

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU

**Objektivizace využití kineziotapingu k ovlivnění svalového
napětí při epikondylitidě**

Diplomová práce

Vedoucí diplomové práce:
PhDr. Petr Šifta, Ph.D.

Vypracovala:
Bc. Lenka Rosenmüllerová

Praha, 2014

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracovala samostatně, pod odborným vedením PhDr. Petra Šifty, Ph.D. a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze dne 22.4.2014

Lenka Rosenmüllerová

.....

Evidenční list

Souhlasím se zapůjčením své diplomové práce ke studijním účelům. Uživatel svým podpisem stvrzuje, že tuto diplomovou práci použil ke studiu a prohlašuje, že ji uvede mezi použitými prameny.

jméno a příjmení:

katedra:

datum vypůjčení:

podpis:

Poděkování

Děkuji touto cestou PhDr. Petru Šiftovi, Ph.D., vedoucímu práce, za odborný dohled a cenné rady k mé diplomové práci. Především za jeho ochotu podělit se o své dosavadní vědecké zkušenosti a poznatky, které mi dosti pomohly při samotném teoretickém i empirickém řešení. Zároveň děkuji probandům za spolupráci při jejich účasti na měření v rámci empirické části a Mgr. Václavu Bittnerovi za pomoc při zpracovávání dat z měření.

ABSTRAKT

Název práce

Objektivizace využití kineziotapingu k ovlivnění svalového napětí při epikondylitidě

Cíle práce

Cílem diplomové práce je zjistit, jaký má vliv aplikace inhibičního kineziotapu na svalové napětí přetíženého m. extensor digitorum communis a na bolestivost oblasti laterálního epikondylu při laterální epikondylitidě.

Metoda

Práce je rozdělena na část teoretickou, která slouží jako podklad k šetření v druhé, empirické, části práce. Změna svalového napětí m. extensor digitorum communis po aplikaci kineziotapu bude zjišťována pomocí myotonometrie. Měření bude provedeno u 5 probandů před a po dvoudenní aplikaci kineziotapu. Zároveň bude pomocí dotazníku Numeric pain rating scale zjišťována změna bolestivosti před a po aplikaci kineziotapu a tím závislost bolestivosti na změně svalového napětí.

Výsledky

Měření myotonometrem po dvoudenní aplikaci kineziotapu ukázalo snížení svalového napětí m. extensor digitorum communis u 4 z 5 testovaných osob. U všech probandů došlo ke snížení pocitů bolestivosti v oblasti laterálního epikondylu.

Klíčová slova

laterální epikondylitida, tenisový loket, svalové napětí, kineziotaping, myotonometr

ABSTRACT

Title

The objectification of using of kinesio taping to influence a muscle tone in epicondylitis.

Objectives

The aim of this master thesis is to find an effect of inhibitive kinesiotape application to muscle tone of hypertonic m. extensor digitorum communis and to pain of lateral epicondyl in lateral epicondylitis.

Method

The master thesis is divided to theoretical part and empirical research, which is based on the first part. The evaluation of m. extensor digitorum communis tension after kinesiotape application is provided by myotonometry method. The measurement is performed in 5 tested persons before and after two-day kinesio tape application. The questionnaire Numeric pain rating scale helps to find a change of pain before and after kinesio tape application and then the dependence of pain to muscle tone change.

Results

The myotonometer measurement found a decrease of m. extensor digitorum communis tension for 4 from 5 tested persons after two-day application. The pain of lateral epicondyl was reduced for all probands.

