

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI  
FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

# **BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**2016**

**Martina Mácová**



FAKULTA ZDRAVOTNICKÝCH STUDIÍ

Studijní program: Specializace ve zdravotnictví B5345

**Martina Mácová**

Studijní obor: Fyzioterapie 5342R004

VYUŽITÍ ELEKTROTERAPIE V LÉČBĚ KOMPLEXNÍHO  
REGIONÁLNÍHO ALGICKÉHO SYNDROMU

**Bakalářská práce**

Vedoucí práce: MUDr. Karel Pitr

PLZEŇ 2016

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a všechny použité prameny jsem uvedla v seznamu použitých zdrojů.

V Plzni dne 30. 3. 2016.

.....

vlastnoruční podpis

## Poděkování

Děkuji MUDr. Karlu Pitrovi za odborné vedení práce, poskytování rad a materiálních podkladů.

## **Anotace**

Příjmení a jméno: Martina Mácová

Katedra: Fyzioterapie a ergoterapie

Název práce: Využití elektroterapie v léčbě komplexního regionálního algického syndromu

Vedoucí práce: MUDr. Karel Pitr

Počet stran – číslované: 112

Počet stran – nečíslované (tabulky, grafy): 7

Počet příloh:

Počet titulů použité literatury: 27

Klíčová slova: komplexní regionální bolestivý syndrom, bolest, elektroterapie

### **Souhrn:**

Bakalářská práce pojednává o komplexním regionálním bolestivém syndromu, problematice jeho diagnostiky a léčby a využití elektroterapie v léčbě tohoto onemocnění. Sledovaným souborem jsou tři pacienti, u kterých byla provedena kvalitativní kazuistická studie, která je zaměřena na účinky elektroterapie ve smyslu snížení bolestivosti, zmírnění otoku a tím i ovlivnění rozsahu pohyblivosti na postižené končetině.

## **Annotation**

Surname and name: Martina Mácová

Department: Physiotherapy and occupational therapy

Title of thesis: Use of electrotherapy in the treatment of complex regional pain syndrome

Consultant: MUDr. Karel Pitr

Number of pages – numbered: 112

Number of pages – unnumbered (tables, graphs): 7

Number of appendices:

Number of literature items used: 27

Keywords: complex regional pain syndrome, pain, electrotherapy

**Summary:** This bachelor thesis deals with a complex regional pain responses syndrome, its diagnosis, treatment and the use of the electrotherapy in the treatment. The thesis is based on a qualitative casuistic study of three patients. It focused on the effects of the electrotherapy on reducing pain and swelling and consequently an improvement of a movability of the affected limb.

# Obsah:

<b>OBSAH:</b> .....	<b>8</b>
<b>ÚVOD</b> .....	<b>10</b>
<b>TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>12</b>
<b>1. KOMPLEXNÍ REGIONÁLNÍ BOLESTIVÝ SYNDROM</b> .....	<b>12</b>
1.1 DEFINICE .....	12
1.2 TERMINOLOGIE.....	12
1.3 KLASIFIKACE KRBS .....	13
1.4 ETIOLOGIE ONEMOCNĚNÍ.....	14
1.5 ROZDĚLENÍ KRBS .....	15
1.6 SYMPTOMATOLOGIE KRBS .....	17
1.7 STADIA KRBS.....	20
1.8 INCIDENCE A PREVALENCE .....	21
1.9 DIAGNOSTIKA A DIFERENCIÁLNÍ DIAGNOSTIKA .....	21
1.10 PATOGENEZE KRBS.....	23
<b>2. BOLEST</b> .....	<b>24</b>
2.1 BOLEST .....	24
2.2 FYZIOLOGIE VEDENÍ BOLESTIVÉHO PODNĚTU .....	24
2.3 DESCENDENTNÍ MODULACE BOLESTI .....	27
2.4 BOLEST AKUTNÍ A CHRONICKÁ.....	27
2.5 MECHANISMY PATOFYZIOLOGIE VÝZNAMNÉ U CHRONICKÉ BOLESTI .....	28
2.6 HODNOCENÍ BOLESTI V BĚŽNÉ PRAXI .....	29
<b>3. TERAPIE KRBS</b> .....	<b>31</b>
3.1 TERAPEUTICKÉ POSTUPY V JEDNOTLIVÝCH FÁZÍCH KRBS .....	31
3.2 FYZIKÁLNÍ TERAPIE U KRBS .....	31
3.3 MOŽNOSTI FYZIKÁLNÍ TERAPIE VYUŽITELNÉ PŘI LÉČBĚ KRBS .....	35
3.4 MĚKKÉ A MOBILIZAČNÍ TECHNIKY .....	47
3.5 AKTIVNÍ POHYBOVÁ TERAPIE .....	48
3.6 FYZIOTERAPEUTICKÉ KONCEPTY .....	49
3.7 FARMAKOTERAPIE .....	50



<b>4. KOMPLEXNÍ KINEZILOGICKÝ ROZBOR .....</b>	<b>52</b>
4.1 ANAMNÉZA .....	52
4.2 VYŠETŘENÍ ASPEKČÍ .....	52
4.3 VYŠETŘENÍ PALPACÍ .....	53
4.4 GONIOMETRIE .....	53
4.5 VYŠETŘENÍ ZKRÁCENÝCH SVALŮ .....	54
4.6 VYŠETŘENÍ SVALOVÉ SÍLY .....	54
4.7 VYŠETŘENÍ POHYBOVÝCH STEREOTYPŮ .....	55
4.8 NEUROLOGICKÉ VYŠETŘENÍ .....	55
<b>PRAKTICKÁ ČÁST .....</b>	<b>56</b>
<b>5. CÍLE A ÚKOLY PRÁCE .....</b>	<b>56</b>
<b>6. CHARAKTERISTIKA SLEDOVANÝCH SOUBORŮ .....</b>	<b>56</b>
<b>7. HYPOTÉZY .....</b>	<b>56</b>
<b>8. METODY POZOROVÁNÍ A VÝZKUMU .....</b>	<b>57</b>
8.1 KAZUISTIKA .....	57
8.2 APLIKACE ELEKTROTHERAPIE .....	63
<b>9. KAZUISTIKA 1 .....</b>	<b>64</b>
<b>10. KAZUISTIKA 2 .....</b>	<b>80</b>
<b>11. KAZUISTIKA 3 .....</b>	<b>95</b>
<b>12. VÝSLEDKY .....</b>	<b>100</b>
<b>DISKUZE .....</b>	<b>108</b>
<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>111</b>
<b>LITERATURA A PRAMENY .....</b>	<b>113</b>
<b>SEZNAM ZKRATEK .....</b>	<b>116</b>
<b>SEZNAM TABULEK .....</b>	<b>118</b>
<b>SEZNAM GRAFŮ .....</b>	<b>119</b>
<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>119</b>

## ÚVOD

Komplexní regionální algický syndrom nepatří mezi běžná onemocnění, která jsou známá i laické veřejnosti. Přesto se jedná o jeden z nejznámějších bolestivých syndromů, který je spojen převážně s úrazy končetin. Tento syndrom však může vzniknout i po zdánlivě banálních úrazech, jako například zlomenina či distorze, či z dalších příčin.

Slovo „komplexní“ vyjadřuje soubor různých klinických projevů, slovo „regionální“ pak vystihuje výskyt příznaků, které postihují nejčastěji distální části horních nebo dolních končetin, ale mohou se vyskytovat například také v oblasti trupu nebo obličeje. Výraz „bolestivý“ nebo „algický“ pak vystihuje výrazný znak tohoto onemocnění, kterým je bolest. Termín „syndrom“ pak definuje soubor příznaků, které charakterizují dané onemocnění. Toto onemocnění se dlouhou dobu potýkalo také s nejednotnou terminologií, proto byl navržen nový systém klasifikace, který se zaměřuje hlavně na klinické příznaky a informace, které jsou významné pro diferenciální diagnostiku, na rozdíl od předchozí klasifikace, která se zabývala hlavně patogenezi onemocnění. Etiologie tohoto syndromu není také ani v dnešní době zcela objasněna, což často vede také k pozdní diagnostice tohoto syndromu.

Hlavním faktorem, který limituje pacienty s tímto onemocněním je bolest, která je neúměrně výrazná vzhledem k původnímu úrazu či dalším stavům, které mohou vést ke vzniku komplexně regionálního bolestivého syndromu. Bolest není pacient sám schopen utlumit nebo odstranit, a vzhledem k míře bolesti se často velmi výrazně snižuje kvalita života pacientů. Míra bolesti také ovlivňuje psychiku pacienta a jeho chování, což má také vliv na průběh onemocnění, protože komplexní regionální bolestivý syndrom souvisí také s dysregulací v sympatické části autonomního nervového systému. Tento stav může v nejhorších případech, kdy přejde do chronického stadia vyústit až do omezení zájmů, ztráty zaměstnání nebo invalidity, z čehož vyplývá i další zhoršení psychického stavu, které mohou vést až k depresím. Tomuto stavu se dá však zabránit včasnou diagnostikou a léčbou tohoto onemocnění.

Léčba bývá často zdlouhavá, může trvat řadu týdnů až měsíců a vyžaduje multidisciplinární tým. Situaci komplikuje také fakt, že doba trvání jednotlivých fází a

symptomů, které provází toto onemocnění se různí jak v čase a intenzitě, tak v konkrétních projevech. Velmi často se stává, že akutní fáze tohoto onemocnění bývá přehlížena, pacienti si sice stěžují na bolest, ta ovšem bývá přisuzována běžnému poúrazovému stavu nebo například v případě zlomenin nesprávně provedené sádrové fixaci. Včasná diagnostika a léčba by mohla zabránit progresi tohoto onemocnění do dalších stadií. Zatímco druhé stadium je i přes dlouhodobou léčbu stále reverzibilní, poslední atrofické stadium už zahrnuje nevratné změny v oblasti svalů, kloubů a vaziva, které může vyústit již ve výše zmiňovanou invaliditu. Terapie tohoto syndromu zahrnuje ve velké míře farmakologickou léčbu, fyzioterapeutické působení a také využití fyzikální terapie včetně elektroterapie. I přesto, že elektroterapie může zejména v akutní fázi významně pozitivně ovlivnit průběh léčby, v praxi nebývá poměrně často plně využita. Důvodem může být pravděpodobně častá pozdní diagnostika tohoto onemocnění. Cílem této práce je pak podrobnější seznámení s touto problematikou a možnostmi využití elektroterapie v léčbě komplexně regionálního bolestivého syndromu a porovnání výsledků léčby formou kazuistické studie.

# TEORETICKÁ ČÁST

## 1. Komplexní regionální bolestivý syndrom

### 1.1 Definice

Termín „komplexní regionální algický (bolestivý) syndrom“ („CRPS – Complex Regional Pain Syndrome“) označuje různé bolestivé stavy probíhající chronicky. Vznikají převážně následkem úrazu, vyznačují se klinickými změnami, které dosahují maxima distálně od prvotní noxy. Intenzita a trvání klinických změn přesahuje očekávaný průběh základního postižení a mohou vyústit výraznými poruchami pohybových funkcí a jeví různou časovou progresi. KRBS vniká jako projev systémové dysregulace. Autonomní mechanismy jsou neschopné řídit a kontrolovat protiregulační opatření, a to hlavně v oblasti mikrocirkulace. (Kolář, 2009)

### 1.2 Terminologie

Toto onemocnění bez zcela jasné etiologie, které se vyznačuje chronicky probíhajícími bolestivými stavy, se po dlouhou dobu potýkalo s nejednotnou terminologií. Tyto stavy, které jsou spojené s předpokládanou dysfunkcí sympatické části autonomního nervového systému, můžeme nacházet pod různými pojmy: Sudeckův syndrom, kauzalgie, syndrom rameno- ruka, algodystrofie, algoneurodystrofie , reflexní sympatická dystrofie (RSD), poúrazová algoneurodystrofie nebo sympatikem udržovaná bolest. Bližší charakteristika jednotlivých výrazů však ukazuje na jejich mírné odlišnosti ve významu.

Pojem „Sudeckův syndrom“ nebo „Sudeckova atrofie“ je charakteristický tím, že předpokládá reflexní sympatické dystrofie na ruce jako následek Collesovy zlomeniny (Turner Stokes, 2002)

Kauzalgie byla prvotně popsána u vojáků po střelném poranění končetin jako syndrom nepolevující pálivé bolesti. (Kozák, et al., 2006) Kauzalgie jsou popisovány jako spontánní palčivé bolesti o velké intenzitě, které vznikají při poranění nervu, ale často se však šíří i mimo senzitivní inervační oblast. Tyto bolesti se velmi často vyskytují současně

s alodynii (bolest způsobená podnětem, který za běžného stavu bolest nevyvolává) a hyperpatii (patologicky zvýšený senzitivní práh bolesti, po jehož překročení se objevuje nadměrně silná bolestivá reakce). Tento stav mohou zhoršovat také fyzikální i emoční podněty. (Ambler, 2011). Kauzalgií je dle nové klasifikace označován pojem komplexní regionální bolestivý syndrom II. typu.

Termín „sympatikem udržovaná bolest“ („sympatetically-maintained pain“) značí bolest a její druh nejen u komplexně regionálního bolestivého syndromu, ale také u periferních neuropatií a neuralgií, na které se podílí účinky sympatiku. Tento termín lze vnímat jako jeden z možných klinických aspektů bolesti, jakožto součástí různých algických stavů. Tento stav lze ovlivnit bloádou sympatické části autonomního nervového systému. (Rokyta, 2003). Mezi další metody patří léčba sympatolytiky (Kozák, et al., 2000).

Pojem „reflexní sympatická dystrofie“ patřil mezi nejznámější. Nepodařilo se ovšem přesně pochopit reflexní cestu a úlohu sympatické části autonomního nervového systému. Proto byl vytvořen název „komplexní regionální bolestivý syndrom“. Tento pojem poukazuje na regionální šíření příznaků, a na komplexní vztah mezi tělesnými i psychickými faktory. (Turner Stokes, 2002). V rámci nové klasifikace spadá termín „reflexní sympatická dystrofie“ pod komplexní regionální bolestivý syndrom I. typu.

Chronické algické stavy ovšem mohou obsahovat různé složky bolesti, které mohou být závislé na sympatiku, ale závislost na sympatiku zde není pravidlem. KRBS patří mezi tyto chronické bolestivé stavy, ale nelze očekávat léčebný úspěch pouze potlačením složky bolesti, která je závislá na sympatiku. (Kozák, et al., 2000).

### **1.3 Klasifikace KRBS**

V rámci přehlednější klasifikace byl navržen nový systém, který je jednotnější a klinicky orientovaný. V tomto systému jsou zařazeny všechny základní klinické kategorie a informace, které jsou potřebné pro diferenciální diagnostiku. (Neradílek, 2004)

Vzhledem k nejednotnosti názorů na etiologii a patogenezi onemocnění upustila novější klasifikace od patogenetického popisu tohoto onemocnění. Časté pozdní stanovení

diagnózy bylo hlavním důvodem pro výstižnější a přehlednější klasifikaci. Zvláště přítomnost dystrofických změn, které jsou již terminálním stadiem tohoto onemocnění a jsou velmi obtížně terapeuticky ovlivnitelné. (Neradílek, 2004)

KRBS je charakteristický svojí disproporcionalitou. Objevují se velké rozdíly v intenzitě příznaků, nepravidelnost a neúplnost ve výskytu příznaků, a také nepoměr mezi příčinami a následky potíží. (Neradílek, 2004) Dle probíhajícího stadia onemocnění se však klinické příznaky tohoto onemocnění mohou výrazně lišit. Právě z těchto důvodů zůstává KRBS stále velmi komplikovaným onemocněním.

## **1.4 Etiologie onemocnění**

Jak již bylo zmíněno v kapitole terminologie, etiologie komplexně regionálního bolestivého syndromu není zcela objasněna.

Prodělané trauma patří k nejčastějším faktorům příčiny vzniku onemocnění, ať už se jedná o traumata skeletu nebo měkkých tkání. Pro vznik KRBS postačují i zdánlivě banální traumata jako například kontuze nebo opakovaná mikrotraumata. Jako typické poranění můžeme zmínit například Collesovu frakturu, která vzniká při pádu na ruku, která je v postavení dorzální flexe a pronace, kdy se radius láme 2-3 cm proximálně od radiokarpálního skloubení a distální fragment se dislokuje směrem radiálním a dorzálním. (Zeman et al., 2006)

Jako další etiologické faktory jsou uváděny infekce (například periartritida nebo herpes zoster) a infekce. Dalšími příčinami mohou být polyneuropatie, léze plexů a další poranění periferních nervů, infarkt myokardu, postižení centrální nervové soustavy (například poranění míchy nebo mozku, cévní mozková příhoda), iatrogenní zásahy (například příliš těsná sádrová fixace, některé operační výkony na horních i dolních končetinách), někdy i těhotenství (postižení se týká hlavně oblasti stehen), (Kozák et al., 2000). Byl popsán také idiopatický vznik, tedy vznik tohoto syndromu z neznámé příčiny. (Černý, Kozák, 2005)

Mezi méně často se vyskytující faktory můžeme zařadit plicní fibrózu, trombózu, vaskulitidu, poškození aorty, radikulopatie nebo některá zánětlivá revmatická onemocnění (polymyalgia rheumatica). (Kozák et al., 2000)

Vznik komplexně regionálního bolestivého syndromu mohou podpořit i další faktory jako imobilizace, genetické předpoklady, neúměrné přetěžování nebo naopak neúměrné šetření končetiny. Velký vliv mají také faktory psychologické, a to významně u chronických pacientů, dále neurovegetativní nestabilita, ale také nedostatečné či nevhodně zvolené postupy terapie (například nevhodně zvolená metoda fyzikální terapie, bolestivá rehabilitace), pozdní diagnóza a tím následně opožděná doba zahájení terapie. (Kozák et al., 2000). Také fyzikální faktory, které vyvolávají popáleniny nebo omrzliny mohou podpořit rozvoj KRBS. Těžké známky algodystrofie mohou být vyvolány po úrazu elektrickým proudem, zpočátku se mohou vyskytovat příznaky druhé nebo třetí fáze KRBS. (Černý, Kozák, 2005)

## **1.5 Rozdělení KRBS**

Termín „komplexní regionální bolestivý syndrom“ se stal zaštiťujícím pro již výše zmíněnou skupinu bolestivých stavů. Tyto stavy mají společnou nejasnou etiologii spojenou s možnou dysfunkcí sympatického oddílu autonomní nervové soustavy. Klasifikace a orientace ohledně tohoto onemocnění byla tímto výrazně zjednodušena. Pod tímto termínem vznikly již pouze dvě podskupiny, které byly pojmenovány „KRBS I. typu“ a „KRBS II. typu“

### **1.5.1 KRBS I. typu**

Tento typ KRBS byl dříve nazýván jako algodystrofie nebo reflexní sympatická dystrofie. Je charakteristický těmito základními body: (Neradílek, 2004)

1. Syndrom se objeví po účinku vyvolávající noxy, ale může se objevit i bez zjevné příčiny.
2. Výskyt spontánní bolesti (tzn. bolest, která není závislá na stimulaci), hyperalgezie (odpověď na podnět, který vyvolává bolest je zvýšená) nebo alodynies (bolestivá reakce na podnět, který bolest za normálních okolností

bolest nevyvolává). Tato bolest je neúměrná vyvolávající příčině a není omezena na senzitivní inervační oblast izolovaného periferního nervu

3. V průběhu onemocnění se nachází poruchy prokrvení, edematózní změny a poruchy potivosti kůže v dané oblasti
4. Tuto diagnózu lze vyloučit okolnostmi, kterými lze vysvětlit intenzitu bolesti a stupeň poruchy.

KRBS I. typu nemívá většinou souvislost s primárním poškozením periferního nervu (na rozdíl od KRBS II. typu). Nejčastěji dochází k poškození měkkých tkání a kostí, avšak během progresu onemocnění může dojít k rozšíření příznaků a následnému poškození různých typů tkání, někdy i do centrálního nervového systému. Častěji je zde prokazatelný vliv sympatiku na rozvoj tohoto syndromu oproti KRBS II. typu.

Studie Dr. Paoly Sandroni, která se zabývá počty stávajících i nově vzniklých případů KRBS I. typu uvádí následující fakta. Všichni ze 74 pacientů udávali událost, která předcházela vzniku komplexně regionálního bolestivého syndromu a mohla iniciovat jeho rozvoj. U necelé poloviny pacientů se jednalo o frakturu, další popisované události pak byly kontuze, podvrtnutí a cévní mozková příhoda. KRBS I. typu se vyskytuje více u žen, a to v poměru 4: 1. Nejčastěji se vyskytuje u osob ve věku mezi čtyřicátým a šedesátým rokem, ale může se rozvíjet i u dětí nebo seniorů. Dvakrát častěji bývá postižena horní končetina oproti končetině dolní. Nejčastější příznaky, které byly popisovány pacienty a byly i objektivně prokázány jsou změny barvy a teploty kůže, otok, alodynies a motorický deficit, vše v postižené oblasti. Méně často byly uváděny změny pocení (hypohidróza či hyperhidróza) nebo trofické změny. (Sandroni, P. et al., 2003)

### **1.5.2 KRBS II. typu**

Tento typ KRBS byl dříve nazýván jako kauzalgie. Jeho výskyt je méně častý než KRBS I. typu. Charakterizují ho tyto základní body : (Neradílek, 2004)

1. Poranění nebo poškození nervu předchází rozvoji syndromu, izolovaně anebo společně s okolními tkáněmi



2. Spontánní bolest, hyperalgezie nebo alodynies je zde přítomna, nemusí být ohraničena jen na oblast poškozeného nervu, ale v této oblasti je nejintenzivnější
3. V průběhu onemocnění se nachází nebo byly zaznamenány poruchy prokrvení, edematózní změny a poruchy potivosti kůže v dané oblasti
4. Tuto diagnózu lze vyloučit okolnostmi, kterými lze vysvětlit intenzitu bolesti a stupeň poruchy

U KRBS II. typu jsou nejčastěji postiženy velké nervy, např. n. medianus na horní končetině a n. femoralis na dolní končetině. Spouštěcím mechanismem pro rozvoj syndromu však může být i poškození drobných nervů. (Neradílek, 2004) U pacientů s touto diagnózou je třeba počítat s variabilnějším klinickým obrazem vzhledem k možným vazomotorickým změnám a šíření bolesti do tkání v okolí postiženého periferního nervu. Některé příznaky mohou dominovat, zatímco jiné mohou být téměř nezatelné a tím vznikají různé kombinace příznaků, které souvisí s daným poškozením nervu. (Neradílek, 2004) Při poškození nervu je u pacientů častý vjem pálení, a to různé intenzity. (Kozák et al., 2000)

## **1.6 Symptomatologie KRBS**

### **1.6.1 Bolest**

Jedná se o základní příznak u obou typů KRBS. Bolest může být lokalizovaná v postižené oblasti, může se ale šířit i do okolních částí. V některých případech zasahuje na kontralaterální polovinu těla (Kozák et al., 2000). Kvalita bolesti je různorodá, nejčastěji je označována jako palčivá, trvalá, intenzivní, tupá, hluboká a špatně lokalizovatelná. Šíření bolesti je difúzní. Bolest se zvyrazňuje pohybem, stresem a psychickými podněty. (Kozák et al., 2000). Bolest se také často může objevovat ve smyslu parestezií nebo dysestezií. Jedná se o bolesti záchvatovité a často i spontánní. (Kozák et al., 2000)

### **1.6.2 Edematózní změny**

Jedná se o důležitou součást v průběhu onemocnění. Na diagnózu KRBS poukazuje i přítomnost edému, ale nemusí být vždy přítomný v době stanovení diagnózy. (Neradílek, 2004)

### **1.6.3 Trofické změny**

Trofické změny se mohou objevovat v pozdějším stadiu onemocnění. Postihují kůži, podkoží, svaly, klouby a kosti. Můžeme pozorovat tenkou kůži, lámající se vroubkované nehty, mění se růst ochlupení, dochází k postižení vazů a aponeuróz. Kostí mohou být zasaženy osteoporotickými změnami ( Sudeckova atrofie či Sudeckova skvrnitá osteoporóza). Změny na kostech nejsou obsaženy mezi specifickými znaky komplexně regionálního bolestivého syndromu, protože nepatří mezi konstantní nálezy. (Kozák et al., 2000)

### **1.6.4 Senzitivní poruchy**

U pacientů s KRBS nacházíme senzitivní změny, nejčastěji se jedná o hyperestezii a alodynii. V pozdějších stadiích nacházíme hypestezii. Poruchy cití neodpovídají poruchám periferního nervu či míšního kořene. Svojí distribucí připomínají spíše polyneuropatickou poruchu. Ovšem u polyneuropatických typů poruch bývá obvykle symetrické postižení. (Černý, R., 2005). U KRBS jsou typické poruchy cití rukavicového či punčochovitého charakteru. (Veldman P., et al., 1993)

### **1.6.5 Motorické poruchy**

U KRBS jsou motorické poruchy méně časté. U pacientů se objevuje svalová slabost, ovšem omezení je dáno spíše bolestí než oslabením, a proto je velmi komplikované vyhodnotit skutečný stav svalové síly. Při vykonávání svalové síly také dochází k rychlému nástupu únavy. Díky kombinaci inaktivity a trofických změn pak může docházet i k poklesu svalové síly. (Černý, R.,2005) Další poruchy motoriky, které se mohou objevit jsou dystonie a třes. Při snaze o pohyb postiženou končetinou se může vyskytnout hrubý tremor nebo svalová inkoordinace (ataxie). (Kozák et al., 2000) U pacientů také můžeme nalézt lokální svalové spazmy. Hybnost bývá omezena hlavně

bolestivostí, a to pasivní i aktivní. V chronickém stadiu se také mohou objevovat kontraktury.

