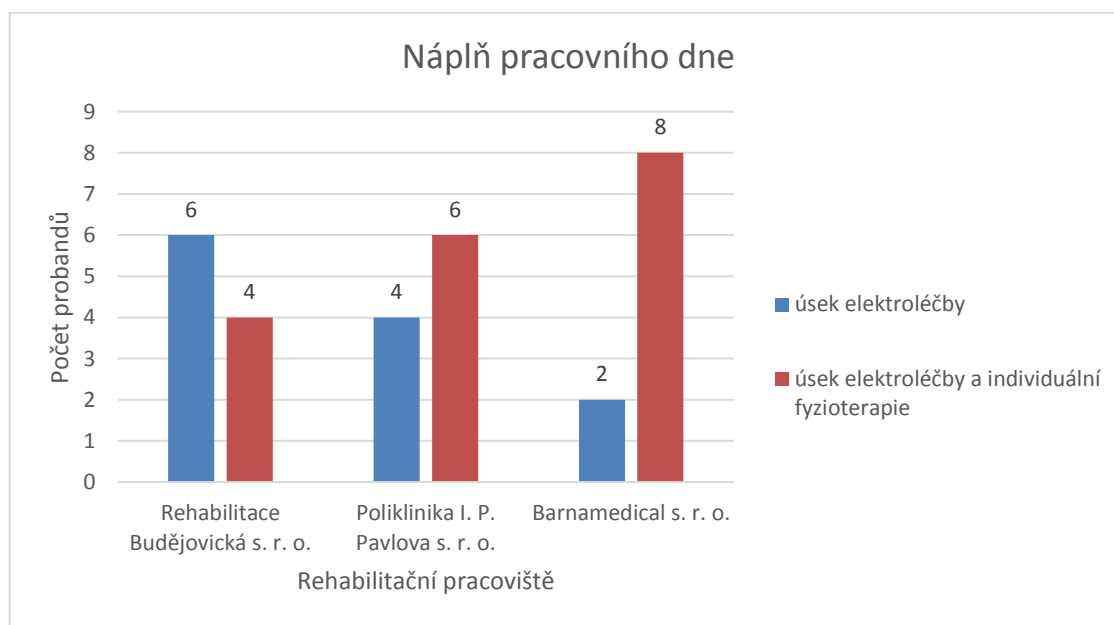
Na pracovišti Rehabilitace Budějovická s. r. o. a Poliklinika I. P. Pavlova s. r. o. uvedlo více jak polovina probandů, že v určité období obsluhují jen úsek elektroléčby. Na

pracovišti Barna Medical s. r. o. uvedlo osm z deseti probandů, že v náplni pracovního dne střídají úsek elektroléčby a úsek individuální fyzioterapie (Tabulka 17, Graf 10).

Tabulka 17 Náplň pracovního dne

-	Počet probandů		
	Rehabilitace Budějovická s. r. o.	Poliklinika I. P. Pavlova s. r. o.	Barnamedical s. r. o.
úsek elektroléčby	6	4	2
úsek elektroléčby a individuální fyzioterapie	4	6	8

Graf 12 Náplň pracovního dne fyzioterapeuta



Volnočasové aktivity

Z dotazníkového šetření bylo zjištěno, že 93 % respondentů má jednu nebo více volnočasových aktivit, která je fyzicky náročná pro horní končetiny. 73 % dotazovaných ve svém volném čase sportuje, 33 % tráví čas u počítače a 13 % dělá ruční práce nebo se stará o zahradu. Z dotazovaných třiceti respondentů pouze dva uvedli, že nemají žádné volnočasové aktivity.

6.2 Vyhodnocení ergonomie pracovního prostředí

Pracovní místnost

Jako nejméně vyhovující pracovní místnost byl vyhodnocen prostor na pracovišti Poliklinika I. P. Pavlova s. r. o. Pracovní prostředí pro aplikaci RV není dostatečně prostorné pro dobrou manipulaci s přístrojem ale i pacientem. Na tomto pracovišti je v dohledné době plánovaná rekonstrukce druhé poloviny prostor v přílehlé budově. Po dokončení rekonstrukce by bylo nejvhodnější přístroj RV přesunout do větší místnosti, která bude dostatečně vyhovovat podmínkám správné ergonomie práce. Na pracovišti Barna Medical s. r. o. je nevyhovující terapeutické lehátko, které není polohovatelné. Na pracovištích Rehabilitace Budějovická s. r. o. byl pracovní prostor pro RV vyhodnocen jako dostačující.

Aplikátor RV

Podle mého názoru je nejvíce ergonomicky přizpůsoben aplikátor od výrobce BTL Zdravotnická technika a. s. Tělo aplikátoru je štíhlé a dostatečně dlouhé pro obouruční uchopení. Pokud chceme aplikátor držet podhmatem, není nutné si ho druhou rukou přidržovat kvůli špatné vyváženosti.

Aplikátor od výrobce Storzmedical AG se dobře drží obouručně, ale pokud chcete manipulovat aplikátorem jen jednou rukou, je nevyváženost velké zadní části problémem. Co se týče vibračního nastavce V-actor, jeho velikost pěkně sedí v dlani a díky ergonomickým vypouklinám na prsty je výborný v manipulaci na těžko dostupných místech.

Nejmenší, ale zato nejtěžší aplikátor vyrábí firma Zimmer MedizinSysteme GmbH. Podle vlastních zkušeností bych ho vyhodnotila jako nejhorší. Tělo není dostatečně dlouhé, aby bylo možné držet aplikátor obouručně. Pokud máte menší ruce a přeci jen se na aplikátor vejdu, velikou překážkou je přípojka na kabel, která vychází z boční strany těla.

Toto hodnocení nejvíce vychází ze subjektivního názoru autora této práce.

