

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

Fakulta tělesné výchovy a sportu

katedra fyzioterapie

PREVENTIVNÍ A KURATIVNÍ VYUŽITÍ
KINEZIOTAPU PŘI ZATÍŽENÍ PALCE RUKY V
AMBULANTNÍ TERAPEUTICKÉ PRAXI

Diplomová práce

2015

Vedoucí diplomové práce:

Doc. David Ravník, Ph.D.

Zpracovala:

Bc. Anna Neklanová

Prohlášení

Prohlašuji, že předložená diplomová práce je mým původním autorským dílem, které jsem vypracovala samostatně. Všechny použité literární prameny a další zdroje řádně cituji a jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Datum

Podpis

Svoluji k zapůjčení své diplomové práce ke studijním účelům. Prosím, aby byla má práce zapůjčována ke studijním účelům a citována dle platných norem.

Jméno a příjmení	Číslo obč. průkazu	Datum vypůjčení	Poznámka
------------------	--------------------	-----------------	----------

Abstrakt

- Název práce :** Preventivní a kurativní využití kineziotapu při zatížení palce ruky v ambulantní terapeutické praxi
- Cíl práce :** Hlavním cílem této práce bylo vyhodnotit míru snížení bolestivosti MCP kloubu palce ruky aplikací kineziotapu. Pro objektivizaci výsledků byl současně hodnocen také rozdíl síly stisku pomocí ručního dynamometru.
- Metoda :** Data pro výzkum byla získána měřením pomocí ručního dynamometru a záznamem stupně bolesti dle vybrané škály bolesti. Měření bylo provedeno u každého probanda vždy bezprostředně před a po předem definované zátěži (práce na ambulantním fyzioterapeutickém pracovišti dle běžné pracovní doby pracoviště). V průběhu zatížení probandi zaznamenávali průběžně stupeň pociťované bolesti dle instrukcí. Naměřené a zaznamenané hodnoty byly poté statisticky zpracovány a vyhodnoceny.
- Výsledky :** Výsledky ukazují, že kineziotape významně snižuje stupeň pociťované bolesti MCP kloubu palce v průběhu zatížení i po něm. Zároveň zabraňuje poklesu síly úchopu ruky.
- Klíčová slova :** Palec ruky, MCP kloub palce ruky, kineziotaping palce, dynamometrie, snížení bolesti palce, přetížení palce

Abstract

Title : Kinesio taping in treatment and prevention of thumb overload in outpatient physiotherapy

Purposes : The main purpose of this thesis was to evaluate a degree of pain decrease in thumb joint after kinesio tape application. The differences in grip strength were concurrently evaluated to objectify previous results. Hand dynamometer was used to support this claim.

Methods : Data for the experiment were obtained by use of hand dynamometer measurement and record of a pain degree according to chosen pain scale. Each person was measured right before defined strain and immediately after it (daily work in outpatient therapy according to therapist's working shift). Each therapist was asked to record a degree of actual pain following the instructions during strain. All the results were processed and statistically analyzed.

Results : The results show that kinesio tape is successful in decreasing of thumb joint pain. This was confirmed both during and after the strain. At the same time kinesio tape prevents decreasing of the grip strength.

Keywords : Thumb, thumb joint, kinesio taping of a thumb, dynamometry, pain decrease of a thumb, overloading of a thumb

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala všem, kteří mi byli nápomocni při psaní této práce. Především Doc. Davidu Ravníkovi, Ph.D. za odborné vedení, pomoc a cenné rady při zpracování této diplomové práce. Dále také Ing. Janu Vořechovskému za neocenitelnou pomoc při zpracovávání výsledků.

Obsah

1	ÚVOD	9
2	CÍLE PRÁCE	11
3	HYPOTÉZY	11
4	TEORETICKÁ VÝCHODISKA	12
4.1	ANATOMIE RUKY A ZÁPĚSTÍ	12
4.2	BIOMECHANIKA RUKY	13
4.3	ÚCHOPOVÁ FUNKCE RUKY	16
4.4	PŘETÍŽENÍ PALCE RUKY	17
4.4.1	<i>Onemocnění z přetížení palce</i>	18
4.5	TERAPEUTICKÉ PŘÍSTUPY PŘI POSTIŽENÍ PALCE	20
4.6	KINEZIOTAPING	20
4.6.1	<i>Fyziologie účinku kineziotapu</i>	21
4.6.2	<i>Druhy tapů</i>	21
4.7	VZÁJEMNÝ VZTAH STRUKTURY A FUNKCE	22
4.8	TRIGGER POINT	23
4.8.1	<i>Vznik trigger pointů</i>	24
4.9	BOLEST	25
4.9.1	<i>Neurofyziologie bolesti</i>	25
4.9.2	<i>Hodnocení bolesti</i>	26
4.10	DYNAMOMETRIE	27
5	METODIKA PRÁCE	29

5.1	VÝZKUMNÝ SOUBOR	29
5.2	POUŽITÉ METODY	30
5.2.1	<i>Dynamometrie</i>	30
5.2.2	<i>Způsob aplikace kineziotapu</i>	31
5.2.3	<i>Hodnocení bolestivosti</i>	32
5.3	POSTUP MĚŘENÍ A ANALÝZA DAT	32
6	VÝSLEDKY PRÁCE	34
6.1	VYHODNOCENÍ BOLESTIVOSTI	34
6.2	VYHODNOCENÍ SÍLY	42
7	DISKUZE	46
8	ZÁVĚR	49
9	ZDROJE	51
10	SEZNAM OBRÁZKŮ	56
11	SEZNAM TABULEK	57
12	SEZNAM GRAFŮ	58
13	SEZNAM ZKRATEK	59
14	PŘÍLOHY	60

1 ÚVOD

Fyzioterapie je bezpochyby jedním z nejzajímavějších oborů. Avšak se jedná o práci náročnou jak po psychické, tak i po fyzické stránce. Vlivem novodobého stylu života pacientů stále přibývá a ordinace fyzioterapeutů se čím dál více plní. Naneštěstí je, v důsledku stoupajícího počtu pacientů a také ekonomických strategií mnoha zařízení, více než běžné zkracovat délky terapií na „nezbytné minimum“. To však bohužel ovlivňuje nejen celkovou smysluplnost terapií s pacienty, ale také jejich kvalitu ze strany terapeuta.

Měření pro podklad této závěrečné práce probíhalo v soukromém fyzioterapeutickém zařízení, kde je každému terapeutovi přiděleno 73 pacientů týdně a jednotlivé terapie trvají 30 minut.

Z vlastní zkušenosti mohu říci, že velký počet pacientů přináší nejen psychické vyčerpání, ale také fyzické. Nejvíce toto zatížení pociťují ruce, kterými neustále provádíte mnohdy velice silové úkony, a to někdy i v poměrně nepříjemných pozicích rukou. Tato kombinace vede v podstatě denně k větším či menším bolestem rukou, ať už v průběhu jednotlivých terapií nebo až po skončení celodenní pracovní zátěže.

Asi nejvíce používají fyzioterapeuti k práci palec. Má největší sílu, jeho postavení a variabilita pohybu je nejvýhodnější, lze ho nejlépe zastabilizovat i pro vyvinutí velkého tlaku. Ovšem s větším zapojením palce stoupá také únava a vyčerpání svalů potřebných k udržení jeho optimálního postavení a mnohdy dochází ke změnám postavení jednotlivých kloubů palce, jejich vyvrácení a tím poškozování nejen kloubů jako takových, ale i vazivového aparátu v jejich okolí.

Tento fakt mě přivedl na myšlenku se v rámci mé závěrečné práce zamyslet nad způsoby, kterými by bylo možné tomuto problému předejít, či ho efektivně řešit, popř. alespoň najít prostředek, kterým lze bolestivost alespoň snížit.

K tomuto účelu byl použit kineziotape, který se v poslední době těší velké oblibě. Přestože se jedná o metodu poměrně novou, její výsledky jsou prokazatelné a je pacienty i terapeuty velice oblíbená pro svojí rychlou účinnost. Proto jsem jako prostředek pro dosažení úlevy od bolesti využila právě kineziotapu.

V teoretické části práce jsou shrnuty poznatky o anatomii, biomechanice a možných poškozeních palce a jejich projevech. Ve speciální části potom zhodnocení efektivity aplikace pružných pásek při přetížení palce ruky.

2 CÍLE PRÁCE

Cílem práce je potvrdit pozitivní působení aplikace kineziotapu, a to při využití preventivním i kurativním způsobem, na snižování bolesti palce ruky.

3 HYPOTÉZY

Hypotéza 1 : Očekáváme, že aplikací kineziotapu se obecně sníží bolestivost palce ruky. Tato skutečnost se projeví také na měření síly úchopu – hodnoty naměřené po aplikaci tapu by měly být vyšší než při měření bez něj.

Hypotéza 2 : Očekáváme, že kineziotape bude mít větší vliv na skupinu probandů, kteří uvádí v dotazníku dřívější poškození, obtíže či opakované bolesti palce ruky či zápěstí.

4 TEORETICKÁ VÝCHODISKA

4.1 Anatomie ruky a zápěstí

Kostra ruky má tři oddíly: zápěstí (carpus), záprstí (metacarpus) a články prstů (phalanges). Karpální kosti vytváří dvě příčné řady osmi tvarově velmi rozmanitých kostí.

Proximální řadu tvoří: člunková kost (os scaphoideum), poloměsíčitá kost (os lunatum), trojhranná kost (os triquetrum) a hrášková kost (os pisiforme). Distální řadu karpálních kostí tvoří: trapézová kost (os trapezium), trapézovitá kost (os trapezoideum), hlavatá kost (os capitatum) a háčková kost (os hamatum). Kloubní plochy této řady kostí, které jsou určené ke spojení s metakarpy jsou téměř rovné a stejně tak rovné jsou i boční, k sobě přivrácené plošky sousedících karpů.

Záprstní kosti mají jednotnou stavbu a podobný tvar. Jde o pět dlouhých kostí, které formují střední úsek skeletu ruky. Každý metakarp se skládá z báze, těla a z hlavice metakarpu. Báze mívají krychlový tvar; těla jsou zaobleně trojhranná.

Články prstů tvoří skelet prstů. Mají široké báze, štíhlá těla a kladkovité hlavice. Palec má pouze dva články (bazální a koncový); ostatní prsty jsou tříčlánkové. [1 3,26]



Obrázek 1 - Kostra ruky

dostupné na [http://fotky-foto.sk/fotobanka/kostra-ruky\(18995258\)/](http://fotky-foto.sk/fotobanka/kostra-ruky(18995258)/)

4.2 Biomechanika ruky

Z hlediska kineziologie zápěstí tvoří articulatio radiocarpalis, art. mediocarpalis a art. radioulnaris distalis funkční jednotku. Této jednotce můžeme říkat klouby zápěstí. *Art. radiocarpalis* je "neúplný" vejčitý (ovoidní) složený kloub. V kloubu artikuluje vřetenní kost (jamka) a tři kosti první řady karpů formující kloubní hlavici: os scaphoideum, os lunatum a os triquetrum. *Art. mediocarpalis* je uložen mezi oběma řadami zápěstních kostí. Jde o kloub složený. *Art. radioulnaris distalis* je kloubní spojení mezi hlavicí ulny a zářezem na radiu.

Hlavní palmární a dorzální vazy jdou od radia (lig. radiocapitatum et radiotriquetrum) a od ulny (lig. ulnotriquetrum) šikmo přes funkční střed karpu, kterým je caput ossis capitati. Další vazy jdou paprscitě od caput ossis capitati na sousední kosti (lig. carpi radiatum). V obloukovitém postavení je karpus držen nejen tvarem kostí a popsány zpevňujícími vazy, ale i silným vazem, který jako plochá tětiva svazuje ulnární a radiální okraj karpálních kostí. Pod tímto vazem je důležitý průchod do dlaně - *canalis carpi*, kterým se na dlaňovou stranu ruky dostávají četné šlachy předloketních svalů, cévy a nervy. [2, 3, 26, 30]



Obrázek 2 – Vazy ruky

dostupné na <http://www.helago-cz.cz/product/ns-211-klouby-ruky-a-prstu-a-vazy/>

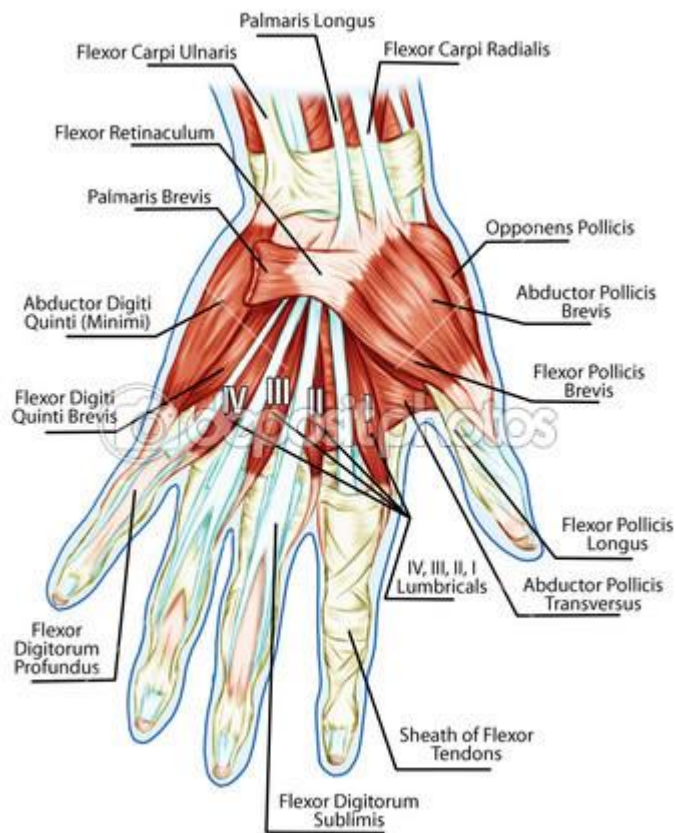
Svalstvo předloktí jsou na straně ventrální uloženy ve čtyřech vrstvách, na straně laterální a dorzální ve dvou. Svaly ruky pak můžeme dělit na svaly thenaru, hypothenaru, muscui lumbricales a muscui interossei. Tyto pak umožňují pohyby ruky a zápěstí v různých rovinách a rozsazích. Základními pohyby v zápěstí je palmární flexe, dorzální flexe (extenze), radiální dukce (abdukce) a ulnární dukce (addukce). O všech flexorech zápěstí platí, že žádný ze tří svalů se neupíná na žádnou z karpálních kostí. Totéž platí i pro extenzory. Svaly obou funkčních skupin se upínají na metakarpy a jejich tah je na zápěstí přenášen tak, že nepohyblivé karpometakarpální klouby transferují pohyb na distální řadu karpálních kostí, a proximální řada karpů se pasivně přizpůsobuje postavení distální řady. [2, 3, 26]