Keywords

lateral epicondylitis, tennis elbow, muscle tone, kinesio taping, myotonometer

Obsah

Obsah	7
Seznam použitých symbolů a zkratk	9
1 Úvod.....	10
2 Diskuze literatury.....	12
3 Teoretická východiska práce	13
3.1 Pohybový systém	13
3.1.1 Svalové napětí.....	13
3.1.2 Patologie extenzorů zápěstí a prstů.....	14
3.1.3 Neurofyziologie bolesti.....	15
3.2 Kineziotaping.....	16
3.2.1 Princip účinku, indikace a kontraindikace	16
3.2.2 Aplikace a základní techniky	17
3.2.3 Možnosti aplikace kineziotapu při laterální epikondylitidě.....	18
3.2.4 Příklady efektu kineziotapingu	19
3.3 Laterální epikondylitida.....	20
3.3.1 Etiologie onemocnění	21
3.3.2 Diagnostika	23
3.3.3 Efekty léčby	24
4 Cíle práce, otázky a hypotézy	27
4.1 Cíle práce	27
4.2 Otázky	27
4.3 Hypotézy	27
5 Metodika práce	28
5.1 Výzkumný soubor	28
5.1.1 Proband č. 1 - vyšetření fyzioterapeutem	29
5.1.2 Proband č. 2 - vyšetření fyzioterapeutem	31
5.1.3 Proband č. 3 - vyšetření fyzioterapeutem	33
5.1.4 Proband č. 4 - vyšetření fyzioterapeutem	35
5.1.5 Proband č. 5 - vyšetření fyzioterapeutem	37
5.2 Použité metody	38
5.2.1 Způsob aplikace kineziotapu	38
5.2.2 Hodnocení bolestivosti	39

5.2.3	Myotonometrie.....	40
5.2.4	Myotonometr	41
5.2.5	Průběh měření	42
5.3	Analýza dat	43
6	Výsledky	45
6.1	Výsledky měření myotonometrem.....	45
6.1.1	Proband č. 1	45
6.1.2	Proband č. 2	47
6.1.3	Proband č. 3	49
6.1.4	Proband č. 4	51
6.1.5	Proband č. 5	53
6.2	Výsledky hodnocení bolestivosti	55
6.3	Souhrn výsledků	56
7	Diskuze	57
8	Závěr	60
	Seznam literatury	61
	Seznam obrázků.....	66
	Seznam grafů	66
	Seznam tabulek	66
	Seznam příloh	67
	Příloha č. 1: Vyjádření etické komise UK FTVS	68
	Příloha č. 2: Vzor informovaného souhlasu.....	69
	Příloha č. 3: Fotografie	70

Seznam použitých symbolů a zkratk

AO	atlanto-okcipitální
EMG	elektromyografie
HK	horní končetina
LHK	levá horní končetina
m.	musculus
PC	osobní počítač
PHK	pravá horní končetina

1 Úvod

Tato diplomová práce zpracovává téma Objektivizace využití kineziotapingu k ovlivnění svalového napětí při epikondylitidě. Z vyhledávání zdrojů k získání výchozích teoretických informací vyplynula větší četnost výskytu laterální oproti mediální epikondylalgií. Proto se tato práce věnuje zpracování problematiky využití efektu kineziotapingu při častějším z těchto dvou onemocnění. Prevalence laterální epikondylitidy je v teoretické části zmíněna v kapitole, která se věnuje mechanismu vzniku poškození extenzorů zápěstí a prstů. Teoretická část dále obsahuje informace o fyziologii řízení svalového napětí a neurofyziologii bolesti. Dále jsou uvedeny všeobecné informace o principu účinku, indikacích, kontraindikacích a aplikaci kineziotapingu a také poznatky z provedených studií věnovaných efektivitě a možnostem jeho využití. Uvedena bude i podstata vzniku laterální epikondylitidy, zda se skutečně jedná o zánětlivý proces, jak vyplývá z názvu. Anebo zda je příčina spíše v přetěžování svalů těžkou repetitivní manuální prací v kombinaci s psychickým stresem a nesprávnou posturální pozicí při práci.