Postoj terapeuta

Vyhodnocení postoje terapeuta není zcela objektivní, jelikož byl zkoumán pouze jeden terapeut na každém pracovišti a dalších 9 terapeutů by se mohlo postavit zcela odlišně. Proto bych zde jen vytkla postoj terapeutky na pracovišti Poliklinika I. P. Pavlova s. r. o., která především z nedostatku místa a času na terapii RV nestojí správně.

Aplikace RV u diagnózy patní ostruha

Každý z výše popsaných způsobů aplikace RV má nějaké negativum. Na pracovišti Poliklinika I. P. Pavlova s. r. o. a Rehabilitace Budějovická s. r. o. úplně chybí předchozí komunikace terapeuta aplikujícího RV s fyzioterapeutem, který vede individuální fyzioterapie. Pracoviště Rehabilitace Budějovická s. r. o. aplikuje zbytečně velké množství rázů i když by určitou část terapie bylo možné nahradit manuálním kontaktem terapeuta. Poliklinika I. P. Pavlova s. r. o. má vysoké hodnoty tlaku, a proto je nutné vynaložit větší úsilí k udržení aplikátoru RV.

6.3 Vyhodnocení měření pomocí dynamometru

Na základě hodnot, které byly získány měřením pomocí dynamometru před terapií rázové vlny a po terapii rázové vlny bylo zjištěno, že síla stisku pravé a levé ruky se nejméně změnila na pracovišti Barna Medical s. r. o. a nejvíce na pracovišti Poliklinika I. P. Pavlova s. r. o.

Na pracovišti Poliklinika I. P. Pavlova s. r. o. se hodnota stisku pravé ruky snížila v průměru o 3,3 newtonu a levé ruky v průměru o 1,7 newtonu. U devatenácti případů z dvaceti měření se hodnota stisku snížila a nejvyšší rozdíl činilo 6 newtonů.

Rehabilitace Budějovická s. r. o. naměřila u pravé ruky snížení hodnoty v průměru o 0,6 newtonů a levé ruky v průměru o 0,4 newtonů. U osmi měření se hodnota snížila, pět případů zaznamenalo zvýšení svalové síly a u sedmi případů se hodnota stisku nezměnila.

Nejnižší rozdíl naměřených hodnot byl naměřený na pracovišti Barna Medical s. r. o. Hodnota pravé ruky se snížila v průměru o 0,4 newtonu a hodnota levé ruky se zvýšila v průměru o 0,4 newtonu. U více jak poloviny případů se hodnota stisku vůbec nezměnila.

7 DISKUZE

Při psaní této práce jsem si uvědomila, že pokud chci po skončení studia pracovat jako fyzioterapeut, který bude kvalitní a bude svou práci dělat poctivě, je nutné, aby tělo a mysl bylo v dobré kondici.

V roce 2009 napsala MUDr. Zdenka Fenclová CSc., která je odbornicí v oboru pracovního lékařství příspěvek do časopisu *Medicína pro zdraví*, kde ve svém článku uvedla následující větu: „*V České republice patří zdravotnictví již několik let k odvětvím ekonomické činnosti s nejvyšším výskytem nemocí z povolání*“ Z vlastní zkušenosti fyzioterapeuta bych s tímto zjištěním mohla jediné souhlasit. V období, kdy jsem docházela na odborné praxe a pracovala stejně fyzicky i časově jako již vystudovaní fyzioterapeuti by mě ve svém volném čase ani nenapadlo zabývat se vlastním držetím těla, nebo si zacvičit na posílení dolních fixátorů lopatek, protože přesně touto problematikou jsem se zabývala celých 8 hodin. Zdravotnictví je obor, který bez vztahu s pacientem vůbec nemůže existovat. Každý pracovník v tomto odvětví se snaží předat nejlepší rady a své zkušenosti pacientům a většina je po pracovním dni vyčerpaná natolik, že řešení stejných problémů týkajících se vlastní osoby odsouvá na později.

Fyzioterapie je náročné povolání. Nestačí mít pouze šikovné ruce, ale také musí ovládat řešení obtížných úkolů a nahlížet na problém individuálně. Fyzioterapie je pro svého vykonavatele fyzicky velice náročnou prací a organismus bývá často přetěžován.

Přetěžování můžeme definovat pomocí tří kritérií. Svalovou silou, která je vynaložená při práci fyzioterapeuta, jednostranností, která je definovaná jako činnost, při kterém se zapojuje stále stejná pohybová struktura a dlouhodobým opakovaným poškozováním těchto struktur. Toto se děje z nevyváženosti mezi stavem organismu a profesní náročností (Brhel, 2000).

V teoretické části práce je stručně popsána problematika nemocí z povolání a jejich prevence, bohužel problém se vyskytl u shánění literatury na téma možnosti prevence nemocí z povolání u fyzioterapeutů. Tato literatura žádná neexistuje, a proto jsem základní informace sepsala především z vlastních zkušeností a z rozhovorů s ostatními fyzioterapeuty.

Práce fyzioterapeuta je spíše dynamická, ale zahrnuje i statické polohy jako je psaní dokumentace, a tak střídá fyzioterapeut často polohu stoje a sedu.

Sed je z ergonomického hlediska méně náročnou polohou, protože není kladen tak velký nárok na dolní končetiny, terapeut má lepší stabilitu a nižší unavitelnost. Aby se předešlo špatnému sezení a jeho důsledkům, je nutné podstoupit nácvik správného sedu. Správný vzpřímený sed vypadá tak, že je zachovaná bederní lordóza, pánev je naklopená směrem dopředu a posazená na sedacích hrbolech, dolní končetiny jsou mírně rozkročené a opřené o podložku. Dále je vhodné používat dynamický sed, kdy se neustále mění poloha trupu (např. sed na velkém míči). Při manuální práci používá fyzioterapeut i terapeutické lehátko u kterého často sedí. Lehátko by mělo být obecně nastaveno 10-15 cm pod lokty terapeuta.