Palmární flexi v zápěstí je prováděna pomocí m. flexor carpi radialis et ulnaris a m. palmaris longus. Pomocnými svaly jsou m. abductor pollicis longus a m. flexor digitorum superficialis et profundus. **Dorzální flexe** v zápěstí je prováděna m. extensor carpi radialis longus et brevis a m. extensor carpi ulnaris. Pomocnými svaly jsou m. extensor digitorum, m. extensor pollicis longus et brevis. Na pohybu **radiální dukce**

m.flexor carpi radialis a extensory zápěstí a pomocnými svaly jim jsou m. flexor pollicis longus a m. extensor pollicis longus et brevis. Na těchto pohybech se podílí m. pectoralis major, m. deltoideus a m. coracobrachialis, a to jako stabilizační svaly. [2,3]

Nejdůležitějším prstem z hlediska funkce ruky je palec. Je nejvariabilnější ve smyslu rozsahu pohybů a jejich směrů a skrze toto i ve své funkci. Jeho základem je funkčně velmi významné articulatio carpometacarpalis pollicis. Jedná se o kloub sedlový, který dovoluje dvojí vzájemně kolmý pohyb palce vůči os trapezium. Dovoluje tedy palmární a dorzální flexi, abdukci i addukci. Odehrává se tu ale i rotace, čímž může dojít k tzv. opozici palce. Anatomicky však není sedlový kloub k rotaci uzpůsoben. Proto, aby mohlo dojít k opozici, dochází k vyrotování baze metakarpu ze sedla os trapezium a styčné plochy kloubu jsou tímto maximálně zredukovány pouze na vrcholy sedla. Dochází tak vlastně k funkční decentraci kloubu a karpometakarpální kloub je v této pozici nejvíce zranitelný. [6, 30, 31]

Na pohybech palce se přímo podílí m. flexor pollicis longus a m. flexor pollicis brevis (flexe palce), m. extensor pollicis longus a m. extensor pollicis brevis (extenze palce). Dále m. abductor pollicis longus a m. abductor pollicis brevis (abdukce a reopozice), m. adductor pollicis (addukce palce) a m. opponens pollicis (opozice palce). Palec má největší úlohu především v úchopové funkci [2, 7, 26, 30, 31]



Obrázek 3 – Svaly ruky

dostupné na <http://cz.depositphotos.com/14152005/stock-photo-anatomy-of-muscular-system.html>

4.3 Úchopová funkce ruky

Úchop je nejdůležitější a stěžejní funkcí ruky. Ruka při něm musí změnit svůj tvar. Pokud chceme uchopit předmět, musí ruka vytvořit „dutinu“, která je podepřena třemi oblouky:

Transverzální – koresponduje s konkávností zápěstních kostí a pokračuje do kostí záprstních

Longitudinální – leží na úrovni metakarpophalangeálních kloubů a je konkávní z palmární strany ruky

Kosý – tvořený opozicí palce vůči ostatním prstům

Pro úchop je nejdůležitějším prstem palec. Ten má ve funkci ruky naprosto unikátní význam. Je významný jak pro jemný (klešťový úchop), tak i pro silový úchop ruky. Bez jeho správné funkce ruka v podstatě ztrácí většinu svých schopností. Pokud je palec schopen opozice vůči prstům ve svém plném rozsahu, je úchop „zamčený“ a předmět nemůže z ruky vyklouznout. V opačném případě je úchop nedostatečně stabilní. Funkci opozice zajišťuje MCP kloub palce, který spojuje os trapezium s bází prvního metakarpu. Jeho kloubní plochy jsou v jednom směru konvexní a v druhém konkávní. Tento tvar kloubu umožňuje kromě dorzopalmárního a radioulnárního pohybu také rotaci, která zajišťuje opozici. Kloubní pouzdro je zesíleno pevným vazem lig.trapeziometacarpeum. Stabilita MCP kloubu palce je závislá na tvaru kloubních ploch a na optimální funkci jeho svalové manžety. Pokud dojde k oslabení m.abductor pollicis longus et brevis nebo flexor pollicis brevis, ztrácí kloub v rotaci, tedy v opozičním postavení stabilitu a má tendenci se „prolamovat“ do extenze. [44, 45]

4.4 Přetížení palce ruky

Palec je velice úzce spjat s mnoha funkcemi a pohyby ruky a zápěstí. Je však také velmi ohrožen v důsledku neustálého zapojování svalů důležitých nejen pro jeho správnou funkci, ale také pro funkci celé ruky. Tyto svaly zapojuje každý z nás při běžných denních aktivitách v podstatě neustále. V důsledku moderního způsobu života a neustálé inovace a využívání moderních technologií (počítače, mobilní telefony) jsou svaly ruky „v práci“ celý den, a to nejen v zaměstnání, ale i ve volném čase. V důsledku toho, je civilizace daleko více ohrožena vznikem různých onemocnění zápěstí a ruky. Velmi často dochází k útisku n.medianus a vzniku tzv. syndromu karpálního tunelu. Obvyklé jsou i záněty šlach zápěstí.

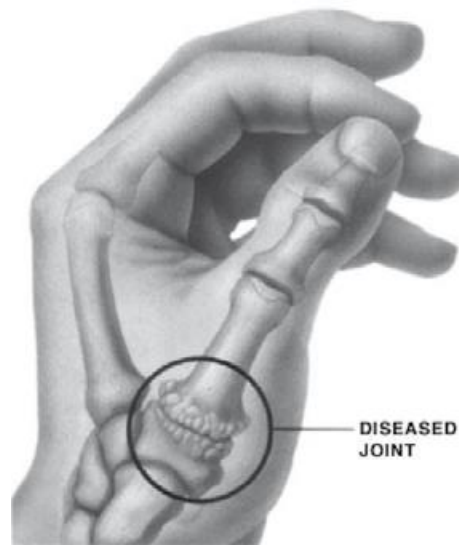
4.4.1 Onemocnění z přetížení palce

Opakující se a přetrvávající statická poloha palce přetěžuje jeho vnější i vnitřní muskulaturu. v důsledku toho může vznikat tzv. syndrom z opakovaného přetížení. Lze vysledovat z mnoha pramenů, že u řady zaměstnání, kde je opakovaně používán palec se vyskytuje zvýšené riziko jeho osteoartrózy. Nejvíce ohroženy jsou profese, které jsou bezprostředně spojeny s pohybem ruky, palce nebo prstů, při kterém dochází k vysokému počtu opakování, statickému zatížení nebo dosažení maximální možné polohy segmentu. To pak může vést k bolesti, což může snižovat pracovní výkonnost a popřípadě vést i k pracovní neschopnosti. [5, 6]

Rhizartróza (artróza kořenového kloubu palce) je degenerativní postižení karpometakarpálního kloubu palce (dále hen CMC kloub). Pokud nelze určit jinou příčinu (např. systémové onemocnění či posttraumatické změny), vzniká rhizartróza typicky chronickým přetěžováním kloubu. V kloubu se vytváří degenerativní změny, které následně vedou k bolestivosti kloubu, a to především při zátěži. Typicky je bolestivá opozice palce, omezení rozsahu pohybu CMC kloubu palce, často jsou také hmatné krepitace a objevují se i lupavé fenomény v kloubu. Současně nalzáme hypotrofii svalů thenaru. [6]

Velmi často vznikají také tzv. tenosynovialitidy neboli sterilní záněty obalů šlach. Ty jsou typickými příklady chorob z přetížení. Můžeme je rozdělit na akutní, které vzniknou náhlým nefyziologickým přetížením a chronické, které jsou způsobeny opakovanou traumatizací a mikrotraumatizací.

Tenosynovialitidou je také Morbus de Quervain, při které dochází ke zbytnění vazivových struktur v blízkosti šlach m.abductor pollicis longus a m.extensor pollicis brevis v oblasti processus styloideus radii, Projevuje se typicky bolestí na palcové straně zápěstí při zátěži. Oblast je prosáklá a palpačně bolestivá, bolest provokuje také extenze a abdukce palce proti odporu. [5,6]



Obrázek 4 – Kloub postižený rhizartrózou

dostupné na <http://www.plastischechirurgietiel.nl/hand-en-polschirurgie/artrose-van-de-duimbasis/>

Dále se můžeme setkat s tzv. lupavým palcem (digitus saltans). Jedná se o stenózující tendovaginitidu flexorů palce nebo prstů ruky, které vzniká na podkladě přetížení a mikrotraumatizace. Tímto dochází k otoku šlachy a její fibrotické přestavbě. Ve šlaše se v místě nad hlavičkou metakarpu vytváří hmatný uzlík. Typicky se objevuje bolestivost při dotažení palce do maximální flexe a extenze. V odstupu vzniká fenomén “lupnutí“ .

Dále však mohou být bolesti palce a zápěstí také způsobeny vznikem trigger pointů (dále jen TP) určitých drobných svalů ruky, které se důsledkem svalového zřetěžení projeví bolestí jinde než v místě vzniku TP. Typicky TP vznikají v m.flexor pollicis longus v oblasti zápěstí a projevují se bolestí ventrální plochy palce a dále m.adductor et opponens pollicis, odkud bolest vyzařuje na radiální stranu základního kloubu palce až k sedlovému kloubu, po thenaru a z dorsální strany ruky v oblasti palce.

[8]

4.5 Terapeutické přístupy při postižení palce

Pokud jde o rhizartrózu, terapie se nijak zásadně neliší od terapie artróz obecně. Využívá se obstřík směsí lokálního anestetika a kortikoidu. V rámci fyzioterapie ošetřujeme svalový hypertonus a TP. Usilujeme o vyrovnaní svalových dysbalancí a využíváme úlevové trakce. Veliká důležitost se přikládá nácviku úchopu pracovního nástroje a tužky tak, aby bylo využito minimum svalové aktivity a úchop nebyl příliš křečovitý.

Při postižení Morbus de Quervain nebo při vzniku lupavého palce je většinou léčba lokální farmakologická. Bývá indikován obstřík kortikosteroidy s lokálním anestetikem, a to maximálně 3x v odstupu 4-6 týdnů. Pokud stav přejde do chronického stadia, indikuje se většinou operační řešení následované šetrnou rehabilitací.

V případě chronických tenosynovialitid je však nejdůležitější úprava ergonomie a úprava koordinace svalové práce. Zejména se zaměříme na postavení ramenního pletence, úpravu tonu příslušných svalů a optimalizaci timingu svalového zapojení.

Při akutních zánětech se doporučujeme klidový režim a fixace na dlaze nebo v ortéze po dobu 1-2 týdnů, eventuálně funkční taping (dále kineziotaping). [8]

4.6 Kineziotaping

Kineziotaping byl jako terapeutická metoda vyvinut v 70.letech 20.století japonským chiropraktikem Kenzo Kasem. Tato metoda se vyznačuje užíváním elastických pásek. Na rozdíl od pevných sportovních tejpů neomezuje navíc kineziotaping pohyblivost kloubu, pohyb facií, průtok krve a lymfy. Navíc do jisté míry podporuje hojení poraněných tkání. Páska je vytvořena na bavlněné bázi a svojí pružností a charakteristikou odpovídá povaze lidské kůže. Lepidla používaná pro přilnutí tapu většinou nevyvolávají alergické reakce, proto je možné nechat tejp nalepený i několik dní. [9,11]

4.6.1 Fyziologie účinku kineziotapu

Při nadměrné tělesné zátěži dochází k přetížení až k mikrotraumatizaci svalu. Objevuje se bolest, která však není způsobena přítomností laktátu, nýbrž mechanickým poškozením buněk. To společně s vyšší akumulací vody ve svalu způsobí redukcí prostoru mezi kůží a svaem. V tomto prostoru jsou uloženy receptory, nutritivní a lymfatické cévy. Tudíž redukcí tohoto prostoru dochází k jejich kompresi, zhoršení cirkulace a ischemii vyživovaných tkání.

Aplikací kineziotapu oslovujeme kožní receptory a skrze jeho elastické vlastnosti dosahujeme zvrásnění a elevace kůže, čímž dochází k dekompresi intersticiálního prostoru. Snižuje se tlak a tím i dráždění nociceptorů, v důsledku toho se snižuje i bolest. [11, 12]

4.6.2 Druhy tapů

Kineziotaping je velice funkční při doléčení poškozené tkáně, výrazně urychluje léčení po úrazech, různými korekcemi tapy odlehčují svalovou zátěž.

Základními druhy tapů jsou :

- a) Svalový tape – slouží k uvolnění svalového napětí při přetížení, k uvolnění krevního oběhu a při preventivním ošetření před sportovním výkonem
- b) lymfatický tape – podporuje lymfatický systém a zamezuje opakované tvorbě lymfedémů; zvýšením průtoku lymfy napomáhá odvodu toxinů z povrchových tkání
- c) ligamentózní tape – je to osový tape, který slouží ke stabilizaci jednotlivých vazů a vazivových spojení a také k podpoře a uvolnění vnitřních struktur kloubu
- d) korekční tape – vyrovnává svalové disbalance; dochází ke korekci držení těla, odlehčení přetížených kloubů a ovlivnění postavení končetin

Jednotlivé způsoby aplikace je také možné kombinovat, vždy však v pořadí : svalový – ligamentózní – korekční tape.