Stěžejní empirická část se věnuje inhibičnímu efektu kineziotapu na přetížené svaly při laterální epikondylitidě. Pro ovlivnění svalového napětí m. extensor digitorum communis je využita aplikace kineziotapu základní inhibiční technikou, kdy se kineziotape lepí od úponu svalu k začátku s napětím 25%. Kineziotape bude aplikován na 2 dny u 5 oslovených probandů. Výběr testovaných osob spočíval ve vstupním vyšetření fyzioterapeutem, kdy byly pomocí běžných vyšetřovacích metod vyloučeny ostatní možné příčiny bolestí v oblasti laterálního epikondylu, jako je například cervikobrachiální syndrom, syndrom radiálního tunelu, bursitis humeroradialis nebo přenesená bolest z trigger pointů v m. supraspinatus, m. infraspinatus a m. subscapularis. Probandi byli nakonec kvůli časovým možnostem vybráni z řad studentů. Pro posouzení změny svalového napětí bude sloužit myotonometrie. Využitelnost této metody pro hodnocení reologických vlastností viskoelastických tkání byla již zpracovávána v předešlých studiích i absolventských pracích. Na jejich základě představuje měření myotonometrem objektivní metodu pro hodnocení svalového napětí právě v závislosti na zmíněných reologických vlastnostech tkáně. Svalové napětí se jinak hodnotí palpací. Palpace je pro mnohé autory nenahraditelná vyšetřovací metoda, ale je stoprocentně subjektivní, nelze ji nikdy přesně zopakovat, protože se mění nejen aktuální citlivost a dráždivost vyšetřovaného, ale i vyšetřujícího, což je při přístrojovém

měření vyloučeno. Výsledky z měření myotonometrem před a po aplikaci kineziotapu potvrdí či vyvrátí stanovené hypotézy.

Očekáváme snížení svalového napětí m. extensor digitorum communis po 2 dnech působení inhibičního kineziotapu. Na základě výsledků předchozích studií nepředpokládáme opačný účinek u hypertonického svalu. Svalové napětí se může zvýšit při působení kineziotapu na inhibované svaly při chronické formě onemocnění. Podle dotazníku Numeric Pain Rating Scale se bude zjišťovat změna bolestivosti, která by se měla dle literatury snížit až o 40%.

V posledních několika letech se začala čím dál častěji používat metoda kineziotapingu. Nejprve převážně ve sportovní oblasti pro podporu svalů k lepšímu výkonu. Tento účinek nebyl v širší veřejnosti ještě zcela známý. Využívalo se vlastností pružné pásky, která facilitovala svaly pro efektivnější práci nebo na druhé straně pomáhala odstranit bolesti z přetížení a tím urychlit návrat ke sportovní činnosti. Narozdíl od pevného tapu, který zafixuje poškozený segment a do jisté míry omezuje jeho mobilitu, kineziotape působí při současném zachování přirozené funkce svalu a neomezuje pohyblivost. Do povědomí sportovní a zdravotnické oblasti se metoda kineziotapingu nejvíce dostala po olympijských hrách v Pekingu v roce 2008, kde ji s efektem používalo mnoho sportovců. Zprvu byly facilitační účinky přisuzovány placebo efektu. V rámci odborných studií se začala testovat podstata účinků kineziotapingu a možnosti jeho dalšího využití. Nyní se využívá kromě sportovního odvětví i v rámci fyzioterapie jako doplňková metoda prevence a léčby muskuloskeletálních poruch. Různé techniky aplikace umožňují širší využití například jako součást lymfoterapie.

Efekt kineziotapingu se dosud objektivizoval pomocí myotonometru, povrchového elektromyografického vyšetření, dynamometru, algometru nebo standardizovaných dotazníků. Byl zjišťován ale i klinickým vyšetřením například změnami kloubního rozsahu nebo velikosti otoku. V některých studiích se účinky testovaly s využitím placebo efektu u zdravých probandů. V této práci se pomocí myotonometru zjišťuje efekt kineziotapu na svalové napětí při konkrétním onemocnění. Zjištěná data o změně svalového napětí a bolestivosti budou interpretována u každého probanda zvlášť. Pro přenesení a aplikaci poznatků k využití u širší populace s touto diagnózou by bylo nutné provést experiment s velkým počtem probandů. Na výsledný efekt aplikace kineziotapu má vliv i individuální reaktivita pacienta. Výsledky ověří efektivnost praktického využití kineziotapingu u konkrétních jedinců s laterální epikondylitidou.