Stoj je další polohou, která je nedílnou součástí pracovní náplně fyzioterapeuta. Podle Koláře (2009) by měl být postoj během terapie uvolněný a stabilní. Ohybání trupu by nemělo přesáhnout 15° a flexe v kloubech horních končetin by měla být co nejmenší, aby se předešlo jejich přetěžování. Fyzioterapeutova síla by měla vycházet z pánve a nohou, nikoliv z ramen nebo z prstů. Pracovní činnost ve stoji by měla být více regulována z důvodu vyšších nároků na organismus, než pracovní činnost v sedě.

Z výsledků výzkumu bylo zjištěno, že 98 % fyzioterapeutů zásady správné ergonomie práce zná z povinných školení BOZP, ale ne všichni jich dostatečně při své praxi využívají. Doporučovala bych tedy v rámci prevence pořádat zdravotnická zařízení pravidelné semináře, nebo aspoň kolektivní rozhovory, které se budou zabývat aktuální problematikou.

Preventivní opatření proti bolestem nejen horních končetin, ale také šíje, bederní části zad atd. jde také předcházet určitou pohybovou aktivitou. Sport je v dnešní příliš uspěchané době vhodnou činností, která nejen zvyšuje fyzický, ale také psychický stav terapeuta (odbourání stresu).

V dnešní době jsou sportovní aktivity hojně rozšířeny mezi laickou veřejnost, jelikož je více informovaná o jeho pozitivním vlivu na organismus. Mezi základní zásady správně vykonávaného sportu patří především sportovní obezřetnost vůči možným úrazům a ochrana organismu před možným vyčerpáním, které by vedlo ke kolapsu.

Každý jedinec má jiné vlohky pro daný sport, a proto je velice těžké doporučit jeden konkrétní, který bude předcházet všem obtížím. Jako vhodné pohybové aktivity bych doporučila chůzi, běh, plavání, jógu, posilování, ale také sportovní hry, zimní sporty nebo cyklistiku. Pokud není jedinec sportovně založený, je nutné fyzickou námahu fyzioterapeuta dostatečně kompenzovat, a proto byl vytvořen soubor základních cviků uvedených v kapitole Speciální část k udržení tělesné kondice v oblasti horních končetin a zad. Důležité je sportovní aktivitu prokládat regenerací a podporovat jí správným životním stylem, do které řadíme dostatečný spánek a kvalitní vyváženou stravu.

Speciální část práce se zabývala především výzkumem. Podle mého názoru jsem nejvíce zajímavých informací získala z dotazníků, vyplněných od fyzioterapeutů ze tří rehabilitačních pracovišť. Největší rozdíly bylo možné pozorovat na nejdůležitější otázce, která se dotazovala na bolestivost horních končetin. Na pracovištích Rehabilitace Budějovická s. r.o. a Poliklinika I. P. Pavlova s. r. o. odpovědělo více jak 80 % dotázaných respondentů, že těmito bolestmi trpí, ale na pracovišti Barna Medical s. r. o. má tyto problémy pouze 30 % dotázaných, přitom procentuálně vykonají pracovníci na pracovišti Barna Medical s. r. o. více aplikací rázových vln za týden než předchozí dvě zmiňovaná pracoviště.

Podle odborného názoru MUDr. Barny je u dvou zmiňovaných pracovišť problém v oddělování sekcí individuální fyzioterapie a přístrojové podpůrné terapie. Fyzioterapeut je určité období na pracovišti elektroléčby, kde se činnosti hodně opakují. Práce v této části je velice fyzicky náročná na horní končetiny. Často upravujete terapeutům lehátko, která na určitých pracovištích musíte nastavit ručně (nebo nastavit vůbec nejdou), dále aplikujete velké množství ultrazvuků (i více jak 10 aplikací za den), kde většina pracovníků vyvíjí krouživý pohyb zápěstím, nebo držíte aplikátor pro vysokovýkonný laser několik minut v jedné pozici, zapisujete průběh terapie do počítače atd.

Tento problém má dobře vyřešené rehabilitační zařízení Barna Medical s. r. o., které nemá rozdělené pracovní sekce, a tedy každý fyzioterapeut dělá jak manuální terapii, tak podpůrnou terapii pomocí přístrojů každý den. Fyzioterapeuti tak doprovází pacienta na veškerou rehabilitační léčbu a mohou tedy navazovat na předchozí terapii. Tento způsob rozdělení je podle mého názoru i vhodný pro eliminaci nemocí z povolání, jelikož je práce pestrá a neopakují se stále stejné činnosti.

Nadále se ve výzkumné práci zkoumaly přístroje RV. Všechny přístroje pro aplikaci rázové vlny jsou dostatečně popsány v metodologii této práce a každý z uvedených splňuje bezpečnostní kritéria, bohužel neexistují žádná omezení, která by jakýmkoliv způsobem omezovala jejich použití. Malé rozdíly samozřejmě mají určitý vliv na danou problematiku, ale i tak nemůžeme s jistotou říci, že tento daný problém zásadně ovlivňuje bolesti horních končetin.

Jeden z rozdílů je váha aplikátoru. Nejlehčí z testovaných aplikátorů má přístroj RV od výrobce StorzMedical AG a nejtěžší aplikátor má výrobce Zimmer MedizinSysteme GmbH. Hodnoty se liší o 170 g, které mohou mít vliv na sílu stisku a přítlak aplikátoru na cílové místo terapie.