Doplňkovou technikou je *mechanická korekce jizev*, která napomáhá k uvolnění jizev přirostlých k podkoží. [9, 10]

4.7 Vzájemný vztah struktury a funkce

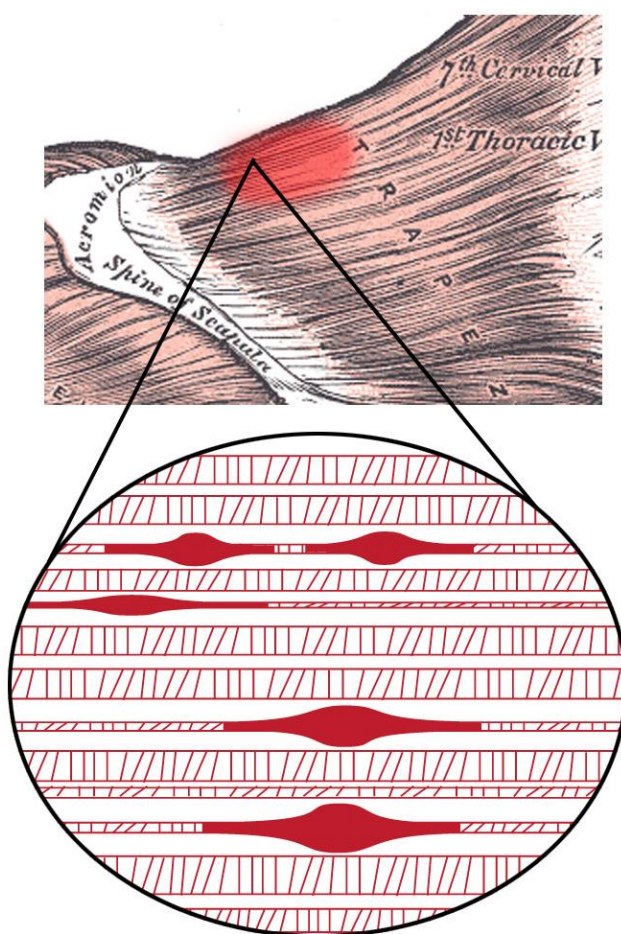
Stejně jako struktura ovlivňuje funkci, zpětně na ní i závisí. Obzvlášť patrné je u pohybového aparátu přizpůsobení struktury funkci. Funkční poruchy muskulatury vedou ke strukturálním změnám. Současně však struktura podmiňuje funkci. Na strukturální změny mají význam i mechanické zákony. Zde se uplatňují také mechanické zákony, zejména pak tvar a stav kloubních ploch a působící tah svalů. [7,8]

Z klinického hlediska rozeznáváme tzv. funkční svalovou skupinu. Ta představuje skupinu svalů kolem kloubu. Zahrnuje sval hlavní (agonista), svaly pomocné (synergisté) a také sval působící v opačném směru než agonista (antagonist). Mezi agonistou a antagonistou existuje vztah reciproční inhibice, avšak při pomalém pohybu, kdy převládá spíše držení dochází ke kokontrakci (koaktivaci) agonisty i antagonisty současně. [7]

Fyziologickou činností svalu je střídavá krátkodobá rytmická aktivace a relaxace. Při dlouhodobé izometrické kontrakci dochází k městnání krve, což vyvolává bolest a následně povolení stahu. Proto je neměnné držení dané polohy po delší dobu nefyziologické a vyvolává nepříjemné pocity nutící ke změně polohy. Opakovaným přetěžováním svalu dochází až k mikrotraumatům. Nejrozšířenějšími funkčními změnami u bolestivých poruch jsou svalové spouštěvé body – tzv. trigger pointy. [6, 7, 8, 36]

4.8 Trigger point

V posledních letech se používá spíše termín myofasciální trigger point. Jedná se o funkční změnu příčně pruhovaného svalstva v části svalového vlákna či snopce. Tato vlákna se jeví jako palpačně citlivý až bolestivý bod v hypertonickém svalovém snopci. Trigger point se může projevovat spontánní bolestí, ale může být i původem přenesené nociceptivní aference. Výzkum Travellové a Simmonse dokonce dokazuje, že trigger pointy bývají prvotní příčinou bolesti až ze 75ti procent. [6, 8, 17, 18, 19]



Obrázek 5 – Myofasciální trigger point
dostupné na <http://qomc.com/what-causes-trigger-points/>

4.8.1 Vznik trigger pointů

Existují tři základní teorie vzniku trigger pointu – teorie mechanická, logistická a neurofyziologická.

Dle mechanické teorie vzniká trigger point na podkladu traumatu (neočekávané rychlé natažení svalu, luxace atd.) či opakovaným vznikem mikrotraumat (následkem nadměrného nebo neobvyklého opakovaného pohybu). Trauma způsobuje zánětlivou reakci a společně s buněčným poškozením spouští sled chemických reakcí následkem kterých dochází k aktivaci A-delta dostředivých vláken (vyvolávají okamžitou, krátkodobou, ostrou bolest - tzv. „první bolest“) a C aferentních senzitivních vláken (tupá bolest v místě trigger pointu). Podrážděním C aferentních vláken dochází k aktivaci trigger pointu a vyvolání přenesené bolesti. [15, 16]

Základem logistické teorie je prolongovaná izometrická kontrakce, která způsobí omezení cirkulace krve a lymfy ve svalu a vyčerpání neuronů, které díky nedostatku zásoby kyslíku a nedostatečné tvorbě ATP nemohou zahájit aktivní proces relaxace a pracují bez relaxačních pauz. To v důsledku způsobuje oslabení síly až úplné selhání svalu, pocit tlaku a bolest svalu. [6,7,20]

Neurofyziologická teorie je založena na základě existence propioceptivních míšních reflexů a tzv. reflexního oblouku (reflexní dráhy, která přenáší vzruch z receptoru – svalového vřetenka skrze míchu na efektor-sval). [7]

Spoušťové body jsou v jednotlivých svalech typicky lokalizovány každý sval svou typickou referenční zónou pro vyzařování přenesené bolesti. Klasický myofasciální trigger point nalézáme přibližně ve středu délky vláken, která tvoří zatuhlý svalový snopeček.[17, 18]

4.9 Bolest

Dle WHO (Světové zdravotnické organizace) je definice bolesti následující :
„Bolest je nepříjemná sensorická a emocionální zkušenost spojená s akutním nebo potenciálním poškozením tkání nebo je výrazy takového poškození popisována. Bolest je vždy subjektivní.“

Bolest (akutní) je ve své podstatě varovným signálem na hrozící nebo stávající poškození tkáně, aby se zamezilo jejímu dalšímu poškození. Toto poškození může vzniknout působením tepelným, mechanickým, chemickým nebo elektrickým.[27, 28,29]

Bolest má několik složek :

- a) Sensorickou složku – sledujeme lokalizaci bolesti, její trvání a intenzitu
- b) Motorickou složku – únikové reflexy
- c) Vegetativní – vegetativní odpověď organismu na bolest
- d) Afektivní – nelibost

4.9.1 Neurofyziologie bolesti

Receptory bolesti jsou volná nervová zakončení – nociceptory a mechanosenzory. Ty se nachází v kůži, ve svalech a kloubních pouzdrech, ve stěně trávicí trubice, srdci a cévách. Nociceptory zaznamenávají podnět, který může potenciálně způsobit poškození tkáně. Podnět je pak převeden na elektrický impuls a veden nervovými drahami ke zpracování v CNS. Signály jsou převáděny dvěma typy nervových drah – pomalu vedoucími nemyelinizovanými C-vlákny a rychlými myelinizovanými A δ vlákny. Tyto dráhy vstupují zadními míšními rohy do CNS, kde se kříží a dráhami v přední části

postranních provazců jsou vedeny do korových oblastí S I a S II a limbického systému.
[25, 27, 28, 29, 32, 33]

Nociceptory nemají oproti jiným receptorům schopnost adaptace, což znamená, že tentýž podnět je i po dlouhé době vnímán stále stejně intenzivně. Může ale dojít k tzv. *senzibilizaci*. Ta způsobí, že bolest náhle vyvolávají mnohem slabší podněty než dříve.
[38, 40]

4.9.2 Hodnocení bolesti

Pro zhodnocení bolesti neexistuje žádné objektivní vyšetření. Bolest je vždy subjektivní. Zjišťujeme tedy aspekty bolesti (lokalizaci, charakter, intenzitu a kvalitu), dále její vliv na spánek, úlevové momenty. [41]

Při hodnocení intenzity bolesti hraje významnou roli i citová složka k vnímání bolesti. Proto ve snaze zachytit kvantitu bolesti byly vytvořeny verbální a analogové škály. Mezi ty patří:

Kategoriální analogová stupnice – bývá ve formě posuvného pravítka

Metoda VAS - vizuální analogová škála - Visual Analogue Scale, je nejčastěji využívaná metoda. Pacientovi je poskytnuta stupnice, kde jsou slovně označeny extrémní body bolestivé zkušenosti nulová bolest a nejvyšší možná. VAS představuje 10 cm dlouhou vodorovnou nebo svislou čáru – stupnici, na které pacient označí křížkem místo, které vyjadřuje jeho prožitek bolesti. Číselná hodnota VAS je vyjádřena v cm.

Číselná hodnotící škála NRS – numerická, je využívána poměrně často. Na rozdíl od grafické používá číselné hodnoty k popisu bolesti na úsečce od 0 do 10, kde 0 znamená žádnou bolest a číslo 10 nejhorší představitelnou bolest. [36, 37, 39]

4.10 Dynamometrie

Dynamometrie je měření síly, kterou je člověk schopen působit na určité těleso (snímací část tensometru nebo dynamometru) po určitou dobu. Můžeme měřit sílu izometrickou a izokinetickou.

- Izometrická síla je založena na izometrické svalové kontrakci, při níž roste svalové napětí, sval nemění svoji délku a externí mechanická práce je nulová. Pro měření izometrické síly se užívají tyto přístroje:
 - a) Jednoduché piezoelektrické *tensometry* - jsou pro měření síly malé svalové skupiny (pro ovládání 1 kloubu), většinou se zobrazením síly na displeji. Některé lze připojit k počítači a výsledky matematicky a graficky zpracovávat (křivka závislosti síly v čase, maximální síla atd.). Tensometry mohou být malé přenosné nebo zabudovány do speciálního křesla či lůžka pro fixaci pacienta.
 - b) Složitější systémy jsou *dynamometry* – jsou vhodné pro měření více svalů zároveň (pro více kloubů), dynamometr měří souhrnný silový efekt svalů.
- Izokinetická síla je schopnost dosáhnout maximálního silového výkonu v celém rozsahu pohybu při poměrně konstantní rychlosti. Izokinetická síla je založena na izokinetické svalové kontrakci, při níž jsou zapojeny větší skupiny svalů (včetně synergistů), musí být dodržena konstantní rychlost stahu a pohyb probíhá v celém rozsahu. Izokinetické dynamometry jsou technicky náročné, robustní a nákladné. Samozřejmostí je jejich řízení a zpracování dat počítačem. Ovládají a zajišťují konstantní rychlost bez ohledu na napětí v kontrahovaných svalech a umožňují tak testování izokinetických svalových kontrakcí při různých rychlostech až po limit přístroje. Rozlišují se 2 typy dynamometrů:
 - a) Jeden typ udržuje konstantní rychlost otáčení kolem osy kloubu, používá se pro zatížení a testování pohybu v jednom velkém kloubu (rameno, loket, zápěstí, kyčel, koleno, hlezno).

- b) Druhý typ udržuje konstantní rychlost posunu části těla po přímce. Při tomto pohybu je zapojeno více svalových skupin a kloubů. [42, 43]

5 METODIKA PRÁCE

Pro potvrzení nebo vyvrácení hypotéz jsem zvolila metodu průřezové studie, ve které má podobu experimentální intervence kineziotape. Data pro výzkum byla získávána dvojitým způsobem. Probandi zaznamenávali v průběhu výzkumu informace o bolestivosti na základě dotazníku Numeric pain rating scale. Dále bylo provedeno měření dynamometrem a jeho výsledky byly zhodnoceny v návaznosti na získaná data o bolestivosti. Vzhledem k tomu, že sledujeme změny síly a bolestivosti má tato práce i prvky kvalitativního výzkumu. Projekt diplomové práce byl schválen Etickou komisí Fakulty tělesné výchovy a sportu Univerzity Karlovy v Praze pod jednacím číslem 106/2015 dne 4.6.2015 (viz.Příloha 1). Před začátkem měření podepsal každý proband Informovaný souhlas (viz.Příloha 2 – Návrh Informovaného souhlasu).

5.1 Výzkumný soubor

Do výzkumu bylo zařazeno celkem 14 probandů. Všichni zúčastnění probandi byly ženy – fyzioterapeutky. Věkové rozmezí testovaných bylo od 25 – 32 let (věkový průměr 29,29), všechny jsou zaměstnankyně stejného pracoviště. Tím byla zajištěna totožná délka pracovní doby, což bylo důležité pro sběr údajů o změnách bolestivosti v čase. Všechny testované určily jako dominantní končetinu pravou horní končetinu. Dále byly vytvořeny dvě skupiny. Do první skupiny bylo zařazeno 7 fyzioterapeutek, které dlouhodobě nepocítují bolesti MCP kloubu palce pravé ani levé ruky, zápěstí nebo lokte (mediálního či laterálního epikondylu). Druhou skupinu tvořilo 7 fyzioterapeutek, které naopak uvedly obtíže s bolestmi MCP kloubu palce, zápěstí či lokte, příp. jakékoli dřívější zranění v těchto místech. Žádná z testovaných žen netrpí žádným interním, revmatickým ani neurologickým onemocněním. Taktéž nepodstupovaly žádné vyšetření zobrazovacími metodami pro zjištění případných patologických změn.

5.2 Použité metody

5.2.1 Dynamometrie

Pro měření velikosti síly stisku byl ruční dynamometr Takei A5401 (Obr. č. 1). Tento přístroj byl vypůjčen z laboratoře zátěžové diagnostiky a FTVS UK. Přístroj udává naměřenou hodnotu v kg.

Měření probíhalo vsedě, ruka byla položená na stole ve středním postavení předloktí i ruky, loket byl v 90° flexi.

Dynamometrie bude při našem výzkumu fungovat jako objektivizační metoda získaných výsledků. Hodnoty naměřené na dynamometru a jejich zpracování by mělo podpořit výsledek z měření bolesti.