### **1.6.6 Vazomotorické a sudomotorické poruchy**

Vazomotorické poruchy se u tohoto syndromu vyskytují velmi často a vznikají převážně reorganizací centrální kontroly autonomního nervového systému. Nemohou být způsobené pouze denervací sympatického nervového systému, protože u KRBS I. typu nedochází k nervové lézi a u KRBS II. typu se symptomy šíří i mimo inervační oblast postiženého nervu. (Wall, Melzack, 2005) Mezi typické vazomotorické poruchy můžeme zařadit mramorování kůže, cyanózu, zarudnutí i změny kožní teploty oběma směry. Zvýšení kožní teploty můžeme v dané oblasti pozorovat při periferní vazodilataci, snížení naopak při periferní vazokonstrikci. (Kozák et al., 2000) Studie ukázala, že prvotní změnu teploty zasažené oblasti udávalo 97% pacientů postižených KRBS. 58% případů zpočátku udávalo horkost a 39% chlad. Zbývá tři procenta pacientů změnu teploty kůže na začátku onemocnění nepozorovala. (Veldman, P. et al., 1993)

Sudomotorické poruchy bývají také velmi často přítomné. Jedná se o změny, které se týkají řízení a vylučování potu. V akutní fázi onemocnění se vyskytuje hyperhidróza, tedy zvýšené pocení, společně se zvýšenou teplotou a zvýšeným kožním průtokem postižené oblasti. Snížené pocení, tedy hypohidróza se pak objevuje v chronickém stadiu onemocnění. V tomto stadiu se snižuje také kožní teplota a průtok dané oblasti. (Wall, Melzack, 2005)

Jak již bylo zmíněno výše, dvakrát častěji bývají postiženy horní končetiny a to zejména v distální části a jednostranně. Pacienti s postižením horní končetiny si velmi často stěžují také na bolesti ramene. U těchto pacientů patří mezi časté nálezy syndrom zmrzlého ramene nebo zánětlivé změny u *caput longum musculi bicipitis brachii*. (Veldman, P. et al., 1993) V případě, že onemocnění progreduje do pokročilejších stadií, může dojít k tkáňovým změnám a celkovým poruchám statodynamiky, tedy k myoskeletální vzestupné reakci. Příkladem je u horní končetiny syndrom rameno- ruka a skoliotizace Th páteře. (Kozák J., 2002)

Příznaky se mohou šířit v oblasti jedné poloviny těla (z horní končetiny na stejnostrannou dolní končetinu, nebo na hlavu a trup). Je možné se setkat i s následným zasažením druhé poloviny těla. (Kozák J., 2002)

Symptomatologie může u nesprávně léčeného KRBS přetrvávat mnoho měsíců až let a to v několika stadiích. V praxi rozdělujeme tři klinická stadia: stadium akutní, dystrofické a atrofické. (Kolář, 2009)

## 1.7 Stadia KRBS

Při diagnostice KRBS lze využít orientačního rozdělení tohoto onemocnění do tří klinických stadií. Doba trvání jednotlivých stadií je individuální. Včasná diagnóza a správná léčba může zabránit přechodu do dalšího stadia. (Rokyta, 2009)

1. Akutní stadium – v této fázi je činnost sympatiku snížena; objevuje se zvýšená teplota, potivost, prokrvení a lesk kůže; růst nehtů a ochlupení je urychlený; lokální edém, zarudnutí; lehce snížený rozsah pohyblivosti. Změny na kůži (barva, teplota), bolest, která je tupá, intenzivní a nepřesně ohraničená. Bolest a edém jsou typickými příznaky zánětu. Mohou být vyvolány zátěží, ale vyskytovat se mohou i v klidu. Toto stadium je reverzibilní.
2. Dystrofické stadium – v této fázi je činnost sympatiku zvýšená; objevuje se snížená teplota a prokrvení kůže; růst ochlupení je zpomalený; vyskytuje se zvýšená lomivost nehtů; edém se rozšiřuje; rozsahy pohyblivosti jsou výrazněji omezené; objevuje se skvrnitá osteoporóza. Toto stadium je stále reverzibilní.
3. Atofické stadium- dochází k progresi tkáňových změn; objevuje se postižení svalů a vaziva; dochází k trvalému poškození konfigurace kloubů a funkčního poškození; vzniká těžká porucha hybnosti vedoucí k invaliditě. Atofické stadium je již ireverzibilní. (Kozák et al., 2000)

Jak již bylo uvedeno, doba trvání jednotlivých stadií je individuální. Literatura se také v informacích o délce průběhu jednotlivých stadií liší. Největší rozdíly můžeme

pozorovat u dystrofického stadia. Dle Kozáka se dystrofické stadium vyvíjí 3 – 6 měsíců od působení vyvolávající noxy (Kozák, 2000), Poděbradský však uvádí období 2 – 4 týdny. (Poděbradský, Vařeka, 1998)

## **1.8 Incidence a prevalence**

Ve studii Dr. Sandroni se 74 pacienty se KRBS nejčastěji rozvíjí po fraktuře (46%), podvrtnutí (12%) nebo jiné příčiny (například zhmoždění, cévní mozková příhoda) (42%). Ženy jsou postiženy častěji vůči mužům v poměru 4:1 a průměrný věk pacientů je 46let. (Sandroni et al., 2003)

Veldmanova studie čítající 829 pacientů, která se zabývá symptomatologií vztahující se ke KRBS I. a II. typu udává incidence po frakturách 1-2%, po poranění periferního nervu 2-5%. Největší incidenci pozoruje po Collesově fraktuře, a to 7-35% a 5% po infarktu myokardu (syndrom rameno-ruka). Vyvolávající faktor nebyl nalezen u 10-26% případů. Ženy jsou postiženy častěji vůči mužům v poměru 4:1 a průměrný věk je 42 let. (Veldman et al., 1993)

## **1.9 Diagnostika a diferenciální diagnostika**

### **1.9.1 Diagnostika**

Diagnostika komplexně regionálního bolestivého syndromu se opírá hlavně o klinické příznaky. Další testy a metody napomáhají upřesnění diagnózy, ale jsou pouze pomocné. Za nejpřesnější metodu používanou pro diagnostiku KRBS I. typu je považována počítačově zpracovaná termografie. Používá se také pro monitorování terapeutických zásahů a výsledků.

Velmi často se využívají zobrazovací techniky jako kostní scintigrafie (srovnávání obou alterovaných končetin), magnetická rezonance (prokázání postižení měkkých tkání) nebo kostní denzitometrie, nebo rentgenování (sledování osteoporotických změn a jejich dynamiky). Jako jednoduchou metodu lze využít měření rozdílů kožních teplot obou končetin digitálním teploměrem. (Kolář, 2009)

KRBS jako diagnózu lze stanovit v případě následujících příznaků: difúzní bolest, která nelze přesně lokalizovat, difúzní edém, změna barvy kůže v postižené oblasti (nejčastěji končetin), změna kožní teploty v postižené oblasti, omezení aktivní hybnosti, výskyt nebo zhoršení klinických příznaků po pohybu a pozátěžových situacích, alodynii či hyperalgezie.

Pro diagnózu KRBS je důležité, aby se alespoň některý z klinických příznaků objevoval spolu s alodynii či hyperalgezií. (Kozák et al., 2000). Veldman také upozorňuje na význam nálezu změny kožní teploty dané oblasti v prvotním stadiu onemocnění. KRBS rozděluje na dva subtypy dle teploty postižené oblasti vůči zdravé tkáni (v případě končetin srovnání s druhou nepostiženou končetinou), a to na primárně teplý a primárně studený subtyp. Výskyt edému a počáteční teplota postižené oblasti pak mohou poskytnout důležité informace pro prognózu onemocnění. V akutním stadiu mají pacienti s oběma subtypy KRBS shodné příznaky zánětu. Ovšem u pacientů se studeným subtypem KRBS je dle Veldmanova výzkumu prognóza stavu horší. Častěji jsou udávány pozdní komplikace, výraznější bolestivost a objevuje se vyšší riziko šíření klinických příznaků hemilaterálně či bilaterálně. Již v akutním stadiu onemocnění tedy můžeme objevit rozdíly v kožní teplotě, což ukazuje na nesespecifické postižení sympatické části autonomního nervového systému. (Veldman et al., 1993)

### **1.9.2 Diferenciální diagnostika**

Základním znakem u diferenciální diagnostiky je regionální výskyt klinických změn a příznaků. A dle definice KRBS je podstatné, aby se alespoň jeden z uvedených klinických příznaků vyskytoval společně s alodynii nebo hyperalgezií. (Rokyta, 2015)

Při diferenciální diagnostice je třeba odlišit KRBS například od infekčních stavů, chronické arteriální insuficience, hluboké žilní trombózy nebo polyneuropatií. (Kozák et al., 2000)

## 1.10 Patogeneze KRBS

Mechanismus vzniku KRBS není dosud vykládán zcela jednoznačně. Příznaky ukazují na známky oxidativního stresu a přítomnost regionálního zánětu. Ani otázka týkající se sympatické části autonomního nervového systému a jeho centrální hyperaktivace není jasně vysvětlena. Velký vliv v systému vedení bolesti mají mechanismy periferní a centrální senzitivace. Tyto mechanismy vedou ke vzniku lokálního neurogenního zánětu spolu s destrukcí tkáně. (Černý, Kozák, 2005)

Lokální demyelinizace vyvolaná v důsledku parciálního poranění nervového kmene nebo periferního větvení je následována regenerací v místě léze. Dochází k novotvorbě synapsí a pučení (tzv. sprouting) nervových větviček. Nově tvořená tkáň je náchylnější k depolarizaci a tvorbě ektopických vzruchů vzhledem k vyšší koncentraci iontových kanálů a adrenergických receptorů. (Černý, 2000) Supraspinální úroveň přenosu bolesti taktéž hraje významnou roli. Insuficience systémů kmenové retikulární formace, které modulují bolest, může mít vliv na rozvoji klinické poruchy v oblasti periferie. (Kozák et al., 2000). Centrální dysregulace v oblasti somatosenzoriky, autonomního a motorického systému může také patřit mezi příčiny vzniku KRBS. Důležitou součástí této regulace je sympatikem udržovaná bolest, která vzniká stimulací nocicepčního systému díky sympatické eferenci. (Černý, Kozák, 2005)

Pro patogenezi KRBS nejsou morfologické změny postižených tkání významným faktorem, a to ani na mikroskopické úrovni. Pro patogenezi mají však velký význam funkční změny, hlavně na úrovni synapsí, membránových kanálů a lokálních biochemických změn. (Kozák et al., 2000)

## **2. Bolest**

### **2.1 Bolest**

Bolest je popisována jako subjektivní senzory a emocionálně nepříjemný vjem, který souvisí s akutním nebo možným poškozením tkání, nebo je popisována výrazy takového poškození. (Rokyta, 2015)

Začátkem 20. století byla bolest vnímána jako odpověď vyvolaná noxou (tedy potenciálně škodlivým podnětem). Byla hodnocena jako subjektivní příznak, který je přímo úměrný velikosti noxy a rozsahu poškození tkáně na základě jejího působení. Vjem bolesti byl chápán jako reakce na postižení tkáně. (Neradílek, 2004) Až v roce 1965 vrátková teorie poukázala na důležitost řídicích center a schopnost modulace nociceptivního vstupu v míše při vzniku bolestivého prožitku. Byla tak zjištěna schopnost mozku vyvolat bolestivý vjem (i další vjemy) při absenci zevních podnětů. Jedná se například o tzv. fantomové bolesti, dále bolesti chronické bez zjištěného nociceptivního vstupu nebo bolesti, které intenzitou neodpovídají velikosti nociceptivního vstupu. (Neradílek, 2004)

U KRBS je bolest jeden z nejvýznamnějších činitelů, který ovlivňuje kvalitu života pacientů. Bolest je považována za základní symptom a diagnostické kritérium u tohoto syndromu. (Neradílek, 2004)

### **2.2 Fyziologie vedení bolestivého podnětu**

#### **2.2.1 Periferní nervový systém – receptory a dráhy**

Bolestivé podněty, jsou stejně jako ostatní senzitivní vjemy zpracovávány prostřednictvím speciálních receptorů, tzv. nociceptorů (nocisenzorů). Jedná se o aferentní neurony s vlákny A $\delta$  a vlákny C. Nociceptory mají volná nervová zakončení, která na své periférii obsahují specifické iontové kanály (především sodíkové, vápníkové a pro GABA). (Ambler, 2011)

Nociceptory se mohou dělit podle typu podnětu (chemické, mechanické, tepelné, vlastní), ale většina z nich není specializována a tvoří nociceptory polymodální. Existují tři



hlavní typy nociceptorů, a to vysokoprahové mechanoreceptory, polymodální receptory a vlastní nocisenzory. Dále se nociceptory mohou dělit podle lokalizace na receptory, které jsou zodpovědné za povrchovou bolest (v kůži), za hlubokou bolest (ve svalech a kloubních pouzdech) a za viscerální bolest (ve vnitřních orgánech). Nociceptory se mohou senzitivizovat a desenzitivizovat, tedy měnit svůj práh. (Rokyta, 2015)

Rozlišujeme tři základní typy nocisenzorů:

1. Vlastní nocisenzory – představují volná nervová zakončení, která na svém povrchu obsahují hlavně sodíkové a draslíkové kanály. Tyto kanály jsou výrazně ovlivňovány bolestivým drážděním. Vlastní nocisenzory reagují pouze na bolestivé podněty a bez bolestivého dráždění tzv. mlčí („silent receptors“)
2. Polymodální nocisenzory - reagují hlavně na tepelné podněty, ale také na mechanické dráždění. V případě, že dochází k silnému dráždění těchto nocisenzorů, vzniká jako odpověď bolest. Do této skupiny řadíme propioceptory, Ruffiniho (vnímání tepla) a Krauseho tělíška (vnímání chladu).
3. Vysokoprahové mechanoreceptory – reagují v případě, že dojde k velmi silným mechanickým stimulacím (např. tah, tlak). Normální podnět se tak stane podnětem bolestivým. Do této skupiny řadíme Meissnerova tělíška (vnímání doteku a tlaku), Vater- Paciniho tělíška (vnímání tahu a tlaku) a Merkelovy disky (vnímání doteku a tlaku). (Rokyta, 2015)

Bolestivé vzruchy jsou přenášeny za pomoci aferentních neuronů, které obsahují dva typy vláken:

1. A $\delta$  vlákna – slabě myelinizovaná vlákna, která vedou tzv. rychlou bolest. Ta vzniká především při mechanickém poranění. Tato vlákna vedou informace převážně z polymodálních nocisenzorů.
2. C vlákna – nemyelinizovaná vlákna, která vedou bolest několikrát pomaleji než vlákna rychlá. Drážděním C vláken vzniká jako odpověď intenzivní bolest. Tato vlákna vedou informace hlavně z volných nervových zakončení. (Rokyta, 2015).

### 2.2.2 Centrální nervový systém – supraspinální centra a mícha

Aferentní neurony s oběma typy vláken vedou vzruchy z periferních nocisenzorů dále do centrálního nervového systému. Bolestivé vzruchy jsou přenášeny těmito drahami:

1. tractus spinothalamicus – tato dráha má dvě části, tractus spinothalamicus lateralis a ventralis. Ty vedou do thalamu, zde do ventroposterolaterálního a ventroposteromediálního jádra, odkud pokračují do gyrus postcentralis v mozkové kůře. Tato dráha vede především akutní a rychlou bolest.

2. tractus spinoreticulothalamicus – tato dráha jde přes retikulární formaci do thalamu, zde do centromediálního, centrolaterálního a parafascikulárního jádra, odkud pokračuje do limbické oblasti ( gyrus cinguli) a do prefrontální mozkové kůry. (Rokyta, 2015). Tato dráha řídí převážně chronickou a hlubokou bolest.(Rokyta, 2009)

3. tractus spinoparabrachialis hypothalamicus a tractus spinoparabrachialis amygdalaris – tato dráha jde do mozkového kmene, zde do nucleus parabrachialis, odkud pokračuje do hypothalamu nebo do amygdaly. Tyto dráhy řídí hlavně emočně behaviorální složky bolesti. (Rokyta, 2009).

4. tractus spinobulbothalamocorticalis – dráha zadních míšních provazců, které jdou do prodloužené míchy, zde se v nucleus gracilis a cuneatus přepojují a vysílá vlákna, která se ještě v prodloužené míše kříží a jdou do thalamu, zde do nucleus ventralis posterolateralis, odkud jdou vlákna do gyrus postcentralis v mozkové kůře. Tato dráha je velice významná v modulaci bolesti. Jsou zde vedeny informace z obou typů nervových vláken. (Čihák, 2004)

V zadním rohu míšním se vyskytuje mechanismus, který označujeme jako vrátkovou kontrolu bolesti (gate control). Tato „ vrátka“ mohou regulovat množství nervových impulzů z periferie do míšních buněk. K inhibici tak může dojít aferentními impulzy ze silných vláken, ale také descendentní modulací z mozku, která může způsobit „uzavření vrátek“. Dochází tak k velmi významné interakci mezi ascendentními a descendentními systémy. ( Ambler, 2011).

Vlákna, která jdou do zadních míšních rohů, končí v Rexedových zónách, což jsou okrsky šedé hmoty míšni. Bolestivý vzruch je veden hlavně do substantia gelatinosa Rolandi (Rexedova zóna I. a II.) anebo do nucleus proprius (Rexedova zóna III., IV., V.) Tyto zóny registrují hlavně bolest, která je povrchová a ostrá. Hlubší vrstvy Rexedových zón (VIII., X.) pak registrují bolest hlubokou, útrobní. Z Rexedových zón pak vzruch pokračuje do Lissauerova traktu (tractus posterolateralis), což je malý okrsek bílé hmoty míšni, která se nachází blízko vstupu do zadních kořenů míšních. Tento svazek obsahuje mnoho tenkých nemyelinizovaných vláken, úzce spojených se substantia gelatinosa Rolandi. (Rokyta, 2015).

### **2.3 Descendentní modulace bolesti**

Kromě výše zmiňovaných ascendentních drah jsou známé taky dráhy descendentní. Tento antinociceptivní systém má na vedení bolesti tlumivou funkci, a zahrnuje střední mozek, prodlouženou míchu a míchu páteřní. V mezencephalu se nachází periaqueductální šed', ze které pak vedou neurony do rafeálních jader mozkového kmene. Descendentní vlákna tvoří také synpase na neuronech v zadních rozích míšních. Typ descendentní dráhy je možné ovlivnit například elektrostimulací nebo aplikací morfinu a vyvolat tím analgezií. Antinocicepci vyvolávají i endorfiny, které „obsadí“ receptory pro bolest, dále enkefalinu, které tlumí bolest převážně v míše a serotonin buď může inhibovat excitační mediátory vedení bolesti, anebo excitovat enkefalinové neurony, které bolest tlumí. (Rokyta, 2015).

### **2.4 Bolest akutní a chronická**

Nejjednodušší dělení bolesti je dle délky jejího trvání, bolest tak můžeme rozdělit na akutní a chronickou. Každý z těchto typů bolesti má svá specifika, podle kterých se volí způsob léčby.

Akutní bolest trvá řádově hodiny až dny. Jejím významem je hlavně výstražný signál pro organismus. Bolest se dá lokalizovat v určité oblasti těla, příčina bolesti je většinou periferní. Při akutní bolesti dochází rychle ke zlepšování stavu.

Chronická bolest trvá déle, řádově měsíce až roky. Jako chronickou označujeme bolest, která trvá déle než 3 – 6 měsíců nebo bolest, která trvá déle, než je pro dané

onemocnění či poruchu běžné. Chronická bolest již není užitečná, neslouží jako výstražný signál, má negativní význam. Příčina bolesti je často centrální a nelze přesně lokalizovat místo bolesti. Chronická bolest se progresivně zhoršuje, což vede k tzv. bolestivému chování pacienta a má negativní vliv na biopsychosociální stav pacienta. U chronické bolesti také nelze najít reakce organismu, které jsou běžné u akutní bolesti zvýšením činnosti sympatické části autonomního nervového systému (např. zrychlený tep a dýchání, pocení). (Rokyta, 2009) Ovšem u chronické bolesti se vyskytuje lokální autonomní reakce, která se vyskytuje i u pacientů s KRBS. (Rokyta, 2006)

## **2.5 Mechanismy patofyziologie významné u chronické bolesti**

Přesto, že není přesně objasněn mechanismus vzniku a rozvoje KRBS, je vhodné zmínit některé patofyziologické mechanismy, které mohou ovlivňovat vnímání bolesti.

### **2.5.1 Periferní senzitivace**

Periferní senzitivace může vzniknout vlivem senzoričkových změn na úrovni nocisenzorů. Dochází-li k déletrvajícimu nebo opakovanému působení bolestivého podnětu, kterým byl intenzivní natolik, že bylo dosaženo prahu bolesti, pak se tento práh začne snižovat. Bolest pak může být vyvolána i nižší intenzitou podnětu, která by za normálních okolností bolestivou odpověď nevyvolala. Sníží se tedy práh pro podráždění nocisenzorů, dochází k zesílení odpovědi při dráždění nociceptorů a také se aktivují mlčící nociceptory. (Rokyta, 2015)

### **2.5.2 Centrální senzitivace**

Při centrální senzitivaci dochází ke zvýšené dráždivosti neuronů centrálního nervového systému, a to hlavně v oblasti míchy. Dochází zde opět k poklesu prahu dráždivosti a zvýšení bolestivé odpovědi při podráždění nociceptorů. Zároveň se také rozšiřuje receptivní pole. V případě centrální senzitivace nemusí být míšní buňky aktivovány jen aferentními vlákny, která primárně vedou bolestivou informaci. Bolestivá odpověď může vzniknout i na základě aktivace silných myelinizovaných vláken nebo tlakových podnětů. (Rokyta, 2015).

### **2.5.3 Sprouting efekt**

Ke sproutingu (tzv. pučení) může docházet v důsledku zranění nebo zánětu při dlouhodobém dráždění nervových vláken. Na chronicky drážděných nervových vláknech začnou vyrůstat nové nervové výběžky (tzv. sprouts), které k sobě přibližují paralelně probíhající nervová vlákna. Může tak docházet ke speciálnímu efaptickému přenosu vzruchu, kdy může vzruch po výběžcích laterálně přeskočit. Tento mechanismus se významně uplatňuje u neuropatických bolestí, kdy dochází ke vzniku chronických bolestí při poškození periferních nervů. (Rokyta, 2015)

### **2.5.4 Úloha sympatiku**

Aktivita sympatické části autonomního nervového systému může nepřímo podporovat zánětlivou senzitivaci receptorů tím, že zesiluje vyvolané zánětlivé změny ve tkáních. Sympatikus také může zvyšovat přenos bolestivé informace tím, že aktivuje již poškozená aferentní vlákna. (Rokyta, 2015)

## **2.6 Hodnocení bolesti v běžné praxi**

Ucelené údaje o bolesti patří mezi základní cíle pro poznání pacienta, který trpí bolestí. Základní otázky pomohou určit charakteristiku bolesti:

„Kde to bolí?“ - Určujeme, zda je bolest stálá nebo se mění, zda je v hloubce nebo na povrchu, jedná-li se pouze o bolestivý bod nebo hyperalgickou zónu a kudy se bolest šíří.

„Jak to bolí?“ – Určujeme kvalitu bolesti, k usnadnění se často používají dotazníky

„Jak dlouho to bolí?“ – Doba trvání určí, zda se jedná o akutní, subchronickou či chronickou bolest.

„Jak jsou bolesti silné?“ – Určujeme buď verbálně anebo graficky za pomoci vizuální analogové škály bolesti.

„Mění se intenzita bolesti?“ – Pomáhá určit vhodnou terapii, například dávkování analgetik dle změn intenzity bolesti.

„Co bolest zhoršuje a mírní?“ – Zaměřeno na fyzickou a psychickou zátěž, změny počasí, účinnost dosavadní léčby.(Opavský, 2011)

Vizuální analogová škála (VAS) patří mezi neverbální metody hodnocení bolesti. Určuje pouze intenzitu bolesti. Nejčastěji se používá úsečka, na jejímž levém okraji leží bod, který představuje stav bez bolesti. Pravý okraj pak zobrazuje nejvyšší možnou představitelnou bolest daného jedince. Pacient pak na této přímce volí bod, který nejlépe odpovídá aktuální bolesti. Zvolíme-li úsečku o délce 10 cm, používáme hodnoty 0-10 (po jednotlivých cm) nebo 0 – 100 (dle mm), pro děti je možné také využít přímku se škálou obličejů, které pomohou lépe dítěti míru bolesti určit. (Opavský, 2011).

Pro posouzení úspěšnosti léčby je možné použít vizuální analogovou škálu, která zachycuje ústup bolesti (VAS for pain relief). Levý bod pak znázorňuje „nedošlo k ústupu bolesti“, na druhém konci přímky je pak bod „došlo k úplnému vymizení bolesti“. Další možností ohledně efektu léčby je dotaz, o kolik procent se snížila bolest oproti počátečnímu stavu. V tomto případě bereme počáteční stav jako hodnotu 100%. (Janáčková, 2007)

### **3. Terapie KRBS**

Při léčbě a rehabilitaci KRBS je základním pravidlem nevyvolávat nebo nezvyšovat bolest. V případě, že dochází ke zlepšování stavu, je možné zvyšovat intenzitu pohybové terapie až do aktivního cvičení. (Rokyta, 2006)

Hlavním cílem terapie je maximální možné utlumení bolesti, odstranění vegetativních změn a ovlivnění funkčního deficitu postižené oblasti. Pro terapii využíváme prostředky farmakoterapie, fyzioterapie, fyzikální terapie, ergoterapie a psychologie. Důležitou součástí terapie a úspěchu rehabilitace je také aktivní přístup pacienta. (Kolář, 2009)

#### **3.1 Terapeutické postupy v jednotlivých fázích KRBS**

1. Prodromální fáze – v této fázi je indikován klid na lůžku v kombinaci s farmakoterapií
2. a) Akutní fáze s noční bolestí – v této fázi se aplikuje farmakoterapie, klid na lůžku dokud neustoupí noční bolesti, vhodné je polohování končetiny, izometrické kontrakce svalstva a studené obklady  
b) Akutní fáze po ústupu noční bolesti – v této fázi je indikována farmakoterapie, zahájí se ambulantní rehabilitační péče ob den, fyzikální terapie, z manuální terapie pak šetrné měkké techniky a mobilizace podle stupně bolestivosti
3. Dystrofická fáze – farmakoterapie, fyzikální terapie, pohybová terapie se zvyšuje podle stavu pacienta a bolestivosti, od pasivního cvičení až po cvičení aktivní
4. Atrofická fáze – indikuje se intenzivní pohybová terapie podle možností dle bolestivosti a léčebná tělesná výchova za podpory spinální analgezie. (Kozák In Rokyta, 2006) Je možné využít také fyzikální terapie. (Poděbradský, 1998)

#### **3.2 Fyzikální terapie u KRBS**

V každé fázi KRBS je fyzikální terapie zaměřena na odlišné cíle. Je nutné dodržovat zásady bezpečnosti při fyzikální terapii a dbát zvýšené pozornosti na subjektivní pocity pacienta vzhledem k bolestivosti tohoto syndromu. V případě, že pacient proceduru dobře

nesnáší (např. nesnese těsnící manžetu u vakuově - kompresivní terapie), je nutné aplikaci fyzikální terapie ukončit a nadále v ní nepokračovat.

V akutním stadiu KRBS se nejčastěji z fyzikální terapie využívá vakuum-kompresivní terapie, pulzní ultrazvuk, z elektroterapie poté nízkofrekvenční terapie ve formě diadynamických proudů a středofrekvenční proudy v bipolární aplikaci. (Poděbradský, Vařeka, 1998).

V dystrofickém stadiu KRBS se opět využívá vakuově - kompresivní terapie a z elektroterapie poté distanční terapie ve formě Bassetových proudů. (Poděbradský, Vařeka, 1998)

V posledním, atrofickém stadiu KRBS, kde se již vyskytují trvalé trofické změny v kůži a podkoží a omezení pasivní i aktivní kloubní hybnosti, nelze očekávat výraznější pozitivní výsledky fyzikální terapie. Zejména v případech, kdy selhala terapie v předchozích stádiích onemocnění (tzn. fyzikální terapie, fyzioterapie, farmakologická a psychologická léčba). V případě, že pacient do té doby terapii nepodstoupil, je možné v rámci komplexní léčby využít pulzní nízkofrekvenční magnetoterapie a distanční elektroterapie. (Poděbradský, Vařeka, 1998)

Poděbradský uvádí konkrétní indikace počtu procedur, ale indikace fyzikální terapie je individuální, a záleží na stavu pacienta a efektu léčby v konkrétních případech.

### **3.2.1 Akutní stadium KRBS**

Cílem fyzikální terapie v tomto stadiu se stává zlepšení prokrvení akra postižené končetiny, redukce otoku a snížení bolesti. Vzhledem k bolestivosti postižené oblasti se většina procedur elektroterapie aplikuje v gangliotropní lokalizaci, protože je třeba se co nejvíce vyvarovat nociceptivní aferentace z postižené oblasti. (Poděbradský, Vařeka, 1998)

#### **1. Vakuově - kompresivní terapie**

U podtlakově - přetlakové terapie v tomto stadiu onemocnění se nejčastěji využívá přetlak 2 až 6 kPa a podtlak -2 až -6 kPa. Časový úsek jednotlivých fází je 60s. Doba aplikace je od 10 do 30 minut, step (tzn. navýšení doby aplikace terapie) o 2 minuty. Terapii je vhodné provádět denně, celkem 20x. Při terapii je velmi



důležité zajistit nejmenší možný tlak, při kterém dochází k typickým změnám barvy kůže. Při dobré toleranci nezvyšovat hodnoty tlaku, pouze využít step 2 minuty k prodloužení doby aplikace terapie. (Poděbradský, Vařeka, 1998)

## **2. Ultrasonoterapie**

V akutním stadiu KRBS se využívá pulzní formy ultrazvuku s frekvencí o hodnotě 3 Mhz a intenzity o hodnotě 1 W/ cm<sup>2</sup>. Účinná vyzařovací plocha hlavice je 4 cm<sup>2</sup>. Doba trvání aplikace se pohybuje od 3 do 10 minut, step je 1 minuta. Jedná se o semistatický způsob aplikace v paravertebrální oblasti, tedy semistatickou radikulární aplikaci homolaterálně v místě výstupů kořenů pro postiženou oblast. V případě KRBS na horní končetině se zaměřujeme na oblast C5 - Th1, při postižení dolní končetiny na oblast L3 - S1. Terapii je vhodné provádět každý druhý den, celkem 9x. (Poděbradský, Vařeka, 1998)

## **3. Diadynamické proudy**

V prvním stadiu syndromu využíváme v elektroterapii nízkofrekvenčních proudů, konkrétně proudů diadynamických. Jako druh pulzní složky využíváme DF proudů. Doba trvání aplikace je 10 minut, po pěti minutách je však důležité přepólování. Paravertebrálně gangliotropně se aplikují deskové elektrody o rozměrech 8 x 10 cm. V případě KRBS na horní končetině se zaměřujeme na oblast C5 - Th1, při postižení dolní končetiny na oblast L3 - S1. Po celou dobu aplikace je důležité udržovat nadprahově senzitivní intenzitu. Pět procedur v prvním týdnu se aplikuje denně, dále pokračuje terapie dlouhodobě s frekvencí 3x týdně dle stavu pacienta po dobu 3 až 5 týdnů. (Poděbradský, Vařeka, 1998).