2 Diskuze literatury

Ke zvolenému tématu lze v mezinárodních databázích najít dostatek studií. Nejvíce nalezených článků se věnuje efektům využití kineziotapingu na projevy myofasciálních onemocnění, jako je například bolest a snížená svalová síla. Žádná ze zahraničních studií neuvádí vliv kineziotapingu na svalové napětí v souvislosti se změnami viskoelastických vlastností měkkých tkání hodnocených myotonometrem. Svalové napětí se v článku od Gómez-Soriano et al. (2013) hodnotí po aplikaci kineziotapu ve smyslu změny svalové síly, protažitelnosti a aktivity svalu. Velké množství studií bylo zpracováno také s cílem zjištění efektivity konzervativních a operačních metod při terapii laterální epikondylitidy. Shamsoddini et al. (2013) se věnuje využití pevného tapu k ovlivnění bolesti, svalové síly a síly úchopu při laterální epikondylitidě. Další možností zkoumání je náhrada pevného tapu kineziotapem. García-Muro et al. (2010) uvádí ve své studii efekt kineziotapingu na myofasciální bolesti ramene, kdy se bolestivost po 2 denní aplikaci zlepšila o 40%. V souvislosti s uvedenými dvěma studii je stanovena hypotéza č. 2 o změně bolestivosti charakteristické pro laterální epikondylitidu po aplikaci kineziotapingu. Tato diplomová práce navazuje na výsledky absolventských prací Fleišmanové (2012) a Pavelkové (2012) zpracovávaných na katedře anatomie a biomechaniky Fakulty tělesné výchovy a sportu Univerzity Karlovy v Praze. Poznatky jsou stěžejní pro hypotézy č. 1 a 3 o charakteru a míře ovlivnění svalového napětí. Rozdílná bude délka aplikace kineziotapu k ovlivnění příznaků konkrétního onemocnění.

Pro zhodnocení změny svalového napětí při působení kineziotapu jsem se rozhodla využít myotonometrii. Díky výsledkům mnohaleté vědecké práce PhDr. Petra Šifty, Ph.D. je od roku 2012 k dispozici myotonometr čtvrté generace. Byl vyvíjen postupně dle nových požadavků, které vyplývaly vždy z aktuální situace při testování jeho stávající generace.

3 Teoretická východiska práce

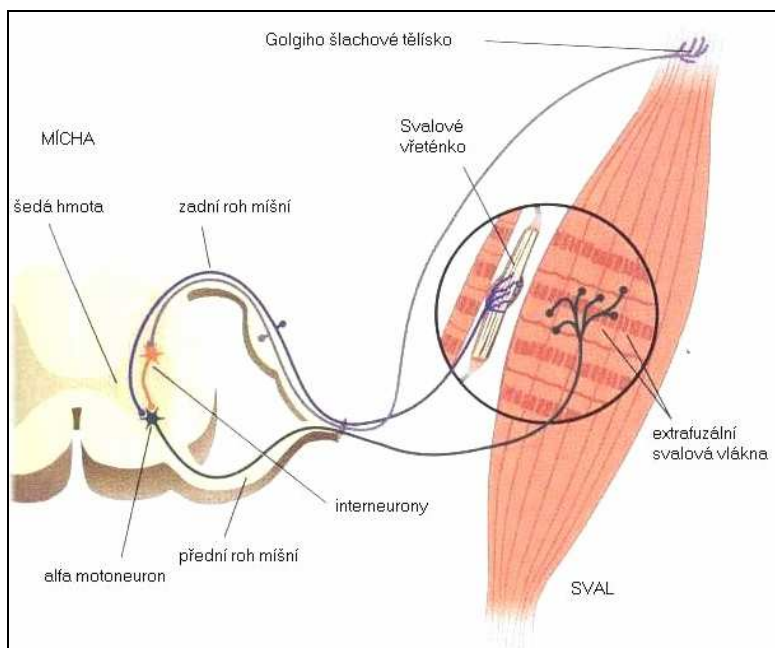
3.1 Pohybový systém

3.1.1 Svalové napětí

Svalové napětí neboli svalový tonus je proměnlivé napětí ve svalu. Je závislé na stavu centrálního nervového systému, kterým je zároveň řízeno. Stálou mechanickou vlastností je elasticita. Mezi stálou elasticitou a proměnlivým napětím je úzký vztah. Při protažení svalu dojde k navrácení do původního stavu díky elasticitě a současnému přizpůsobování svalového napětí aktivitou centrálního nervového systému. Přerušení nervu, který zásobuje sval, způsobí vymizení svalového tonu, protože sval ztratí kontakt s řídicími neurony. Řídící neurony přeruší proud vzruchů a tím se ztratí schopnost funkce svalu. Na stav svalového napětí mají vliv i reologické vlastnosti, konzistence, vazivové tkáně. Svalový tonus je projevem reaktivity svalu na podnět a je zásadní pro udržení rovnováhy, stability a držení těla (Chuang et al., 2013), (Véle, 2006).