Obrázek 6 – Ruční dynamometr Takei A5401
dostupné na <http://www.ftvs.cuni.cz/FTVS-1044.html>

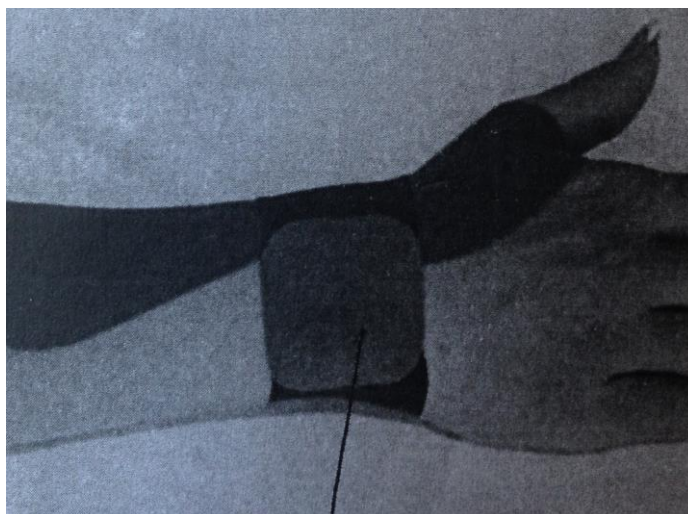
5.2.2 Způsob aplikace kineziotapu

Pro účely tohoto výzkumu jsem zvolila korekčně-ligamentózní aplikaci tejpů dle Štědráka (EduSpa College), jehož aplikace je vhodná při bolestech MCP kloubu palce či svalu. Délka pásky je rovna trojnásobku délky palce od MCP kloubu po jeho špičku. Polovinu tapu rozstříháme do V. Při ošetření pravé ruky zkrátíme o polovinu pravý pramínek. Při ošetření levé ruky je tomu naopak. Bázi protrhneme pod rozstřížením, odlepíme a ohneme cca 1 cm. Tape aplikujeme ve středním postavení předloktí a ruky přímo na MCP kloub palce. První lepíme s velmi jemným tahem zkrácený pramínek, kterým obkružujeme palec proti druhému pramínku. Potom druhý pramínek vedeme s mírným tahem přes bříško palce a přelepujeme první část. Kotvou končíme na kůži. Zbytek tapu tvaru I mírně natáhneme nalepíme na předloktí směrem k lokti. Poté ošetříme zápěstí ligamentózním tapem. Jedná se o klasický ligament, který s mírným tahem nalepíme přes zápěstí a bez tahu dolepíme na hřbet ruky. Zároveň přelepíme kotvu korekčního tapu. Tape vždy zajistíme tzv. přelepku, abychom zabránili jeho předčasnému odlepování.

Po odstřížení příslušné délky nutné pro použití a její přípravě pro samotnou aplikaci byly vždy kraje zastřiženy do kulata, aby se omezilo riziko strhnutí či odlepení krajů pásky a tím se prodloužila „trvanlivost“ aplikace. Poté byl tape nalepen dle návodu výše. Vždy byl aplikován na obě ruce stejným způsobem.

Pro aplikaci bylo využito kineziotapu značky Temtex, šířky 5 cm.

Aplikace tapu byla u obou skupin totožná. U skupiny první, kde probandi neuvádí předešlou bolest segmentu, očekáváme spíše efekt preventivní. U druhé skupiny probandů by měl mít kurativní účinky, měl by snižovat bolestivost segmentu



Obrázek 7 – Aplikace kineziotapu pro stabilizaci MCP kloubu palce ruky

5.2.3 Hodnocení bolestivosti

Bolest lze hodnotit z několika pohledů. Popisujeme ji s ohledem na její kvalitu, intenzitu a lokalizaci. Zjištění informací o bolesti před zahájením léčby je velice důležité pro porovnání změn. Vhodné je také monitorovat změny bolesti v průběhu trvání léčby, v době před jejím započatím a po jejím ukončení. Bolest lze hodnotit pomocí číselných stupnic, verbálního hodnocení, vizuální analogové stupnice, grafických záznamů a dotazníků. Pro zachycení dat pro výzkum jsem použila standardizovaný dotazník Numeric Pain Rating Scale (NPRS). Jedná se o stupnici od 1-10 (0 = žádná bolest, 1-3 = mírná bolest, 4-6 = střední bolest, 7-10 = velká bolest). Probandi zapisovali hodnotu odpovídající velikosti bolesti v předem určených časech.

5.3 Postup měření a analýza dat

Účastníkům byla nejprve vysvětlena podstata experimentu a byli požádáni o podepsání informovaného souhlasu s účastí na projektu. Měření probíhalo na fyzioterapeutickém pracovišti s ambulantním provozem. Hodnoty byly zaznamenávány v obou skupinách po dobu celkem 10 ti pracovních po sobě jdoucích dnů. Testovaným

terapeutkám byla pomocí dynamometru změřena síla stisku pravé i levé ruky, a to dvakrát denně v pěti po sobě jdoucích pracovních dnech. První měření probíhalo vždy ráno před započítím práce (mezi 6:45 a 7:00 hodin). Druhé měření probíhalo bezprostředně po skončení pracovní doby. Pro objektivnější výsledek by každé měření mělo vždy probíhat ve dvou opakováních, bohužel z provozních důvodů nebylo možné toto kritérium dodržet, a tak probíhalo pouze jedenkrát. V průběhu pracovní doby každá testovaná terapeutka zaznamenávala aktuální míru bolestivosti MCP kloubu palce a jeho okolí, a to každých 10 minut (tedy v 7:00, 7:10, 7:20, 7:30 atd.).

V prvních 5ti dnech probíhalo měření obou skupina bez aplikace kineziotapu, v druhých 5ti dnech se každý den, vždy po ranním změření aplikoval každé terapeutce kineziotape na palce obou rukou, který se odstraňoval až po odpoledním změření.

Testování probíhalo v průběhu celkem 80ti hodin (40 hodin týdně) manuální práce, každá terapeutka ošetřila za stejný počet hodin celkem 146 (73 týdně) pacientů různých diagnóz.

Sesbíraná data byla zaznamenána do tabulek a grafů v programu Microsoft Excel pro přehlednější vyhodnocení výsledku.

6 VÝSLEDKY PRÁCE

6.1 Vyhodnocení bolestivosti

Zaznamenané hodnoty byly každým probandem zaneseny přehledně do tabulek (modelová tabulka viz.Tabulka 1), ze kterých je patrná změna míry svalové bolesti v čase a také síly stisku ruky. Následně byly v první fázi vyhodnoceny tabulky hodnot všech 14ti probandů dohromady. Pro výpočet průměrné hodnoty bolestivosti před a po aplikaci tapu byl použit výpočet aritmetického průměru.

Tabulka 2 uvádí aritmetické průměry hodnot bolesti levé ruky bez použití kineziotapu vždy v daný časový úsek. Tabulka 5 obsahuje tyto hodnoty naměřené na pravé ruce.

V Tabulce 4 jsou zaneseny aritmetické průměry hodnot bolesti levé ruky s aplikací kineziotapu, Tabulka 7 přísluší hodnotám pravé ruky.

Tabulky 3 a 6 vyjadřují hodnoty směrodatné odchylky. Ta je odchylkou od aritmetického průměru hodnot před aplikací a po aplikaci kineziotapu. Byla taktéž vypočtena pro každý časový úsek. Čím je její hodnota vyšší, tím je rozptýl naměřených hodnot větší.

Z hodnot byly následně vytvořeny přehledné grafy pro snadnější odečtení výsledku. Na grafu 1 a 3 je vidět nárůst bolestivosti MCP kloubu palce v průběhu všech 5ti dnů.

Pokud se blíže zaměříme na graf pro levou ruku – Graf 1 vidíme, že hodnoty nabývají poměrně velkých rozdílů. Lze předpokládat, že tyto rozdíly lze přičítat faktu, že levá horní končetina je pro všechny probandy končetinou nedominantní. Proto budeme očekávat i menší sílu stisku, což potvrzují i hodnoty v tabulkách.

Při porovnání Grafu 1 a Grafu 3 (resp. Grafu 4 a 6) uvidíme pokles hodnot bolestivosti na Grafu 3 a 6 ve všech 5ti dnech. Křivky také nedosahují velkých extrémů a i při porovnání křivek vůči sobě je z grafu patrné, že hodnoty se od sebe příliš neliší ani v 5ti po sobě jdoucích dnech.

Na základě těchto zjištění můžeme tedy tvrdit, že při hodnocení všech probandů zároveň aplikace kineziotapu snížila bolestivost MCP kloubu v průběhu všech 5ti dnů a omezila i její nárůst od 1. k 5.dni měření. Zároveň také vyrovnala výkyvy pocíťované bolestivosti v průběhu jednotlivých dnů.

Grafy 2 a 5 jsou grafy směrodatné odchylky a v podstatě vyjadřuje efektivitu aplikovaného kineziotapu. Rozptyl hodnot, kterých graf nabývá není velký. Dá se tedy usuzovat, že kineziotape nedovoluje přílišný nárůst bolesti MCP kloubu palce, a to jak během dne, tak i během všech 5ti dnů.

Pro další posuzování výsledků účinnosti tapu byly vytvořeny totožné tabulky a grafy hodnot pro obě skupiny probandů. Pro vyšší zřetelnost výsledků byly porovnávány výsledné hodnoty pravé ruky, jakožto dominantní ruky všech probandů. Tudíž lze předpokládat, že ruka je celodenně více zatížená a že rozdíly hodnot budou tudíž vyšší.

V Tabulce 8 vidíme hodnoty naměřené u skupiny probandů, kteří netrpí bolestmi MCP kloubu zanesené do třech grafů. První graf vyjadřuje hodnoty měření bez tapu, druhý směrodatnou odchylku, třetí hodnoty po aplikaci tapu.

Tabulka 9 zachycuje hodnoty probandů s obtížemi. Je na první pohled patrné, že hodnoty před aplikací jsou u probandů s obtížemi výrazně vyšší. Po aplikaci dochází k viditelnému snížení hodnot, a to až na úroveň skupiny probandů bez obtíží. Také na grafu směrodatné odchylky je možné odečíst, že došlo k omezení růstu bolestivosti. Také jsou omezeny výkyvy hodnot a graf nenabývá žádných extrémů.

Tabulka 1 - Hodnoty bolestivosti MCP kloubu palce a síly stisku ruky

Proband 1 bez tapu		Den měření									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Síla úchopu před zátěží v kg		22,3	25,1	21,9	24,9	21,5	24,5	21,1	24,3	20,8	24
		L	P	L	P	L	P	L	P	L	P
Čas měření	7:00	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
	7:10	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
	7:20	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1
	7:30	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
	7:40	0	1	1	2	1	1	1	1	1	1
	7:50	0	1	2	2	1	1	1	2	2	1
	8:00	0	1	2	2	1	1	1	2	2	2
	8:10	0	1	1	2	1	1	1	1	1	2
	8:20	0	1	1	2	2	2	1	1	1	3
	8:30	0	1	1	2	2	2	2	2	2	2
	8:40	0	1	0	2	2	2	2	2	2	2
	8:50	0	1	0	1	1	2	1	2	2	2
	9:00	0	1	0	1	1	2	1	2	2	2
	9:10	0	1	0	1	1	1	2	2	3	3
	9:20	0	2	0	1	0	1	2	2	2	3
	9:30	0	1	0	1	0	2	2	3	2	2
	9:40	0	1	1	2	0	2	2	3	2	2
	9:50	0	1	1	2	1	3	1	2	2	2
	10:00	0	1	1	2	1	3	2	2	2	2
	10:10	1	1	0	2	1	3	1	1	1	1
	10:20	2	1	0	1	1	4	1	1	1	2
	10:30	2	1	0	1	1	2	1	1	1	2
	10:40	1	2	0	1	2	2	0	2	1	2
	10:50	1	2	0	2	2	2	0	2	2	3
	11:00	0	1	1	1	3	1	1	1	2	2
	11:10	0	1	1	2	2	1	1	1	2	2
	11:20	0	1	1	2	3	1	2	1	2	2
	11:30	0	1	1	1	2	1	1	1	3	1
	11:40	0	1	2	1	2	2	1	2	3	1
	11:50	0	1	2	1	2	2	2	2	2	2
	12:00	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2
	12:30	0	0	0	1	1	1	1	1	1	2
	12:40	0	0	0	1	1	1	1	1	1	2
	12:50	0	0	0	1	0	1	1	1	2	1
	13:00	0	0	1	1	0	1	1	1	2	2
	13:10	1	1	1	2	0	2	1	1	1	2
	13:20	1	1	1	2	1	2	0	2	2	1
	13:30	1	2	1	2	1	2	0	2	1	2
	13:40	1	2	1	1	1	1	0	2		
	13:50	2	2	1	1	1	2	1	2		
	14:00	2	2	1	2	2	2	1	3		
	14:10	2	2			2	2	2	3		
	14:20	2	2			1	2	2	3		
	14:30	1	2			2	2	1	2		
	14:40	1	1					1	2		
	14:50	1	1					1	2		
	15:00	1	2					2	2		
	15:10	1	2					2	3		
15:20	1	2					3	3			
15:30	1	2					2	4			
15:40	2	3					3	4			
15:50	2	3					2	3			
16:00	1	2					1	2			
Síla úchopu po zátěži v kg		19,4	22,3	18,2	21,6	17,6	21,1	16,2	20,1	15,8	19,4

Tabulka 2 – Aritmetický průměr hodnot bolesti levé ruky bez tapu

Tabulka 3 – Směrodatná odchylka (levá ruka)