## **4. Středofrekvenční proudy v bipolární aplikaci**

I v případě středofrekvenčních proudů využíváme v akutním stadiu KRBS aplikaci deskových elektrod o rozměrech 8 x 10 cm. Při postižení horní končetiny aplikujeme paravertebrálně do oblasti C5 – Th1. Základní amplitudová modulace je 100 Hz s rozsahem frekvenční modulace 0 Hz. Po celou dobu aplikace je důležité udržovat nadprahově senzitivní intenzitu. Pět procedur v prvním týdnu se aplikuje

denně, dále pokračuje terapie dlouhodobě s frekvencí 3x týdně dle stavu pacienta po dobu 3 až 5 týdnů. (Poděbradský, Vařeka, 1998)

### **3.2.2 Dystrofické stadium KRBS**

Cílem fyzikální terapie v dystrofickém stadiu se tedy stává zvýšení prokrvení postižené oblasti, redukce otoku a podpora rychlosti tvorby kostní tkáně.

#### **1. Vakuově- kompresivní terapie**

U podtlakově přetlakové terapie v tomto stadiu onemocnění se nejčastěji využívá přetlak 4 až 5 kPa a podtlak -4 až -8 kPa. Časový úsek jednotlivých fází je 60s. Doba aplikace je 24 minut. Terapii je vhodné provádět 3x týdně, celkem 15x. Při terapii je velmi důležité zajistit nejmenší možný tlak, při kterém dochází k typickým změnám barvy kůže. (Poděbradský, Vařeka, 1998).

#### **2. Distanční elektroterapie**

U dystrofického stadia využíváme Bassetových proudů o frekvenci 72 Hz a intenzitě 1 (tj. 3,5 mV/cm). Doba trvání aplikace se pohybuje v rozmezí 10 – 30 minut, se stepem 2 minuty. Terapii je vhodné provádět 3x týdně, celkem 12x. Výhodou distanční elektroterapie je bezkontaktní aplikátor. (Poděbradský, Vařeka, 1998)

V dystrofickém stadiu KRBS je také možné aplikovat parafinové zábaly a některé procedury vodoléčby. Je zde ovšem riziko u pacientů s hyperalgezií či alodynii, protože zde dochází k mechanickému dráždění. V případě, že pacient procedury snáší, je možné aplikovat hypotermické vířivé koupele. (Neradílek, 2004)

### **3.2.3 Atrofické stadium KRBS**

Cílem fyzikální terapie v atrofickém stadiu se tedy stává podpora rychlosti tvorby kostní tkáně, analgezie, myorelaxace a ovlivnění otoku.

## **1. Distanční elektroterapie**

U atrofického stadia KRBS využíváme Bassetových proudů o frekvenci 72 Hz a intenzitě 1 (tj. 3,5 mV/cm). Doba trvání aplikace je 30 minut. Terapii je vhodné provádět 3x týdně, celkem 20x. Výhodou distanční elektroterapie je bezkontaktní aplikátor. V případě pozitivních výsledků je vhodné pokračovat ve fyzikální terapii v rámci komplexní léčby. (Poděbradský, Vařeka, 1998)

## **2. Magnetoterapie**

V rámci léčby posledního stadia KRBS využíváme pulzní nízkofrekvenční magnetoterapie o frekvenci 25 Hz. Indukce je 8 – 20 mT se stepem 1 mT. Doba trvání aplikace je 20 minut. Terapii je vhodné provádět 3x týdně, celkem 20x. V případě pozitivních výsledků je vhodné pokračovat ve fyzikální terapii v rámci komplexní léčby. (Poděbradský, Vařeka, 1998)

Využití magnetoterapie v atrofickém stadiu KRBS jako vhodné léčebné procedury se dle zdrojů liší. Zatímco Vařeka a Poděbradský magnetoterapii doporučují, Neradílek ji v léčbě KRBS nedoporučuje. Magnetoterapii dle Neradílka není vhodné aplikovat u onemocnění s vaskulární instabilitou, mezi které patří i KRBS. (Neradílek, 2004)

## **3.3 Možnosti fyzikální terapie využitelné při léčbě KRBS**

### **3.3.1 Vakuově- kompresivní terapie (podtlakově – přetlaková)**

Tento typ přístrojové mechanoterapie využívá plynulé střídání fáze pozitivního tlaku (přetlaku) a negativního tlaku (podtlaku) ve speciálním válci, ve kterém je uložena končetina. Využívá se v akutním a dystrofickém stadiu komplexně regionálního bolestivého syndromu.

#### **Mechanismus účinku**

Postižená končetina, kterou chceme ošetřovat, se umístí do speciálního válce. Je nutné, aby byla končetina ve válci upevněna vzduchotěsně. Toho je docíleno za pomoci speciální manžety. Novější přístroje tlak v manžetě udržují automaticky (obvykle se jedná

o tlak o 3 kPa vyšší než je v pracovním válci). U starších přístrojů (např. první přístroj na vakuově – kompresivní terapii VASOTRAIN) byla manžeta upevněna tlakem 10 kPa. Válec je z průhledného materiálu, aby bylo možné kontrolovat zbarvení končetiny. (Poděbradský, Vařeka, 1998)

Uvnitř vzduchotěsně uzavřeného válce se plynule střídá přetlak a podtlak v časových úsecích, které lze dle potřeby nastavit. Ve fázi přetlaku (fázi eliminace) je krev vytlačena žilním systémem a končetina ve válci je bledá. Vlivem přetlaku tak dochází ke zvýšení absorpce tekutiny z tkání, zlepšuje se pohyb částic krve. Taktéž dochází k podpoře cirkulace a proudění lymfy. Ve fázi podtlaku (fázi pasivní hyperémie) je krev přiváděna tepnami do končetiny a pokožka je červená. Podtlak tak způsobí překrvení končetiny, otevírá se cévní řečiště, náplň cév a rychlost proudění se zvyšuje a dochází k tvorbě kolaterál. Živiny a celková energie jsou tak přiváděny ve větším množství a pod tlakem, čímž vznikají lepší podmínky pro jejich předávání tkáním. Příznivě je tak ovlivňováno i hojení ran. Těmito plynulými změnami je tedy urychlen žilní návrat následovaný urychleným přítokem krve do postižené končetiny a dochází také k lymfatické drenáži postižené končetiny. (Poděbradský, Vařeka, 1998)

### **Parametry**

Parametry, které lze při užívání vakuově – kompresivní terapie jsou následující: hodnota přetlaku a podtlaku, doba jednotlivých fází, rychlost, jakou ke změně tlaku dochází, poloha končetiny pacienta ve válci.

Při nastavování parametrů procedury je nejdůležitější subjektivní vjem pacienta a také změna barvy postižené končetiny. Využívají se takové minimální hodnoty změn tlaku, které ještě vyvolávají změny zbarvení končetiny. Individuálně se nastavuje také doba trvání jednotlivých fází a rychlost, jakou ke změně podtlaku a přetlaku dochází. Při prevenci adaptace tkání se ve většině případů prodlouží doba aplikace dané procedury nebo vhodným polohováním postižené končetiny, než zvyšováním a prodlužováním ostatních parametrů. (Poděbradský J., 1998)

## **Doba aplikace**

Doba trvání aplikace procedury se liší. Nejčastěji se zpočátku aplikuje po dobu 25min. U konkrétních diagnóz, mezi které patří i akutní stadium KRBS je však doba aplikace ze začátku kratší, a to od 10 do 30 minut. V případě, že pacient proceduru snáší bez komplikací je možné dobu aplikace prodloužit u určitých diagnóz až do jedné hodiny. Ovšem v případě, kdy pacient není schopen tolerovat po dobu aplikace zaškrcení těsnicí manžetou anebo v případě, že při aplikaci procedury vzniká ostrá bolest v postižené končetině.

Vakuově- kompresivní musí být dlouhodobá, a to v rozsahu čtyř až šesti týdnů. U akutních případů je vhodná denní aplikace této procedury, v případě chronického onemocnění postačí aplikace 3x týdně. Ovšem i frekvence doba trvání této terapie je individuální. (Poděbradský, Vařeka, 1998)

### **3.3.2 Ultrasonoterapie**

Ultrasonoterapie se v rehabilitaci řadí do skupiny přístrojové mechanoterapie a využívá se v akutní fázi KRBS. Ultrazvuk, kterého se využívá, je charakterizován jako podélné mechanické vlnění o frekvenci vyšší než 20 kHz. Při aplikaci ultrazvuku neprochází tkáněmi žádný elektrický proud, pouze podélné mechanické vlnění, a proto se ve fyzikální terapii využívá jako mechanoterapie. (Poděbradský, Vařeka, 1998) Jeho frekvence se nachází nad hranicí slyšitelnosti lidského ucha, která je v rozmezí frekvence 16 – 20 000 Hz. Ve fyzikální terapii je ultrazvuk vytvářen tak, že se v aplikační hlavici za pomoci vysokofrekvenčního proudu rozkmitá piezoelektrický krystal nebo keramická destička. Je důležité, aby byl paprsek ultrazvuku co nejvíce homogenní, a proto je třeba ideálně zkombinovat tloušťku destičky nebo velikostí piezoelektrického krystalu a přiváděnou frekvenci vlnění. (Poděbradský, Vařeka, 1998)

Nejčastěji využíváme v rámci ultrasonoterapie dvě frekvence ultrazvuku, a to 1 MHz a 3Mhz. Pro ovlivnění tkání, které jsou uloženy v hloubce, používáme frekvenci 1 MHz a pro ovlivnění povrchových tkání frekvenci 3 MHz, což souvisí s absorpčním koeficientem, který je vysvětlený dále. (Poděbradský, Vařeka, 1998)

## **Lom a odraz, absorpční koeficient, polohloubka, hloubka průniku**

Lom a odraz patří mezi terapeuticky velmi důležité fyzikální vlastnosti ultrazvuku. Vznikají při průchodu vln jednotlivými tkáněmi, vzhledem k jejím rozdílným vlastnostem. Proto je při aplikaci ultrazvuku důležité zajistit dokonalý kontakt hlavice s pokožkou, protože vzduch velmi silně odráží ultrazvukové vlnění. Tento kontakt je zajištěn nejčastěji speciálními kontaktními gely.

Oblast aplikační hlavice, která vysílá vlnění, se označuje jako ERA ( Effective radiating area). Jedná se o tzv. účinnou vyzařovací plochu hlavice, která odpovídá rozměrům keramické destičky nebo piezoelektrického krystalu

Působení ultrazvukového vlnění můžeme rozdělit na blízké a vzdálené ultrazvukové pole. Působení ultrazvuku jako terapie se odehrává převážně blízkém ultrazvukovém poli, kde ještě nedochází k výrazné rozbíhavosti „ paprsku“ vlnění a větším rozdílům v intenzitě působením tzv. interferenčních efektů, jejichž výsledkem bývá nehomogenní ultrazvukový paprsek. V tom případě se mohou vyskytovat tzv. „peaks“, špičky intenzity, které mohou mnohokrát přesáhnout hladinu nastavené intenzity. Moderní přístroje by měly mít hodnotu nehomogenity paprsku (BNR, Beam Non- uniformity Ratio) menší než 6, která určuje, kolikrát se intenzita zvýší do špiček, která je na přístroji nastavená. (Poděbradský, Vařeka, 1998)

Absorpční koeficient je charakteristický pro každou tkáň. Pro pozitivní výsledky terapie je důležité, aby byla absorbována určitá část energie, a hodnotu absorpce určuje právě absorpční koeficient. Ultrazvuk o frekvenci 1 MHz proniká hlouběji než ultrazvuk o frekvenci 3 MHz, protože jeho absorpční koeficient je třikrát menší. (Poděbradský, Vařeka, 1998)

Dalšími udávanými parametry jsou polohloubka a hloubka průniku. Polohloubka udává, v jaké vzdálenosti poklesne intenzita UZ na 50% v homogenní tkáni. Hloubka průniku je vzdálenost, kde se ještě nachází 10% původní intenzity. V této vzdálenosti je ještě možné očekávat pozitivní ovlivnění tkáně formou této terapie. (Poděbradský, Vařeka, 1998)

Nejčastěji bývají využívány dvě formy ultrazvuku, kontinuální a pulzní. Tyto formy se liší opakovací frekvencí neboli délkou periody. Délka periody 10ms odpovídá frekvenci 100 Hz, protože platí nepřímá úměra frekvence a periody ( $T = 1/f$ ). Čím je pauza mezi jednotlivými účinky delší, tím menší je termický účinek ultrazvuku, což bývá využito právě ve formě ultrazvuku pulzního. U pulzního UZ dochází ke zmenšování poměru impulzu a periody (PIP), spolu se zkracováním doby impulzu. Je-li dosaženo hodnot poměru impulz: perioda 1:9, účinek ultrazvuku je zcela atermický. Kontinuální ultrazvuk má poměr impulz / perioda 1:1, a proto se hluboko ve tkáních vytváří teplo. Z toho důvodu je u akutního stadia KRBS využíván ultrazvuk pulzní. (Poděbradský, Vařeka, 1998)

### **Mechanismus účinku UZ**

Tím, že tkání prochází podélné vlnění, dojde v dráze této formy energie k rozkmitání všech částic od atomů až po celé buňky. „*Tím dochází jednak k tzv. mikromasáži s následným disperzním účinkem (přeměnou gelu v sol, zkapalnění gelu), jednak k přeměně mechanické energie na tepelnou a k ohřevu hluboko ležících tkání.*“ (Poděbradský, Vařeka, 1998, str. 48). Mezi fyziologické účinky mikromasáže a tvorby tepla patří zlepšení cirkulace v dané oblasti, zvýšení propustnosti kapilár, snižuje se aktivita sympatické části autonomního nervového systému, čímž dochází ke svalové relaxaci, disperzní účinek na edém a hematomy. Všechny předchozí účinky pak napomáhají regeneračním schopnostem tkání. (Poděbradský, Vařeka, 1998)

### **Aplikace ultrazvuku**

Způsoby aplikace ultrazvuku můžeme dělit dle několika základních skupin. Při terapii akutního stadia KRBS se využívá semistatické aplikace, což znamená, že velikost ošetřované plochy je podobná velikosti účinné vyzařovací plochy hlavice. Je však vhodné neustále pohybovat hlavicí ve spirálách. Preventivně tak zabráníme poškození tkáně v místech, kde intenzita dosahuje špiček. Další možností je aplikace statická, která se v praxi využívá nejméně z důvodu prevence poškození tkáně. Existuje také dynamická forma aplikace, kdy je třeba ošetřit plochu větší než ERA, je tedy opět nutné po celou dobu provádět spirálovitý pohyb v dané oblasti. (Poděbradský, Vařeka, 1998)

Další možnost dělení je dle místa, kde ultrasonoterapii aplikujeme. Při akutní fázi KRBS se využívá radikulární aplikace. Ošetřujeme tak výstupy míšních kořenů pro oblast, kterou chceme ovlivnit, tedy paravertebrálně a pouze na postižené straně. UZ se dá aplikovat také lokálně, neurálně a segmentálně. (Poděbradský, Vařeka, 1998) UZ lze aplikovat přímo, subakválně nebo přes tenkostěnný gumový vak, který je naplněn vodou.

Doba trvání aplikace se liší, nejčastěji je v rozmezí 3 – 10 minut. Při akutních stavech se začíná na spodní hranici, u chronických stavů okolo 5 min. Doba aplikace je možné prodlužovat pomocí stepu. Intenzita se pohybuje v rozmezí 0,5 W/ cm<sup>2</sup> (u akutních stavů), až do 2 W/ cm<sup>2</sup> (pro kontinuální ultrazvuk) a 3 W/ cm<sup>2</sup> (pro pulzní ultrazvuk). U chronických stavů se zpočátku intenzita nejčastěji pohybuje v rozmezí 0,8 – 1 W/ cm<sup>2</sup>. V případě, že jsou reakce pacienta bez problémů, je možné intenzitu postupně navyšovat pozitivním stepem.

### **Nežádoucí účinky ultrazvuku**

Mezi nejzávažnější účinky ultrazvuku patří poškození tkáně, zejména na rozhraní periferního nervu a kosti. Tomuto poškození se lze vyvarovat krouživým pohybem hlavičky během aplikace ultrasonoterapie. Není také vhodné terapii aplikovat na kostěné výstupky těsně pod kůží, vzhledem k výrazně odlišnému absorpčnímu koeficientu. Je také důležité si uvědomit, že transportem tělních tekutin dochází k rozkmitání molekul i v oblastech, které jsou od místa aplikace ultrazvuku vzdálená. Může tak dojít například k urychlení menstruačního krvácení. Další nežádoucí účinky lze výrazně minimalizovat správnou aplikací ultrasonoterapie. (Poděbradský, Vařeka, 1998)

### **3.3.3 Diadynamické proudy**

Diadynamické proudy (jinak také Bernardovy proudy) bývají velmi často využívanou formou nízkofrekvenční elektroterapie v rámci různých diagnóz. Ve fyzikální terapii mají nízkofrekvenční proudy frekvenci o hodnotě 0 – 1000 Hz. U KRBS se aplikují gangliotropně v akutním stadiu.

Již název těchto proudů napovídá, že proudy obsahují dvě složky. Na galvanickou složku (tzv. basis) nasedají sinusové proudy o nízké frekvenci (tzv. dosis), čímž dochází ke kumulaci účinků aplikace stejnosměrného a pulzního proudu. (Poděbradský, Vařeka, 1998)



Pulzní složku (dosis) lze rozdělit na dva základní typy, a to na proud monofázický (MF – „monophasé fixe“) a bifázický (DF – „diphasé fixe“). Zatímco MF proud má hlavně dráždivé účinky a využívá nadprahově motorické intenzity, proud DF má hlavně účinky analgetické s využitím nadprahově senzitivní intenzity. (Poděbradský, Vařeka, 1998) Pro terapii KRBS je tedy vhodné aplikovat DF proudy pro jejich analgetické účinky. Kombinováním a modulací těchto základních typů proudů vznikají další druhy diadynamických proudů jako například CP, LP nebo CP- ISO. (Poděbradský, Vařeka, 1998) Pro terapii KRBS je tedy vhodné aplikovat DF proud pro jeho analgetické účinky, a proto bude detailněji popsán.

### **DF proud**

DF proud je popsán jako dvoucestně usměrněný proud o síťové frekvenci 100Hz, kdy dochází k přeměně střídavého proudu o frekvenci 50 Hz na částečně stejnosměrný proud za pomoci dvou diod. Půlvlny prochází těsně za sebou, a tím se hodnota frekvence zdvojnásobí na 100 Hz, o délce impulzu 10 ms, pauza mezi impulzy se zde nenachází z důvodu dvoucestného usměrnění. DF je tedy impulzivní proud se stejnosměrnou složkou 100 impulzů za 1 sekundu. Jednotlivé impulzy mají mírně zešikmený nástup. (Poděbradský J., 1995)

### **Aplikace DF proudů**

Při aplikaci DF proudů využíváme intenzitu prahově až nad prahově senzitivní a hlavní účinek je povrchově analgetický. Doba trvání aplikace je většinou okolo 2 minut z důvodu rychlé adaptace tkání. Výjimku pak tvoří gangliotropní aplikace. (Poděbradský, Vařeka, 1998). Maximální bezpečná doba statické aplikace je 6 minut. V případě, že je nutné proud aplikovat po delší dobu, musí během terapie dojít ke změně polarity elektrod (tzv. přepólování). Díky přítomnosti galvanické složky se tak začne okyselovat roztok pod anodou a alkalizovat roztok pod katodou, čímž se ihned po přepólování zabraňuje možným leptavým účinkům galvanické složky. V případě, že není možné využít přepólování anebo doba trvání aplikace překročí 12 minut, je nutné použít ochranné roztoky. (Poděbradský, Vařeka, 1998) Způsoby aplikace diadynamických proudů jsou opět rozličné. DD proudy se dají aplikovat trasnregionálně, segmentálně, longitudinálně, cíleně na jednotlivé svaly, radikulárně a gangliotropně.

V případě KRBS se využívá gangliotropní radikulární aplikace. Gangliotropní aplikace DF ovlivňuje sympatickou část autonomního nervového systému. Paravertebrálně se aplikují deskové elektrody o rozměrech 8 x 10 cm. V případě KRBS na horní končetině se zaměřujeme na oblast C5 - Th1, při postižení dolní končetiny na oblast L3 - S1. Po celou dobu aplikace je důležité udržovat nad prahově senzitivní intenzitu. Adaptace sympatiku probíhá pomaleji než adaptace okolních tkání. Doba trvání aplikace je 10 minut, po pěti minutách je však důležité přepólování. Při přepólování nebo ukončování procedury je třeba pomalu stáhnout a vypnout pulzní složku a poté galvanickou složku, teprve potom je možné elektrody přepólovat. Pět procedur v prvním týdnu se aplikuje denně, dále pokračuje terapie dlouhodobě s frekvencí 3x týdně dle stavu pacienta po dobu 3 až 5 týdnů. (Poděbradský, Vařeka, 1998)

### **3.3.4 Středofrekvenční proudy v bipolární aplikaci**

Středofrekvenční proudy mají frekvenci o hodnotě 1000 – 100 000 Hz. Ve fyzikální terapii se nejčastěji využívají frekvence o hodnotě 2500 – 12 000 Hz.

Délky impulzů jsou velmi krátké (např. 0,4 ms při 2500 Hz; 0,1 ms při 10 000 Hz), impulzy nemají galvanické účinky, protože jsou bifázické. Středofrekvenční proudy ovšem nemají dráždivé účinky, a proto je nutné konvertovat je na proudy nízkofrekvenční. To je možné docílit tetrapolární aplikací nebo bipolární aplikací středofrekvenčních proudů. Hloubka modulace (DM – depth of modulation) vyjadřuje míru amplitudové modulace, kde se kříží proudové okruhy, protože tato míra není všude rovnoměrná. Maximální DM, tedy 100 % vytváří u tetrapolární aplikace v homogenní tkáni tvar kříže. Přímo pod elektrodami jednoho okruhu je DM 0%. Ještě účinných 50% DM se proti osám proudových okruhů otočí o 45° a tvoří tzv. čtyřlístek. V akutním stadiu KRBS se dá využít bipolární aplikace středofrekvenčních proudů. (Poděbradský, Vařeka, 1998)

#### **Parametry nastavení**

1. základní amplitudová modulace (AMP) : volba AMP závisí na účincích, které od terapie požadujeme. Pohybuje se v rozsahu 1- 200 Hz. V akutním stadiu KRBS je třeba utlumit bolest, a proto využíváme frekvenci kolem 100 Hz, která má analgetické účinky v intenzitě nadprahově senzitivní (frekvence kolem 50 Hz mají dráždivé a hyperemizační

účinky, v intenzitě nad prahově motorické, frekvence kolem 200 Hz mají účinky myorelaxační v intenzitě prahově motorické).

2. rozsah frekvenční modulace ( spectrum): rozsah frekvencí spectra je shodný s rozsahem frekvencí AMP, tedy 1 – 200 Hz. Spectra se využívá v rámci prevence adaptace tkáně na aplikovaný proud. Hodnotu spectra, kterou nastavíme, se přičítá k hodnotě AMP. Výsledná modulace frekvence se tak pohybuje mezi hodnotou AMP a hodnotou součtu AMP a spectra. Pro stavy v akutním stadiu volíme hodnoty spectra nízké (do 10 Hz), v chronickém stadiu naopak hodnoty vysoké (50 – 100 Hz).

3. sweep time: představuje dobu, za kterou proběhne cyklus výsledné frekvenční modulace (tzn. z hodnoty AMP na hodnotu AMP+ spectrum). Pro stavy v akutním stadiu je tato doba delší ( 10- 20 sekund), aby se zamezilo možného vzniku dráždivého účinku, u chronických stadií je proto možné dobu zkrátit na 1 – 3 sekundy.

4. contour (obálka): tato hodnota se udává v procentech a představuje rychlost, jakou se změní frekvence ve vztahu ke sweep time. Vyšší hodnoty (80 – 100 %) contour využíváme u akutních stavů, protože ke změnám frekvence v daném rozsahu dochází plynule po celou dobu aplikace. Nízké hodnoty ( 1- 33%) pak pro chronické stavy, kdy ke změně frekvence dojde skokem na začátku periody a zbytek probíhá v maximální nastavené frekvenci. Ke stejnému skoku pak dochází při poklesu frekvence. (Poděbradský, Vařeka, 1998)

### **Bipolární aplikace**

Při bipolární aplikaci je proud přiváděn dvěma elektrodami (tzn. jedním okruhem) a maximální hloubka modulace je na spojnici elektrod. Z toho vyplývá, že maximální účinek bipolární aplikace je přímo pod elektrodami. Tato aplikace se dá využít u akutních stavů, protože se zde nevyskytuje strmý gradient hloubky modulace. Nevýhodou je pak vyšší dráždění kožních receptorů, které neumožňují dosáhnout takové hloubky účinku jako v tetrapolární aplikaci. (Poděbradský, Vařeka, 1998)

I v případě středofrekvenčních proudů v bipolární aplikaci využíváme v akutním stadiu KRBS deskových elektrod o rozměrech 8 x 10 cm. Při postižení horní končetiny aplikujeme paravertebrálně do oblasti C5 – Th1. Základní amplitudová modulace je 100

Hz s rozsahem frekvenční modulační 0 Hz. Po celou dobu aplikace je důležité udržovat nad prahově senzitivní intenzitu. Pět procedur v prvním týdnu se aplikuje denně, dále pokračuje terapie dlouhodobě s frekvencí 3x týdně dle stavu pacienta po dobu 3 až 5 týdnů. (Poděbradský, Vařeka, 1998)

### **3.3.5 Distanční elektroterapie**

Distanční elektroterapii aplikujeme hlavně v dystrofickém stadiu KRBS, ale může se aplikovat také v atrofickém stadiu KRBS.

Elektrický proud, který je využíván v rámci distanční elektroterapie, vzniká hluboko ve tkáni prostřednictvím Faradayova zákona elektromagnetické indukce. U distanční elektroterapie se tedy využívá elektrická složka elektromagnetického pole, zatímco magnetická složka je potlačena. Elektrická složka dosahuje výrazně nižších hodnot než u klasické elektroterapie, ale je dostačující pro vyvolání požadovaných účinků. Velkou výhodou distanční elektroterapie je bezkontaktní aplikátor, který umožňuje dokonce aplikaci terapie přes obvaz či sádrovou fixaci. (Poděbradský, Vařeka, 1998)

Mechanismus účinku distanční elektroterapie závisí na frekvenci indukovaného proudu. Analgetické účinky vznikají například na základě vrátkové teorie bolesti. Změnou transportu  $\text{Ca}^{2+}$  iontů na úrovni prekapilárních svěračů dochází k vazodilataci. Kombinací těchto dvou možných účinků dochází k myorelaxaci. Je znám také účinek protizánětlivý, a při aplikaci distanční elektroterapie také dochází ke zlepšení hojení měkkých tkání a kostí.

V praxi se využívají různé frekvence proudů, a tím se i liší jejich účinky. Při léčbě KRBS se využívají tzv. Basetovy proudy. Mezi další proudy, které se mohou aplikovat formou distanční elektroterapie, patří proudy o frekvenci 16 Hz (pro akutní stavy) a 48 Hz (pro chronické), které podporují eflux  $\text{Ca}^{2+}$  iontů, čímž dochází na úrovni prekapilárních svěračů k okamžité vazodilataci, dále nízkofrekvenční TENS proudy nebo proudy středofrekvenční L-25.