Dalším rozdílem jsou hodnoty RV, které terapeut aplikuje. Největší rozdíl je v počtu rázů, ale také ve frekvenci a v tlaku. Nejvyšší počet rázů v jedné terapii byl zjištěn na pracovišti Rehabilitace Budějovická s. r. o., kde je maximální hodnota až 10 000 rázů v jedné terapii, a doprovází ji vibrační nástavce V-actor, který podle mého názoru jen nahrazuje a urychluje manuální práci fyzioterapeuta. Hodnoty tlaků má toto pracoviště nižší kolem 1,6 baru a frekvence nepřesáhne hodnotu 18 Hz. Na pracovišti Poliklinika I. P. Pavlova s. r. o. a Barna Medical s. r. o. je hodnota rázů v jedné terapii maximálně 5 000, hodnoty tlaku mají obě pracoviště o něco vyšší kolem 2,5 barů.

Jedním z největších problémů, který podle mého názoru má přístroj pro aplikaci RV od výrobce BTL Zdravotnická technika a. s. jsou, přednastavené hodnoty tlaků, frekvencí i počtu rázů pro jednotlivé diagnózy. Podle vlastních zkušeností je pro fyzioterapeuta jednodušší, z důvodu malého množství času na terapii, žádnou hodnotu neměnit, a tedy neaplikovat terapii podle individuálních obtíží a dané situace. Často se tedy stává, že bez předchozí návštěvy u fyzioterapeuta, který zhodnotí danou problematiku, pacient podstoupí aplikaci rázové vlny, která má vyšší hodnoty, než by bylo vhodné v dané situaci použít.

Nesmíme zapomenout na zhodnocení škodlivosti vibrací a rázů na lidský organismus. S jistotou můžeme říci, že nejškodlivější jsou vibrace a rázy přenášené na ruce, kterými nejvíce trpí terapeuti pracující například s rázovou vlnou. Jandák (2007) píše že na rozdíl od vibrací se během mechanického rázu vyvíjejí v lidském těle velké dynamické síly, které mohou v důsledku nelineárního chování organismu vyvolat jeho akutní poškození.

Z výzkumu z roku 2009 bylo zjištěno, že nejvíce nemocí z povolání způsobené fyzikálními faktory ve zdravotnictví bylo hlášeno 56 případů dlouhodobé nadměrné a jednostranné přetěžování končetin a 7 případů z vibrací a rázů (Fenclová, 2009).

Další z průzkumů zjistil v Moravskoslezském kraji nejvíce hlášených nemocí z povolání u zdravotnických pracovníků způsobená fyzikálními faktory (celkem 281 případů). Šlo o 92 případů nemocí z přetěžování končetin a 81 případů o nemoc z vibrací. Syndrom karpálního tunelu z přetěžování končetin byl u zdravotnických pracovníků diagnostikován 39krát, tendosynovitidy, epikondylitidy nebo artrózy rukou a zápěstí byly zjištěny 17krát. Postiženými byli nejvíce rehabilitační pracovníci, zubní technici-laboranti a kuchaři (Fenclová, 2009).

Každý přístroj, který generuje vibrace nebo rázy musí splňovat určité normy. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví vytvořil pro vibrace a rázy normu z roku 2006 pod číslem ČSN ISO 15694. Norma uvádí hodnoty pro měření a hodnocení jednotlivých rázů přenášených z ručních a ručně vedených přístrojů na soustavu ruka-paže.

Přenos vibrací a rázů se dá také eliminovat cílenou prevencí, která zahrnuje použití osobních ochranných prostředků. Z nejvíce dostupných na trhu můžeme použít kvalitní antivibrační rukavice, který utlumí přenos vibrací na horní končetiny, ale nemohou vyloučit nadměrnou expozici vibracím. Použití rukavic má ale také svá negativa. Pro správné uchopení rukojeti je při použití takových rukavic zpravidla nezbytná vyšší síla přitlaku. Ta vede k rychlejší únavě pracovníka při práci a ve svých důsledcích potlačuje pozitivní vliv útlumu vibrací (Pelclová, 2014).

Přenos a působení vibrací a rázů zhoršují i jiné faktory: délka i intenzita práce s vibračním přístrojem, vysoký stisk nářadí, místo a velikost plochy, přes kterou se vibrace přenášejí do lidského organismu, vyšší hmotnost nářadí, nepříznivý tvar úchopové části, nepohodlné postavení paže a ruky při práci, individuální reakce organismu (Pelclová, 2014).

Práce s přístrojem, který přenáší do lidského organismu rázy je obvykle spojena i s dlouhodobým jednostranným a nadměrným přetěžováním končetin a jde tedy o kombinaci fyzické zátěže a působení rázů na organismus.

Nemělo by se také zapomínat na údržbu. Všichni pracovníci obsluhující přístroj by se o něj měli ve svých nejlepších možnostech starat. Pokud aplikují rázovou vlnu, je nutné každý den vyčistit hlavici od zanešeného prachu. Pokud tento úkon po každé aplikaci/dni neuděláte, snižujete tím životnost a účinnost projektilu narážejícího do nástavce generujícího RV, a tím zvyšujete svou fyzickou námahu pro její aplikaci.

Další důležitou věcí, která by tu měla zaznít je dostatečné proškolení terapeutů k používání určitého přístroje. V dnešní době není problém koupit přístroj, ale jestli k němu dostanete proškolení pracovníků se ze základních informací výrobců nikde nedozvíte. Základní podmínkou pro správné proškolení by měla být názorná ukázka od odborníka. Následně by si měl každý pracovník práci s přístrojem vyzkoušet a popřípadě hned od začátku opravit chyby v jeho použití.