Tabulka 4 - Aritmetický průměr hodnot bolesti levé ruky s tapem

LEVÁ RUKA		Tabulka 2 - Aritmetický průměr hodnot bolesti levé ruky bez tapu					Tabulka 3 - Směrodatná odchylka (levá ruka)					Tabulka 4 - Aritmetický průměr hodnot bolesti levé ruky s tapem				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Síla úchopu před zátěží		23,24	22,86	22,33	21,57	20,75	1,679	1,696	1,711	1,772	2,167	23,41	23,02	22,4	21,74	21,01
		den 1	den 2	den 3	den 4	den 5	den 1	den 2	den 3	den 4	den 5	den 1	den 2	den 3	den 4	den 5
Čas měření	7:00	0	0	0,429	0,5	0,857	0	0	0,41	0,433	0,488	0	0	0	0	0,357
	7:10	0,071	0	0,5	1,714	0,929	0,35	0	0,509	1,252	0,525	0,214	0	0	0,143	0,5
	7:20	0,071	0,857	0,857	1,786	1,857	0,35	0,779	0,627	1,175	1,136	0,214	0,143	0,143	0,429	0,5
	7:30	0,786	0,929	0,857	1,786	1,857	0,779	0,866	0,623	1,175	1,113	0,214	0,071	0,286	0,429	0,571
	7:40	0,929	1,286	1,714	1,786	1,929	0,766	0,772	1,093	0,724	1,161	0,357	0,5	0,571	1	0,643
	7:50	1,143	1,643	1,857	1,857	3,143	0,86	1,002	1,184	0,731	1,619	0,429	0,714	0,643	1,071	1,143
	8:00	1,286	2,5	1,929	1,786	2,857	0,799	0,906	1,175	0,731	1,136	0,571	1,571	0,857	1,143	1,5
	8:10	1,286	2,286	2,357	2,643	2,643	0,823	0,944	1,206	1,252	1,225	0,643	1,643	1,214	1,214	1,357
	8:20	1,286	1,857	2,571	2,143	2,714	0,823	0,758	1,163	0,928	1,225	0,643	1,5	1,286	1,214	1,286
	8:30	1	1,714	2,429	2,714	2,857	0,854	0,566	1,047	1,225	1,09	0,286	1,357	1,357	1,286	1,643
	8:40	0,786	1,786	2,5	2,714	2,643	0,863	0,906	1,067	1,193	0,538	0,071	1,214	1,357	1,429	2
	8:50	0,786	2,071	2,5	2,786	2,643	0,859	0,928	1	1,136	0,589	0	1,286	1,5	1,571	1,929
	9:00	0,857	1,857	2,429	3,286	2,571	0,979	1,226	0,923	1,586	0,589	0	0,786	1,714	1,429	2
	9:10	1,929	1,643	2,429	3,5	3,643	1,88	1,263	1,226	1,394	1,193	0,143	0,571	1,214	1,786	2,214
	9:20	1,929	1,714	2,643	3,5	3,571	1,291	1,329	1,774	1,332	1,205	0,857	0,571	1	1,929	2,214
	9:30	2,214	1,571	2,571	3,286	3,571	1,39	1,223	1,77	1,141	1,226	1,143	0,571	0,857	2	2,071
	9:40	2,214	2,286	2,571	3,214	3,714	1,448	1,368	1,739	1,239	1,165	1,357	1	1	1,857	2,286
	9:50	2,571	2,714	2,643	2,714	3,214	1,71	1,09	1,239	1,191	0,966	1,571	1,786	1,429	1,857	2,143
	10:00	2,357	2,714	2,643	2,929	3,214	1,676	1,153	1,193	1,116	0,966	1,429	1,786	1,5	1,929	2,143
	10:10	2,286	2,143	2,286	3,286	2,929	1,5	1,161	1,231	1,523	1,136	1,643	1,286	1	1,643	1,714
	10:20	2,571	2,071	2,643	3,214	2,071	1,226	1,266	1,582	1,623	0,742	2,071	1,071	1	1,357	1,643
	10:30	2,357	2,286	2,857	3,286	1,929	0,928	1,445	1,592	1,566	0,804	2	1	1,214	1,5	1,714
	10:40	1,786	5,286	2,143	1,929	1,857	0,538	7,987	0,789	1,08	0,829	1,571	1,071	1,571	0,857	1,643
	10:50	1,786	2,571	2,286	2,071	2,071	0,557	1,448	0,58	1,017	0,325	1,429	1,214	2	1	1,857
11:00	1,286	2,357	2,214	2,286	2,071	0,886	1,243	0,35	0,889	0,186	0,714	1,143	2,071	1,357	2	
11:10	1,286	1,571	2,071	2,571	2,714	0,923	0,549	0,626	0,688	0,567	0,571	1,143	1,857	1,929	2,286	
11:20	2	1,643	2,857	2,714	2,714	1,846	0,618	0,566	0,61	0,562	0,286	1,143	2,071	2	2,143	
11:30	1,929	1,571	2,571	2,214	2,714	1,88	0,549	0,557	1,002	0,881	0,143	1,143	2,214	1,429	1,857	
11:40	1,929	1,429	2,571	2,214	2,714	1,88	0,953	0,538	0,995	0,865	0,143	0,857	2,071	1,214	2,214	
11:50	1,214	1,357	2	3	2,5	1,136	0,928	0,618	0,942	0,785	0,143	1	1,786	1,857	2	
12:00	1,214	1,571	1,571	2,429	2,5	1,136	0,977	0,499	0,742	0,433	0,143	0,857	1,357	1,857	2	
12:30	0,357	1	1,429	1,571	1,643	0,383	0,738	0,41	0,488	0,499	0	0,5	1	1,214	1,429	
12:40	0,571	1,143	1,429	1,571	2,143	0,549	0,71	0,41	0,488	0,839	0,143	0,5	1	1,214	1,286	
12:50	0,786	1,286	1,214	1,786	2,357	0,772	0,731	0,655	0,467	0,731	0,429	0,643	0,786	1,571	1,571	
13:00	1,214	2	2,643	3,357	2,5	1,047	0,811	1,75	1,5	0,433	0,357	1,286	0,786	1,643	2	
13:10	1,643	1,714	3	3,286	3,286	1,047	0,766	1,573	1,545	1,523	0,786	1	1,5	1,571	1,643	
13:20	1,643	2,786	3	3,5	3,643	1,022	1,915	1,485	1,872	1,319	0,857	1	1,571	1,857	2,143	
13:30	2,214	3,071	2	3,571	2,786	1,7	1,708	0,811	1,902	1,271	0,714	1,5	1,286	1,929	1,714	
13:40	1,143	2,429	2,929	2,571		0,651	2,043	1,537	1,497	0	0,714	0,714	1,429	1,857	1	
13:50	2,214	1,071	2,214	2,786		0,626	0,693	0,68	1,267		1,714	0,643	1,714	2,143		
14:00	2,071	1,429	2,286	2,071		0,651	1,017	0,68	0,859		1,786	0,643	1,643	1,143		
14:10	1,857		2,286	2		0,35	0	0,626	0,258		1,857	1	1,786	1,857		
14:20	1,643		1,571	2,071		0,566		0,5	0,258		1,429		1,429	2,071		
14:30	1,429		1,857	1,714		0,509		0,433	0,562		1,071		1,643	1,429		
14:40	1			2,714		0,725		0	1,252		0,571		2	1,429		
14:50	1,286			2,714		0,997			1,252		0,571			1,429		
15:00	1,286			2,714		0,997			1,205		0,571			1,5		
15:10	2			1,714		0,758			0,488		1,357			1,5		
15:20	1,429			2,214		0,479			0,35		1,286			2,071		
15:30	1,786			1,786		0,779			0,558		1,214			1,786		
15:40	1,857			1,929		0,41			0,688		1,714			1,571		
15:50	1,643			2,429		0,495			0,619		1,5			2		
16:00	1,357			1,714		0,433			0,488		1,143			1,5		
Síla úchopu po zátěží		20,14	19,16	18,24	16,28	14,98	1,872	2,076	2,243	2,647	2,932	20,81	20	19,31	18,34	17,71

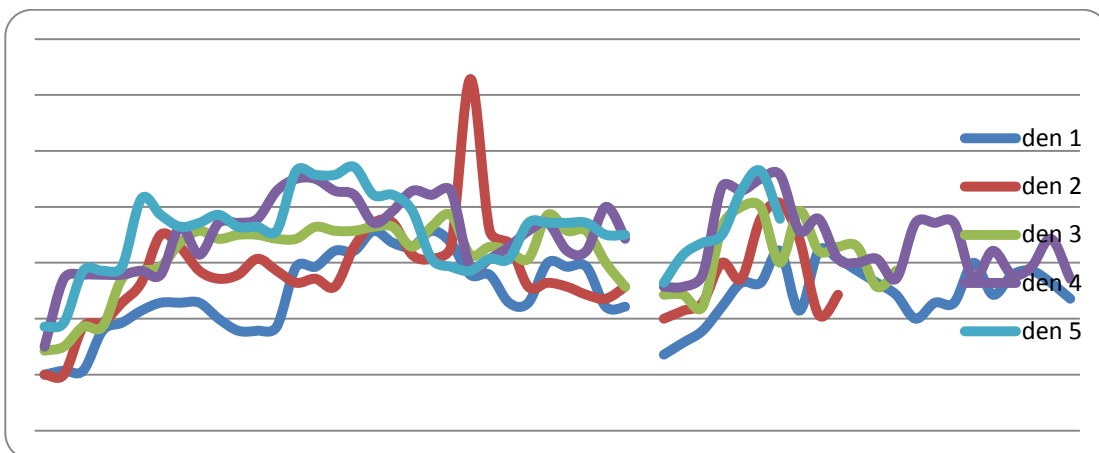
Tabulka 5 – Aritmetický průměr hodnot bolesti pravé ruky bez tapu

Tabulka 6 - Směrodatná odchylka (pravá ruka)

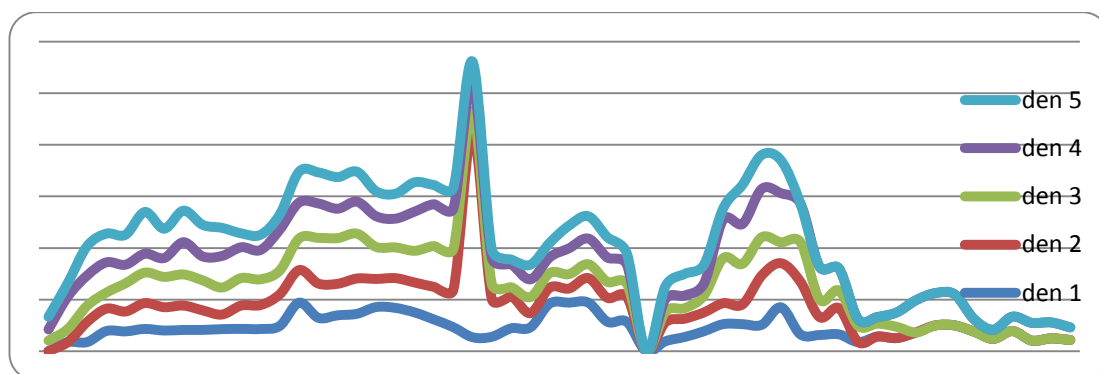
Tabulka 7 – Aritmetický průměr hodnot bolesti pravé ruky s tapem

PRAVÁ RUKA	Tabulka 5 - Aritmetický průměr hodnot bolesti pravé ruky bez tejpů					Tabulka 6 - Směrodatná odchylka (pravá ruka)					Tabulka 7 - Aritmetický průměr hodnot bolesti pravé ruky s tejpem				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Síla úchopu před zátěží	25,81	25,34	24,77	24,04	23,11	2,657	2,681	2,717	2,634	2,532	25,31	24,94	24,42	23,78	22,84
	den 1	den 2	den 3	den 4	den 5	den 1	den 2	den 3	den 4	den 5	den 1	den 2	den 3	den 4	den 5
7:00	0	0,571	0,5	0,786	0,857	0	0,488	0,476	0,479	0,488	0	0,214	0,143	0,5	0,357
7:10	0,714	0,571	0,571	1,5	1,714	0,766	0,488	0,479	0,618	0,724	0	0,214	0,143	0,714	1,071
7:20	1,214	0,929	1,429	1,5	2,929	1,136	0,776	1,197	0,538	1,353	0,143	0,214	0,214	0,857	1,571
7:30	1,786	0,714	1,714	1,571	2,929	1,762	0,766	1,175	0,589	1,353	0,143	0	0,5	1	1,571
7:40	1,786	1,857	2,5	2,571	2,714	1,566	0,731	1,718	1,311	1,28	0,429	1,071	0,714	1,071	1,143
7:50	1,357	1,857	2,286	2,786	2,643	1,067	0,618	0,995	1,254	1,28	0,5	1,357	1,143	1,214	1,214
8:00	1,357	1,786	2,571	3,071	2,714	1,067	0,557	1,163	0,981	1,267	0,5	1,429	1,286	1,857	1,214
8:10	1,286	2,143	2,5	2,929	2,929	0,886	0,818	1,149	1,141	1,097	0,714	1,429	1,429	1,786	1,643
8:20	1,286	2,143	2,5	2,571	3	0,865	0,71	0,845	1,263	0,71	0,786	1,5	1,5	1,214	2,357
8:30	1,429	2,429	2,643	2,786	2,857	0,953	0,817	0,847	1,175	0,731	0,857	1,786	1,714	1,429	2,214
8:40	1,357	2,643	2,643	2,571	3,714	0,915	0,658	0,818	0,575	1,195	0,929	2	1,786	1,929	2,286
8:50	1,357	2,714	3,214	2,643	3,643	0,976	1,081	1,426	0,601	1,263	0,857	1,714	1,714	2	2,143
9:00	2,714	2,929	3,214	2,571	3,786	1,113	1,39	1,427	0,467	1,175	1,5	1,429	1,786	2,071	2,429
9:10	2,786	2,643	2,929	2,643	4,071	1,145	1,476	1,589	0,623	1,129	1,643	1,286	1,5	2,214	2,5
9:20	3,286	2,643	2,786	3,571	4,214	1,18	1,486	1,614	1,274	1,018	1,786	1,214	1,143	2,143	2,786
9:30	3,071	2,714	4,214	3,857	3,429	1,239	1,451	2,03	1,252	1,012	1,929	1,357	2,071	2,286	2,357
9:40	3,286	3,357	3,429	3,857	3	1,425	1,614	1,197	1,216	1,083	1,857	1,714	2,214	2,429	1,857
9:50	3,357	2,786	4,5	3,714	3,357	1,368	0,987	1,841	1,193	0,939	1,929	1,714	2,357	2,429	2,214
10:00	2,429	2,786	3,357	3,786	3,357	1,067	0,958	0,703	1,193	0,731	1,714	1,786	2,5	2,357	2,571
10:10	2,214	2,714	3,357	2,857	2,786	0,923	0,881	0,703	1,145	1,022	1,643	1,857	2,5	2,357	2,714
10:20	2,357	2,429	3,5	2,714	3,071	0,886	0,944	0,778	1,104	0,997	1,643	1,643	2,571	1,929	2,786
10:30	2,929	3,071	3,643	2,786	3,357	1,359	1,623	1,145	1,175	0,886	1,643	1,5	2,571	2	2,643
10:40	3,143	3,071	3,5	2,857	3,214	1,21	1,623	1,163	1,113	0,731	1,857	1,5	2,357	1,929	2,714
10:50	2	3,571	3,429	4,143	3,214	0,566	1,586	1,214	1,759	0,566	1,929	1,714	2,071	2,071	2,714
11:00	1,786	3,071	2,286	4	3,929	0,647	1,374	0,772	1,918	1,097	1,643	1,786	1,929	1,929	2,643
11:10	1,929	2,643	2	4,071	3,571	0,634	0,738	0,799	1,861	1,21	1,571	1,857	1,857	2	2,357
11:20	2	2,643	2,214	2,929	3,571	0,674	0,601	1,002	1,147	1,379	1,571	2	2,143	1,929	1,929
11:30	1,857	2,786	2,357	2,786	3,214	0,538	1,457	0,901	1,136	1,613	1,5	1,5	2,071	1,571	1,643
11:40	2,643	2,786	2,571	2,786	2,857	1,375	1,486	0,678	1,136	1,243	1,429	1,357	2,286	1,571	1,643
11:50	2,643	1,857	2,714	3,071	3,143	1,375	0,538	0,618	0,859	0,895	1,429	1,5	2,5	2,143	2,143
12:00	2,786	1,857	2,214	3,143	3	1,329	0,538	0,802	0,928	0,866	1,5	1,5	1,786	2,214	2
12:30	1,071	1,571	1,429	1,571	2	0,778	0,495	0,41	0,495	0	1	1,286	1	1,286	2
12:40	1,429	1,857	1,429	1,571	3,5	0,928	0,433	0,41	0,479	1,299	0,929	1,643	1	1,143	2
12:50	1,571	2,714	1,5	3,071	3,357	1,141	1,071	0,509	1,697	1,523	1,143	1,643	1	1,143	1,714
13:00	1,714	3	2,643	3,071	3,429	1,237	1,208	1,52	1,697	1,017	1,143	1,857	1,143	1,143	2,643
13:10	1,5	3,214	3,071	3,143	3,357	0,575	0,92	1,503	1,719	0,772	1	2,214	1,429	1,286	2,429
13:20	2,214	3,786	3,357	2,571	3,357	1,136	1,345	1,255	0,589	1,093	1,143	2,429	2	2	2,357
13:30	2,929	3,571	2,929	2,643	2,143	1,268	1,412	0,865	0,618	0,44	2,071	2,286	2	2,143	2,143
13:40	3,143	3,357	2,643	2,786		1,42	1,652	1,104	0,488	0	2,143	1,929	1,714	2,429	2
13:50	2,643	2,357	2,643	4,357		1,178	0,884	0,724	1,591		2,214	1,786	2,143	2,5	
14:00	2,857	2,571	2,714	4,357		0,92	0,61	0,495	1,649		2,571	2,143	2,429	2,286	
14:10	2,357		3,5	3,571		0,383	0	1,163	0,619		2	2	2,357	2,857	
14:20	2,357		2,429	3,786		0,383		0,433	0,779		2		2,071	3,214	
14:30	2,071		2,286	3,429		0,693		0,655	0,847		1,643		1,714	2,929	
14:40	1,5		2,929			0,488		0	0,818		1,286		2	2,643	
14:50	1,357		3,214			0,383			1,059		1			3,071	
15:00	1,571		3,143			0,495			1,059		1,286			3,143	
15:10	2,071		3,143			0,829			0,703		1,429			3	
15:20	2,286		2,714			0,884			0,495		1,571			2,429	
15:30	2,143		3			0,753			0,674		1,714			2,571	
15:40	2,286		3,214			0,823			0,557		1,786			3	
15:50	1,929		3			5,632			0,421		4,071			2,929	
16:00	1,714		2,5			0,575			0,854		1,786			2,786	
Síla úchopu po zátěží	22,83	21,84	20,58	18,39	16,99	2,799	2,659	2,838	3,05	3,178	22,74	22,09	21,39	20,51	19,49