#### **Basetovy proudy**

Basetovy proudy mohou být také označovány jako I-72 (při frekvenci 72 Hz dochází k influxu  $\text{Ca}^{2+}$  iontů) nebo jako SP proudy (dle anglického „repetitive single

pulse“). Jedná se o pulzní, sinusové monofázické proudy, jejichž frekvence je 72 Hz. Jejich hlavním účinkem je podpora rychlosti tvorby kostní tkáně, protože dochází nejen k ifluxu  $\text{Ca}^{2+}$  iontů, ale také ke zvýšení citlivosti osteoblastů na parathormon. Díky podpoře cévní proliferace dochází také k celkovému zlepšování vaskularizace dané oblasti. (Poděbradský, Vařeka, 1998) Doba trvání aplikace distanční terapie se pohybuje většinou v rozmezí 20 – 30 minut. Intenzita se na rozdíl od jiných druhů elektroterapie snižuje s rostoucím označením. Takže intenzita 1 („ALO 1“) má intenzitu vyšší o hodnotě 3,5 mV/cm, než intenzita 2 („ALO 2“) o intenzitě 1,75 mV/cm. Intenzita 2 se využívá méně často, a to hlavně v rizikových oblastech a u rizikových pacientů. (Poděbradský, Vařeka, 1998)

U dystrofického stadia využíváme Bassetových proudů o frekvenci 72 Hz a intenzitě 1 (tj. 3,5 mV/cm). Doba trvání aplikace se pohybuje v rozmezí 10 – 30 minut, se stepem 2 minuty. Terapii je vhodné provádět 3x týdně, celkem 12x. U atrofického stadia KRBS pak využíváme Bassetových proudů o frekvenci 72 Hz a intenzitě 1 (tj. 3,5 mV/cm). Doba trvání aplikace je 30 minut. Terapii je vhodné provádět 3x týdně, celkem 20x. V případě pozitivních výsledků je vhodné pokračovat ve fyzikální terapii v rámci komplexní léčby. (Poděbradský, Vařeka, 1998)

### 3.3.6 Magnetoterapie

Účinků magnetoterapie lze využít v atrofickém stadiu KRBS. Tato terapie je založena na podkladě působení elektromagnetického indukce, ovšem na rozdíl od distanční elektroterapie zde magnetická složka není potlačena, ale naopak se využívá jejich obecných biologických účinků. Magnetické pole vzniká kolem všech pohybujících se elektrických nábojů. Magnetické pole může být dle rozložení rozděleno na homogenní a nehomogenní. Podle dalšího dělení odlišujeme magnetické pole statické, střídavé a pulzní. V rámci fyzikální terapie bývá nejčastěji využíváno pulzní magnetické pole, kde skokově dochází ke změnám intenzity a směru. Magnetoterapii je pak možné ještě rozdělit na nízkofrekvenční (frekvence do 100 až 150 Hz) a vysokofrekvenční (pulzy o frekvenci 9 až 250MHz, které jsou spojeny do skupin o frekvenci nízké, 40 až 640 Hz). V praxi se využívá hlavně nízkofrekvenční magnetoterapie, protože u vysokofrekvenční terapie chybí experimentální ověření a dostatek literatury, který by vysokofrekvenční terapii výrazně odlišil od pulzní aplikace indukční diatermie. (Poděbradský, Vařeka, 1998)

## **Nízkofrekvenční magnetoterapie**

Mechanismus účinku magnetoterapie je popisován několika způsoby. Biofyzikální podstata účinků je zapříčiněna magnetickou indukcí (která ovlivňuje pouze receptory a ne membránový potenciál), elektronovými interakcemi, cyklotronovými jevy (které ovlivňují především výměnu  $\text{Ca}^{2+}$  iontů) a magnetomechanickými účinky (které jsou zanedbatelné). Na rozdíl od vysokofrekvenční magnetoterapie není u nízkofrekvenční terapie cíleně využíván tepelný účinek.

Účinky nízkofrekvenční magnetoterapie urychlují hojení, způsobují vazodilataci (efluxem  $\text{Ca}^{2+}$  iontů), působí protizánětlivě, antiedematózně, myorelaxačně a analgeticky (vzhledem k potlačování zánětu, otoku a zvýšené tvorbě endorfinů). (Poděbradský, Vařeka, 1998)

Pulzní magnetoterapie využívá také různé typy aplikátorů, jako například aplikátory ploché, samostatné (př. A1H), dvoudílné (př. A2H), trojdílné (př. A3H), solenoidy (př. S3H s průměrem 200 mm) nebo prstence (př. SPH 30).

Doba trvání expozice je od 10 do 40 minut, prvních 5 aplikací by ideálně mělo proběhnout denně v minimálním počtu deseti terapií. V případě, že terapii ukončujeme, je vhodné postupně prodlužovat intervaly mezi jednotlivými aplikacemi, a neukončovat terapii skokově.

### **Parametry nízkofrekvenčního magnetického pole**

Dle Jeřábka patří mezi důležité parametry nízkofrekvenčního magnetického pole indukce (mT), gradient, frekvence, tvar pole, délka impulzu, změna magnetické indukce za jednotku času (dB / dt), doba expozice, objem a místo exponované tkáně, polarita a směr vektoru. (Poděbradský, Vařeka, 1998)

V rámci léčby posledního stadia KRBS využíváme pulzní nízkofrekvenční magnetoterapie o frekvenci 25 Hz. Indukce je 8 – 20 mT se stepem 1 mT. Doba trvání aplikace je 20 minut. Terapii je vhodné provádět 3x týdně, celkem 20x. V případě pozitivních výsledků je vhodné pokračovat ve fyzikální terapii v rámci komplexní léčby. (Poděbradský, Vařeka, 1998)

## **3.4 Měkké a mobilizační techniky**

Při terapii všech fází KRBS se zaměřujeme na taktilní desenzitizaci kůže za pomoci níže uvedených technik.

### **3.4.1 Hlazení a míčkování**

Tato technika se využívá ke snížení senzitivity kůže ve všech stádiích KRBS. Terapie musí být velmi šetrná a plně respektovat bolest pacienta. Hlazení a míčkování má také vliv na vazodilataci a lokální úpravu mikrocirkulace, čímž dochází také ke snižování otoku v dané oblasti. (Opavský, 2011)

### **3.4.2 Manuální lymfodrenáž**

Manuální lymfodrenáž podporuje funkci lymfatického systému. Nejdříve je nutné ošetřit centrální partie, poté části periferní, všechny hmaty pak směřují směrem k centru. Manuální lymfodrenáž se v léčbě KRBS využívá hlavně pro snížení otoku. (Kolář, 2009)

### **3.4.3 Myofasciální techniky**

Myofasciální techniky se používají pro uvolňování měkkých tkání. Dochází k ovlivnění kůže, podkoží, fascií a svalů. Tyto techniky mají zároveň také vliv na prokrvení, metabolismus tkání a bolest. Aplikace těchto technik však nesmí zhoršovat klinické projevy KRBS (bolest, změny teploty a barvy kůže). (Lewit, 2003)

### **3.4.4 Postizometrická relaxace**

Postizometrická relaxace (PIR) se využívá ke zvýšení rozsahu pohyblivosti v daném kloubu. Omezený rozsah bývá zapříčiněn spoušťovými svalovými body (tzv. trigger points) nebo hypertónem svalových vláken. (Kolář, 2009) Na začátku PIR dosáhneme předpětí, následně uvedeme sval do izometrické kontrakce a po přibližně 15 sekundách pacient na povel terapeuta sval uvolní. Uvolnění je způsobeno relaxací daného svalu po předchozí izometrické kontrakci. (Lewit, 2003)

### **3.4.5 Mobilizace**

Mobilizaci využíváme u kloubů s tzv. funkční bloádou, tedy klouby s omezeným rozsahem pohybu. V případě, že při vyšetření kloubu není přítomna joint-play a kloub nepruží, zahájíme mobilizaci, kdy terapeut provádí pasivní pohyb při distrakci kloubu a repetitivním pohybem obnovuje joint-play. Mobilizace je uváděna jako jediný vhodný pasivní pohyb, který se využívá v terapii KRBS. (Kolář, 2009)

### **3.5 Aktivní pohybová terapie**

Aktivní pohybová terapie se využívá k posílení oslabených svalů a svalových skupin. Dle Kozáka je tato terapie zařazena ve všech stádiích KRBS v kombinaci se šetrnými měkkými a mobilizačními technikami. Touto kombinací dochází k udržení nebo zlepšení rozsahu pohybu, snižování bolesti a podpoře metabolismu tkání. V případě KRBS jsou kromě mobilizací pasivní pohyby kontraindikovány, protože by díky bolesti mohlo dojít k myofasciálnímu bolestivému syndromu, který může zapříčinit i panický strach z vykonávání pohybu. (Kolář, 2009)

V rámci aktivní pohybové terapie zařazujeme izometrické kontrakce, které se dají využít již v akutní fázi KRBS pro udržení svalové síly. Při izometrické kontrakci dochází k minimálnímu pohybu v kloubech, který posilovaná svalová skupina ovlivňuje, což je v této fázi výhodou. (Rokyta, 2006)

Aktivní cvičení s dopomocí se využívá pro dosažení nejvyšší možné kvality pohybu při centrovaném kloubu a terapeut zároveň napomáhá pacientovi dokončit pohyb v celém svém rozsahu. (Kolář, 2009). Dle Kozáka se aktivní cvičení s dopomocí využívá od dystrofické fáze onemocnění, je ovšem nutné respektovat bolest a subjektivní pocity pacienta. (Rokyta, 2006)

Aktivní cvičení vykonává pacient bez dopomoci fyzioterapeuta. Terapeut pouze dává terapii a zátěž dle momentálního stavu pacienta a cíle terapie, a kontroluje pacienta kvůli správnému provedení daného cvičení. Cílem této terapie je pak zlepšení rozsahu pohybu, úchopové funkce ruky, jemné motoriky a zvýšení svalové síly. (Kolář, 2009)



V akutní fázi KRBS se doporučuje provádět nebolestivé šetrné pohyby, aby nedocházelo k rozvinutí kontraktur a tzv. alienaci (odcizení) postižené části končetiny. (Opavský, 2011)

## **3.6 Fyzioterapeutické koncepty**

### **3.6.1 Senzomotorická stimulace**

Tato metodika vychází z klinických a experimentálních poznatků různých autorů, kteří se zabývali vlivem poruch aferentace na pohyb. V České republice se podrobně touto metodikou zabývali V. Janda a M. Vávrová. Senzomotorická (proprioceptivní) stimulace je metodika, která se zabývá aktivací proprioceptorů a podkorových mechanismů, které mají vliv na řízení motoriky a interakci aferentní a eferentní vedení informace při vykonávání pohybu. Touto metodikou se docílí reflexní automatické aktivace určitých svalů, u které není třeba výrazné volní kontroly. Aferentace se může terapií zvýšit ovlivňováním kožních exteroceptorů a svalových a kloubních proprioceptorů. V rámci této techniky se využívají soustavy balančních cviků v různých posturálních polohách i za využití pomůcek (např. overball, úseče, míče, systém Redcord). Cvičení na podkladě senzomotorické stimulace by nemělo vyvolávat bolest nebo únavu. Při terapii je nutné dodržovat správné držení těla, proto je vhodné cvičit zpočátku na pevné podložce, a postupně přecházet k labilním plochám. Korekce postupuje proximálním směrem, vždy začíná od distálních částí. Senzomotorická stimulace má dobré účinky u poúrazových a pooperačních stavů končetin, u neurologických onemocnění. Využívá se také při tréninku rovnováhy a svalové koordinace, a k posílení posturálního a dynamického svalstva. (Kolář, 2009)

### **3.6.2 Proprioceptivní neuromuskulární facilitace**

Proprioceptivní neuromuskulární facilitace (dále jen PNF) využívá diagonálně vedených pohybových vzorců se současnou rotací, které se podobají pohybům využívaným ve většině běžných denních aktivit. Mechanismus PNF spočívá v cíleném ovlivňování motorických neuronů úředních rohů míšních aferentními impulzy z proprioceptorů svalů, šlach a kloubů. Každá část těla má určené dvě diagonály s tím, že každá diagonála je tvořena dvěma antagonistickými vzorci. Mechanismus PNF využívá spolupráce velkých svalových skupin, protože za pohyb není zodpovědný pouze jeden sval, ale je posilován

synergisty. Tento princip pak pomáhá v rámci skupiny facilitovat oslabené svaly. Metoda PNF vyžaduje spolupráci pacienta, který provádí přesný pohyb. (Kolář, 2009)

### **3.6.3 Další koncepty při terapii KRBS**

Jako další možnost terapie je možné využít metodu podle R. Brunkowové. Princip této metody je založen na diagonálních svalových řetězcích a jejich cílené aktivaci, spočívá v závislosti motoriky na postavení aker vzhledem k trupu a hlavě. Kontraindikací této metody je bolest, proto se dá u pacientů s KRBS využít pouze při odeznění akutních bolestí a s plným ohledem na pocity pacienta. (Kolář, 2009)

Mirror therapy je další možnost terapie při KRBS. Tato metoda je založena na biofeedbacku a obnově vnímání tělesného schématu, které bylo u pacientů poškozeno z důvodu dlouhodobých bolestivých vjemů. Pacient často přestává používat postiženou končetinu v rámci ochrany před bolestí. Cílem mirror therapy je vědomě aktivovat postiženou končetinu a zapojovat jí do běžných denních aktivit. Pacient provádí oběma končetinami jednoduché pohyby, přičemž sleduje zdravou končetinu v zrcadle, které je umístěno mezi končetinami. Zraková zpětná vazba tak ovlivňuje premotorickou oblast, čímž dochází k usnadnění pohybů a snížení bolestivosti. (Kolář, 2009)

S-E-T ( sling exercise therapy) představuje metodiku, která se využívá pro aktivní léčbu muskuloskeletálních potíží. Tato terapie probíhá v závěsném aparátu Redcord a cílí na deficit v biomechanickém řetězci, jehož důsledkem jsou dysfunkce v pohybovém systému. Tato terapie není limitována věkem, nebo kondicí pacienta, protože zátěž se dá za pomoci délky lan, páky, pozicí pacienta či kombinací těchto možností individuálně nastavit. (Kolář, 2009)

## **3.7 Farmakoterapie**

Medikamentózní léčba je významnou složkou v léčbě KRBS. Nejčastěji se u nás využívá tzv. Mikešova směs, která obsahuje kombinaci antidepresiv, neuroleptik a vazoaktivních látek. (Černý, Kozák, 2005). Dle momentálního stavu pacienta se aplikuje buď celé schéma této směsi, nebo pouze její část. (Rokyta, 2006)

V prodromální fázi se velmi často aplikuje právě Mikešova směs. V této fázi pacient často udává poruchy spánku a noční bolesti. Toto období, které trvá několik dní, bývá často přehlédnuto a nastává akutní fáze KRBS. (Kozák et al., 2006)

V akutní fázi se aplikuje také Mikešova směs. (Rokyta, 2006) Cílem farmakoterapie je zlepšení prokrvení v dané oblasti, tlumení bolesti a redukce edému. Dále jsou doporučována vazodilatancia, analgetika, antiflogistika a antirevmatika, je také možná medikamentózní blokáda sympatických ganglií. (Perknovská, 2004)

V průběhu dystrofické fáze bývá nadále indikována Mikešova směs. (Rokyta, 2006). Cílem farmakoterapie je tlumení bolesti, redukce otoku a bránění rozvoje trofických a osteoporotických změn. Doporučená jsou sympatolytika, betablokátory, blokátory sympatických ganglií, dále aplikace kalcitoninu, vitamínu D a vápníku (Perknovská, 2004).

V případě, že onemocnění dospěje do atrofického stadia, doporučuje se indikovat vazodilatancia, analgetika, kalcitonin, vitamin D, a chondroprotektivní látky. (Perknovská, 2004)

### **3.7.1 Často používaná léčiva**

- antiflogistika, antirevmatika – působí protizánětlivě, proti bolesti a mají pozitivní vliv také na vazomotorické projevy, v krémové formě bývají využívána často lokálně během drenážních masáží postižených končetin
- klonidin – využívá se pro snížení nebo eliminaci hyperalgezií a alodynii, aplikuje se buď krémovou formou, nebo epidurálně
- bifosfonáty - využívají se jako inhibitory kostní resorbce (Rokyta, 2006)
- kalcitonin – využívá se jako inhibitor kostní resorbce, jeho účinky snižují aktivitu osteoklastů, napomáhají zlepšení mikrocirkulace, potlačení bolesti, uvolňování endorfinů; dochází tak k pozitivnímu ovlivňování osteoporotických změn a snížení bolestivosti díky účinku endorfinů (Rokyta, 2015); kalcitonin lze aplikovat intranazálně, intramuskulárně nebo subkutánně (Rokyta, 2006)
- adjuvantní přípravky – beta blokátory (patří mezi sympatolytika), lokální anestetika, analgetika, opioidy a bývají často přidávány k předchozím lékům; u KRBS II. typu se často využívají také tricyklická antidepresiva (Rokyta, 2006)

## **4. Komplexní kineziologický rozbor**

Komplexní kineziologický rozbor obsahuje odebrání anamnézy, objektivní vyšetření a stanovení cílů terapie.

Odebraná anamnéza a naměřené výsledky nám určí stav pacienta a jeho schopnosti, podle kterých následně vytváříme rehabilitační plán.

Komplexní kineziologický rozbor provedeme na začátku (vstupní) a konci rehabilitace (výstupní). Je možné provádět ještě kontrolní měření v průběhu terapie. (Haladová, 1997)

### **4.1 Anamnéza**

Otázky klademe formou přímého rozhovoru tak, abychom získali co největší množství přesných informací. Údaje získané z anamnézy jsou velmi významné pro stanovení příčiny bolestí a problémů pacienta. Je důležité co nejpřesněji zjistit okolnosti vzniku obtíží a jejich průběh, charakter bolesti, úrazy. Zjišťujeme také celkový zdravotní stav od dětství až doposud, včetně úrazů, operací, užívaných farmak a případných alergií. Zjistíme také údaje o rodinné, sociální, pracovní situaci a bydlení včetně možných bariér. Údaje, které jsme odebráním anamnézy získali, hodnotíme v kontextu s klinickým vyšetřením. (Kolář, 2009)

Při odebrání anamnézy u pacientů s KRBS je důležité znát mechanismus poranění, průběh hojení a vlastní léčby a velký důraz klademe na získání informací o bolesti. Velmi důležité je také zjistit psychický stav, který může mít vliv na celkový stav pacienta. (Kolář, 2009)

### **4.2 Vyšetření aspektů**

Při vyšetření aspektů provádíme nejdříve statické vyšetření, kdy hodnotíme pacienta celkově ve stoji. Pacient stojí v základním postavení, tedy vzpřímeně s pažemi volně podél těla, dlaně by měly být natočeny vpřed. Aspektů vyšetřujeme pacienta zepředu, z boku a zezadu. Dále provádíme dynamické vyšetření, kdy sledujeme pacienta při chůzi a pohybu. Vyšetření provádíme buď kraniálním, nebo kaudálním směrem,

srovnáváme obě poloviny těla, proto je vhodné, aby byl pacient minimálně oblečen. (Haladová, 1997)

### **4.3 Vyšetření palpací**

Při palpačním vyšetření využíváme různé způsoby. Plošnou palpací zjišťujeme posunlivost kůže, klešťovým hmatem pak můžeme hodnotit tonus, teplotu, a potivost kůže. Palpačně hodnotíme také tonus svalů a vaziva, případné jizvy, kontraktury, otok, kvalitu čítí nebo kloubní pohyblivost. (Haladová, 1997)

U pacientů s KRBS je palpance limitována zvýšenou palpační citlivostí, kdy musíme plně respektovat bolest pacienta. (Rokyta, 2006)

#### **Antropometrie**

Antropometrie se zabývá měřením, popisem a rozbořem tělesných znaků, které charakterizují stavbu těla a jeho růst.

Měření délek končetin provádíme tak, že pacient leží na zádech a segment, který měříme je bez oděvu. Měření provádíme krejčovským metrem mezi přesně danými body, výsledná hodnota je uváděna v centimetrech.

Obvody končetin měříme opět krejčovským metrem v přesně stanovených místech a výsledná hodnota je uváděna v centimetrech. Naměřené hodnoty pak srovnáváme s druhostrannou končetinou. (Haladová, 1997)

### **4.4 Goniometrie**

Při goniometrickém měření zjišťujeme rozsah pohybu v kloubu nebo postavení v kloubu. Výsledná hodnota je uváděna ve stupních. Měření jednotlivých kloubů se provádí v přesně určených polohách za pomoci goniometru, základní poloha pro daný kloub se označuje stupněm 0. Při měření končetin porovnáváme vždy obě strany. (Haladová, 1997)

## 4.5 Vyšetření zkrácených svalů

Vyšetření zkrácených svalů vychází z přesně daných poloh a provádí se přesným postupem. Při svalovém zkrácení je sval z nejrůznějších příčin v klidovém stavu kratší. Při pasivním protažení pak díky zkrácenému svalu není možné dosáhnout plné hybnosti v kloubu. Hodnocení zkrácení svalu se značí stupni 0 – 2, kdy stupeň 0 představuje nezkrácený sval, stupeň 1 představuje malé zkrácení a stupeň 2 představuje zkrácení velké. (Janda, 2004)

## 4.6 Vyšetření svalové síly

Vyšetření svalové síly se provádí za pomoci funkčního svalového testu dle Jandy. Jedná se o pomocnou analytickou vyšetřovací metodu, která poskytuje informace o síle jednotlivých svalů nebo svalových skupin, které tvoří funkční jednotku, dále pomáhá při analýze jednoduchých stereotypů pohybu. Roli hraje také při určení lokalizace a rozsahu léze motorických periferních nervů a stanovení postupu jejich regenerace. Janda využívá základních 6 stupňů hodnotící škály, které označujeme stupeň 0 – 5. Stupeň 5 odpovídá 100 % síly normálního svalu, stupeň 4 odpovídá 75% síly normálního svalu, u těchto stupňů je sval schopen překonávat vnější odpor. Stupeň 3 odpovídá 50% síly normálního svalu, kdy provede pohyb v celém rozsahu s překonáním gravitace. Stupeň 2 odpovídá 25%, kdy provede pohyb v celém rozsahu s vyloučením zemské tíže. Stupeň 1 pak odpovídá 10%, kdy je patrný záškub svalu, ale síla není dostatečná k tomu, aby sval vykonal pohyb. Stupeň 0 je situace, kdy sval nejeví ani známky minimálního stahu. Nachází-li se stav svalu mezi dvěma stupni, využíváme znaménka plus a minus, které odpovídají přibližně 5 – 10 % svalové síly. Při poranění končetin opět porovnáваме s druhou stranou, sílu a rozsah nepostižené končetiny považujeme u daného pacienta za fyziologický. (Janda, 2004)

## **4.7 Vyšetření pohybových stereotypů**

Vyšetřením pohybových stereotypů je možné vidět způsob, kterým dochází k provádění určitého pohybu a tudíž i k jeho kvalitě. Vyšetřením pak zjišťujeme, jak se aktivují a koordinují všechny svaly, které jsou při daném pohybu zapojeny. (Janda, 2004)

## **4.8 Neurologické vyšetření**

Neurologické vyšetření, které můžeme využít u KRBS obsahuje vyšetření čítí a reflexů. V rámci testování povrchového čítí vyšetřujeme hlavně taktilní citlivost (dále je v rámci povrchového čítí možné vyšetřovat dvoubodovou diskriminaci, grafestezii, termické a algické čítí) a v rámci hlubokého čítí vyšetřujeme pohybocit a polohocit. Vyšetření reflexů probíhá poklepem neurologického kladívka na šlachu svalu. Reflexy hodnotíme podle toho, zda dojde k vybavení (nebo nevybavení) reflexní odpovědi. Na horní končetině můžeme vybavit několik myotatických reflexů, a to reflex bicipitový, tricipitový, brachioradiální a reflex flexorů prstů. (Opavský, 2003)

# PRAKTICKÁ ČÁST

## 5. Cíle a úkoly práce

Hlavním cílem bakalářské práce je zpracování možností využití a účinků elektroterapie a dalších forem fyzikální terapie v léčbě komplexně regionálního bolestivého syndromu. Dalším cílem je zjistit, zda je fyzikální terapie nedílnou součástí v léčbě KRBS a zda má její aplikace výrazný vliv na výsledky terapie.

## 6. Charakteristika sledovaných souborů

Kazuistickou studii jsme určili kvůli relativně nízkému výskytu tohoto onemocnění. Po dobu sledování jednotlivých pacientů jsme zaznamenávali míru bolesti za pomoci vizuální analogové škály bolesti, rozsah kloubní hybnosti za pomoci goniometrického měření a míru otoku v postižené oblasti za pomoci antropometrického měření. Všechny pacientky byly ženy, ve věku 50 – 60 let. Všechny pacientky prodělaly úraz na horní končetině, konkrétně Collesovu frakturu. Jedna pacientka byla pozorována v průběhu akutní fáze onemocnění, zbylé dvě pacientky byly pozorovány v dystrofické fázi onemocnění. S pacientkami v dystrofické fázi jsem se vídala jednou až dvakrát týdně, celkem 10x a s pacientkou v akutní fázi celkem 5x. Všichni pacienti souhlasili s využitím a zpracováním údajů do bakalářské práce.

## 7. Hypotézy

1. Předpokládám, že fyzikální terapie bude indikována u všech pacientů
2. Předpokládám, že aplikace DD proudů sníží bolestivost
3. Předpokládám, že elektroterapie bude indikována spolu s dalšími formami fyzikální terapie
4. Předpokládám, že aplikace fyzikální terapie výrazně ovlivní průběh onemocnění



## **8. Metody pozorování a výzkumu**

Tato kapitola je věnována metodám, které jsme využívali v průběhu mé bakalářské práce.

### **8.1 Kazuistika**

Do kazuistik pacientů jsme zahrnuli odběr anamnézy, výše zmíněná vyšetření, průběh léčby, krátkodobý a dlouhodobý rehabilitační plán.

#### **8.1.1 Anamnéza**

Anamnézu jsme rozdělili do několika skupin, které obsahují informace, které jsme zjistili na základě osobního kontaktu s pacienty.

1. Osobní anamnéza – tato část anamnézy je zaměřena na základní údaje o pacientovi, prodělaných onemocněních, úrazech a operacích, které pacient prodělal během svého života
2. Rodinná anamnéza – zaměřena na onemocnění, která se vyskytují v rodině, zda jsou dědičná a souvisí-li popřípadě se současným onemocněním pacienta
3. Gynekologická anamnéza – využita u pacientek, zjišťovali jsme počet porodů, jejich průběh a popřípadě gynekologické problémy a onemocnění
4. Sociální anamnéza- tato část hodnotí životní podmínky pacienta, popřípadě překážky, které ho mohou během onemocnění limitovat
5. Pracovní anamnéza- je zaměřena na pracovní podmínky a náplň pacienta, fyzickou náročnost a využití postižené oblasti v zaměstnání
6. Alergologická anamnéza – zaměřena na alergie, které mohou omezovat pacienta a popřípadě mít vliv na léčbu
7. Farmakologická anamnéza – tato část se zaměřuje léky, které pacient užívá
8. Sportovní anamnéza – zaměřena na sportovní a pohybovou aktivitu pacientů
9. Nynější onemocnění – zaměřena na vznik, průběh a projevy nynějšího onemocnění, popřípadě jeho dosavadní léčbu

### **8.1.2 Vyšetření**

Další významnou součástí kazuistiky je vyšetření. Prováděli jsme vstupní a výstupní vyšetření, ve kterém je zahrnuto vyšetření aspektů (pohledem) a to statické i dynamické v rámci celého těla a následným zaměřením na postiženou oblast, palpační vyšetření, nadále antropometrické a goniometrické měření. Orientačně jsme vyšetřovali také svalovou sílu horních končetin. Veškeré vyšetření a měření probíhalo ve srovnání s nepostiženou horní končetinou.

#### **Aspekce**

Aspekční vyšetření celého těla jsme využili, protože držení horní končetiny a její souhyb při pohybu souvisí i s celkovým držením těla. Následně jsme se zaměřili na detailnější aspekční vyšetření postižené končetiny ve srovnání s končetinou nepostiženou. Hodnotili jsme otok, barvu a stav kůže a postavení ruky.