Také by se mělo každé pracoviště zamyslet nad kvalitou poskytovaných služeb. Bohužel ne každé pracoviště upřednostňuje kvalitu před kvantitou. Pokud aplikujete rázovou vlnu, která je plně hrazená pacientem, není vhodné jen vystřílet určitý počet rázů do dané lokality, ale je nutné poslouchat pacientovy připomínky, měnit nastavené hodnoty podle individuálních potřeb a nejlépe aplikovat všechny navazující terapie tentýž fyzioterapeutem.

Z těchto důvodů můžu říct, že obsluhovat rázovou vlnu by neměl každý. Pro studenty tato terapie vhodná není, jelikož nejsou proškoleni, a tedy neznají správný postup práce s přístrojem. Jsem ráda, že mi toto proškolení bylo na pracovišti Poliklinika I. P. Pavlova s. r. o. umožněno a těším se na šíření poznatků sepsaných v této práci.

8 ZÁVĚR

Předmětem bakalářské práce bylo zhodnocení negativních vlivů rázové vlny a dalších faktorů, které se podílejí na bolestivosti horních končetin vyskytujících se u povolání fyzioterapie. Hodnocení probíhalo na základě výsledků získaných ze tří rehabilitačních pracovišť. Posuzována byla míra bolestivosti horních končetin v závislosti na aplikaci rázové vlny, ergonomie pracovního prostředí a síla stisku.

Dle výsledků bylo zjištěno, že nejméně pracovníků mající bolesti horních končetin se vyskytuje na pracovišti Barna Medical s. r. o., kde terapeuti aplikují nejvíce rázových vln ze všech pracovišť. Dále bylo zjištěno, že všechny přístroje pro aplikaci RV odpovídají dosavadním normám. V důsledku tohoto zjištění jsem se začala zabývat lepším využitím ochranných pomůcek, úpravou ergonomického prostředí fyzioterapeutů ale hlavně k šíření informací, které budou motivovat všechny fyzioterapeuty k zamyšlení se nad následky dlouhodobého provozování své praxe. Následně byl vytvořen soubor cviků ke zvýšení prevence proti poškození jejich pohybového aparátu.

Na závěr je nutné uvést, že ani zlepšené preventivní opatření nedokážou zabránit vzniku nemocí z povolání. Z toho důvodu budeme muset i nadále počítat s výskytem těchto nemocí u zdravotnických pracovníků.

9 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

A.	arteria
ASA.	kyselina acetylsalicylová
CB syndrom	cervikobrachiální syndrom
Dx.	dexter
EFD.	energy flux density
EMG	Elektromyografie
F	žena
Hz	Hertz
M.	musculus
M	muž
Mm.	musculi
N.	nervus
Nn	nervi
Ns.	nanosekundy
Lig.	ligamentum
Rr.	rami
SKT.	syndrom karpálního tunelu
Sin.	sinister

10 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. BRHEL, Petr a Pavel URBAN. *Profesionální nemoci pohybového aparátu a nervů končetin z dlouhodobého nadměrného jednostranného přetěžování*. České pracovní lékařství, Praha: TIGIS,s.r.o., 2000, roč. 1, č. 3, s. 157-163. ISSN 1212-6721.
2. CIKRT, M., TUČEK, M., PELCLOVÁ, D. *Pracovní lékařství pro praxi: příručka s doporučenými standardy*. Praha: Grada, 2005. ISBN 80-247-0927-9.
3. ČIHÁK, Radomír. *Anatomie I*. Třetí, upravené a doplněné vydání. Ilustroval Ivan HELEKAL, ilustroval Jan KACVINSKÝ, ilustroval Stanislav MACHÁČEK. Praha: Grada, 2016. ISBN 978-80-247-3817-8.
4. DAREBNÍČEK, A., J. CHALOUPKA a E. DLUHOŠ. Rázová vlna. Mosr.sk[online]. [cit. 2011-12-28]. Dostupné z: <https://www.mosr.sk/data/files/1258.pdf>.
5. DYLEVSKÝ, Ivan. *Funkční anatomie*. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-3240-4.
6. FENCLOVÁ, Zdenka. Zdravotníci a nemoci z povolání v České republice. *Medicina pro praxi* [online]. 2009, 6(2), 69-71 [cit. 2019-05-01]. Dostupné z: <https://www.medicinapropraxi.cz/pdfs/med/2009/02/04.pdf>
7. GILBERTOVÁ, S. MATOUŠEK, O. *Ergonomie*. Optimalizace lidské činnosti. 1. Vyd. Praha: Grada Publishing. 2002. ISBN 80-86022-45-5.
8. GRIM, Miloš a Rastislav DRUGA. *Základy anatomie*. Praha: Galén, 2006. ISBN 80-246-0307-1.
9. JANDA, Vladimír. *Svalové funkční testy*. Praha: Grada, 2004. ISBN 80-247-0722-5.
10. JANDÁK, Zdeněk. Vibrace přenášené na člověka. In: *Státní zdravotní ústav* [online]. 2007, 13. listopad 2007 [cit. 2019-04-30]. Dostupné z: <http://www.szu.cz/tema/pracovni-prostredi/vibrace-prenasene-na-cloveka>
11. KOLÁŘ, Pavel. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, 2009. ISBN 978-80-7262-657-1.
12. LOHRER, Heinz, GERDESMEYER, Ludger. Multidisciplinary medical applications: Shock wave therapy in practice. Level10 Buchverlag Daniela Bamberg, Heilbronn, Německo, 2014, ISBN 978-3-9816095-0-9
13. MARIOTTO S, CAVELIERI E, AMELIO E, CIAMPA AR, De PRATI AC, MARLINGHAUS E, RUSSO S, SUZUKI H. Extracorporeal Schock Waves: from lithotripsy to antiinflammatory action by NO production. *Nitric Oxide* 2005; 12:89–96.