Svalové vřetenko (Obr.č.1) obsahuje 4 až 6 svalových vláken ve vazivovém pouzdře. Jeho funkcí je vysílat informace o napětí svalu a tím regulovat jeho řízení. Svalová vlákna, která tvoří svalové vřetenko se nazývají intrafuzální a svalová vlákna, která obklopují svalové vřetenko jsou extrafuzální a všechna mají stejné endomysium přecházející ve šlachu. Ze středu seskupení intrafuzálních vláken vychází tlusté senzitivní nervové vlákno a z okraje středu tenká senzitivní vlákna a všechny vedou informace o změně délky intrafuzálních vláken do zadních rohů míšních, odkud se dostávají do vyšších etáží centrálního nervového systému. Díky kontaktu obou druhů svalových vláken prostřednictvím endomysia může svalové vřetenko vysílat informace i o stupni kontrakce vláken extrafuzálních. Vyšší centra mozku informace zpracují a pro vyvolání kontrakce extrafuzálních vláken aktivují alfa motoneurony, současně se aktivují gama motoneurony a proběhne i kontrakce intrafuzálních vláken. Oba svalové stahy probíhají shodně. Při ochabování svalové kontrakce dojde ke změně délky vláken a rozdílným svalovým stahům. Tyto informace přenesou senzitivní vlákna ze svalového vřetenka do zadních rohů míšních přes interneurony do předních rohů míšních na alfa motoneurony, které vyšlou signál pro okamžitou úpravu svalové kontrakce extrafuzálních vláken tak, aby byla opět v rovnováze s kontrakcí vláken intrafuzálních. Tímto způsobem je neustále udržováno svalové napětí pomocí svalového vřetenka, než se dostaví další podnět z vyšších center nervové soustavy pro svalovou kontrakci.

Udržování svalového napětí tímto mechanismem je důležité pro držení těla a pohyby všech svalů a nedochází tak k ochabování svalů pokaždé po provedení určitého pohybu. **Golgiho šlachová tělíska** (Obr.č.1) jsou uložena na přechodu svalu do šlachy a vycházejí z nich senzitivní nervová vlákna, která přenášejí informace o napětí ve šlachách. Podílí se na regulaci svalového napětí stejným způsobem jako svalové vřeténko (Ambler, 1999), (Čihák, 2001), (Pfeiffer, 2007).



Obr. č. 1 - Proprioceptory ve svalu, řízení svalového napětí (přepřacováno podle Juhan, 2003)

3.1.2 Patologie extenzorů zápěstí a prstů

Dle Shiri et al. (2011) jsou proximální šlachy extenzorů postiženy častěji než šlachy flexorů zápěstí.

Griffin et al. (2012) uvádí, že šlachy extenzorů jsou náchylnější k poranění i ve své úponové, distální části. Ke zranění dochází častěji kvůli uložení svalů těsně pod kožním povrchem. Funkcí šlach extenzorů zápěstí je přenášet napětí ze svalového bříška na kloub. Hlavním extenzorem zápěstí je m. extensor carpi radialis brevis et longus a extenzi II. až V. prstu provádí m. extensor digitorum communis.

Uvedené extenzory jsou přetěžované u PC pracovníků s klávesnicí a myší a u hudebníků. Vysoké pracovní nasazení a psychické přetěžování má vliv na držení těla při práci s počítačem. Lze hovořit o vlivu psychosociálních faktorů na muskuloskeletální onemocnění. Pro rychlejší zvládnutí povinností je nutné zvýšit

pracovní tempo a tím je ovlivněna svalová aktivita oblasti paže, zápěstí a ruky. Při špatné ergonomii v práci s myší a klávesnicí je vyvíjena větší síla stisku, trvalá zvýšená aktivita extenzorů zápěstí a rychlejší repetitivní pohyby prstů do flexe a extenze (Eijkelhof et al., 2013).