#### **Palpace**

Vyšetření pohmatem jsme prováděli na obou horních končetinách pro srovnání postižené a nepostižené končetiny. Hodnotili jsme otok, stav kůže i dalších měkkých tkání, teplotu kůže, palpační citlivost a přítomnost hyperalgických zón.

#### **Antropometrie**

Orientačně jsme vyšetřili délku horních končetin a následně jsme se zaměřili na obvodové rozměry horních končetin z důvodu přítomnosti otoku. Měření jsme prováděli na obou horních končetinách za pomoci krejčovského metru, hodnoty jsme uváděli v centimetrech

- obvod relaxované paže – měří se při volně visící končetině, a to přes nejsilnější část paže
- obvod loketního kloubu – měří se při flektovaném lokti 30° v loketním ohbí
- obvod předloktí – měří se v horní třetině předloktí a to v nejsilnějším místě
- obvod zápěstí – měří se přes oblast processus styloideus radii et ulnae
- obvod přes hlavičky metakarpů – měří se v oblasti hlaviček metakarpů

## **Goniometrie**

Goniometrii jsme prováděli z důvodu zjištění rozsahu pohyblivosti. Zaměřili jsme se pouze na vyšetření aktivní hybnosti. Pasivní hybnost LHK nebyla vyšetřena z důvodu dodržení zásad práce s pacientem postiženým KRBS. Dotažení by mohlo způsobit zvýšení bolestivosti v dané oblasti, což je u fyzioterapeutických postupů v léčbě KRBS kontraindikováno. Měření jsme prováděli za pomoci pákového goniometru a v případě prstů jsme využili prstového goniometru, naměřené hodnoty jsme uváděli ve stupních. Rozsah pohyblivosti byl limitován hlavně otokem a bolestivostí v krajních pozicích vykonávaného pohybu.

### **1. Ramenní kloub**

#### **Flexe**

Výchozí poloha – sed, horní končetina podél těla, loketní kloub v extenzi.

Přiložení goniometru - střed goniometru se nachází v ose pohybu ramenního kloubu, jedno rameno úhloměru jde rovnoběžně s osou trupu, druhé rameno sleduje pohyb středem paže

#### **Extenze**

Výchozí poloha – sed, horní končetina podél těla, loketní kloub v extenzi a dlaně směřují k tělu

Přiložení goniometru - střed goniometru se nachází v ose pohybu ramenního kloubu, jedno rameno úhloměru jde rovnoběžně s osou trupu, druhé rameno sleduje pohyb středem paže

#### **Abdukce**

Výchozí poloha- sed, horní končetiny jsou připažené, dlaně směřují k tělu

Přiložení goniometru – střed goniometru míří na střed ramenního kloubu zezadu, jedno rameno úhloměru směřuje podél trupu, druhé rameno sleduje pohyb středem paže

### **Horizontální addukce**

Výchozí poloha- sed, v ramenní m kloubu abdukce, v loketním kloubu 90°, předloktí v pronaci

Přiložení goniometru – střed goniometru v ose ramenního kloubu, jedno rameno zůstává v základní poloze a druhé rameno goniometru kopíruje pohyb paže

### **Zevní a vnitřní rotace**

Výchozí poloha – sed, paže v addukci a loket v 90° flexi, předloktí v supinaci

Přiložení goniometru- střed goniometru je na olekranonu, jedno rameno zůstává v základní poloze a druhé rameno sleduje pohyb předloktí do obou rotací

## **2. Loketní kloub**

### **Flexe**

Výchozí poloha – leh na zádech, paže podél těla a supinační postavení předloktí

Přiložení goniometru – střed goniometru míří do osy loketního kloubu, jedno rameno úhloměru jde středem paže, druhé rameno kopíruje pohyb předloktí

### **Extenze**

Výchozí poloha- leh na zádech, paže podél těla a supinační postavení předloktí

Přiložení goniometru – střed goniometru míří do osy loketního kloubu, jedno rameno úhloměru jde středem paže, druhé rameno jde středem předloktí

### **Pronace a supinace**

Výchozí poloha – sed, paže v addukci, loket v 90° flexi a předloktí ve středním postavení

Rozsah pohybu odhadujeme s rozsahem na třetiny

### **3. Zápěstí a prsty**

#### **Dorzální flexe**

Výchozí poloha – sed, předloktí na podložce v pronaci, ruka je mimo podložku

Přiložení goniometru- střed goniometru jde do osy pohybu, na processus styloideus ulnae, jedno rameno je v ose středu ulny, druhé rameno sleduje pohyb pátého metakarpu

#### **Palmární flexe**

Výchozí poloha – sed, předloktí na podložce v pronaci, ruka je mimo podložku

Přiložení goniometru- střed goniometru jde do osy pohybu, na processus styloideus ulnae, jedno rameno je v ose středu ulny, druhé rameno sleduje pohyb pátého metakarpu

#### **Radiální a ulnární dukce**

Výchozí poloha – sed, předloktí i ruka na podložce v pronaci

Přiložení goniometru – střed goniometru na střed spojnice processus styloideus radii et ulnae, jedno rameno jde středem předloktí, druhé rameno sleduje pohyb třetího metakarpu

#### **Flexe 2. – 5. prst**

Měří se prstovým úhloměrem, v kloubech MP, IP1 a IP2

Výchozí poloha- sed, předloktí na podložce ve středním postavení, klouby ruky a prsty nataženy

Přiložení goniometru – přikládá se na dorzální stranu prstu, proximální článek je pevný, distální článek je pohyblivý

#### **Abdukce a addukce 2. - 5. prst**

Výchozí poloha – sed, předloktí v pronaci, ruka s prsty v extenzi položená na desce stolu, 3. prst je v prodloužení osy předloktí

Provedení – obkreslovací metoda

## **Flexe palce**

Provádí se v MP a IP kloubu

Výchozí poloha – sed, předloktí a ruka na podložce ve středním postavení

Přiložení goniometru- přikládá se na dorzální stranu prstu, proximální článek je pevný, distální článek provádí pohyb

## **Abdukce a addukce**

Výchozí poloha – sed, předloktí v pronaci, ruka s prsty v extenzi položená na desce stolu, 3. prst je v prodloužení osy předloktí

Provedení – obkreslovací metoda

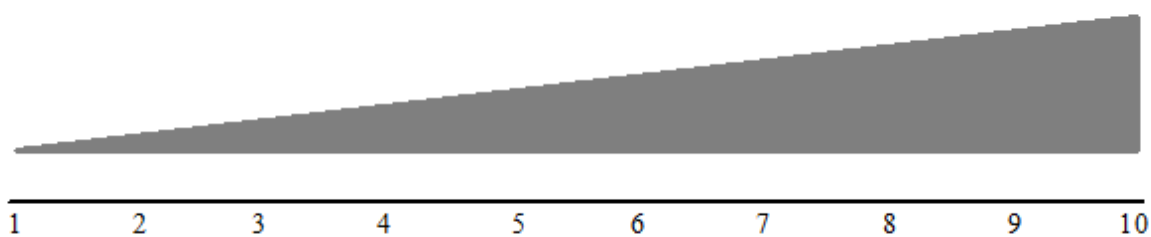
## **Opozice palce**

Popis, kam dojde špička palce proti dlaňové straně ostatních prstů.

### **8.1.3 Vizuelní analogová škála bolesti**

Pro určení míry bolesti byla využita vizuelní analogová škála. Je rozdělena na 10 dílů, s tím že levá strana představuje pocit bez bolesti a pravá strana představuje maximální představitelnou bolest. Pacient pak na této škále označuje místo, které podle subjektivních vjemů nejlépe vystihuje aktuální míru bolesti.

**Obrázek 1: Vizuelní analogová škála bolesti**



**Zdroj: vlastní**

## **8.2 Aplikace elektroterapie**

### **8.2.1 Aplikace diadynamických proudů**

V léčbě akutní fáze komplexně regionálního bolestivého syndromu se využívá diadynamických nízkofrekvenčních proudů. Jako pulzní složky se využívá DF proudu. Doba trvání aplikace je 10 minut. Po pěti minutách je však nutné přepólování. Pro aplikaci jsme využívali přístroj BTL – 5645 PULS. Pacient se položí na záda. Aplikujeme deskové elektrody o velikosti 8 x 10 cm do oblasti paravertebrálních svalů v segmentu C5 – Th1. Jedná se o gangliotropní aplikaci na postižené straně, elektrody umístíme nad a pod oblast daného segmentu. Elektrody jsou umístěné v namočené houbičce a zatížené pytlíkem s pískem. Po nastavení DF proudu a doby trvání terapie začínáme zvyšovat intenzitu proudu. Snažíme se dosáhnout intenzity nad prahově senzitivní a dodržovat ji po celou dobu trvání aplikace, proto je důležité se pacienta opakovaně ptát na stav intenzity.

### **8.2.2 Aplikace ultrasonoterapie**

Pro aplikaci ultrasonoterapie jsme využili přístroj BTL – 5720 SONO. Pro aplikaci této terapie jsme využili větší hlavice s intenzitou 1 W/ cm<sup>2</sup> a frekvencí 3 MHz. Doba trvání aplikace byla 6 minut. Pacient se položí na záda, na přístroji se nastaví výše zmíněné parametry a na hlavici se nanese speciální gel pro 100% kontakt hlavice a pokožkou pacienta. Ultrazvuk aplikujeme do paravertebrální oblasti segmentu C5- TH1 na postižené straně. Pomalými krouživými pohyby se pak ošetřuje tato oblast.

### **8.2.3 Aplikace distanční elektroterapie**

Pro aplikaci distanční elektroterapie v dystrofické fázi KRBS jsme využili přístroje VAS-07 edice Better Future Model STRONG. Pacient si lehne do pohodlné polohy, není nutné sundat oděv. Pacientovi vysvětlíme stručně princip terapie a důležitou informací je také edukace o tom, že během terapie pacient nic neucítí na rozdíl od klasické elektroterapie. Nastavíme bezkontaktní aplikátor do oblasti postižené horní končetiny. Doba aplikace je 20 minut. Nastavíme program číslo 112, který je určen pro tento syndrom a využívá Bassetovy proudy o frekvenci 72Hz.

## 9. KAZUISTIKA 1

Žena ve věku 59 let. Pacientce byl diagnostikován KRBS I. typu v dystrofické fázi. Stav po Collesově fraktuře lateris sinistri. Komplexní rehabilitační léčbu zahájila po 4 týdnech od oznámení diagnózy na dobu 6 týdnů.

### Anamnéza

Osobní anamnéza:

- žena, 59 let
- prodělala běžná dětská onemocnění
- r. 1975 prodělala apendektomii
- r. 1977 fraktura claviculy vlevo, bez komplikací
- r. 1992 konizace děložního čípku pro prekancerózu
- abusus: nekuřačka, alkohol příležitostně, 3 kávy denně
- lateralita: pravák

Rodinná anamnéza

- matka – 81 let, TEP kolenního kloubu vpravo, CHOPN
- otec – zemřel ve věku 84 let na cévní mozkovou příhodu
- sestra – 57 let, arteriální hypertenze
- dva synové – 35 a 32 let, zdraví

Gynekologická anamnéza

- 2 spontánní porody bez komplikací
- r. 1992 diagnostikována prekanceróza, následně konizace děložního čípku
- dochází na pravidelné kontroly na mammografii
- hormonální antikoncepci neužívala a neužívá

Sociální anamnéza

- vdaná, žije s manželem
- bydlí v rodinném patrovém domě
- soběstačná



#### Pracovní anamnéza

- v červenci roku 2015 nastoupila do starobního důchodu
- celý život pracovala jako sestra ve stomatologické ordinaci

#### Alergologická anamnéza

- alergie na pyly

#### Farmakologická anamnéza

- Zyrtec, Apo- ibuprofen, Detralex

#### Sportovní anamnéza

- do 23 let hrála závodně volejbal
- před nynějším onemocněním rekreačně cyklistika, turistika s holemi na nordic walking a plavání

#### **Nynější onemocnění**

- přijata k rehabilitační péči pro komplexní regionální bolestivý syndrom I. typu
- 5. 9. 2015 uklouzla na schodech , při pádu došlo ke Collesově fraktuře distální části radia, řešeno konzervativně, po repozici byla použita sádrová fixace na dobu 6 týdnů
- 3 týdny po úrazu se objevila bolest levé horní končetiny distálně od lokte spolu s otokem prstů
- 15. 11. 2015 diagnostikován KRBS I. typu, na RTG snímku znatelné osteoporotické změny, mohou být způsobeny i věkem pacientky
- subjektivní pocity pacientky: bolest a omezení hybnosti levé horní končetiny od lokte směrem distálním, otok mírně omezuje jemnou motoriku; bolesti hlavně při po námaze, v klidu se bolest objevuje jen občas (stupeň 1-2 vizuální analogové škály)
- psychický stav: pacientka orientovaná, komunikativní, pozitivní přístup k nadcházející terapii; očekává zlepšení hybnosti postižené ruky a návrat k aktivnímu sportovnímu životu; pacientka si uvědomuje svůj stav, možnosti a cíle terapie

## **Cíle terapie**

- snížit otok zápěstí a prstů
- zbavit se bolesti
- zvýšit rozsah pohybu
- odstranit omezení jemné motoriky ruky
- navrácení do aktivního sportovního života

## **Indikace léčebných procedur**

Na základě indikace ošetřujícího lékaře byl vytvořen seznam procedur pro rehabilitační péči pacientky po dobu 6 týdnů.

1. individuální terapie- individuální fyzioterapie a léčebná tělesná výchova, ergoterapie ruky

2. fyzikální terapie- parafinové zábaly – v případě, že by pacientka parafinový zábal nesnesla z důvodu bolesti, ihned ukončit tento druh fyzikální terapie; hypotermická vířivá koupel na horní končetinu – v případě, že by se vlivem mechanického dráždění zvyšovala bolest, ihned ukončit tento druh fyzikální terapie, 3x týdně, celkem 18x; distanční elektroterapie – Bassetovy proudy, 72Hz, bezkontaktní aplikátor, step 2 minuty, doba aplikace 20 minut, 3x týdně, celkový počet procedur 12; vakuum- kompresivní terapie – přetlak 4-8 kPa po dobu 1 minuty, podtlak -4 až -8 kPa po dobu 1 minuty, doba aplikace 24 minut, 3x týdně, celkový počet procedur 15

## **Vstupní kineziologický rozbor**

### Aspekce a palpace

Pacientka přichází samostatně a pozitivně naladěná. Při chůzi mírně omezen souhyb levé horní končetiny. V klidu (stoj i sed) si pacientka automaticky pokládá levou ruku v supinačním postavení na břicho a „chová“ si ji pravou rukou. Při svlékání pacientka levou horní končetinu zapojuje, v krajních polohách je znatelná bolest. Při pokusu o rozepínání zipu levou ruku je patrné omezení jemné motoriky.

Pohled zepředu: pravé hlezno v lehce valgózním postavení, lehká rotace pánve, pravá SIAS prominuje ventrálním směrem, levá taile výraznější, thorakobrachiální trojúhelník vlevo mohutnější, levá horní končetina držena v lehké vnitřní rotaci, m. trapezius vlevo mohutnější, držení obou ramenních kloubů v normě, lehký úklon hlavy doleva

Pohled z boku: anteverze pánve, zvýšená bederní lordóza, protrakční držení ramen, mírný předsun hlavy

Pohled zezadu: pravé hlezno v lehce valgózním postavení, varixy v oblasti lýtek, podkolení jamky v rovině, gluteální rýhy nesouměrné (hypotonus levého m. gluteus maximus), dolní úhly lopatek v rovině, m. trapezius vlevo mohutnější, držení obou ramenních kloubů v normě

Vzhledem k diagnóze jsem se zaměřila na postiženou končetinu a její srovnání s končetinou nepostiženou.

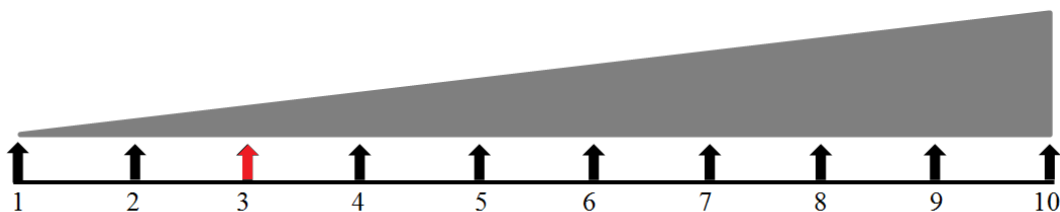
Levá horní končetina – aspekce (v porovnání s pravou horní končetinou)

- otok v oblasti zápěstí, ruky a prstů
- kůže napjatá, lesklá
- snížené ochlupení
- postavení prstů ve flexi

Levá horní končetina – palpce (v porovnání s pravou horní končetinou)

- palpační citlivost levé horní končetiny od střední části předloktí distálně
- snížená posunlivost měkkých tkání v oblasti extensorové skupiny předloketních svalů
- v oblasti zápěstí a ruky dosahuje palpační citlivost subjektivně bolesti stupně 3 (dle vizuální analogové škály bolesti)
- kůže se nepotí, je suchá
- akrum končetiny je chladnější
- otok v oblasti zápěstí, dorza ruky a prstů, otok je měkký

**Obrázek 2: Vizuální analogová škála bolesti- vstupní vyšetření**



**Zdroj: vlastní**  
Antropometrie

Antropometrické měření se provádělo vzhledem k diagnóze. Již při vyšetření aspekci byl jasně přítomný otok v oblasti zápěstí. Orientačně se provádělo měření délek končetin. Získané hodnoty měření jsou uvedeny v tabulce 1.

Obvod paže na levé horní končetině je o 1 cm menší. Levé předloktí má také o 0,5 cm menší obvod. Předpokládáme, že důvodem je hypotrofie svalů paže a předloktí. Levá ruka má o 2 cm větší obvod. Důvodem rozdílu obvodů zápěstí a hlavičky metakarpů je přítomný otok.

**Tabulka 1: Vstupní antropometrické měření**

<b>Vstupní vyšetření</b>		
<b>PHK</b>	<b>Obvody HK (měřeno v cm)</b>	<b>LHK</b>
31	paže relaxovaná	30
27	loketní kloub	27
25	předloktí	24,5
17	zápěstí	19
19	hlavičky metakarpů	21

**Zdroj: vlastní**

## Goniometrie

Hybnost levé horní končetiny (aktivní i pasivní) je omezena bolestí při vykonávaném pohybu, v oblasti prstů také přítomností otoku. Pravá nepostižená horní končetina je vyšetřena pouze orientačně, hybnost je zde bez omezení.

Aktivní hybnost LHK: V ramenním kloubu je rozsah pohybu bez omezení. Flexe a extenze v loketním kloubu je také bez omezení. Pronace a supinace je mírně omezena, omezení je způsobeno bolestí. Hybnost zápěstí je limitována otokem a bolestí do všech směrů při prováděném pohybu, stejně tak hybnost prstů. Získané hodnoty měření jsou uvedeny v tabulce 2 a tabulce 3.

Pasivní hybnost LHK: Pasivní hybnost LHK nebyla vyšetřena z důvodu dodržení zásad práce s pacientem postiženým KRBS. Dotažení by mohlo způsobit zvýšení bolestivosti v dané oblasti, což je v léčbě KRBS kontraindikováno.

**Tabulka 2: Vstupní goniometrické měření- rameno - zápěstí**

<b>Vstupní vyšetření</b>	
<b>Goniometrie LHK (rameno - zápěstí) [měřeno ve stupních]</b>	
<b>Ramenní kloub</b>	
flexe	180
extenze	40
abdukce	90
horizontální addukce	120
zevní rotace (*)	90
vnitřní rotace (*)	90
<b>Loketní kloub</b>	
flexe	140
extenze	0
supinace	70
pronace	70
<b>Zápěstí</b>	
dorzální flexe	45
volární flexe	40
radiální dukce	5
ulnární dukce	25

Zdroj: vlastní

**Tabulka 3: Vstupní goniometrické měření- prsty**

<b>Vstupní vyšetření</b>						
<b>Goniometrie LHK [měřeno ve stupních]</b>						
<b>Palec</b>		<b>Prsty</b>	<b>II.</b>	<b>III.</b>	<b>IV.</b>	<b>V.</b>
flexe MP	20	flexe MP	65	50	60	45
extenze MP	0	extenze MP	0	-15	-15	0
abdukce CM	-	abdukce MP	15	10	10	10
addukce CM	-	addukce MP	0	0	0	0
opozice CM	-	flexe IP <sub>1</sub>	60	55	65	75
flexe IP <sub>1</sub>	30	extenze IP <sub>1</sub>	-25	-25	-25	-65
extenze IP <sub>1</sub>	0	flexe IP <sub>2</sub>	20	20	20	40
-	-	extenze IP <sub>2</sub>	0	-10	-10	-25

**Zdroj: vlastní**

**Vyšetření pohybových stereotypů**

Stereotyp pohybu abdukce v ramenním kloubu bez patologie.

**Vyšetření zkrácených svalů**

Výsledky vyšetření zkrácených svalů dle Jandy jsou v normě. Proběhlo vyšetření, horní části m. trapezius, m. levator scapulae, m. sternocleidomastoideus a m. pectoralis major.

**Vyšetření svalové síly**

Svalová síla je vyšetřena pouze orientačně. Z důvodu bolestivosti a otoku nebylo možné vyšetřit svalovou sílu dle Jandova svalového testu. Orientačně je vyšetřena také svalová síla na nepostížené pravé horní končetině. Není zjištěno výrazné snížení svalové síly.

**Neurologické vyšetření**

Čítí: polohocit a pohybovit v normě, zvýšená citlivost na taktilní podnět od středu předloktí distálně, dysestezie v oblasti processus styloideus radii et ulnae, dorza ruky a prstů

Vyšetření reflexů HK: bicipitový reflex bez patologie, tricipitový reflex bez patologie, pro bolestivost není možné vyšetřit další reflexy na levé horní končetině, na pravé horní končetině všechny reflexy bez patologie

### **Krátkodobý rehabilitační plán a průběh rehabilitace**

Cílem pacientky je subjektivně snížit bolestivost, zlepšit rozsah pohyblivosti v oblasti ruky, odstranit otok a zlepšit tím i jemnou motoriku ruky. Cíle pacientky se shodují s terapeutickým cílem. Dalším cílem fyzikální terapie je také zabránit vzniku a rozvoji difuzní osteoporózy.

#### 1. týden

- před individuální LTV aplikována hypotermická vířivá koupel na horní končetinu z důvodu uvolnění měkkých tkání a zlepšení mikrocirkulace
- v rámci individuální terapie proveden vstupní kineziologický rozbor (viz. výše)
- jemné míčkování v oblasti ruky a zápěstí od akra směrem proximálním pro ovlivnění otoku a snížení bolestivosti
- měkké techniky na extensorovou skupinu svalů předloktí
- ošetření fascií předloktí
- po individuální LTV aplikována, distanční elektroterapie a vakuum- kompresivní terapie

Pacientka přichází pozitivně naladěná, zpočátku měla obavy z bolesti během terapie, ale procedury snášela bez problémů. První týden nebyl lékařem indikován parafinový zábal.

#### 2. týden

- před individuální LTV aplikována hypotermická vířivá koupel na horní končetinu
- v rámci individuální LTV prováděno míčkování zápěstí a ruky spolu s instruktáží pacientky ohledně autoterapie

- vyšetření a ošetření periferních kloubů a zápěstí LHK mobilizačními technikami pro ovlivnění blokády těchto kloubů
- postizometrická relaxace (dále PIR) na zvýšení rozsahu pohybu do pronace a supinace spolu s instruktáží pacientky ohledně autoterapie
- PIR na zvýšení rozsahu pohybu v oblasti zápěstí a prstů spolu s instruktáží pacientky ohledně autoterapie
- měkké techniky na extensorovou skupinu svalů předloktí
- ošetření fascií předloktí
- po individuální LTV aplikována distanční elektroterapie a vakuum- kompresivní terapie

Stále nebyl lékařem indikován parafinový zábal, pacientka ostatní formy fyzikální terapie snáší dobře. Proběhla první instruktáž ohledně autoterapie. Pacientka se cítila dobře, spolupracovala, terapie proběhla bez komplikací.

### 3. týden

- na začátku terapie aplikována hypotermická vířivá koupel na horní končetinu
- míčkování zápěstí a ruky + zopakování instruktáže
- měkké techniky na extensorovou skupinu svalů předloktí
- ošetření fascií předloktí
- vyšetření a následné ošetření periferních kloubů a zápěstí LHK z důvodu přetrvávajících blokády těchto kloubů
- PIR na zvýšení rozsahu pohybu do pronace a supinace + zopakování instruktáže
- PIR na zvýšení rozsahu pohybu v oblasti zápěstí a prstů
- terapie s využitím prvků PNF z důvodu posílení svalů LHK a pletence ramenního
- ergoterapie ruky – nácvik úchopů



- v poslední části terapie aplikován parafinový zábal, distanční elektroterapie a vakuum-kompresivní terapie

Během 3. týdne byl poprvé aplikován parafinový zábal, protože pacientka udávala subjektivně pocit zlepšení a menší bolestivost v postižené oblasti. Zábal byl dobře snášen, bolest se během procedury nezvyšovala.

#### 4. týden

- na začátku terapie aplikována hypotermická vířivá koupel na horní končetinu

- míčkování zápěstí a ruky

- PIR na zvýšení rozsahu pohybu do pronace a supinace

- PIR na zvýšení rozsahu pohybu v oblasti zápěstí a prstů

- využití overballu a rytmické stabilizace pro aktivaci a posílení svalů LHK

- senzomotorická stimulace HK – poloha na břicho a horní končetina spuštěna z lehátka, opora o pevnou podložku s důrazem na centraci ramenního kloubu a zatěžování akra

- ergoterapie ruky – nácvik úchopů, jemné motoriky prstů

- v poslední části terapie aplikován parafinový zábal, distanční elektroterapie a vakuum-kompresivní terapie

Otok i bolestivost se zmírnily, pacientka plně spolupracovala. Terapii snáší bez problémů, proto je možné již více zatěžovat levou horní končetinu.

#### 5. týden

- na začátku terapie aplikována hypotermická vířivá koupel na horní končetinu

- míčkování zápěstí a ruky

- terapie na zvýšení rozsahu pohybu levé ruky

- využití overballu a rytmické stabilizace pro aktivaci a posílení svalů LHK

- LTV ve vzporu klečmo – zatížení horních končetin, důraz na správné držení těla a oporu o ruce
- ergoterapie ruky – nácvik úchopů, jemné motoriky prstů
- v poslední části terapie aplikován parafínový zábal a vakuum- kompresivní terapie

V 5. týdnu již byla ukončena aplikace distanční elektroterapie. Pacientka se cítila dobře, subjektivně pozorovala zlepšení ve všech ohledech. Přetrvává omezení hybnosti v oblasti zápěstí i otok.

#### 6. týden

- výstupní kineziologický rozbor (viz. dále )
- na začátku terapie aplikována hypotermická vířivá koupel na horní končetinu
- míčkování zápěstí a ruky
- terapie na zvýšení rozsahů pohybu levé ruky
- využití rytmické stabilizace pro aktivaci a posílení svalů LHK
- LTV ve vzporu klečmo – zatížení horních končetin, důraz na správné držení těla a oporu o ruce
- ergoterapie ruky
- cvičení s pomůckami overball, theraband pro posílení svalů HK a trupu + instruktáž

#### autoterapie

- opakování cviků a technik pro domácí autoterapii
- v poslední části terapie aplikován parafínový zábal

### **VÝSTUPNÍ KINEZIOLOGICKÝ ROZBOR**

Pacientka absolvovala rehabilitační léčbu po dobu plánovaných 6 týdnů. Po celou dobu rehabilitace probíhala individuální fyzioterapie a LTV (5x týdně, doba trvání každé

terapie 30 minut), hypotermická vířivá koupel na horní končetinu (3x týdně, doba trvání každé terapie 15 minut) a po prvních dvou týdnech také ergoterapie ruky (5x týdně po dobu 20 minut). Procedury fyzikální terapie byly indikovány ošetřujícím lékařem při pravidelných kontrolách stavu pacientky. První měsíc byla aplikována distanční elektroterapie, a to 3x týdně. Vakuově- kompresní terapie probíhala 3x týdně po dobu pěti týdnů. Ve 3. týdnu léčby byl poté indikován parafinový zábal, který byl aplikován po zbylou dobu trvání léčby.