14. NEDĚLKA, T., J. NEDĚLKA, M. NOSEK, V. BARTÁK a J. KAŠPAR. Léčba rázovou vlnou u onemocnění pohybového ústrojí. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2009, 2009(4), 139-149.
15. NEDĚLKA J, NEDĚLKA T. 16th International Congress of the International Society for Medical Shockwave Therapy Treatment, Salzburg, 2013. *Bolest* 2013; 3:144–146.
16. NEDĚLKA, Jiří a Tomáš NEDĚLKA. Dynamická myofasciální terapie. *Bolest*. Rehabilitační centrum Řepy, Praha, 2014, 17(Číslo 1), 22-25.
17. PELCLOVÁ, Daniela. *Nemoci z povolání a intoxikace*. 3., dopl. vyd. Praha: Karolinum, 2014. ISBN 978-80-246-2597-3.
18. PODĚBRADSKÝ, Jiří a Radana PODĚBRADSKÁ. *Fyzikální terapie: manuál a algoritmy*. Praha: Grada, 2009. ISBN 978-80-247-2899-5.
19. PROKŮPKOVÁ, Eva. Stavba a funkce ruky. *Fyzioterapie pro* [online]. 2014 [cit. 2019-01-06]. Dostupné z: <http://www.fyzioterapiepro.cz/stavba-a-funkce-ruky/>
20. RICHTR, Milan a Otakar KELLER. Nemoci šlach a šlachových pochev nebo úponů svalů z dlouhodobého nadměrného jednostranného přetěžování. *Neurologie pro praxi*. Olomouc: Solen, 2014, 15(5), 244-248. ISSN 1213-1814.
21. ROSINA, J., H. KOLÁŘOVÁ, J. STANEK. *Biofyzika pro studenty zdravotnických oborů*. 1. vydání, Praha: GRADA Publishing, 2006. ISBN 978-80-247-1383-0
22. ROZMAN, Jiří a kolektiv. *Elektronické přístroje v lékařství*. 1. vydání, Praha: ACADEMIA, 2006. 408 s. ISBN 80-200-1308-3.
23. UNIFY: Koncepce oboru. *Unify* [online]. 2011 [cit. 2019-04-30]. Dostupné z: <http://www.unify-cr.cz/o-nas-koncepce-oboru>
24. VELEMÍNSKÝ, M. a kolektiv. *Zdraví a nemoc*. 1. Vyd. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích Zdravotně sociální fakulta. 2011. 134 str. ISBN 978–80-7394-326-4.
25. VÉLE, František. *Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. Vyd. 2., (V Tritonu 1.). Praha: Triton, 2006. ISBN 80-7254-837-9.
26. ZEMAN, Marek. Fyzioterapie v současné moderní medicíně. *Kontakt*. Bertiny lázně Třeboň, s. r. o., 2009(2). ISSN 1212-4117.
27. ZEMAN, Marek. *Základy fyzikální terapie*. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulta, 2013. ISBN 978-80-7394-403-2.

11 SEZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Schématické porovnání průběhu tlaku rázové vlny a ultrazvuku (Rozman, 2006)	19
Obrázek 2 Přístroj rázová vlna BTL 6000 SWT Power (archiv autora)	33
Obrázek 3 Přístroj rázová vlna StorzMedical AG – Masterpuls MP 200 (archiv autora)	33
Obrázek 4 Přístroj rázová vlna Zimmer en Puls NG (archiv autora)	34
Obrázek 5 Dynamometr DRP – 90 (archiv autora)	35
Obrázek 6 Místnost pro aplikaci RV Poliklinika I. P. Pavlova s.r.o. (archiv autora)	73
Obrázek 7 (Místnost pro aplikaci RV Rehabilitace Budějovická s.r.o. (archiv autora) ...	74
Obrázek 8 Místnost pro aplikaci RV Barna Medical s.r.o. (archiv autora)	74
Obrázek 9 Aplikátor RV BTL 6 000 SWT Power Zdravotnická technika a. s. (archiv autora)	75
Obrázek 10 Aplikátor V-Actor StorzMedical AG (archiv autora)	75
Obrázek 11 Aplikátor RV StorzMedical AG MasterPuls MP 200 (archiv autora)	76
Obrázek 12 Aplikátor RV Zimmer En Puls NG (archiv autora)	76
Obrázek 13 Postoj terapeutky na pracovišti Poliklinika I. P. Pavlova s.r.o. (archiv autora)	77
Obrázek 14 Postoj terapeutky na pracovišti Rehabilitace Budějovická s.r.o. (archiv autora)	77
Obrázek 15 Postoj terapeuta na pracovišti Barna Medical s.r.o. (archiv autora)	78
Obrázek 16 Protážení m. trapezius (archiv autora)	78
Obrázek 17 Protážení m. levator scapulae (archiv autora)	79
Obrázek 18 Protážení vzpřimovačů krční páteře (archiv autora)	79
Obrázek 19 Protážení prsních svalů (archiv autora)	79
Obrázek 20 Posílení mezilopatkových svalů (archiv autora)	79
Obrázek 21 Protážení m. latissimus dorsi (archiv autora)	79
Obrázek 22 Protážení flexorů zápěstí (archiv autora)	79