Syndrom přetížení v souvislosti s povoláním postihuje hudebníky. Jejich zdravotní problémy plynou z charakteristického držení těla, které hra na konkrétní hudební nástroje vyžaduje. Některým z muskuloskeletálních onemocnění trpí až 88% profesionálních hudebníků. Pohyby vedoucí ke svalovému poškození zahrnují rychlé a přesné izotonické pohyby důležité pro vytvoření zvuku a izometrické pohyby nutné ke stabilizaci proměnlivé pozice hudebního nástroje a těla hudebníka. Chronická tendinopatie je způsobována zvýšením zatížení šlach svalovou aktivitou, která stabilizuje zápěstí, loket a ramenní pletenec. Svalová onemocnění na horních končetinách postihují nejvíce pianisty, flétnisty, hráče na bicí nástroje a houslisty. Hráči na smyčcové nástroje trpí nejčastěji onemocněním svalů předloktí, jelikož při hraní provádějí repetitivní a jemné pohyby zápěstí a prstů při technice vibrato a dalších způsobech hraní a jsou nuceni dlouho vydržet v posturálně náročné pozici, která je spojena s lateroflexí hlavy a elevací ramene (Lee et al., 2013).

3.1.3 Neurofyziologie bolesti

Dráždění kůže, svalů, kloubů a cév různými podněty (štípnutí, teplo, tlak) tvoří počáteční informaci pro zpracování a vedení bolesti z mechanoreceptorů a nociceptorů. Nociceptory jsou volná nervová zakončení A delta a C vláken. Vlákná A alfa a beta jsou slabě myelinizovaná a vedou impulsy do zadních rohů míchy stejně jako nemyelinizovaná vlákna C. Informace o povrchní bolesti jsou vedeny do povrchových částí Rexedových zón a útrobní bolest do hlubších částí. Z míchy jsou bolestivé podněty vedeny senzitivními, vzestupnými, spinothalamickými drahami do thalamu, kdy vlákna A alfa, beta, delta vedou rychlou a ostrou bolest a vlákna C pomalou, tupou bolest. Z retikulární formace jsou impulsy vedeny do centra bolesti, hypothalamu, a limbického systému, kde mají původ vegetativní a emotivní projevy člověka při bolesti. Do gyrus postcentralis v mozkové kůře vede ostrá, přímá bolest a do oblasti prefrontální vede bolest tupá a viscerální (Smitka, 2005).

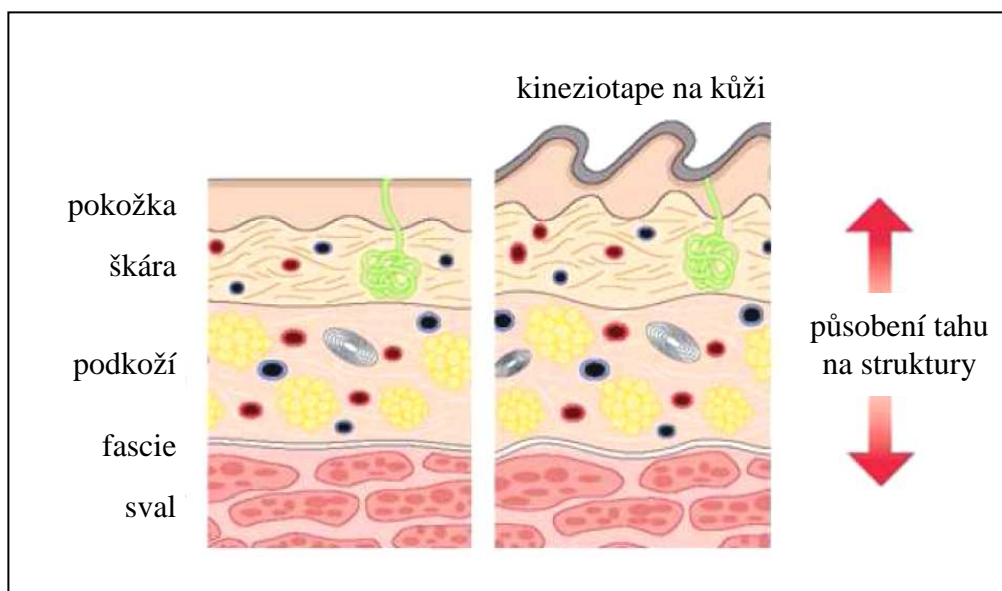
Vznik chronické bolesti souvisí se zánětlivými procesy. Je specifická pro různé tkáně a její vznik ovlivněn i psychickým stavem a genetikou (Vascopoulos, Lema, 2013).