V průběhu terapie došlo objektivně i subjektivně ke zvýšení svalové síly, hybnosti v kloubech prstů a zápěstí LHK. Zlepšila se svalová síla LHK a také úchopová funkce ruky (rychlost, přesnost a síla). Otok se zredukoval na oblast processus styloideus radii vlevo. Pacientka si udržela dobrou celkovou kondici a pozitivní přístup k terapii. Cíle pacientky tak byly z velké části naplněny. Došlo také ke snížení bolestivosti LHK. Subjektivně největší úspěch byl pro pacientku návrat schopnosti opřít se o akrum levé horní končetiny. Po návratu domů tak bude pravděpodobně schopná se postupně vrátit ke sportovní aktivitě, kterou byla zvyklá vykonávat (tj. cyklistika a nordic walking). Výsledky sledovaných oblastí jsou uvedeny v tabulkách níže.

Pohled zepředu: pravé hlezno v lehce valgózním postavení, lehká rotace pánve, pravá SIAS prominuje ventrálním směrem, levá taile výraznější, thorakobrachiální trojúhelník vlevo mohutnější, levá horní končetina držena v lehké vnitřní rotaci, m. trapezius vlevo mohutnější, držení obou ramenních kloubů v normě, hlava v rovině – došlo ke zlepšení stavu

Pohled z boku: anteverze pánve, zvýšená bederní lordóza, protrakční držení ramen, mírný předsun hlavy.

Pohled zezadu: pravé hlezno v lehce valgózním postavení, varixy v oblasti lýtek, podkolení jamky v rovině, gluteální rýhy lehce nesouměrné (hypotonus m. gluteus maximus) – došlo k mírnému zlepšení stavu, dolní úhly lopatek v rovině, m. trapezius vlevo mohutnější, držení obou ramenních kloubů v normě.

Levá horní končetina – aspekce (v porovnání s pravou horní končetinou)

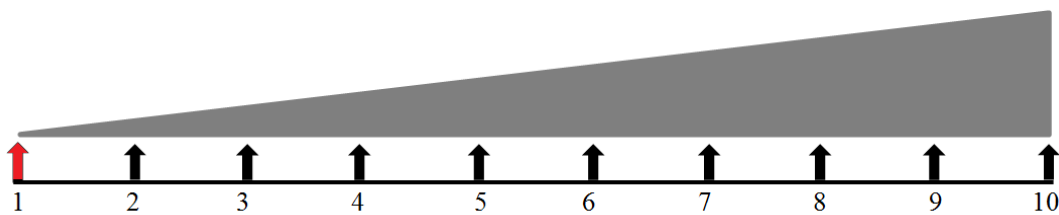
- otok v oblasti processus styloideus radii – došlo ke zlepšení stavu

- kůže již není napjatá – došlo ke zlepšení stavu
- snížené ochlupení
- postavení prstů již nesetrvává ve flexi – došlo ke zlepšení stavu

Levá horní končetina – palpce (v porovnání s pravou horní končetinou)

- palpační citlivost levé horní končetiny v oblasti processus styloideus radii, 4. a 5. prstu se vyskytuje při silnějším taktilním podnětu, subjektivně dle vizuální analogové škály bolesti dosahuje stupně 1
- přetrvává měkký otok v oblasti processus styloideus radii
- přetrvává snížená potivost akrální části levé horní končetiny

**Obrázek 3: Vizuální analogová škála bolesti- výstupní vyšetření**



**Zdroj: vlastní**

Antropometrie

Podařilo se posílit levou horní končetinu, a vyrovnaly se rozdíly v obvodu paže a předloktí. Z důvodu přetrvávání otoku v oblasti processus styloideus radii, přetrvává rozdíl v obvodu zápěstí + 0,5 cm. Získané hodnoty měření jsou uvedeny v tabulce 4.

**Tabulka 4: Výstupní antropometrické měření**

<b>Výstupní vyšetření</b>		
<b>PHK</b>	<b>Obvody HK (měřeno v cm)</b>	<b>LHK</b>
31	paže relaxovaná	31
27	loketní kloub	27
25	předloktí	25
17	zápěstí	17,5
19	hlavičky metakarpů	19,5

**Zdroj: vlastní**

#### Goniometrie

Došlo ke zlepšení aktivní hybnosti levé horní končetiny.

Aktivní hybnost LHK: Pronace a supinace předloktí se upravila do plného rozsahu. Zlepšila se hybnost zápěstí a prstů, ale stále zde přetrvává určité omezení. Získané hodnoty měření jsou uvedeny v tabulce 5 a tabulce 6.

Tabulka 5: Výstupní goniometrické měření- rameno - zápěstí

<b>Výstupní vyšetření</b>	
<b>Goniometrie LHK (rameno - zápěstí) [měřeno ve stupních]</b>	
<b>Ramenní kloub</b>	
flexe	180
extenze	40
abdukce	90
horizontální addukce	120
zevní rotace (*)	90
vnitřní rotace (*)	90
<b>Loketní kloub</b>	
flexe	140
extenze	0
supinace	90
pronace	90
<b>Zápěstí</b>	
dorzální flexe	80
volární flexe	75
radiální dukce	20
ulnární dukce	50

Zdroj: vlastní

Tabulka 6: Výstupní goniometrické měření- prsty

<b>Výstupní vyšetření</b>						
<b>Goniometrie LHK [měřeno ve stupních]</b>						
<b>Palec</b>		<b>Prsty</b>	<b>II.</b>	<b>III.</b>	<b>IV.</b>	<b>V.</b>
flexe MP	30	flexe MP	80	70	75	50
extenze MP	0	extenze MP	0	-10	-10	0
abdukce CM	-	abdukce MP	20	20	20	20
addukce CM	-	addukce MP	0	0	0	0
opozice CM	-	flexe IP <sub>1</sub>	90	80	80	80
flexe IP <sub>1</sub>	40	extenze IP <sub>1</sub>	0	-5	-20	-30
extenze IP <sub>1</sub>	0	flexe IP <sub>2</sub>	30	30	20	40
-	-	extenze IP <sub>2</sub>	0	0	-10	-20

Zdroj: vlastní

## Vyšetření pohybových stereotypů

Stereotyp pohybu abdukce v ramenním kloubu bez patologie.

## Vyšetření zkrácených svalů

Výsledky vyšetření zkrácených svalů dle Jandy jsou v normě. Vyšetřoval se m. pectoralis major, horní části m. trapezius, m. levator scapulae a m. sternocleidomastoideus.

## Vyšetření svalové síly

Vyšetření svalové síly proběhlo orientačně, svalová síla na LHK je srovnatelná se silou na nepostižené horní končetině.

## Neurologické vyšetření

Čítí: pohybovit a polohovit v normě, dysestezie v oblasti processus styloideus radii, 4. a 5. prstu přetrvává, ale projevuje se v menší míře, citlivost na taktilní podněty také přetrvává v menší míře.

Vyšetření reflexů HK: bicipitový reflex bez patologie, tricipitový reflex bez patologie, další reflexy se netestovaly z důvodu bolestivosti při silnějším podnětu, na pravé horní končetině všechny reflexy bez patologie

## **Dlouhodobý rehabilitační plán**

V rámci dlouhodobého rehabilitačního plánu byla pacientce doporučena domácí autoterapie, o které byla poučena během rehabilitační léčby. Dále bylo doporučeno pokračovat ve fyzioterapeutické léčbě v ambulantním zařízení, dodržování správných poloh při domácím cvičení a správných pracovních poloh. Vhodnou doplňkovou aktivitou je potom například plavání nebo cvičení v bazénu. Postupně se pak pacientka může navracet ke svým sportovním aktivitám, které byla zvyklá vykonávat před tímto onemocněním.

## 10. KAZUISTIKA 2

Žena ve věku 54 let. Pacientce byl diagnostikován KRBS I. typu v dystrofické fázi. Stav po Collesově fraktuře lateris sinistri. Komplexní rehabilitační léčbu zahájila na dobu 6 týdnů, a to po 5 týdnech od oznámení diagnózy.

### Anamnéza

#### Osobní anamnéza

- žena, 54 let
- prodělala běžná dětská onemocnění
- v dětství podstoupila tonsilektomii
- r. 1984 podstoupila cholecystektomii
- r. 2002 podstoupila apendektomii
- abusus: kuřačka (10 cigaret denně), alkohol příležitostně, 2 kávy denně
- lateralita: pravá

#### Rodinná anamnéza

- matka – 75 let, TEP kyčelního kloubu vpravo, DM II. typu
- otec – 78 let, v mládí úraz dolní končetiny, jinak zdrav
- bratr – 52 let, zdrav
- dcera – 32 let, zdráva

#### Gynekologická anamnéza

- 1 spontánní porod bez komplikací
- od 16 let menstruace pravidelná, mírně bolestivá
- v mládí často léčena na mykózy
- hormonální antikoncepci neužívá
- dochází na pravidelné kontroly

#### Sociální anamnéza

- rozvedená, žije sama
- bydlí v bytě, 4. patro s výtahem
- soběstačná, v době úrazu jí chodila pomáhat dcera



#### Pracovní anamnéza

- pracuje jako dělnice ve firmě Ideal
- od června, kdy došlo k úrazu, je na pracovní neschopnosti

#### Alergologická anamnéza

- alergie nekuje

#### Farmakologická anamnéza

- léky pravidelně neužívá

#### Pracovní anamnéza

- pracuje jako dělnice ve firmě Ideal
- od června, kdy došlo k úrazu, je na pracovní neschopnosti

#### Sportovní anamnéza

- sport pouze rekreačně, nepravidelně
- aerobic, cyklistika, plavání

#### **Nynější onemocnění**

- pacientka byla přijata k rehabilitační péči pro komplexní regionální bolestivý syndrom I. typu
- 18. 6. 2015 upadla, když vystupovala z autobusu; pacientce byla diagnostikována Collesova fraktura, řešeno konzervativně, po repozici byla použita sádrová fixace na dobu 6 týdnů
- 18. 6. 2015 na RTG snímku znatelné osteoporotické změny
- po 14 dnech od úrazu si stěžovala na bolest levé horní končetiny a otok prstů, zpočátku přisuzováno těsné sádrové fixaci, bolest výrazně neustupovala ani po výměně sádrové fixace
- po 6 týdnech, kdy byla sejmuta sádrová fixace, potíže neustupovaly
- 5. 8. 2015 diagnostikován KRBS I. typu následkem Collesovy fraktury lat. sin.
- 5. 8. 2015 byla pacientce nasazena farmakologická léčba Bonviva 150mg tbl (1 tableta měsíčně)
- 7. 9. 2015 pacientka nastoupila na komplexní rehabilitační léčbu

- subjektivní pocity pacientky: bolest a omezení hybnosti levé horní končetiny od lokte směrem distálním, otok levé horní končetiny od lokte směrem distálním, otok a bolest omezuje běžné denní činnosti, ale vše zvládá; občasná klidová bolest, výrazně se zvyšuje při zátěži
- psychický stav pacientky: pacientka orientovaná, udává strach z nadcházející terapie kvůli bolesti při zátěži, není příliš komunikativní, skeptická k možnostem a cílům terapie, vzhledem k bolestem, které zažívala po úrazu

### **Indikace léčebných procedur**

Na základě indikace ošetřujícího lékaře byl vytvořen seznam procedur pro rehabilitační péči pacientky po dobu 6 týdnů.

1. individuální terapie: individuální fyzioterapie a léčebná tělesná výchova, ergoterapie.
2. skupinová terapie: cvičení ve vodě

### **Vstupní kineziologický rozbor**

Aspekce a palpance

Pacientka přichází samostatně, zpočátku moc nekomunikuje. Při chůzi je omezen souhyb levé horní končetiny. V klidu si pacientka odlehčuje levou horní končetinu. V sedu ji pokládá do klína, nebo si ji „chová“ pravou rukou. Při svlékání se pacientka snaží co nejméně zapojovat levou horní končetinu, udává bolest. Veškeré úkony se snaží provádět pouze pravou horní končetinou.

Pohled zepředu: bilaterálně halux vagus, valgózní postavení kolen, pánev v rovině, taile souměrné, thorakobrachiální trojúhelník vlevo mohutnější, levá horní končetina držena ve vnitřní rotaci a dál od těla, m. trapezius oboustranně v hyperonu, ramenní klouby v elevaci, levá strana výrazněji, hlava v rovině.

Pohled z boku: anteverze pánve, zvýšená bederní lordóza, protrakční a elevační držení ramen, předsun hlavy.

Pohled zezadu: paty v ose, lýtka souměrná, valgózní postavení kolen, oboustranně hypotonus m. glutaeus maximus, pánev v rovině, taile souměrné, dolní úhly lopatek

nesouměrné, levá lopatka je výš než pravá, m. trapezius oboustranně v hypertonu držení obou ramenních kloubů v elevaci

Vzhledem k diagnóze jsem se zaměřila na postiženou končetinu a její srovnání s končetinou nepostiženou

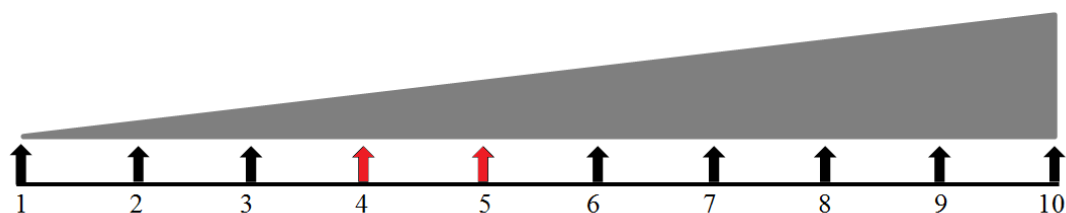
Levá horní končetina – aspekce

- otok v oblasti předloktí, zápěstí, ruky a prstů
- kůže je napjatá a lesklá
- snížené ochlupení
- celá horní končetina ve vnitřní rotaci + flekční postavení prstů

Levá horní končetina – palpace

- palpační citlivost levé horní končetiny od lokte směrem distálním
- snížená posunlivost měkkých tkání v oblasti předloktí, nejvíc v oblasti extensorové skupiny předloketních svalů
- v oblasti zápěstí a ruky dosahuje palpační citlivost subjektivně bolesti stupně 4-5, v oblasti předloktí pak stupně 2-3 (dle vizuální analogové škály bolesti)
- kůže se nepotí, je suchá
- akrum levé horní končetiny je výrazně chladnější
- otok v oblasti předloktí, zápěstí, ruky a prstů; otok je měkký

**Obrázek 4: Vizuální analogová škála bolesti- vstupní vyšetření**



**Zdroj: vlastní**

## Antropometrie

Antropometrické měření se provádělo vzhledem k diagnóze. Již při vyšetření aspekci byl znatelně přítomný otok levé horní končetiny od lokte směrem distálním. Vzhledem k předchozímu stavu, jakým byla Collesova fraktura, se provádělo i měření délek končetin. Získané hodnoty měření jsou uvedeny v tabulce 7.

Obvod paže na levé horní končetině je o 1,5 cm menší. Předpokládáme, že důvodem je hypotrofie svalů paže kvůli snížení aktivity levé horní končetiny. Levý loket má o 2 cm větší obvod a levé předloktí má o 1,5 cm větší obvod, přes zápěstí a hlavičky jsme naměřili o 3 cm větší obvod. Důvodem rozdílu v obvodech oproti nepozižené pravé horní končetině je přítomný otok.

**Tabulka 7: Vstupní antropometrické měření**

<b>Vstupní vyšetření</b>		
<b>PHK</b>	<b>Obvody HK (měřeno v cm)</b>	<b>LHK</b>
29	paže relaxovaná	27,5
24	loketní kloub	25
23	předloktí	24,5
15	zápěstí	18
17	hlavičky metakarpů	20

**Zdroj: vlastní**

## Goniometrie

Hybnost levé horní končetiny (pasivní i aktivní) je omezena jak otokem, tak bolestí při vykonávaném pohybu. Pravá nepostižená horní končetina je vyšetřena pouze orientačně, hybnost je zde bez omezení.

Aktivní hybnost LHK: V ramenním kloubu je rozsah pohybu bez omezení. Flexe v loketním kloubu je omezena o 15° z důvodu bolestivosti, extenze je bez omezení. Supinace a pronace je omezena o 20°. Rozsah hybnosti v zápěstí a prstech je omezen ve

všech směrech z důvodu otoku a bolestivosti. Získané hodnoty měření jsou uvedeny v tabulce 8 a 9.

Pasivní hybnost LHK: Pasivní hybnost LHK nebyla vyšetřena z důvodu dodržení zásad práce s pacientem postiženým KRBS. Dotažení by mohlo způsobit zvýšení bolestivosti v dané oblasti, což je u fyzioterapeutických postupů v léčbě KRBS kontraindikováno.

**Tabulka 8: Vstupní goniometrické měření- rameno - zápěstí**

<b>Vstupní vyšetření</b>	
<b>Goniometrie LHK (rameno - zápěstí) [měřeno ve stupních]</b>	
<b>Ramenní kloub</b>	
flexe	180
extenze	40
abdukce	90
horizontální addukce	120
zevní rotace (*)	90
vnitřní rotace (*)	90
<b>Loketní kloub</b>	
flexe	125
extenze	0
supinace	70
pronace	70
<b>Zápěstí</b>	
dorzální flexe	35
volární flexe	35
radiální dukce	0
ulnární dukce	10

**Zdroj: vlastní**

**Tabulka 9: Vstupní goniometrické měření- prsty**

<b>Vstupní vyšetření</b>						
<b>Goniometrie LHK (ruka) [měřeno ve stupních]</b>						
<b>Palec</b>		<b>Prsty</b>	<b>II.</b>	<b>III.</b>	<b>IV.</b>	<b>V.</b>
flexe MP	20	flexe MP	60	45	50	40
extenze MP	-10	extenze MP	-10	-20	-20	-5
abdukce CM	-	abdukce MP	10	5	5	10
addukce CM	-	addukce MP	0	0	0	0
opozice CM	-	flexe IP <sub>1</sub>	50	50	60	65
flexe IP <sub>1</sub>	25	extenze IP <sub>1</sub>	-30	-35	-35	-40
extenze IP <sub>1</sub>	-10	flexe IP <sub>2</sub>	15	25	25	30
-	-	extenze IP <sub>2</sub>	-10	-15	-15	-35

**Zdroj: vlastní**

**Vyšetření pohybových stereotypů**

Stereotyp pohybu abdukce v ramenním kloubu bez patologie.

**Vyšetření zkrácených svalů**

Výsledky vyšetření zkrácených svalů dle Jandy jsou v normě. Proběhlo vyšetření horní části m. trapezius, m. levator scapulae, m. sternocleidomastoideus a m. pectoralis major.

**Vyšetření svalové síly**

Svalová síla je vyšetřena pouze orientačně. Z důvodu bolestivosti a otoku nebylo možné vyšetřit svalovou sílu dle Jandova svalového testu. Orientačně je vyšetřena také svalová síla na nepostížené pravé horní končetině. Je zjištěno mírné snížení svalové síly na levé horní končetině.

**Neurologické vyšetření**

Čítí: polohocit a pohybcit v normě, zvýšená citlivost na taktilní podnět od lokte směrem distálním, dysestezie od lokte směrem distálním.

## Vyšetření reflexů HK

Z důvodu bolestivosti není možné vyšetřit reflexy na levé horní končetině. Na pravé horní končetině všechny reflexy bez patologie.

### **Krátkodobý rehabilitační plán**

Hlavním cílem rehabilitace je snížit bolestivost, zlepšit rozsah pohyblivosti od lokte směrem distálním, odstranit otok, zvýšit svalovou sílu a zlepšit jemnou motoriku ruky

#### 1. týden

- v rámci individuální terapie byl proveden vstupní kineziologický rozbor (viz.výše)
- šetrné míčkování a hlazení v oblasti ruky, zápěstí až k lokti
- šetrně měkké techniky v oblasti svalů předloktí
- pasivní cvičení LHK

Pacientka přichází samostatně, uvádí strach z terapie z důvodu bolesti LHK , šetrné provedení procedur snáší bez problémů.

#### 2. týden

- před individuální terapií skupinové cvičení ve vodě
- v rámci individuální terapie prováděno hlazení a míčkování v oblasti od prstů až k lokti, společně s instruktáží pacientky ohledně autoterapie
- šetrně měkké techniky v oblasti svalů předloktí
- vyšetření a následné ošetření periferních kloubů lokte, zápěstí a prstů mobilizačními technikami pro ovlivnění blokad těchto kloubů
- postizometrická relaxace (dále PIR) na zvýšení pohybu do pronace a supinace, společně s instruktáží pacientky ohledně autoterapie
- ošetření fascií předloktí
- pasivní cvičení LHK

Spolupráce s pacientkou se začíná zlepšovat, pacientka je více komunikativní a v lepším psychickém stavu. Proto je pacientka postupně informována o formách autoterapie.

### 3. týden

- před individuální terapií skupinové cvičení ve vodě
- v rámci individuální terapie prováděno hlazení a míčkování v oblasti od prstů až k lokti, společně se zopakováním instruktáže pacientky ohledně autoterapie
- šetrně měkké techniky v oblasti svalů předloktí vyšetření a následné ošetření periferních kloubů lokte, zápěstí a prstů mobilizačními technikami z důvodu přetrvávajících bloků těchto kloubů
- PIR na zvýšení rozsahu pohybu do pronace a supinace + zopakování instruktáže
- PIR na zvýšení rozsahu pohybu v oblasti zápěstí a prstů, společně s instruktáží pacientky ohledně autoterapie
- ergoterapie ruky – nácvik úchopů
- aktivní cvičení LHK s dopomocí

Pacientka subjektivně udává zlepšení v rámci bolestivosti během terapie i po ní.

Tím se i výrazně zlepšuje psychický stav a zájem o terapii.

### 4. týden

- před individuální terapií skupinové cvičení ve vodě
- v rámci individuální terapie prováděno hlazení a míčkování v oblasti od prstů až k lokti, společně se zopakováním instruktáže pacientky ohledně autoterapie
- šetrně měkké techniky v oblasti svalů předloktí vyšetření a následné ošetření periferních kloubů lokte, zápěstí a prstů mobilizačními technikami z důvodu přetrvávajících bloků těchto kloubů
- PIR na zvýšení rozsahu pohybu do pronace a supinace + zopakování instruktáže
- PIR na zvýšení rozsahu pohybu v oblasti zápěstí a prstů, společně s instruktáží pacientky ohledně autoterapie
- ergoterapie ruky – nácvik úchopů
- aktivní cvičení LHK s dopomocí
- terapie s využitím prvků PNF z důvodu posílení svalů LHK a pletence ramenního

### 5. týden

- před individuální terapií skupinové cvičení ve vodě
- v rámci individuální terapie prováděno hlazení a míčkování v oblasti od prstů až



- k lokti, společně se zopakováním instruktáže pacientky ohledně autoterapie
- šetrně měkké techniky v oblasti svalů předloktí
- PIR na zvýšení rozsahu pohybu do pronace a supinace + zopakování instruktáže
- PIR na zvýšení rozsahu pohybu v oblasti zápěstí a prstů, společně s instruktáží pacientky ohledně autoterapie
- ergoterapie ruky – nácvik úchopů a jemné motoriky
- terapie s využitím prvků PNF z důvodu posílení svalů LHK a pletence ramenního
- senzomotorická stimulace HK – poloha na břicho a horní končetina spuštěna z lehátka, opora o pevnou podložku s důrazem na centraci ramenního kloubu a zatěžování akra
- aktivní cvičení LHK

Pacientka subjektivně popisuje zlepšení ve všech ohledech. Proto je možné zapojit do terapie aktivní cvičení LHK.

#### 6. týden

- před individuální terapií skupinové cvičení ve vodě
- v rámci individuální terapie byl proveden výstupní kineziologický rozbor (viz. níže)
- PIR na zvýšení rozsahu pohybu LHK od lokte distálním směrem
- využití rytmické stabilizace pro aktivaci a posílení svalů LHK
- ergoterapie ruky – nácvik úchopů a jemné motoriky
- LTV ve vzporu klečmo – zatěžování horních končetin, kladen důraz na správné držení těla a oporu o ruce
- opakování cviků a technik pro domácí autoterapii

#### **Výstupní kineziologický rozbor**

Pacientka absolvovala rehabilitační léčbu po dobu plánovaných 6 týdnů. Po celou dobu rehabilitace probíhala individuální fyzioterapie a LTV ( 5x týdně, doba trvání každé terapie 30 minut), po prvních dvou týdnech ergoterapie ruky ( 5x týdně po dobu 20 minut) a po prvním týdnu skupinové cvičení ve vodě ( 3x týdně po dobu 20 minut).

V průběhu terapie došlo objektivně i subjektivně ke zvýšení svalové síly, hybnosti v kloubech prstů a zápěstí LHK. Zlepšila se svalová síla LHK a také úchopová funkce ruky

(rychlost, přesnost a síla). Otok se zredukoval, ale přesto přetrvává v oblasti zápěstí a prstů. Došlo také ke snížení bolestivosti LHK a zlepšení psychického stavu pacientky. Podařilo se ovlivnit všechny body z krátkodobého rehabilitačního plánu, ale v menší míře, než se očekávalo. Výsledky sledovaných oblastí jsou uvedeny v tabulkách níže.

Pohled zepředu: bilaterálně halux vagus, valgózní postavení kolen, pánev v rovině, taile souměrné, thorakobrachiální trojúhelník vlevo mohutnější, levá horní končetina držena v mírné vnitřní rotaci – došlo ke zlepšení stavu, m. trapezius oboustranně v hyperonu, ramenní klouby v mírné elevaci – došlo ke zlepšení stavu, hlava v rovině.

Pohled z boku: anteverze pánve, zvýšená bederní lordóza, protrakční a mírně elevační držení ramen – došlo ke zlepšení stavu, předsun hlavy.

Pohled zezadu: paty v ose, lýtka souměrná, valgózní postavení kolen, oboustranně hypotonus m. gluteus maximus, pánev v rovině, taile souměrné, dolní úhly lopatek v rovině – došlo ke zlepšení stavu, m. trapezius oboustranně v hypertonu, držení obou ramenních kloubů v mírné elevaci – došlo ke zlepšení stavu.

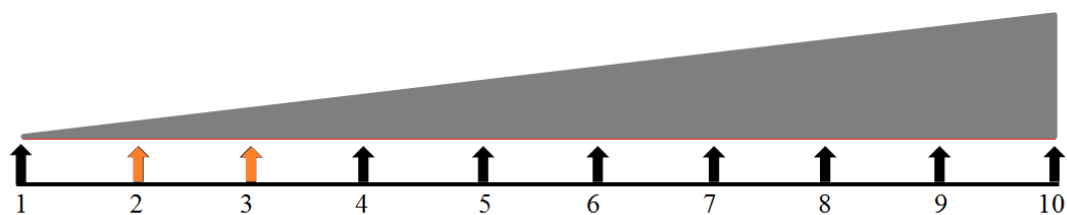
Levá horní končetina – aspekce

- otok v oblasti zápěstí, ruky a prstů – došlo ke zlepšení stavu
- kůže již není tolik napjatá – došlo ke zlepšení stavu
- snížené ochlupení
- celá horní končetina v mírné vnitřní rotaci + prsty v mírné flexi – došlo ke zlepšení stavu

Levá horní končetina – palpace

- palpační citlivost levé horní končetiny od zápěstí směrem distálním – došlo ke zlepšení stavu
- posunlivost měkkých tkání v oblasti předloktí v normě – došlo ke zlepšení
- v oblasti zápěstí a ruky dosahuje palpační citlivost subjektivně bolesti stupně 2-3, v oblasti předloktí pak stupně 2 (dle vizuální analogové škály bolesti) došlo ke zlepšení stavu
- přetrvává snížená bolestivost akrální části LHK
- přetrvává měkký otok v oblasti zápěstí a prstů

Obrázek 5: Vizuální analogová škála bolesti- výstupní vyšetření



Zdroj: vlastní

### Antropometrie

Z důvodu přetrvávání otoku zůstává rozdíl v obvodu zápěstí + 1 cm. Získané hodnoty měření jsou uvedeny v tabulce 10.