12 SEZNAMU POUŽITÝCH TABULEK

Tabulka 1 Technické parametry přístrojů pro aplikaci rázové vlny	34
Tabulka 2 Měření síly stisku ruky pomocí dynamometru v Newtonech	37
Tabulka 3 Data získaná pomocí dotazníku z pracoviště Poliklinika I. P. Pavlova s. r. o.	38
Tabulka 4 Data získaná pomocí dotazníku Rehabilitace Budějovická s. r. o.	40
Tabulka 5 Měření síly stisku ruky pomocí dynamometru	41
Tabulka 6 Měření síly stisku ruky pomocí dynamometru	42
Tabulka 7 Data získaná pomocí dotazníků z pracoviště Barna Medical s. r. o.	43
Tabulka 8 Vyhodnocení míry bolestivosti HK při nebo po aplikaci RV	46
Tabulka 9 Délka bolestí HK Rehabilitace Budějovická s. r. o.	47
Tabulka 10 Délka bolestí HK Poliklinika I. P. Pavlova s. r. o.	47
Tabulka 11 Délka bolestí HK Barna Medical s. r. o.	48
Tabulka 12 Lokalita bolestí HK	49
Tabulka 13 Intenzita bolestí horních končetin	50
Tabulka 14 Počet terapií RV za týden	51
Tabulka 15 Uchopení aplikátoru RV	52
Tabulka 16 Diagnostikované onemocnění	53
Tabulka 17 Náplň pracovního dne	54

13 SEZNAM POUŽITÝCH GRAFŮ

Graf 1 Bolestivost horních končetin při nebo po aplikaci RV	46
Graf 2 Délka bolestí HK Rehabilitace Budějovická s. r. o.....	48
Graf 3 Délka bolestí Poliklinika I. P. Pavlova s. r. o.	48
Graf 4 Vyhodnocení délky bolestí HK Barna Medical s. r. o.....	49
Graf 5 Vyhodnocení lokality bolestí horních končetin	50
Graf 6 Vyhodnocení intenzity bolestí horních končetin.....	51
Graf 7 Počet terapií RV aplikovaných za týden	52
Graf 8 Počet terapií RV aplikovaných za týden	52
Graf 9 Využití HK při aplikaci RV	52
Graf 10 Vyhodnocení diagnostikovaných onemocnění HK.....	53
Graf 11 Vyhodnocení diagnostikovaných onemocnění.....	53
Graf 12 Náplň pracovního dne fyzioterapeuta	54

14 SEZNAMU PŘÍLOH

Příloha 1 Dotazník.....	71
Příloha 2 Místnosti pro aplikaci RV	73
Příloha 3 Aplikátory přístrojů RV	75
Příloha 4 Postoje terapeutů při aplikaci RV	77
Příloha 5 Preventivní cvičení	78

Příloha 1 Dotazník

1. Pohlaví?

- a. žena
- b. muž

2. Věk? (uved'te).....

3. Pracujete s přístrojem rázová vlna (dále jen RV)?

- a. ano
- b. ne

4. Používáte přístroj od firmy?

- a. Storz Medical AG
- b. BTL Zdravotnická technika a.s.
- c. Zimmer MedizinSysteme GmbH
- d. jiný (uved'te).....

5. Kolik terapií s přístrojem RV vykonáte za týden?

- a. do 5 terapií
- b. 5-10 terapií
- c. 10-20 terapií
- d. 20-30 terapií
- e. více jak 30 terapií

6. Požíváte k aplikaci RV převážně?

- a. jednu ruku
- b. obě ruce

7. Pociťujete po aplikaci RV bolesti v oblasti horních končetin?

- a. ano
- b. ne

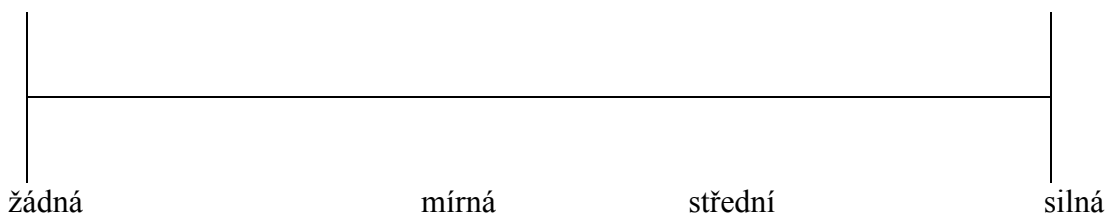
8. Bolesti horních končetin mám?

- a. jen při aplikaci RV
- b. pár minut po aplikaci RV
- c. více jak hodinu po aplikaci RV
- d. více jak den po aplikaci RV
- e. pořád bez závislosti na aplikaci RV

9. Vnímáte bolestivost především v oblasti?

- a. prsty a zápěstí
- b. loket a předloktí
- c. paže a rameno
- d. šíje a lopatka
- e. celá horní končetina

10. Uved'te míru bolestivosti horních končetin při nebo po aplikaci RV.



11. Máte diagnostikované jedno z uvedených onemocnění?

- a. sekundární Raynaudův syndrom
- b. aseptické nekrózy nebo artrózy v oblasti rukou
- c. nemoc šlach nebo šlachových pochev (tendinitida, tendovaginitida, skákavý prst)
- d. radiální epikondylitida
- e. ulnární epikondylitida
- f. syndrom karpálního tunelu
- g. impingment syndrom / syndrom rotátorové manžety
- h. jiné (uved'te)

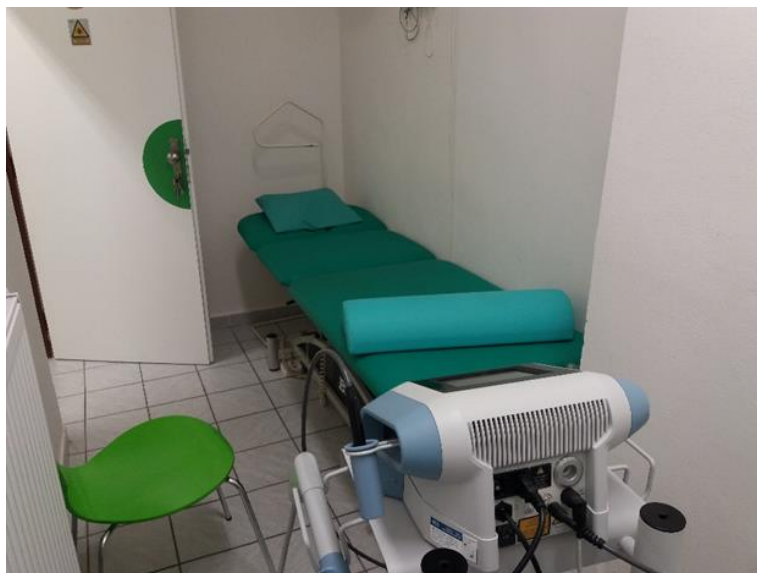
12. Během Vaší pracovní doby pracujete jen s přístrojem RV?