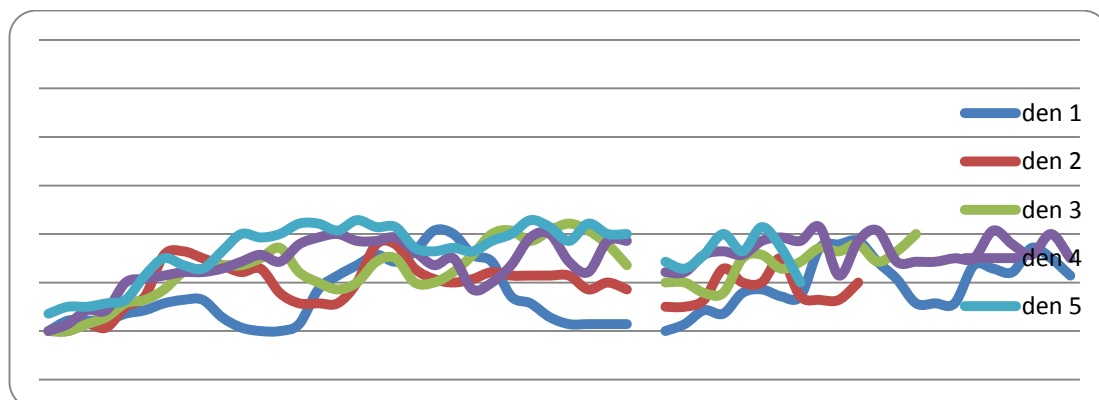
Graf 1 - Průměrné hodnoty bolesti všech měřených probandů levé ruky bez tapu; osa y - nárůst bolesti, osa x - čas



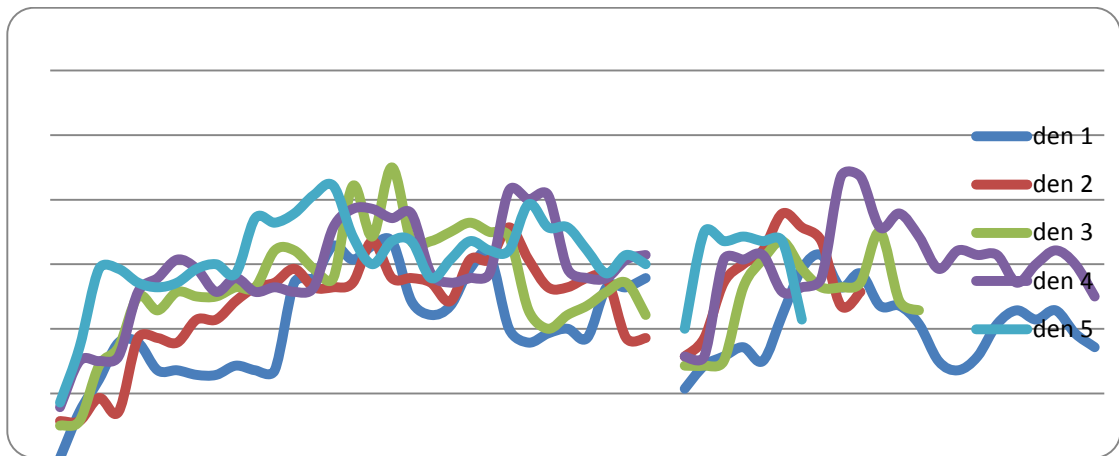
Graf 2 - - Směrodatná odchylka (levá ruka)



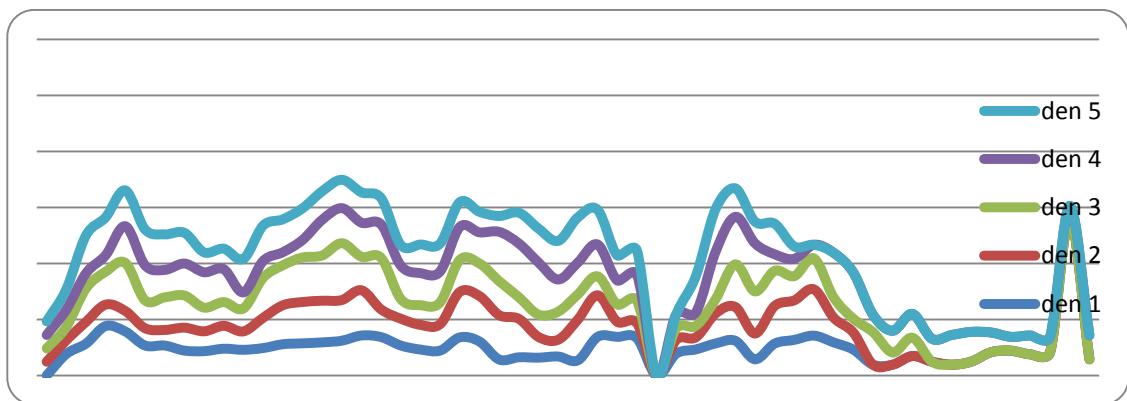
Graf 3 - Průměrné hodnoty bolesti všech měřených probandů levé ruky s tapem; osa y - nárůst bolesti, osa x - čas



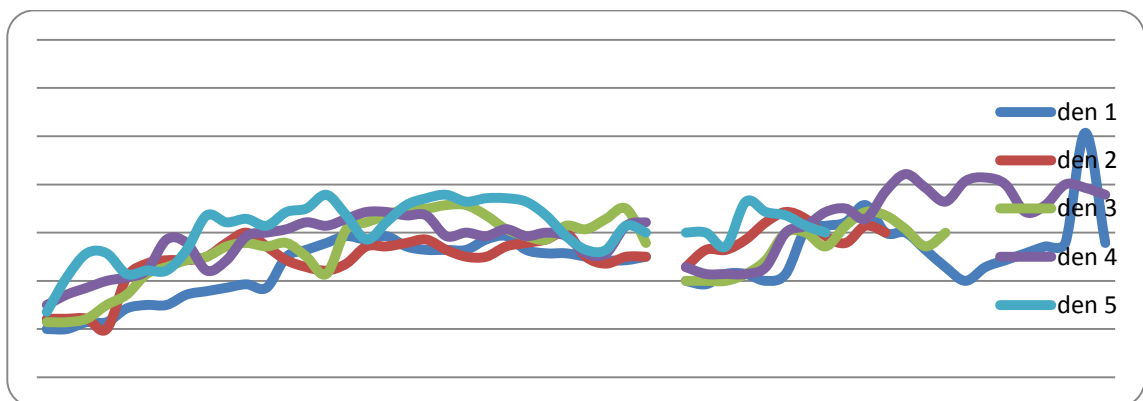
**Graf 4 - Průměrné hodnoty bolesti všech měřených probandů pravé ruky bez tapu; osa y -
nárůst bolesti, osa x - čas**



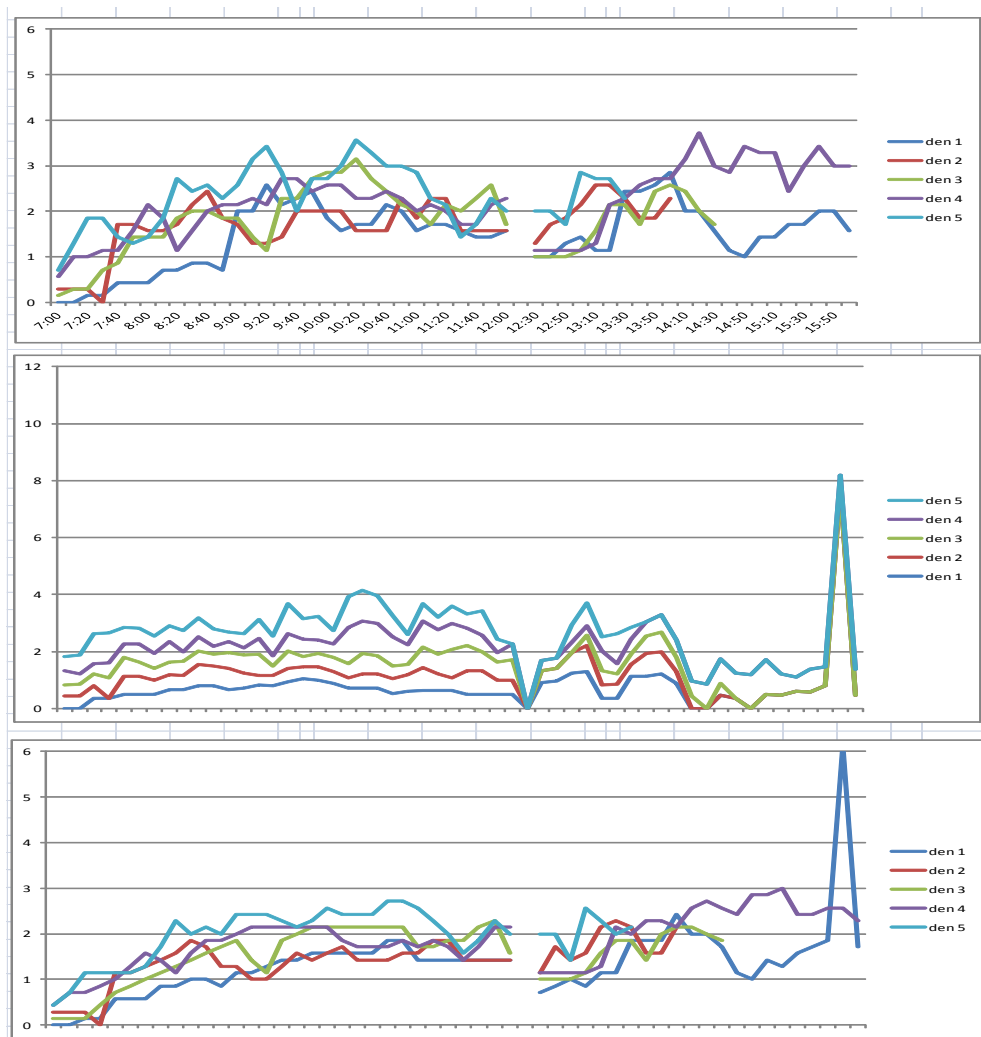
Graf 5 - Směrodatná odchylka (pravá ruka)



**Graf 6 - Průměrné hodnoty bolesti všech měřených probandů pravé ruky s tapem; osa y -
nárůst bolesti, osa x - čas**



Tabulka 8 - Souhrn grafů hodnot probandů bez obtíží před aplikací, směrodatná odchylka a po aplikaci tapu; osa y – nárůst bolesti, osa x - čas



Tabulka 9 - Souhrn grafů hodnot probandů s bolestmi MCP kloubu před aplikací tapu, směrodatná odchylka a po aplikaci tapu; ; osa y - nárůst bolesti, osa x - čas



6.2 Vyhodnocení síly

Pokud budeme hodnotit parametr síly, pak v Tabulce 10 a Tabulce 11 vidíme, že síla úchopu celé skupiny probandů (všech 14ti) se bez aplikace tapu snižuje více, než s tapem. Výsledek není tak patrný, protože posuzujeme všechny probandy zároveň. Původní naměřená hodnota je u pravé ruky vyšší, což je zřejmě dáno faktem, že probandi jsou všichni praváci.

Tabulka 10 – Průměrné hodnoty naměřené síly všech probandů

Síla úchopu levé ruky v kg	min	před	17,3	po	10,5
	max		27,4		24,2
	med		21,8		17,95

Síla úchopu pravé ruky v kg	min	před	19,5	po	12,5
	max		30,1		27,6
	med		24,3		20,2

Proto jsme opět bližší výsledky posuzovali na pravé ruce. Z následujících dvou tabulek vyplývá, že aplikací kineziotapu se docílilo snížení oslabení stisku pravé ruky jak u první, tak u druhé testované skupiny.