Tabulka 10: Výstupní antropometrické měření

Výstupní vyšetření		
PHK	Obvody HK (měřeno v cm)	LHK
29	paže relaxovaná	28,5
24	loketní kloub	24
23	předloktí	23,5
15	zápěstí	16
17	hlavičky metakarpů	18

Zdroj: vlastní

## Goniometrie

Hybnost levé horní končetiny (pasivní i aktivní) je stále mírně omezena otokem a bolestí v krajních polohách. Pravá nepostížená horní končetina je vyšetřena pouze orientačně, hybnost je zde bez omezení.

Aktivní hybnost LHK: V ramenním kloubu je rozsah pohybu bez omezení. Flexe v loketním kloubu bez omezení, extenze je bez omezení. Supinace a pronace bez omezení. Rozsah hybnosti v zápěstí a prstech zůstává omezen z důvodu přetrvávajícího otoku a bolestivosti v krajních polohách. Získané hodnoty měření jsou uvedeny v tabulce 11 a tabulce 12.

**Tabulka 11: Výstupní goniometrické měření- rameno - zápěstí**

<b>Výstupní vyšetření</b>	
<b>Goniometrie LHK (rameno - zápěstí) [měřeno ve stupních]</b>	
<b>Ramenní kloub</b>	
flexe	180
extenze	40
abdukce	90
horizontální addukce	120
zevní rotace (*)	90
vnitřní rotace (*)	90
<b>Loketní kloub</b>	
flexe	140
extenze	0
supinace	90
pronace	90
<b>Zápěstí</b>	
dorzální flexe	70
volární flexe	70
radiální dukce	10
ulnární dukce	30

**Zdroj: vlastní**

Tabulka 12: Výstupní goniometrické měření- prsty

Výstupní vyšetření						
Goniometrie LHK [měřeno ve stupních]						
Palec		Prsty	II.	III.	IV.	V.
flexe MP	35	flexe MP	70	60	60	60
extenze MP	0	extenze MP	-5	-10	-10	-5
abdukce CM	-	abdukce MP	15	10	10	10
addukce CM	-	addukce MP	0	0	0	0
opozice CM	-	flexe IP <sub>1</sub>	70	70	80	70
flexe IP <sub>1</sub>	30	extenze IP <sub>1</sub>	-10	-15	-10	-35
extenze IP <sub>1</sub>	0	flexe IP <sub>2</sub>	20	35	35	35
-	-	extenze IP <sub>2</sub>	-5	-5	-5	-20

**Zdroj: vlastní**

Wyšetření zkrácených svalů

Výsledky vyšetření zkrácených svalů dle Jandy jsou v normě. Proběhlo vyšetření horní části m. trapezius, m. levator scapulae, m. sternocleidomastoideus a m. pectoralis major.

Wyšetření svalové síly

Svalová síla je vyšetřena pouze orientačně. Orientačně je vyšetřena také svalová síla na nepostižené pravé horní končetině. LHK je stále slabší než PHK , ale subjektivně došlo ke zvýšení svalové síly.

Neurologické vyšetření

Čítí: polohocit a pohybovit v normě, zvýšená citlivost na taktilní podnět od zápěstí směrem distálním – došlo ke zlepšení stavu.

Wyšetření reflexů HK

Z důvodu bolestivosti není možné vyšetřit reflexy na levé horní končetině. Na pravé horní končetině všechny reflexy bez patologie.

## **Dlouhodobý rehabilitační plán**

V rámci dlouhodobého rehabilitačního plánu byla pacientce doporučena domácí autoterapie, o které byla poučena během rehabilitační léčby. Dále bylo doporučeno pokračovat ve fyzioterapeutické léčbě v ambulantním zařízení, dodržování správných poloh při domácím cvičení a správných pracovních poloh. Vhodnou doplňkovou aktivitou je potom pokračovat ve cvičení v bazénu a plavání. Postupně se pak pacientka může navracet ke svým sportovním aktivitám, které byla zvyklá vykonávat před tímto onemocněním.

## 11. KAZUISTIKA 3

Žena ve věku 52 let. Pacientce byl diagnostikován KRBS I. typu v akutní fázi. Stav po Collesově fraktuře lateris dextri.

### Anamnéza

#### Osobní anamnéza

- žena, 52 let
- prodělala běžná dětská onemocnění
- v mládí opakované distorze kotníků
- r. 2001 plastika LCA (pád na lyžích)
- abusus: nekuřačka, alkohol příležitostně
- lateralita: pravá

#### Rodinná anamnéza

- matka 70 let, arteriální hypertenze
- otec 73 let, CHOPN
- sourozence nemá
- dcera – 28 let, zdravá

#### Gynekologická anamnéza

- 1 spontánní porod bez komplikací
- užívá hormonální antikoncepci

#### Sociální anamnéza

- rozvedená, žije s přítelem
- bydlí v bytovém domě, 5. patro s výtahem
- soběstačná

#### Pracovní anamnéza

- pracuje jako provozní restaurace

- vzhledem k úrazu je na pracovní neschopnosti

#### Alergologická anamnéza

- alergie nekuje

#### Farmakologická anamnéza

- Yasminelle

#### Sportovní anamnéza

- sportuje pravidelně, rekreačně
- běh, plavání, cyklistika, jízda na lyžích

#### Nynější onemocnění

- pacientka byla přijata k rehabilitační péči pro komplexní regionální bolestivý syndrom I. typu
- 2. 1. 2016 úraz na lyžích, při pádu došlo k Collesově fraktuře distální části radia, řešeno konzervativně, po repozici byla použita sádrová fixace na dobu 6 týdnů
- 18. 1. 2016 pacientka přichází s výraznou bolestí pravé horní končetiny a otokem prstů, zpočátku přisuzováno těsné sádrové fixaci, při sejmutí sádrové fixace znatelný otok horní končetiny od lokte směrem distálním
- 20. 1. 2016 bolest po výměně sádrové fixace neustoupila; diagnostikován KRBS I. typu
- 20. 1. 2016 pacientce byla indikována farmakologická terapie: Prothiaden 75 tbl. ( 0-0-2), Sexatonin forte gtt. ( 1-1-1) po 15ti kapkách, Xanidil Retard tbl. ( 2-0-2) a Plegomazin tbl. (1-0-1), Aulin tbl. ( dle potřeby, max 3x denně jedna tableta)

#### Vyšetření

##### Aspekce a palpce

Pacientka přichází samostatně, je komunikativní. Pravou horní končetinu má v sádrové fixaci a šátkovém závěsu. Horní končetina v oblasti ramene a paže je ve srovnání s levou nepostiženou horní končetinou beze změn. Oblast lokte je mírně nateklá,



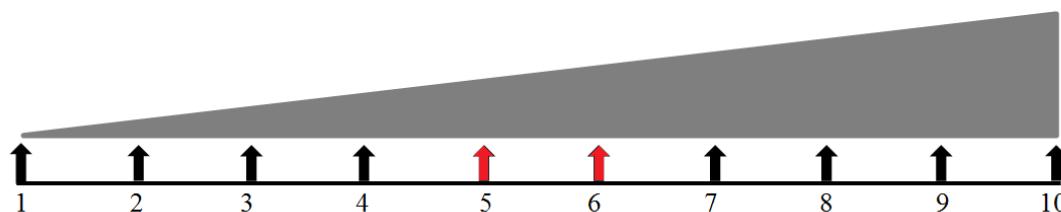
stejně tak i oblast prstů. Oblast předloktí, zápěstí a části ruky zakrývá sádrová fixace. Sádrová fixace a bolest v pravé horní končetině omezuje běžné denní činnosti.

Palpačně je zvýšený tonus v pravém m. trapezius. Oblast paže a lokte bez výraznějších reflexních změn. Hybnost vyšetřena orientačně ve srovnání s nepostiženou horní končetinou. V ramenním kloubu bez omezení, v loketním kloubu mírné omezení, způsobeno sádrovou fixací. Pacientka udává zvýšenou palpační citlivost v oblasti loketního kloubu, dále bolest v oblasti předloktí, zápěstí a ruky. Pro představu o míře bolesti jsme využili vizuální analogovou škálu bolesti.

#### Subjektivní pocity pacientky

Pacientka udává míru bolesti mezi 5. a 6. stupněm analogové škály bolesti. Před nasazením farmakoterapie bolesti dosahovaly ještě vyššího stupně. Bolest je tupá, intenzivní a nelze přesně lokalizovat. Bolest pacientka cítí od lokte směrem distálním směrem. V oblasti prstů uvádí také změnu kožní citlivosti a hyperalgezií, nesnese delší dotyk v oblasti prstů. Při pohybu ruky se bolest zvýrazní, proto si pacientka nechává ruku v šátkovém závěsu. Pacientka udává strach z pohybu pravé horní končetiny.

**Obrázek 6: Vizuální analogová škála bolesti- vstupní vyšetření**



**Zdroj: vlastní**

## **Indikace léčebných procedur**

Na základě indikace ošetřujícího lékaře byl vytvořen seznam procedur pro rehabilitační péči pacientky.

1. Farmakoterapie- Prothiaden 75 tbl. ( 0-0-2), Sexatonin forte gtt. ( 1-1-1) po 15ti kapkách, Xanidil Retard tbl. ( 2-0-2) a Plegomazin tbl. (1-0-1), Aulin tbl. ( dle potřeby, max 3x denně jedna tableta)

2. Elektroterapie- DFxDF , 5x5 minut, paraverebrálně gangliotropně, 3x týdně a UZ, 3MHz, 1W/ cm<sup>2</sup> paravertebrálně 3x týdně, 6 minut

3. Individuální terapie – po sejmutí sádrové fixace, šetrné míčkování a individuální cvičení na zvýšení svalové síly a rozsahu pohybu

## **Krátkodobý rehabilitační plán**

Hlavním cílem elektroterapie je snížit bolestivost a otok v postižené oblasti a zabránit postupu onemocnění do dalšího stadia.

## **Dlouhodobý rehabilitační plán**

V rámci dlouhodobého rehabilitačního plánu je zařazeno úplné odstranění bolesti v oblasti pravé horní končetiny, odstranění otoku, navrácení svalové síly a hybnosti po imobilizaci pravé horní končetiny. Doporučeno pokračovat v rehabilitační ambulantní péči. Později návrat do zaměstnání a ke sportovním aktivitám.

## **Průběh rehabilitace**

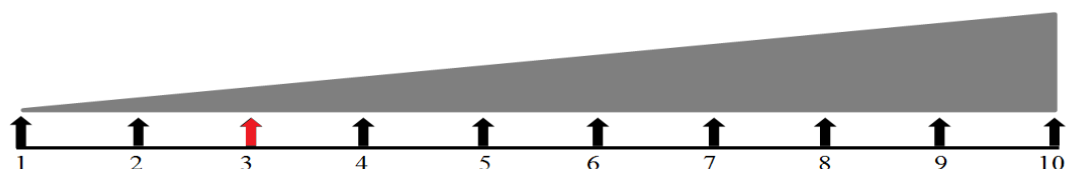
22. 1. 2016 pacientka přišla na první elektroterapii, byla poučena o průběhu procedury, terapii snášela bez problémů

30. 1. 2016 pacientka udává již při 4. terapii snížení míry bolesti na stupeň 4 vizuální analogové škály bolesti

6. 1. 2016 pacientka udává bolest na stupni 4 vizuální analogové škály bolesti a subjektivně pociťuje i zmenšení otoku v oblasti prstů a menší palpační citlivost v oblasti prstů, snese dotyk v oblasti prstů

10. 2. 2016 sejmuta sádrová fixace, mírný otok v oblasti předloktí, zápěstí a ruky, pacientka udává míru bolestivosti na stupni 3 vizuální analogové škály bolesti. Hybnost je omezená v oblasti zápěstí a ruky, svalová síla je také oslabena v důsledku šestitýdenní sádrové fixace pravé horní končetiny.

**Obrázek 7: Vizuální analogová škála bolesti- výstupní vyšetření**



**Zdroj: vlastní**

17. 2. 2016 pacientka pokračuje v zavedené elektroterapii a v rámci individuální terapie absolvuje šetrné míčkování pravé horní končetiny a individuální cvičení pravé horní končetiny. Pacientce je doporučena další ambulantní rehabilitační léčba.

8. 3. 2016 proběhlo setkání s pacientkou mimo rehabilitační zařízení. Bolest již pacientka nepocítuje, hybnost je mírně omezená v radiální a ulnární dukci, otok není přítomen. Palpační citlivost již není zvýšená. Pacientka stále dochází na rehabilitaci z důvodu pokračování ve zvyšování svalové síly a nácvičku jemné motoriky ruky, kde se zaměřuje hlavně na rychlost a přesnost.

### **Závěrečné zhodnocení pacientky**

Pacientka je orientovaná, v dobrém psychickém stavu, je již plně soběstačná, zvládá bez problémů běžné denní činnosti. Podařilo se odstranit bolest a změny palpační citlivosti a zabránit postupu onemocnění do druhé dystrofické fáze. Podařilo se odstranit otok a navrátit rozsah hybnosti vzhledem k imobilizaci pravé horní končetiny. Z důvodu imobilizace byla také snížena svalová síla, kterou se daří bez komplikací navracet do původního stavu. V rámci rehabilitace pak pacientka pracuje na zdokonalení jemné motoriky ruky.

## 12. VÝSLEDKY

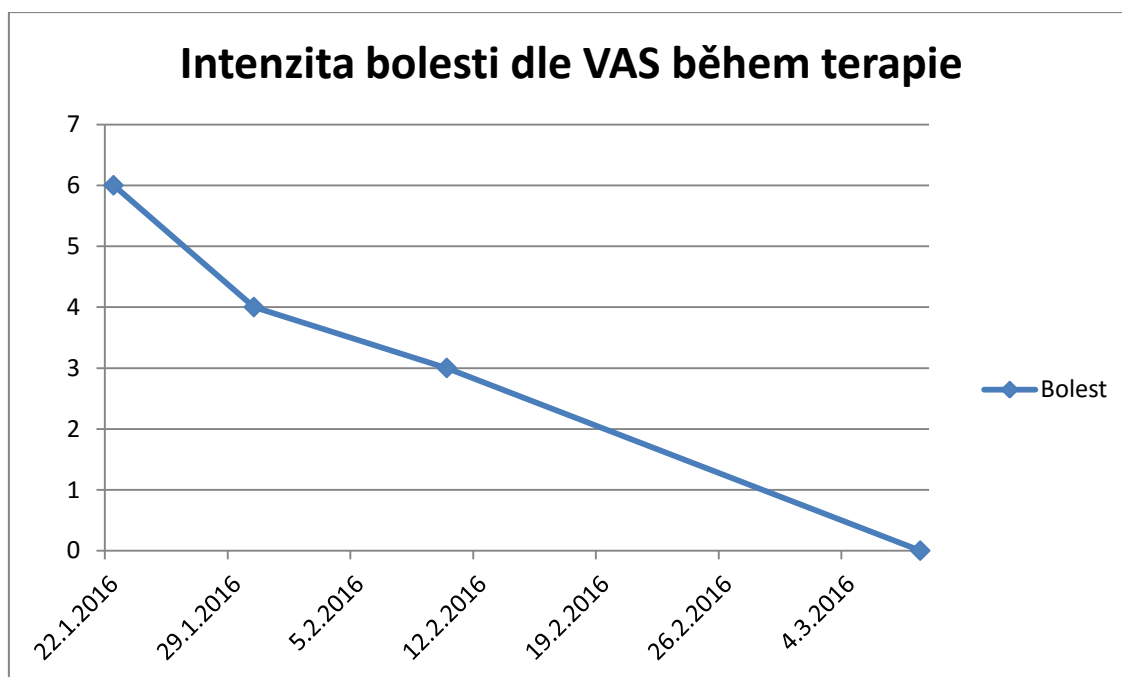
**Hypotéza 1:** „ Předpokládám, že fyzikální terapie bude indikována u všech pacientů“.

Fyzikální terapie byla indikována u pacientky s akutní fází KRBS a u jedné pacientky s dystrofickou fází KRBS. Další pacientce s dystrofickou fází byla nasazena pouze farmakologická léčba a individuální a skupinová terapie.

**Hypotéza 2:**“ Předpokládám, že aplikace DD proudů sníží bolestivost“

Diadynamické proudy byly aplikovány pacientce, které byl diagnostikován KRBS I. typu v akutní fázi. Byl indikován DF proud v gangliotropní aplikaci, po dobu 10 minut, kdy po pěti minutách bylo nutné přepólování. Tento druh DD proudu byl vybrán pro své analgetické účinky.

**Graf 1: Intenzita bolesti v průběhu terapie**



**Zdroj: vlastní**

Z grafu jasně vyplývá, že intenzita bolesti během terapie klesala.

**Hypotéza 3:** „Předpokládám, že elektroterapie bude indikována spolu s dalšími formami fyzikální terapie.“

**Tabulka 13: Kombinace fyzikální terapie**

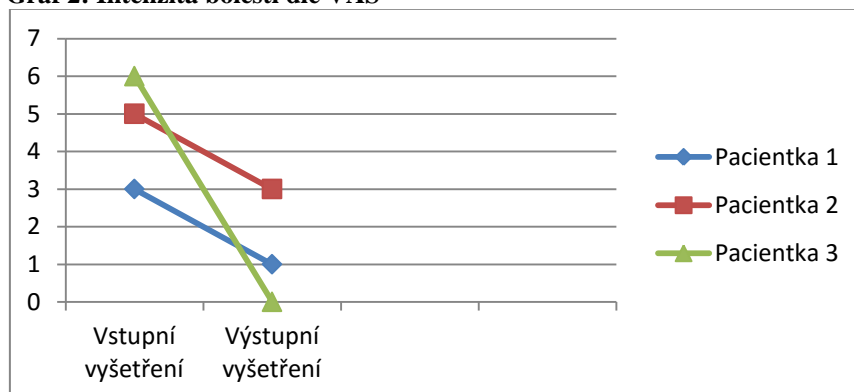
	Parafinový zábal	Vířivá koupel	UZ terapie	Vakuově-kompresní terapie	Distanční elektroterapie	DD proudy
Parafinový zábal		ano	ne	ano	ano	ne
Vířivá koupel	ano		ne	ano	ano	ne
UZ terapie	ne	ne		ne	ne	ano
Vakuově-kompresní tp.	ano	ano	ne		ano	ne
Distanční elektroterapie	ano	ano	ne	ano		ne
DD proudy	ne	ne	ano	ne	ne	

Zdroj: vlastní

Z tabulky vyplývá, že byly kombinovány diadynamické proudy s ultrasonoterapií. Tato kombinace fyzikální terapie byla indikována u pacientky v akutní fázi KRBS I. typu. Distanční terapie pak byla kombinována s parafinovým záballem, vakuově-kompresní terapií a vířivou hypotermickou koupelí. Tato kombinace byla indikována u pacientky v dystrofické fázi KRBS I. typu.

**Hypotéza 4:** „, Předpokládám, že aplikace fyzikální terapie výrazně ovlivní průběh onemocnění“

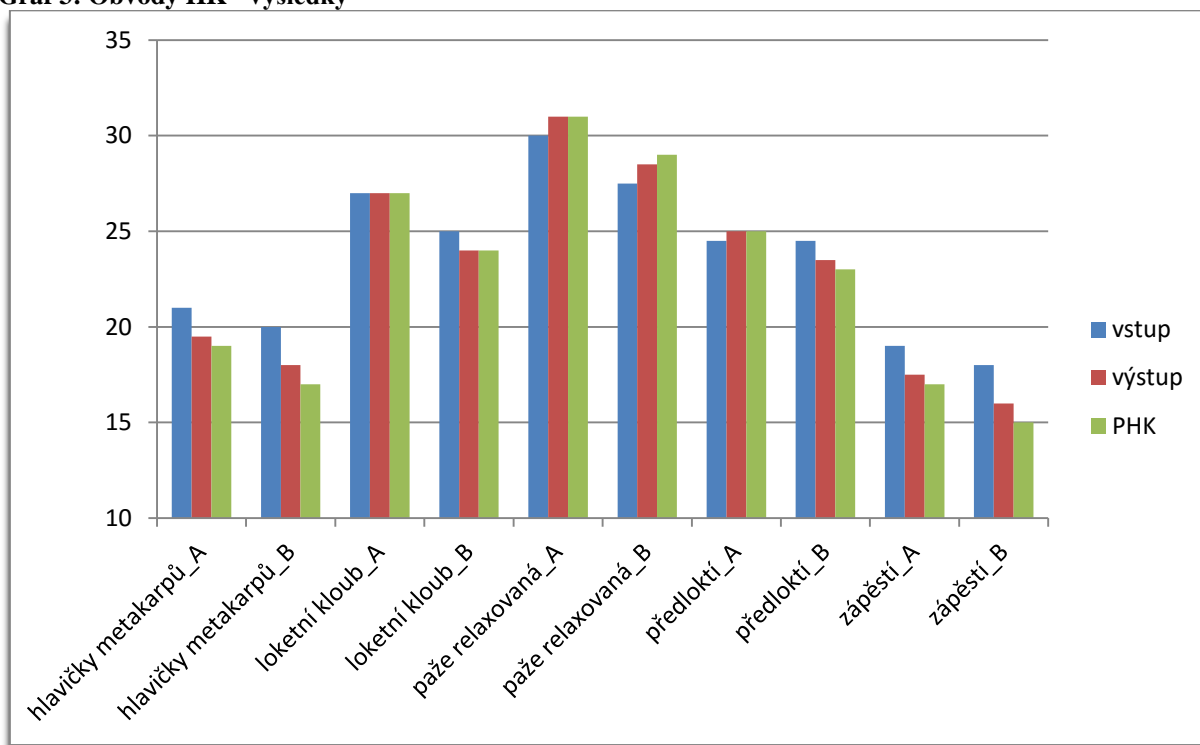
**Graf 2: Intenzita bolesti dle VAS**



Zdroj: vlastní

Tento graf poukazuje na intenzitu bolesti v kazuistických studiích. Pacientka 1 byla v dystrofické fázi KRBS a podstoupila fyzikální terapii. Pacientka 2 byla v dystrofické fázi KRBS a byla jí indikována pouze individuální a skupinová terapie. Pacientka 3 pak byla v akutní fázi KRBS a byla jí indikována fyzikální terapie a farmakoterapie.

**Graf 3: Obvody HK - výsledky**



Zdroj: vlastní

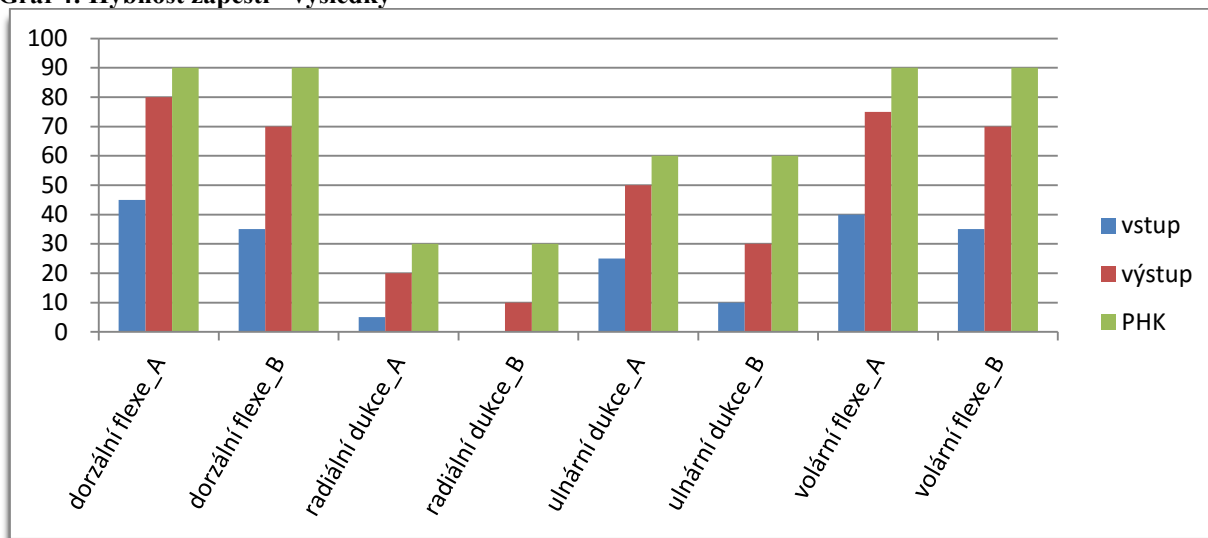
**Tabulka 14: Obvody HK - výsledky**

Popisky řádků	vstup	výstup	PHK
hlavičky metakarpů_A	21	19,5	19
hlavičky metakarpů_B	20	18	17
loketní kloub_A	27	27	27
loketní kloub_B	25	24	24
paže relaxovaná_A	30	31	31
paže relaxovaná_B	27,5	28,5	29
předloktí_A	24,5	25	25
předloktí_B	24,5	23,5	23
zápěstí_A	19	17,5	17
zápěstí_B	18	16	15

Zdroj: vlastní

Graf 3 a tabulka 14 porovnávají míru otoku v rámci antropometrického měření a následující grafy a tabulky pak obsahují výsledky rozsahu hybnosti v oblasti zápěstí a prstů v porovnání s pravou nepostiženou horní končetinou. Rozsahy pohybu ramenního, loketního kloubu nejsou graficky znázorněny, protože již na začátku léčby byly bez výrazných omezení. Naměřené hodnoty ramenního, loketního kloubu a palce během vstupních a výstupních měření jsou uvedeny v tabulkách v kapitole kazuistiky.