- a. ano, pracuji převážně s přístrojem RV
- b. ne, pracuji i s ostatními přístroji fyzikální terapie (např. ultrazvuk, laser)
- c. ne, během pracovní doby vykonávám i manuální terapii (např. měkké techniky, mobilizace)

13. Ve svém volném čase vykonávám pravidelně aktivity, které jsou náročné pro horní končetiny?

- a. nemám volnočasové aktivity
- b. sport (tenis, jóga, plavání, lezení atd.)
- c. ruční práce (šití, malování atd.)
- d. hra na hudební nástroj (klavír, kytara atd.)
- e. opravářské práce (šroubování, broušení atd.)
- f. práce s počítačem
- g. jiné (uved'te)

Příloha 2 Místnosti pro aplikaci RV



Obrázek 6 Místnost pro aplikaci RV Poliklinika I. P. Pavlova s.r.o. (archiv autora)



Obrázek 7 (Místnost pro aplikaci RV Rehabilitace Budějovická s.r.o. (archiv autora))



Obrázek 8 Místnost pro aplikaci RV Barna Medical s.r.o. (archiv autora)

Příloha 3 Aplikátory přístrojů RV



Obrázek 9 Aplikátor RV BTL 6 000 SWT Power Zdravotnická technika a. s. (archiv autora)



Obrázek 10 Aplikátor V-Actor StorzMEDICAL AG (archiv autora)



Obrázek 11 Aplikátor RV StorzMedical AG MasterPuls MP 200 (archiv autora)

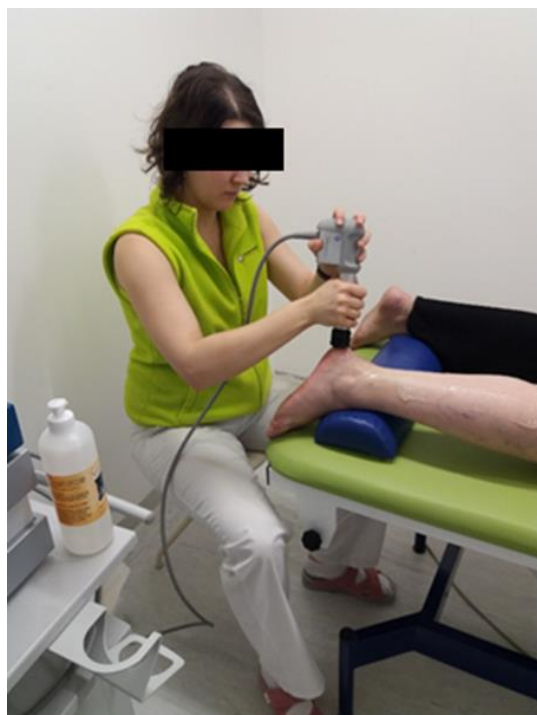


Obrázek 12 Aplikátor RV Zimmer En Puls NG (archiv autora)

Příloha 4 Postoje terapeutů při aplikaci RV



Obrázek 13 Postoj terapeutky na pracovišti Poliklinika I. P. Pavlova s.r.o. (archiv autora)



Obrázek 14 Postoj terapeutky na pracovišti Rehabilitace Budějovická s.r.o. (archiv autora)

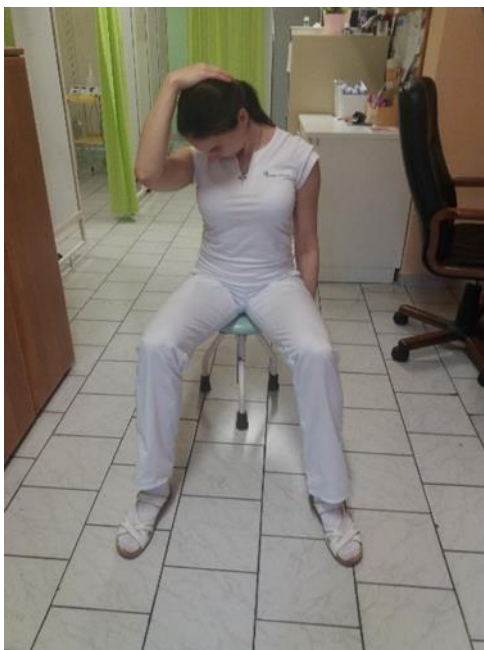


Obrázek 15 Postoj terapeuta na pracovišti Barna Medical s.r.o. (archiv autora)

Příloha 5 Preventivní cvičení



Obrázek 16 Protažení m. trapezius (archiv autora)



Obrázek 17 Protážení *m. levator scapulae* (archiv autora)



Obrázek 18 Protážení vzpřimovačů krční páteře (archiv autora)



Obrázek 19 Protažení prsních svalů (archiv autora)



Obrázek 20 Posílení mezilopatkových svalů (archiv autora)



Obrázek 21 Protažení *m. latissimus dorsi* (archiv autora)



Obrázek 22 Protažení flexorů zápěstí (archiv autora)