Bolest signalizuje riziko dalšího poškození tkáně, čímž plní ochrannou funkci. Limituje pohyb v oblasti poškozené tkáně a tím napomáhá k hojení zánětlivých procesů (Urman, Vadivelu, 2013).

3.2 Kineziotaping

3.2.1 Princip účinku, indikace a kontraindikace

Podstatou efektu aplikace kineziotapu je vyvolání reflexní odpovědi organismu pro odstranění patologických změn a umožnění návratu pohybového aparátu k funkčnímu stavu. Díky jeho elastickým vlastnostem dojde po aplikaci ke zvrásnění a elevaci kůže (Obr.č.2). Odlehčí se utlačovaný prostor v poškozených měkkých tkáních a tím se sníží městnání v cévách, tlak a dráždění nociceptorů. Na tomto principu jsou založeny i další účinky, jako je například korekce kloubní funkce, stimulace proprioceptorů a podpora funkce svalů ve smyslu facilitace či inhibice, úprava svalového napětí a tím centrace kloubu, zlepšení kloubního rozsahu a celkové snížení bolesti. Zvýšení propriocepce je zajištěno díky konstantní kožní aferentní stimulací (Kase, 2003), (Drouin et al., 2013).



Obr. č. 2 - Zvrásnění a elevace kůže při aplikaci kineziotapu (přepřacováno podle Sielmann, 2008)

Kineziotape má za úkol zlepšovat hojení poškozených měkkých tkání. Zajišťuje jejich podporu a ochranu a v akutní fázi minimalizuje bolest a otok. Pro prevenci úrazů,

léčbu, rehabilitaci a sport se využívají různé techniky. Kineziotaping slouží při léčbě zranění jako doplňkový prostředek k běžné terapii (Added et al., 2013).

Umožňuje regeneraci a uzdravení poraněných struktur bez jejich dráždění. Chrání a podporuje poškozené struktury ve funkčním postavení při cvičení, vytváří oporu svalů, ale neomezuje jeho funkci při pohybu (MacDonald, 2010).

Indikace k použití kineziotapingu jsou veškerá poškození pohybového aparátu, u kterých lze pomocí kineziotapu docílit redukce bolesti, otoku, zánětu a ovlivnit svalovou funkci prostřednictvím facilitace či inhibice svalového napětí. Příklady indikací: bolesti hlavy způsobené přetížením šíjových svalů, neuralgie trigeminu, whiplash syndrom, syndrom rotátorové manžety, zmrzlého ramene, impingement syndrom, vertebrogenní algický syndrom, entezopatie, bursitidy a tunelové syndromy loketního kloubu, syndrom karpálního tunelu, podvrtnutí zápěstí, zhmoždění m. quadriceps femoris, lymfedém dolních končetin, subluxace patelly, hyperextenze v kolenním kloubu, patelární tendinitida, tendinitida Achilovy šlachy, hallux valgus a další (Kase, 2003), (Mueller-Wohlfahrt et al., 2013).

Kontraindikace relativní jsou lokálně jakákoli poškození integrity lidské kůže, což jsou například hnisavé kožní projevy, bradavice, pigmentové útvary, otevřené rány, maligní melanom kůže, ekzémy a dermatitidy. Dále celkové kontraindikace, jako jsou horečnaté stavy, akutní trombóza, elefantiáza, kardiopulmonální dekompenzace, alergie na složky kineziotapu. Absolutní kontraindikace nejsou známy. Zvýšenou pozornost je třeba dbát při použití kineziotapu při diabetes mellitus, onemocnění ledvin, vrozených vadách srdce, závažných hemodynamických změnách, u křehké a hojící se, popálené kůže a při těhotenství (Kobrová, Válka, 2012).