**Graf 4: Hybnost zápěstí - výsledky**



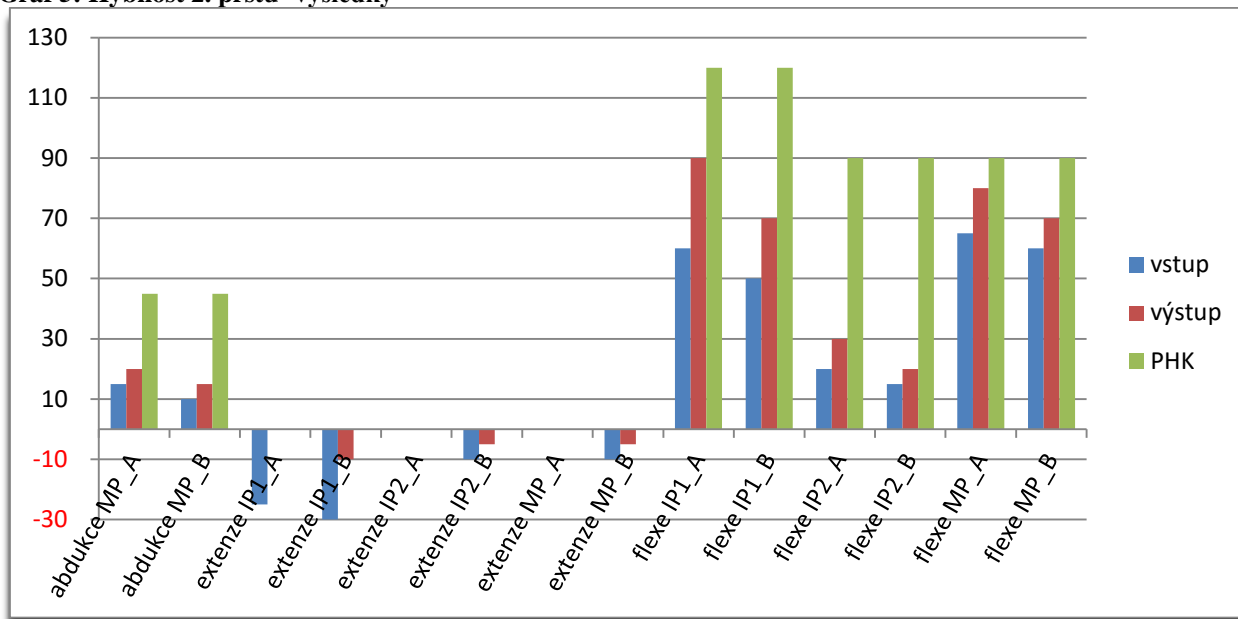
Zdroj: vlastní

**Tabulka 15: Rozsah hybnosti zápěstí - výsledky**

Popisky řádků	vstup	výstup	PHK
dorzální flexe_A	45	80	90
dorzální flexe_B	35	70	90
radiální dukce_A	5	20	30
radiální dukce_B	0	10	30
ulnární dukce_A	25	50	60
ulnární dukce_B	10	30	60
volární flexe_A	40	75	90
volární flexe_B	35	70	90

Zdroj: vlastní

**Graf 5: Hybnost 2. prstu- výsledky**



Zdroj: vlastní

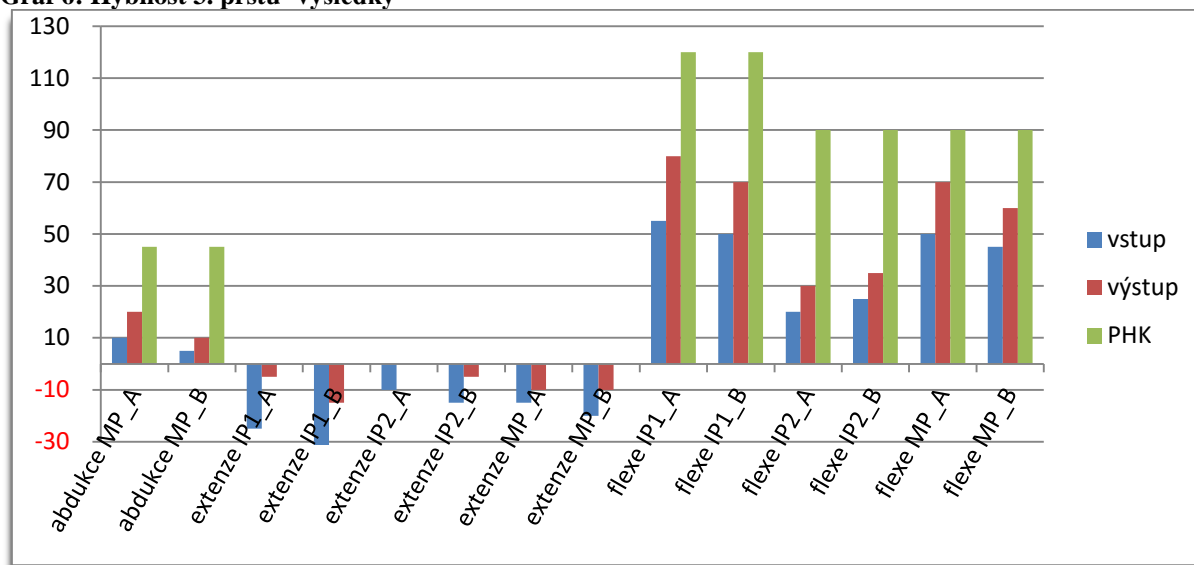
**Tabulka 16: Rozsah hybnosti 2. prstu- výsledky**

Popisky řádků	vstup	výstup	PHK
abdukce MP_A	15	20	45
abdukce MP_B	10	15	45
extenze IP1_A	-25	0	0
extenze IP1_B	-30	-10	0
extenze IP2_A	0	0	0
extenze IP2_B	-10	-5	0
extenze MP_A	0	0	0
extenze MP_B	-10	-5	0
flexe IP1_A	60	90	120
flexe IP1_B	50	70	120
flexe IP2_A	20	30	90
flexe IP2_B	15	20	90
flexe MP_A	65	80	90
flexe MP_B	60	70	90

Zdroj: vlastní



**Graf 6: Hybnost 3. prstu- výsledky**



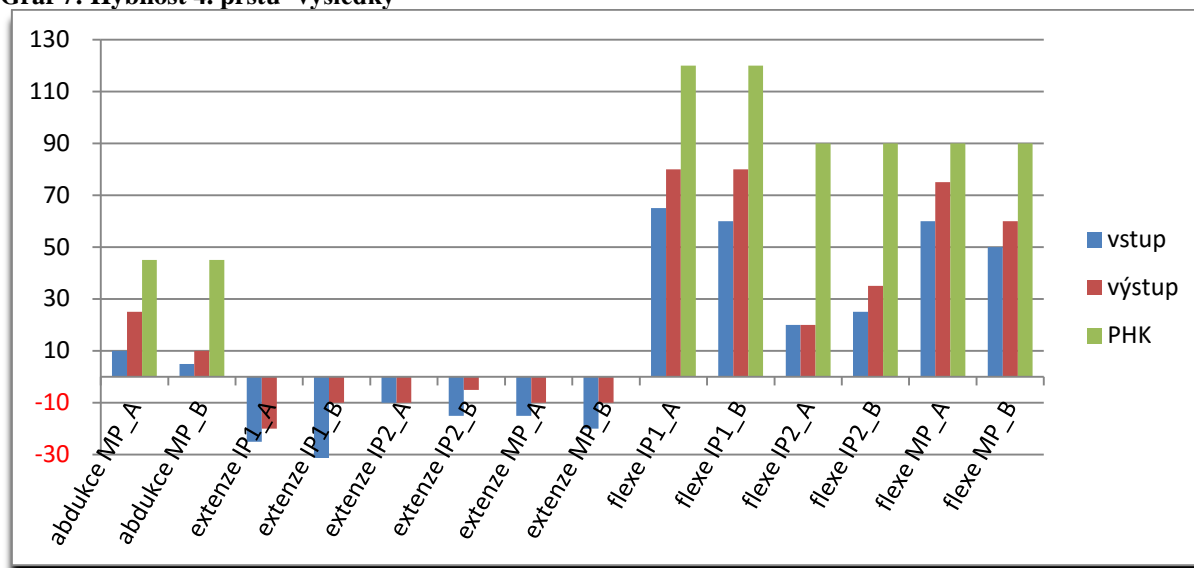
Zdroj: vlastní

**Tabulka 17: Rozsah hybnosti 3. prstu- výsledky**

Popisky řádků	vstup	výstup	PHK
abdukce MP_A	10	20	45
abdukce MP_B	5	10	45
extenze IP1_A	-25	-5	0
extenze IP1_B	-35	-15	0
extenze IP2_A	-10	0	0
extenze IP2_B	-15	-5	0
extenze MP_A	-15	-10	0
extenze MP_B	-20	-10	0
flexe IP1_A	55	80	120
flexe IP1_B	50	70	120
flexe IP2_A	20	30	90
flexe IP2_B	25	35	90
flexe MP_A	50	70	90
flexe MP_B	45	60	90

Zdroj: vlastní

**Graf 7: Hybnost 4. prstu- výsledky**



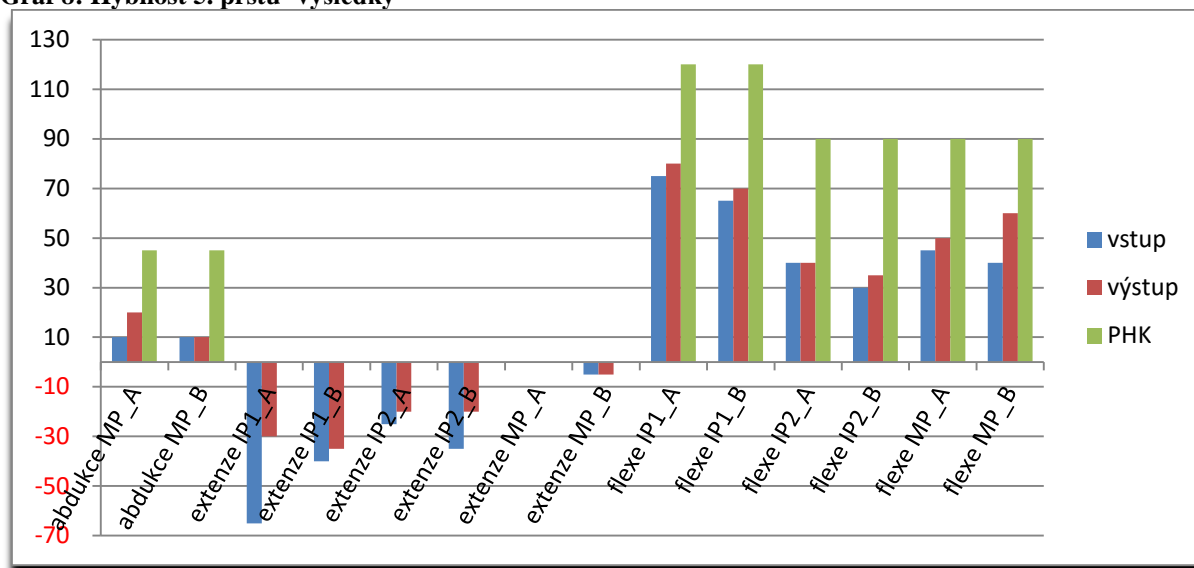
Zdroj: vlastní

**Tabulka 18: Rozsah hybnosti 4. prstu- výsledky**

Popisky řádků	vstup	výstup	PHK
abdukce MP_A	10	25	45
abdukce MP_B	5	10	45
extenze IP1_A	-25	-20	0
extenze IP1_B	-35	-10	0
extenze IP2_A	-10	-10	0
extenze IP2_B	-15	-5	0
extenze MP_A	-15	-10	0
extenze MP_B	-20	-10	0
flexe IP1_A	65	80	120
flexe IP1_B	60	80	120
flexe IP2_A	20	20	90
flexe IP2_B	25	35	90
flexe MP_A	60	75	90
flexe MP_B	50	60	90

Zdroj: vlastní

Graf 8: Hybnost 5. prstu- výsledky



Zdroj: vlastní

Tabulka 19: Rozsah hybnosti 5. prstu- výsledky

Popisky řádků	vstup	výstup	PHK
abdukce MP_A	10	20	45
abdukce MP_B	10	10	45
extenze IP1_A	-65	-30	0
extenze IP1_B	-40	-35	0
extenze IP2_A	-25	-20	0
extenze IP2_B	-35	-20	0
extenze MP_A	0	0	0
extenze MP_B	-5	-5	0
flexe IP1_A	75	80	120
flexe IP1_B	65	70	120
flexe IP2_A	40	40	90
flexe IP2_B	30	35	90
flexe MP_A	45	50	90
flexe MP_B	40	60	90

# DISKUZE

## Hypotéza 1

Předpokládala jsem, že fyzikální terapie bude indikována u všech pacientů. Na základě kazuistických studií, kdy jsem vyšetřovala tři pacienty, se tato hypotéza nepotvrdila. Ze tří zkoumaných pacientů byla fyzikální terapie indikována pouze dvěma pacientům.

V první kazuistické studii byla použita kombinace parafínového zábalu, hypotermické vířivé koupele, distanční elektroterapie a vakuově- kompresní terapie. V rámci distanční elektroterapie byly využity Bassetovy proudy o  $f= 72\text{Hz}$  pomocí bezkontaktního aplikátoru v postižené oblasti. U vakuově- kompresní terapie bylo využito přetlaku 4- 8 kPa po dobu jedné minuty a podtlaku -4 až -8 po dobu jedné minuty, s celkovou dobou aplikace 24min.

V druhé kazuistické studii byla využita pouze individuální fyzioterapie, skupinová terapie a farmakoterapie (Bonviva 150mg, 1 tableta měsíčně).

Ve třetí kazuistické studii byla využita elektroterapie formou DD proudů, ultrasonoterapie a farmakoterapie. Z DD proudů byl využit proud DFx DF, 5x 5 min v intenzitě nadprahově senzitivní a z ultrasonoterapie  $f= 3\text{MHz}$ , intenzita  $1\text{W}/\text{cm}^2$ , ERA=  $4\text{cm}^2$  po dobu 6 min. DF proudy byly aplikovány pro svůj analgetické účinek a UZ pro zlepšení cirkulace a ovlivnění otoku.

Přesto, že byla má domněnka vyvrácena, nelze výsledky této hypotézy považovat za dostatečně objektivní vzhledem k nízkému počtu pacientů.

## Hypotéza 2

Předpokládala jsem, že aplikace diadynamických proudů sníží bolestivost. Na základě kazuistické studie tato hypotéza potvrzena.

Během kazuistické studie pacientky v akutním stadiu KRBS byly aplikovány diadynamické proudy ve formě DFx DF, 5x 5 min v intenzitě nad prahově senzitivní. Elektroterapie byla zkombinována také s ultrasonoterapií a farmakoterapií, proto není

možné jasne definovat, že snížení bolesti souviselo pouze s aplikací diadynamických proudů. DF proudy však mají prokazatelně analgetické účinkům, které zmiňuje Vařeka. Kombinaci farmakologické léčby a fyzikální terapie jako vhodného způsobu akutní fáze KRBS pak ve své studii zmiňuje Kozák.

Tato hypotéza byla potvrzena, potýká se však se stejným nedostatkem jako hypotéza předchozí, tedy s malým počtem zkoumaných objektů.

### **Hypotéza 3**

Předpokládala jsem, že elektroterapie bude indikována spolu s dalšími formami fyzikální terapie. Na základě kazuistické studie byla tato hypotéza potvrzena.

V akutní fázi KRBS byla využita kombinace elektroterapie (DD proudy, DFx DF, 5x 5 min v intenzitě nadprahově senzitivní) a mechanoterapie (UZ,  $f= 3\text{MHz}$ , intenzita  $1\text{W}/\text{cm}^2$ , ERA=  $4\text{cm}^2$  po dobu 6 min).

V dystrofické fázi pak byla využita kombinace elektroterapie (distanční elektroterapie, Bassetovy proudy o  $f= 72\text{Hz}$ ), mechanoterapie (vakuově- kompresní terapie, přetlak 4- 8 kPa a podtlak -4 až -8 kPa), vodoléčby (hypotermická vířivá koupel) a termoterapie (parafínový zábal).

Ani jedna z procedur tak nebyla využita samostatně jako monoterapie. Ohledně kombinace více druhů fyzikální terapie se shodují i autoři zabývající se KRBS.

Výsledky této hypotézy opět nelze považovat za dostatečně objektivní vzhledem k počtu zkoumaných pacientů. Dalším výzkumem by bylo vhodné zmapovat, jakými přesnějšími kombinacemi fyzikální terapie lze dosáhnout co nejlepších výsledků léčby.

### **Hypotéza 4**

Předpokládala jsem, že aplikace fyzikální terapie výrazně ovlivní průběh onemocnění. Na základě kazuistických studií byla tato hypotéza částečně potvrzena.

Ke zlepšení stavu došlo u všech pacientů, ve srovnání s nepostíženou končetinou však bylo dosaženo výraznějších výsledků u pacientů, kterým byla fyzikální terapie indikována.

Nejvýznamnějších výsledků bylo dosaženo v léčbě akutní fáze KRBS, kdy došlo kombinací fyzikální terapie a farmakoterapie k výraznému snížení intenzity bolesti.

V léčbě dystrofické fáze, kde byla využita fyzikální terapie, došlo ke zlepšení ve smyslu zmírnění otoku, snížení intenzity bolesti na minimum a tím i zlepšení rozsahu hybnosti.

V léčbě dystrofické fáze, kde nebyla využita fyzikální terapie, došlo také ke zlepšení míry otoku, snížení intenzity bolesti a tím i zlepšení rozsahu hybnosti, přesto však výsledky dosahovaly nižších hodnot, zejména ve srovnání s nepostiženou horní končetinou.

Literatura se shoduje v aplikaci fyzikální terapie jako vhodné doplňkové léčby v akutní a dystrofické fázi KRBS. Zatímco Rokyta a Kozák se o fyzikální terapii v atrofickém stadiu již nezmiňují a doporučují jiný druh léčby, Poděbradský v této fázi uvádí možnost využití distanční elektroterapie a magnetoterapie.

Jako u předchozích hypotéz byl k dispozici nízký počet pacientů postižených KRBS. Proto nelze výsledek považovat za dostatečně objektivní, přesto však byla tato hypotéza z velké části potvrzena. Dalším výzkumem v této oblasti, po nasbírání dostatečného množství pacientů by bylo vhodné výsledky porovnat a statisticky zpracovat.

## ZÁVĚR

Hlavním cílem této bakalářské práce bylo zpracování možností využití a účinků elektroterapie spolu s dalšími formami fyzikální terapie v léčbě komplexně regionálního bolestivého syndromu. Zároveň jsem se snažila zjistit, zda je fyzikální terapie nedílnou součástí v léčbě tohoto syndromu, a jaký vliv má její aplikace na výsledky terapie. V rámci mého výzkumu jsem stanovila čtyři hypotézy, které jsem ověřovala na základě kazuistických studií. Do tohoto kvalitativního výzkumu byly zařazeny tři ženy ve věku 50-60 let. Všechny pacientky, kterým byl komplexní regionální bolestivý syndrom diagnostikován, prodělaly Collesovu frakturu na horní končetině. V rámci výzkumu bylo stanovených cílů dosaženo. První hypotéza se zabývala předpokladem, že fyzikální terapie bude aplikována všem pacientům. Tato hypotéza se v rámci prováděné kazuistické studie tří patientek nepotvrdila. Fyzikální terapie byla aplikována ve dvou případech. Další hypotéza se zabývala myšlenkou, že aplikace diadynamických proudů bude mít vliv na snížení intenzity bolesti. Tato hypotéza se následně potvrdila u pacientky v akutním stadiu KRBS, kdy došlo k výraznému snížení bolesti. Třetí hypotéza se zabývala předpokladem, že elektroterapie bude indikována spolu s dalšími formami fyzikální terapie. Tato hypotéza byla taktéž potvrzena. V akutní fázi byla elektroterapie ve formě diadynamických proudů kombinována spolu s přístrojovou mechanoterapií ve formě ultrasonoterapie, v dystrofické fázi pak byla elektroterapie kombinována s přístrojovou mechanoterapií ve formě vakuově-kompresní terapie, s vodoléčbou ve formě hypotermické vířivé koupele a s teploléčbou ve formě parafinových zábalů. Poslední hypotéza se pak zabývala myšlenkou, že aplikace fyzikální terapie výrazně ovlivní průběh onemocnění. Tato hypotéza byla potvrzena částečně. Přesto, že se výsledky dostavily i u pacientky, které fyzikální terapie indikována nebyla, pacientky s aplikovanou fyzikální terapií měly v závěrečném hodnocení výsledky lepší. Tato hypotéza se opírala o dosažené výsledky, které byly srovnány s nepostiženou horní končetinou a tedy s výsledky, kterých jsme chtěli dosáhnout.

Hlavním nedostatkem studie byl malý počet pacientů. I přesto, že toto onemocnění vzniká i po banálních úrazech jakou jsou zlomeniny či distorze, nebylo snadné dohledat pacienty, kteří se s komplexně regionálním bolestivým syndromem léčí. Ani fyzikální terapie nebyla aplikována ve všech případech, i když je v literatuře běžně zmiňována

minimálně jako vhodná doplňková léčba. Toto onemocnění se potýká s nejasnou etiologií, nejednotností v klinických příznacích, průběhem, délkou trvání a intenzitou jednotlivých fází, proto je komplikované tento syndrom včas diagnostikovat a zahájit terapii. Některé počáteční příznaky jsou často považovány za běžný poúrazový stav nebo stav, který je přisuzován například špatně provedené sádrové fixaci. Mezi ně patří například bolest, která se při propuknutí KRBS stává pro pacienta nejvíce limitujícím faktorem. Zejména při včasné diagnostice onemocnění však může právě elektroterapie výrazně snížit intenzitu bolesti a spolu s farmakoterapií zabránit progresi onemocnění do dalších stadií. Dle mého názoru je fyzikální terapie součástí léčby, která při správné aplikaci může výrazně ovlivnit průběh onemocnění. V rámci dalších studií by bylo vhodné se zaměřit na ideální kombinace fyzikální terapie, které pozitivně ovlivňují průběh onemocnění a v rámci studie většího množství pacientů pak provést i statistické výzkumy ohledně úspěšnosti léčby.



## LITERATURA A PRAMENY

AMBLER, Zdeněk. *Základy neurologie: [učebnice pro lékařské fakulty]*. 7. vyd. Praha: Galén, ©2011. 351 s. ISBN 978-80-7262-707-3.

ČERNÝ R., KOZÁK J., Komplexní regionální bolestivý syndrom. *Postgraduální medicína*, r. 7, příloha 4, 2005.

ČIHÁK, Radomír, DRUGA, Rastislav, ed. a GRIM, Miloš, ed. *Anatomie 3. 2.*, upr. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2004. 673 s. ISBN 80-247-1132-X

HALADOVÁ, Eva a NECHVÁTALOVÁ, Ludmila. *Vyšetřovací metody hybného systému*. Vyd. 2. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 2003. 135 s. ISBN 80-7013-393-7

JANÁČKOVÁ, Laura. *Bolest a její zvládnutí*. Vyd. 1. Praha: Portál, 2007. 191 s. Rádci pro zdraví. ISBN 978-80-7367-210-2.

JANDA, Vladimír a kol. *Svalové funkční testy: kniha obsahuje 401 obrázků a 65 tabulek*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2004. 325 s. ISBN 80-247-0722-5.

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

KOZÁK J., NERADÍLEK F., ČERNÝ R.: *Komplexní regionální bolestivý syndrom*. Bolest – Supplementum1, 2000

KOZÁK, J., NERADÍLEK F., ČERNÝ R., In ROKYTA, Richard, ed., KRŠIAK, Miloslav, ed. a KOZÁK, Jiří, ed. *Bolest: monografie algeziologie*. 1. vyd. Praha: Tigris, 2006. 684 s. ISBN 80-903750-0-6.

KOZÁK, J.: Komplexní regionální bolestivý syndrom. *Lékařské listy, příloha ZDN*, r. 51, č. 25, 2002.

LEWIT, Karel. *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. 4., přeprac. a rozš. vyd. Leipzig: J. A. Barth, ©2003. 347 s. ISBN 3-335-00401-9.

NERADÍLEK F., *Komplexní regionální bolestivý syndrom: léčit nebo předcházet?*, Practicus, 3, 2004.

OPA VSKÝ, Jaroslav. *Bolest v ambulantní praxi: od diagnózy k léčbě častých bolestivých stavů*. Praha: Maxdorf, ©2011. 394 s. Jessenius. ISBN 978-80-7345-247-6.

OPA VSKÝ, Jaroslav. *Neurologické vyšetření v rehabilitaci pro fyzioterapeuty*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 2003. 91 ISBN 80-244-0625-X.

PERKNOVSKÁ, M.: Sudeckov syndróm, *Rehabilitácia*, r. 41/37, č. 4, 2004.

PODĚBRADSKÝ, J. Omyly a chyby při aplikaci FT, část I., část II. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 1998, 5/3: 135141. ISSN 1211-2658.

PODĚBRADSKÝ, Jiří a VAŘEKA, Ivan. *Fyzikální terapie I*. Vyd. 1. Praha: Grada, 1998. 264 s. ISBN 80-7169-661-7.

PODĚBRADSKÝ, Jiří a VAŘEKA, Ivan. *Fyzikální terapie II*. Vyd. 1. Praha: Grada, 1998. 171 s. ISBN 80-7169-661-7.

ROKYTA, R: Patofyziologie bolesti, *Lékařské listy, příloha ZDN*, r. 51, č. 25, 2002

ROKYTA, Richard a kol. *Bolest a jak s ní zacházet: učebnice pro nelékařské zdravotnické obory*. 1. vyd. Praha: Grada, 2009. 174 s., vii s. barev. obr. příl. ISBN 978-80-247-3012-7.

ROKYTA, Richard a kol. *Fyziologie a patologická fyziologie: pro klinickou praxi*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing, 2015. xxxi, 680 stran. ISBN 978-80-247-4867-2.

ROKYTA, Richard, ed., KRŠIAK, Miloslav, ed. a KOZÁK, Jiří, ed. *Bolest: monografie algeziologie*. 1. vyd. Praha: Tigris, 2006. 684 s. ISBN 80-903750-0-6.

SANDRONI, P., BENRUD- LARSON, L., McMELLELLAND, R., LOW, P.: Complex regional pain syndrome type I. : incidence and prevalence in Olmsted county, population based study. *Pain*, 103, 2003.

TURNER- STOKES, L: Reflex symphatetic dystrophy- a complex regional pain syndrome. *Disability and Rehabilitation*, (online), vol. 24, no. 2, 2002.

VELDMAN, P., REYNEN, H., ARNTZ, I., GORIS, R. : Signs and symptoms of reflex sympathetic dystrophy : prospective study of 829 patients, *The Lancet*, vol. 342, 1993.

WALL, P. D., MELZACK R.: Complex regional pain syndromes. *Textbook of pain*. Elsevier, 5th ed., 2005.

ZEMAN, Miroslav, et al. *Speciální chirurgie*. 2. vydání. Praha : Galén, 2006. 575 s. ISBN 80-7262-260-9.

## SEZNAM ZKRATEK

AMP	základní amplitudová modulace
BNR	Beam Non- uniformity Ratio
C5 – Th1	krční obratel 5 až první hrudní obratel
cm <sup>2</sup>	centimetr čtvereční
CP	courtes periodés
CRPS	Complex Regional Pain Syndrome
dB/ dt	změna magnetické indukce za jednotku času
DD	diadynamické proudy
DF	diphase fixe
DM	depth of modulation
DM	diabetes mellitus
ERA	Effective Radiating Area
f	frekvence
FT	fyzikální terapie
GABA	gama- aminomáselná kyselina
Hz	hertz
CHOPN	chronická obstrukční plicní nedostatečnost
kHz	kilohertz
kPa	kilopascal
KRBS	komplexní regionální bolestivý syndrom

L3- S1	bederní obratel 3 až první křížový obratel
LP	longues periodés
LTV	léčebná tělesná výchova
MF	monophasé fixe
MHz	megahertz
min.	minuta
ms	milisekunda
mT	militesla
mV/cm	milivolt na centimetr
n.	nervus
PIP	poměr impulzu a periody
PIR	postizometrická relaxace
PNF	proprioceptivní neuromuskulární facilitace
RSD	reflexní symptatická dystrofie
SP	single pulse ( repetitive)
TENS	Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation
UZ	ultrazvuk
VAS	vizuální analogová škála bolesti
W/ cm <sup>2</sup>	Watt na centimetr čtvereční

## **Seznam tabulek**

Tabulka 1: Vstupní antropometrické měření

Tabulka 2: Vstupní goniometrické měření- rameno- zápěstí

Tabulka 3: Vstupní goniometrické měření- prsty

Tabulka 4: Výstupní antropometrické měření

Tabulka 5: Výstupní goniometrické měření- rameno- zápěstí

Tabulka 6: Výstupní goniometrické měření- prsty

Tabulka 7: Vstupní antropometrické měření

Tabulka 8: Vstupní goniometrické měření- rameno- zápěstí

Tabulka 9: Vstupní goniometrické měření- prsty

Tabulka 10: Výstupní antropometrické měření

Tabulka 11: Výstupní goniometrické měření- rameno- zápěstí

Tabulka 12: Výstupní goniometrické měření- prsty

Tabulka 13: Kombinace fyzikální terapie

Tabulka 14: Obvody HK- výsledky

Tabulka 15: Rozsah hybnosti zápěstí- výsledky

Tabulka 20: Rozsah hybnosti 2. prstu- výsledky

Tabulka 21: Rozsah hybnosti 3. prstu- výsledky

Tabulka 22: Rozsah hybnosti 4. prstu- výsledky

Tabulka 23: Rozsah hybnosti 5. prstu- výsledky

## **Seznam grafů**

Graf 1: Intenzita bolesti v průběhu terapie

Graf 2: Intenzita bolesti dle VAS

Graf 3: Obvody HK- výsledky

Graf 4: Hybnost zápěstí- výsledky

Graf 5: Hybnost 2. prstu- výsledky

Graf 6: Hybnost 3. prstu- výsledky

Graf 7: Hybnost 4. prstu- výsledky

Graf 8: Hybnost 5. prstu- výsledky

## **Seznam obrázků**

Obrázek 1: Vizuální analogová škála bolesti

Obrázek 2: Vizuální analogová škála bolesti- vstupní vyšetření

Obrázek 3: Vizuální analogová škála bolesti- výstupní vyšetření

Obrázek 4: Vizuální analogová škála bolesti- vstupní vyšetření

Obrázek 5: Vizuální analogová škála bolesti- výstupní vyšetření

Obrázek 6: Vizuální analogová škála bolesti- vstupní vyšetření

Obrázek 7: Vizuální analogová škála bolesti- výstupní vyšetření