Tabulka 11 ukazuje, že došlo ke snížení oslabení stisku u „zdravých“ probandů jak při prvním měření, tak i při druhém. Navíc se účinnost projevila i ve vzestupu síly probandů v průběhu týdne při měření před zatížením. Jde o rozdíl asi 1kg oproti průměrnému rozdílu hodnot v průběhu týdne, kdy tape aplikován nebyl. Stejný vzestup vykazují i výsledky hodnot měřených po zatížení. Hodnoty směrodatné odchylky se

mezi období bez tapu a s ním příliš neliší. To znamená, že míra poklesu síly v týdnu se nebude nijak výrazně lišit. Nicméně je z hodnot patrné, že bez tapu nabývá směrodatná odchylka nejvyšších hodnot ve 4. dni zátěže, kdežto s tapem až v 5. dni. Naopak s tapem se směrodatná odchylka ve 4. dni zátěže výrazně snižuje.

Tabulka 12 zaznamenává hodnoty probandů s bolestmi MCP kloubu a i tady vidíme, že se zvýšila nejen hodnota naměřené síly po měření, ale i před ním, a to v obou týdnech měření (resp.s tapem i bez něj). V průběhu 5ti dnů se síla stisku před zatížením zvýšila v průměru o 2 kg, když byl tape aplikován. Po zatížení dokonce až o 5 kg. Z hodnot směrodatné odchylky vidíme, že největších rozdílů dosahují hodnoty bez aplikace tapu ve 3. a 4. dni zátěže. Při porovnání s tabulkou bolestivosti vidíme, že to jsou dny, kdy je kumulace zátěže v podstatě nejvyšší. Oproti tomu hodnoty s tapem vykazují nejvyšší rozdíl pouze ve 4. dni zátěže. Navíc hodnota směrodatné odchylky je podstatně nižší než u hodnoty bez tapu. To znamená, že síla v průběhu týdne klesá pomaleji, pokud je tape aplikován.

Tabulka 11 – Hodnoty síly u probandů bez bolestí MCP kloubu palce pravé ruky

	hodnoty bez tapu					hodnoty s tapem				
síla úchopu před zátěží v kg	25,6	25,2	24,2	23,1	21,6	25,1	24,9	24,5	24,3	24
	22,4	22,2	21,7	22,1	21,4	22,5	22,1	21,9	22	21,5
	21,4	21,1	20,3	20	19,6	21,3	21	20,3	19,8	19,5
	30,1	29,8	29,5	29	27,3	30,1	29,8	29,5	29	28,3
	24	23,2	22,8	21,9	20,3	24	23,6	23,8	22,8	22,1
	26,1	25,8	24,8	23,3	22,1	26,1	26	25,2	24,6	24,3
	27,5	26,8	26	25,2	24,1	27,5	27,3	26,8	26	25,6
průměrná hodnota v kg	25,3	24,9	24,2	23,5	22,3	25,2	25	24,6	24,1	23,6
síla úchopu po zátěži v kg	22,3	21,6	21,1	20,1	19,4	23,1	22,3	21,5	20,7	20,1
	19,2	18,8	17,1	16,3	15,8	19,2	19	18,6	18	17,1
	18,7	18,1	17,6	16	15,1	18,7	18,1	17,1	17,9	17,1
	27,6	26,9	26	24,7	23,9	27,6	26,9	26,5	26	25,4
	21,5	21,1	20,7	19,1	17,3	21,5	21,1	20,7	19,1	17,3
	24	23,1	22,7	21,1	19,3	25	24,1	23,6	22,8	21,7
	25	24,1	23,4	21,5	20,2	25	24,1	23,4	21,5	20,2
průměrná hodnota v kg	22,6	22	21,2	19,8	18,7	22,9	22,2	21,6	20,9	19,8
směrodatná odchylka	3,28	3,27	3,35	3,44	3,29	3,26	3,27	3,37	3,27	3,46

Tabulka 11 - Hodnoty síly u probandů s bolestmi MCP kloubu palce pravé ruky

	hodnoty bez tapu					hodnoty s tapem				
síla úchopu před zátěží v kg	25,6	25,2	24,2	23,1	21,6	25,4	25	24,6	24	23,3
	27,2	26,3	25	23,3	22,6	22,5	22,1	21,9	22	21,5
	24,2	23	22,5	22,2	20,3	21,3	21	20,3	19,8	19,5
	30,1	29,8	29,5	29	27,3	30,3	29,9	30	29,2	27,8
	24	23,2	22,8	21,9	20,3	24	23,6	23,8	22,8	22,1
	26,1	25,8	24,8	23,3	22,1	26,3	26,1	25,2	24,5	23,6
	27,5	26,8	26	25,2	24,1	27,5	27,3	26,8	26	25,6
průměrná hodnota v kg	26,4	25,7	25	24	22,6	25,3	25	24,7	24	23,3
síla úchopu po zátěží v kg	22,8	21,5	17,9	16	14,4	22,3	21,6	21,1	20,1	19,4
	23,9	22,1	21,1	16,1	15,3	19,2	18,8	17,1	16,6	16,1
	20,3	18,9	16,8	14,8	12,5	18,7	18,1	17,4	16	15,3
	26,9	25,1	23,1	21,4	19,5	27,6	26,9	26	25,1	23,9
	20,2	19,4	18,6	15,3	13,2	21,5	21,1	20,4	19,6	18,3
	23	21,8	20,2	17,1	15,7	24	23,1	22,7	21,1	19,3
	24,2	23,3	21,8	18	16,2	25	24,1	23,4	22,7	21,7
průměrná hodnota v kg	23	21,7	19,9	17	15,3	22,6	22	21,2	20,2	19,1
směrodatná odchylka	2,75	2,98	3,43	4,29	4,45	3,32	3,34	3,57	3,6	3,51

7 DISKUZE

Vrbová, Pavlů a Pánek ve své studii uvádí, že aplikace kineziotapu může být mnohdy sporná, protože punctum fixum a punctum mobile se mnohdy liší od anatomického začátku a konce svalu. Tudíž by tape byl vhodný jen pro jednu konkrétní pohybovou situaci. V podstatě by se tedy dal využít jen při převažující jednostranné zátěži, jako je tomu v našem případě.[22] Navíc v případě našeho výzkumu byl tape použit spíše pro stabilizaci a korekci postavení kloubu. Přesto však byly pásky nalepeny spíše v průběhu svalových vláken, který má dle dostupných zdrojů větší efektivitu. Výsledky získané našim výzkumem tuto teorii jednoznačně podporují. A to i přesto, že se názory na dobu, za kterou se prokazuje největší efekt značně různí. Slupik a spol. například zkoumali na zdravých probandech vliv tapu na svalový tonus m. vastus medialis. Měření probíhalo každých 10 minut, poté po 24,72 a 96 hodinách a prokázalo, že největší efekt z hlediska zvýšení svalového tonu nastává po 24 hodinách. Oproti tomu na snížení svalového napětí působí kineziotape dle zjištění Pavelkové už po 30ti minutách.[24] Tape v tomto výzkumu byl nalepen sice spíše jako tape korekční a ligamentózní, ale vykazuje efekt v krátkodobém horizontu (nejkratší rozmezí měření bylo 6,5 hodiny), tak i v dlouhodobém (od 1. do 5. dne).

Výzkum potvrdil, že aplikace kineziotapu významně snižuje bolestivost MCP kloubu palce, a to jak v obecném měřítku, tak i v obou skupinách probandů zvlášť. Lze tedy říci, že obecně vzato má tato aplikace na MCP kloub jak preventivní, tak i kurativní vliv. Přesnější výsledky jsou vidět až na posouzení obou skupin probandů zvlášť. U skupiny probandů, kteří nepocítují bolesti MCP kloubu tape snížil bolest pocíťovanou v průběhu zatížení a omezil její výkyvy i nárůst, avšak výsledek je jednoznačně mnohem větší u skupiny probandů s bolestmi MCP kloubu. Tady se jednoznačně prokazuje, že stabilizace kloubu palce má vliv na snížení bolesti jeho MCP kloubu. Lze tedy tvrdit, že i kurativní efekt tapu byl prokázán. Abychom však mohli tvrdit, že jsou výsledky obecně platné, bylo by potřeba sledovat skupiny také i v rozdílných ročních

obdobích a v horizontu i několika let opakovaně provádět takováto měření. Především pokud bychom chtěli prokázat preventivní vliv této aplikace. Pro přesnější výsledek našeho měření by stačilo prodloužit dobu výzkumu a sběru dat. Takto postupoval i El Koseira et al., který zkoumal vliv kineziotapingu na léčbu syndromu karpálního tunelu. Efekt byl na rozdíl od nás měřen na EMG, nicméně prováděl svá měření na začátku a poté až za 4 týdny, v průběhu kterých docházelo k opakované aplikaci kineziotapu. Na konci byl prokázána úspěšnost léčby 24%. [23] Také skupina testovaných probandů by musela být větší. Naši testovaní probandi byly téměř stejného věku, což výsledky může také hodně zkreslit. V podstatě by se dalo tvrdit, že získané výsledky mohou být platné pouze pro tuto věkovou skupinu. Dále také výzkum nezohledňuje mužskou část populace a probandy s dominantní levou horní končetinou. Dalo by se také říci, že určitý vliv může mít i stupeň vzdělání či počet absolvovaných specializovaných kurzů, které jednoznačně zlepšují manuální zručnost terapeuta, zlepšují jeho cit a také celkově držení těla a jednotlivých jeho segmentů při provádění manuálních přístupů. Tento fakt také nebyl zohledněn. Caragianis ve své studii uvádí, že 75% všech poranění rukou u fyzioterapeutů se týká MCP nebo CMC kloubu palce.[47] Snodgrass dokonce uvádí, že až 88% fyzioterapeutů musí při bolestem palce změnit jeho polohu.[48] Nezohledňují však ve svých studiích význam míry vzdělanosti terapeutů. Avšak Buckingham svou studií přímo prokazuje, že míra vzdělání bezprostředně souvisí s rizikem poškození kloubů ruky. Říká, že čím je stupeň vzdělání terapeuta vyšší, tím jsou jeho schopnosti lepší a riziko poranění rukou se snižují.[49] V našich testovaných skupinách byly v obou obsaženi probandi s magisterskými i bakalářskými tituly. Nelze proto tuto teorii jednoznačně potvrdit. Nicméně při bližším zamyšlení nad touto teorií jsem dospěla k závěru, že v případě našich probandů hraje zřejmě největší roli při vzniku obtíží tohoto rázu počet let co na pracovišti, kde probíhalo měření, pracují. Probandi, kteří pociťují bolesti palce pracují v tomto provozu 1-2 roky. Probandi druhé skupiny 2-3krát delší dobu. Tudíž se zdá, že nejvýznamnějším faktorem je počet pacientů, kteří terapeutům doslova „projdou rukama“. Velkým faktorem ovlivňujícím výsledky je způsob hodnocení bolesti. Protože je subjektivní může mít vliv na výsledný

výstup výzkumu. Avšak pokud zohledníme fakt, že subjektivně hodnotilo všech 14 probandů, lze říct, že validita výsledků stoupá.

8 ZÁVĚR

Výsledky prokázaly velmi pozitivní vliv kineziotapu na snížení bolestivosti MCP kloubu palce, a to jak u probandů, kteří nevykazovali před měřením obtíže tohoto charakteru, tak i u těch, kteří bolest tohoto kloubu dlouhodobě pociťují. Ke snížení bolestivosti dochází nejen v průběhu 5ti dnů po které měření probíhalo, ale i v průběhu jednotlivých dnů měření, a to u všech probandů. Vyšší efekt se prokázal u skupiny probandů s obtížemi. U této se po aplikaci tapu hodnoty bolesti velmi přibližovaly hodnotám skupiny bez obtíží. Výsledky se potvrdily i měřením na dynamometru. Výsledné hodnoty prokázaly mírnější pokles svalové síly stisku ruky, pokud byl tape aplikován. Opět se efekt více projevil u probandů s obtížemi. Zde stoupla síla stisku ruky při měření před zatížením zhruba o 2 kg, po zátěži dokonce o 5 kg. I tady došlo k vyrovnání hodnot na úroveň skupiny „zdravých“ jedinců. Nejvíce byl efekt patrný 4.den měření, kdy jsou hodnoty výrazně nižší bez tapu, navíc dochází k výraznému poklesu síly již třetí den měření, který se čtvrtý den ještě výrazněji prohlubuje. Tímto se potvrdily obě výše uvedené hypotézy.

Jak bylo již výše uvedeno, na výsledky měření neměl vliv ani stupeň vzdělání fyzioterapeutů. Zdá se tedy, že opravdu jediným a zřejmě naprosto zásadním faktorem je zde délka a způsob zatížení palce. Manuální terapie jsou náročnou a mnohdy i bolestivou složkou práce fyzioterapeuta, jak se také prokázalo. Navíc je zde nutné podotknout, že přestože taoe svou účinnost prokázal, ne všem je při celodenní práci na ruce příjemný. Proto zřejmě jediným způsobem, jak fyzioterapeuty lze trochu „šetřit“ je snížení počtu pacientů během pracovního dne.

Domnívám se, že pracoviště, na kterém výzkum probíhal, není jediným ambulantním pracovištěm v oboru fyzioterapie, kde se délky terapií pohybují kolem 30 minut a počet pacientů na den je až enormní. Je pochopitelné, že v dnešní době, kdy je spousta pracovišť soukromých, je jejich provoz finančně velmi náročný. Nicméně, dle

mého názoru, by bylo vhodné se nad zjištěním, které přináší tento experiment pozastavit a dát si na misku vah finanční přínos velkého množství pacientů se zdravím terapeutů a najít nějaký rozumný kompromis, který by byl prospěšný oběma stranám.

9 ZDROJE

- [1] *Kostrá ruky* [online]. KATEDRA ANATOMIE A BIOMECHANIKY UK FTVS. Praha [cit. 2015-08-23]. Dostupné z: [1] <http://biomech.ftvs.cuni.cz/pbpk/kompendium/anatomie/hk_ruka_kostrá.php>.
- [2] *Membrum superius* [online]. KATEDRA ANATOMIE A BIOMECHANIKY UK FTVS. Praha [cit. 2015-08-23]. Dostupné z: [2] http://biomech.ftvs.cuni.cz/pbpk/kompendium/kineziologie/special_horni_membrum.php
- [3] ČIHÁK, Radomír. *Anatomie*. 3., upr. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2011-, ^{^^^}sv. ISBN 978-80-247-3817-8.
- [4] DUNGL, Pavel. *Ortopedie*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2005, 1273 s. ISBN 80-247-0550-8.
- [5] ŠIMKOVÁ, I.; PÁNEK, D.; PAVLŮ, D.: EMG analýza vybraných svalů ruky při psaní krátkých textových zpráv na mobilním telefonu. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, 2011, 18, s.59-68
- [6] KOLÁŘ, Pavel. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vyd. Praha: Galén, 2009, xxxi, 713 s. ISBN 9788072626571.
- [7] VÉLE, František. *Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. Vyd. 2., (V Tritonu 1.). Praha: Triton, 2006, 375 s. ISBN 80-7254-837-9.
- [8] RICHTER, Philipp a Eric HEBGEN. *Spouštěcí body a funkční svalové řetězce v osteopatii a manuální terapii*. Praha: Pragma, c2011, 237 s. ISBN 978-80-7349-261-8.
- [9] EDUSPA COLLEGE. *Kineziotaping I.: učební skripta*. Praha., 2012
- [10] EDUSPA COLLEGE. *Kineziotaping II.: učební skripta*. Praha, 2012.

- [11] KOBROVÁ, Jitka a Robert VÁLKA. *Terapeutické využití kinesio tapu*. 1. vyd. Praha: Grada, 2012, 153 s. ISBN 978-80-247-4294-6.
- [12] DOLEŽALOVÁ, Radka a Tomáš PĚTIVLAS. *Kinesiotaping pro sportovce: sportujeme bez bolesti*. 1. vyd. Praha: Grada, 2011, 95 s. Fitness, síla, kondice. ISBN 978-80-247-3636-5.
- [13] KRÁLOVÁ, Hana. *Vliv lokální terapie na reflexní změny typu trigger points*. Olomouc, 2010. Dostupné také z: <http://theses.cz/id/pbwtoj/116107-757397057.pdf>. Bakalářská práce. Univerzita Palackého v Olomouci. Vedoucí práce MUDr.Petr Konečný.
- [14] THOMPSON, P. E. Baldry. Foreword by John W. *Acupuncture, trigger points, and musculoskeletal pain: a scientific approach to acupuncture for use by doctors and physiotherapists in the diagnosis and management of myofascial trigger point pain*. 2. ed., reprinted. Edinburgh [u.a.]: Churchill Livingstone, 1998. ISBN 0443045801.
- [15] BALDRY, Peter. Management of myofascial trigger point pain. *Acupuncture in Medicine*, 2002, vol. 20, no. 1, pp. 2-10.
- [16] BALDRY, Peter, CUMMINGS, Mike. Regional myofascial pain: diagnosis and management. *Best practice Research Clinical Rheumatology*, 2007, vol. 21, no. 2, pp. 367-387.
- [17] SIMONS, David G, Janet G TRAVELL, Lois S SIMONS a Janet G TRAVELL. *Travell & Simons' myofascial pain and dysfunction: the trigger point manual*. 2nd ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1999-, v. <1 >. ISBN 06830836351.
- [18] TRAVELL, Janet G a David G SIMONS. *Myofascial pain and dysfunction: the trigger point manual*. Baltimore: Williams & Wilkins, 1983, 2 v. ISBN 06830836782.
- [19] *The trigger point & referred pain guide* [online]. c2012 [cit.2012-09-13]. Dostupné z: <<http://www.triggerpoints.net/triggerpoints/flexor-digitorumsuperficialis-and-protundus.htm>>.

- [20] HUGUENIN, Lesa. Myofascial trigger points: the current evidence. *Physical Therapy in Sport*, 2004, no. 5, pp. 2-12.
- [21] HAKGÜDER, Aral, aj. Efficacy of low level laser therapy in myofascial pain syndrome: An algometric and thermographic evaluation. *Laser in Surgery and Medicine*, 2003, no. 33, pp. 339-343.
- [22] VRBOVÁ, M., D. PAVLŮ a D. PÁNEK. Vliv tapu aplikovaného v průběhu svalových vláken na svalovou aktivitu pod ním ležícího svalu. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2011, **18**(2): 87-96. ISSN 1211-2658.
- [23] EL KOSERY, S. M., ELSHAMY, F. F., ATTA ALLAH, H. A. Effect of Kinesio Tape in the treatment of Antenatal Carpal Tunnel Syndrome. *Indian Journal of Physiotherapy and Occupational Therapy*, 2012, roč. 6, č.3, s.122-126
- [24] PAVELKOVÁ, Z. *Objektivizace vybraných rehabilitačních metod na vliv svalového napětí*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, 2012. Vedoucí práce Petr Šifta.
- [25] SILBERNAGL, Stefan a Agamemnon DESPOPOULOS. *Atlas fyziologie člověka*. 6. vyd., zcela přeprac. a rozš., Vyd. 3. české. Praha: Grada, 2004, xiii, 435 s. ISBN 80-247-0630-x.
- [26] NETTER, Frank H. *Anatomický atlas člověka*. 1. vyd. Praha: Grada, 2003, [79] s., 525 obr. tabulí. ISBN 80-247-0517-6.
- [27] MOTO, D. et al. Physiology of pain—general mechanisms and individual differences. *Jurnal Medical Aradean (Arad Medical Journal)*. 2010, roč. 13, č. 4, s. 19-23. ISSN 2067-7790.
- [28] HUDSPITH, M. J., SIDDALL, P. J., MUNGLANI, R. Physiology of pain. *Foundations of Anesthesia*. [online]. c2006 [cit. 2013-03-08]. Dostupné z: .. <http://www.philippefevre.com/downloads/basic_sciences_articles/pain-andanalgesia/nociception.pdf>.

- [29] BRIGGS, E. Understanding the experience and physiology of pain. *Nursing standard*, 2010, roč. 25, č. 3, s. 35-39. ISSN 0029-6570.
- [30] DYLEVSKÝ, Ivan. *Funkční anatomie*. 1. vyd. Praha: Grada, 2009, 532 s. ISBN 978-80-247-3240-4.
- [31] DYLEVSKÝ, Ivan, Olga MRÁZKOVÁ a Rastislav DRUGA. *Funkční anatomie člověka*. 1. vyd. Praha: Grada, 2000, 664 s. ISBN 80-7169-681-1.
- [32] JANDOVÁ, D. a kol. Bolest. Multimediální podpora výuky klinických a zdravotnických oborů : Portál 3. lékařské fakulty UK [online]. c2011, poslední revize 3.3.2011 [cit. 2013-04-06] Dostupné z: .
<<http://portal.lf3.cuni.cz/clanky.php?aid=77>>.
- [33] ROKYTA, Richard. *Fyziologie pro bakalářská studia v medicíně, přírodovědných a tělovýchovných oborech*. Vyd. 1. Praha: ISV, 2000, 359 s. Lékařství. ISBN 80-85866-45-5.
- [34] KOHLÍKOVÁ, Eva. *Cytopatologie, patobiochemie a patofyziologie: všeobecná část*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2003, 259 s. Učební texty Univerzity Karlovy v Praze. ISBN 80-246-0717-4.
- [35] TROJAN, Stanislav. *Lékařská fyziologie*. Vyd. 4., přeprac. a dopl. Praha: Grada, 2003, 771 s. ISBN 80-247-0512-5.
- [36] ROKYTA, Richard. Patofyziologie chronické bolesti. *Liečba chronickej bolesti* [online]. : 9-14 [cit. 2015-08-24]. Dostupné z: http://www.neurologiapreparax.sk/index.php?page=pdf_view&pdf_id=5137&magazine_id=3
- [37] VÉLE, František. *Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. Vyd. 2., (V Tritonu 1.). Praha: Triton, 2006, 375 s. ISBN 80-7254-837-9.
- [38] TRACHTOVÁ, E., a kol. *Potřeby nemocného v ošetrovatelském procesu*. 2.nezměněné vydání. Brno: Mikadapress, 2004, 186 s. ISBN 57-851-02.

- [39] ROKYTA, R., Bolest a její patofyziologie. Psychiatrie 1998, s. 103 – 106.
- [40] OPAVSKÝ, Jaroslav, Základní dotazníkové a popisné metody pro hodnocení bolesti v klinické praxi, Bolest, roč. 3, č. 1, s. 64 – 67. ISSN 1212-0634
- [41] ROKYTA, R. Bolest monografie algeziologie. 1.vyd. Praha: TIGIS, 2006. 684 s. ISBN 80-235 00000-0-0
- [42] KOL. autorů, Vše o léčbě bolesti-příručka pro sestry. 1.vyd. Praha: Grada, 2006. 365 s. ISBN 1-58255-277-4
- [43] OTÁHAL, Stanislav. *Dynamometrie svalů* [online]. FTVS UK v Praze [cit. 2015-08-24]. Dostupné z: www.ftvs.cuni.cz/FTVS-890-version1-dynamo.ppt
- [44] NOVOTNÝ, Jan a kolektiv. FAKULTA SPORTOVNÍCH STUDIÍ MASARYKOVY UNIVERZITY. *Zátěžové testy: Dynamometrie* [online]. 2009 [cit. 2015-08-24]. Dostupné z: <https://is.muni.cz/do/fsps/e-learning/kapitolysportmed/pages/18-11-zatezove-testy.html>.
- [45] KAPANDJI, Adalbert Ibrahim. *The physiology of the joints: annotated diagrams of the mechanics of the human joints*. 2. English ed. Edinburgh: Churchill Livingstone, 1982, 283 p. ISBN 04430250451.
- [46] MAŇÁK, Pavel a Pavel DRÁČ. *Osteosyntézy a artrodézy skeletu ruky*. 1. vyd. Praha: Grada, 2012, 99 s. ISBN 978-80-247-3873-4.
- [47] Caragianis S. The prevalence of occupational injuries among hand therapists in Australia and New Zealand. *J Hand Ther.* 2002 Jul-Sep; 15 (3): 234-41.
- [48] Snodgrass SJ, Rivett DA, Chiarelli P, Bates AM, Rowe LJ. Factors related to thumb pain in physiotherapists. *Aust J Physiother.* 2003; 49 (4): 243-50.
- [49] Buckingham G, Das R, Trott P. Position of undergraduate students' thumbs during mobilisation is poor: an observational study. *Aust J Physiother.* 2007; 53 (1): 55-9.

10 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 - Kostra ruky	12
Obrázek 2 – Vazy ruky	14
Obrázek 3 – Svaly ruky	16
Obrázek 4 – Kloub postižený rhizartrózou	19
Obrázek 5 – Myofasciální trigger point	23
Obrázek 6 – Ruční dynamometr Takei A5401	30
Obrázek 7 – Aplikace kineziotapu pro stabilizaci MCP kloubu palce ruky	32

11 SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 - Hodnoty bolestivosti MCP kloubu palce a síly stisku ruky.....	36
Tabulka 2 – Aritmetický průměr hodnot bolesti levé ruky bez tapu.....	37
Tabulka 3 – Směrodatná odchylka (levá ruka).....	37
Tabulka 4 - Aritmetický průměr hodnot bolesti levé ruky s tapem	37
Tabulka 5 – Aritmetický průměr hodnot bolesti pravé ruky bez tapu	38
Tabulka 6 - Směrodatná odchylka (pravá ruka).....	38
Tabulka 7 – Aritmetický průměr hodnot bolesti pravé ruky s tapem	38
Tabulka 8 - Souhrn grafů hodnot probandů bez obtíží před aplikací, směrodatná odchylka a po aplikaci tapu; osa y – nárůst bolesti, osa x - čas.....	41
Tabulka 9 - Souhrn grafů hodnot probandů s bolestmi MCP kloubu před aplikací tapu, směrodatná odchylka a po aplikaci tapu; ; osa y - nárůst bolesti, osa x - čas	41
Tabulka 10 – Průměrné hodnoty naměřené síly všech probandů.....	42
Tabulka 11–Hodnoty síly u probandů bez bolestí MCP kloubu palce pravé ruky	44
Tabulka 12 - Hodnoty síly u probandů s bolestmi MCP kloubu palce pravé ruky	45

12 SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 - Průměrné hodnoty bolesti všech měřených probandů levé ruky bez tapu; osa y - nárůst bolesti, osa x - čas.....	39
Graf 2 - – Směrodatná odchylka (levá ruka)	39
Graf 3 - Průměrné hodnoty bolesti všech měřených probandů levé ruky s tapem; osa y - nárůst bolesti, osa x - čas.....	39
Graf 4 - Průměrné hodnoty bolesti všech měřených probandů pravé ruky bez tapu; osa y – nárůst bolesti, osa x - čas	40
Graf 5 - Směrodatná odchylka (pravá ruka).....	40
Graf 6 - Průměrné hodnoty bolesti všech měřených probandů pravé ruky s tapem; osa y - nárůst bolesti, osa x - čas.....	40

13 SEZNAM ZKRATEK

art.	Articulatio
cm	centimetr
CMC	karpometakarpální
CNS	centrální nervová soustava
kg	kilogram
lig.	ligamentum
m.	mutulus
MCP	metakarpofalangeální
n.	nervus
NPRS	Numeric Pain Rating Scale
NRS	Numeric Rating Scale
TP	trigger point
VAS	vizuální analogová škála
WHO	World Health Organization

14 PŘÍLOHY

Příloha 1 – Vyjádření Etické komise	1
Příloha 2 – Návrh informovaného souhlasu	2

Příloha 1 - Vyjádření Etické komise

Příloha 2 – Informovaný souhlas

INFORMOVANÝ SOUHLAS

V souladu se Zákonem o péči o zdraví lidu (§ 23 odst. 2 zákona č.20/1966 Sb.) a Úmluvou o lidských právech a biomedicině č. 96/2001, Vás žádám o souhlas k vyšetření a následné terapii. Dále Vás žádám o souhlas k nahlížení do Vaší dokumentace osobou získávající způsobilost k výkonu zdravotnického povolání v rámci praktické výuky a s uveřejněním výsledků terapie v rámci diplomové práce na FTVS UK. Osobní data v této studii nebudou uvedena.

Dnešního dne jsem byla odborným pracovníkem poučena o plánovaném vyšetření a následné terapii.

Prohlašuji a svým dále uvedeným vlastnoručním podpisem potvrzuji, že odborný pracovník, který mi poskytl poučení, mi osobně vysvětlil vše, co je obsahem tohoto písemného informovaného souhlasu, a měla jsem možnost klást mu otázky, na které mi řádně odpověděl.

Prohlašuji, že jsem shora uvedenému poučení plně porozuměla a výslovně souhlasím s provedením vyšetření a následnou terapií. Souhlasím s nahlížením níže jmenované osoby do mé dokumentace a s uveřejněním výsledků terapie v rámci studie.

Datum:.....

Osoba, která provedla poučení: Neklanová Anna

Podpis osoby, která provedla poučení:.....

Vlastnoruční podpis pacienta /tky:.....