3.2.2 Aplikace a základní techniky

Před aplikací je třeba ošetřovanou oblast připravit. Kůže musí být čistá, suchá, oholená a odmaštěná. Je třeba zjistit, zda není ošetřovaná osoba na pásku alergická. Pro lepší přilnutí pásky ke kůži lze použít speciální sprej. Aplikace by měla probíhat v pokojové teplotě. Ošetřovaná oblast bude nastavena do neutrální polohy, aby nebyla drážděna okolními strukturami. Pro maximální využití účinků kineziotapu je nutné vyvarovat se zvrásnění pásky a dostatečným uhlazením aktivovat lepidlo po celém povrchu (MacDonald, 2010).

Nejčastější technika aplikace se nazývá paper off tension. Délka působení kineziotapu závisí na použité technice a doporučená doba nošení se liší dle autorů.

Kobrová, Válka (2012) uvádějí působení od 1 do 5 dnů a Kase (2003) 3 až 4 dny. Největší účinek lze zaznamenat první 2 dny od aplikace. Poté se účinnost snižuje kvůli snižující se elasticitě materiálu pásky.

Odstranění kineziotapu by mělo být opatrné, co nejméně bolestivé, nikoli rychlým strhnutím (MacDonald, 2010).

K ovlivnění svalového napětí a terapii svalové funkce byly vyvinuty 2 základní techniky. Pro přetížené svaly technika inhibice, kdy se kineziotape lepí od úponu k začátku svalu s napětím 15 až 25% původní délky. Pro svaly oslabené se využívá technika facilitace, tedy lepení pásky od začátku k úponu svalu s napětím 25 až 50% (Kase, 2003).

Na podkladovém papíře je od výrobce kineziotape nalepen s 10% napětím (Doležalová, 2011).

3.2.3 Možnosti aplikace kineziotapu při laterální epikondylitidě

Janikowska et al. (2013) uvádí 6 způsobů muskulárních a fasciálních technik lepení kineziotapu pro snížení bolestivosti při laterální epikondylitidě:

- 1) Jeden I tape nalepit s napětím 75% po obvodu kolem laterálního epikondylu, druhý I tape nalepit se stejným napětím přes první o kus distálněji od loketního kloubu.
- 2) I tape s otvorem uprostřed nalepit po obvodu se středem na laterálním epikondylu s 50% napětím.
- 3) I tape se dvěma otvory na jednom konci pro uchycení za II. a III. prst, zachytit za prsty, provést maximální palmární flexi zápěstí a lepit podélně směrem k laterálnímu epikondylu s napětím 25%.
- 4) Y tape s kotvou na laterálním epikondylu a koncem v distální 1/3 předloktí lepit s 50% napětím. V oblasti laterálního epikondylu nalepit po obvodu I tape s napětím 75%.
- 5) Od metacarpů k laterálnímu epikondylu nalepit I tape s napětím 25%. Po obvodu v úrovni laterálního epikondylu nalepit Y tape přes první tape s napětím 75%.
- 6) Dva I tapy nalepit křížem se středem na laterálním epikondylu s napětím 50%.

Kumbrink (2009) popisuje aplikaci jednoduchého I tapu od II. metacarpu nad laterální epikondyl s napětím 10%.

Kobrová, Válka (2012) uvádějí 4 možnosti různých aplikací:

- 1) Inhibiční technika - Y tape s kotvou na III. metacarpu, palmární flexe zápěstí, s 25% napětím nalepit oba pruhy Y tapu podél extenzorů k laterálnímu epikondylu. Je možné

k této technice přidat fasciální korekci s Y tapem nalepeným přes první tape v úrovni laterálního epikondylu s 10% napětím.

2) K inhibiční technice lze přidat prostorovou korekci "donut hole" se středem v místě největší bolesti.

3), 4) Kombinace inhibiční techniky a mechanické korekce s I tapem po obvodu v oblasti laterálního epikondylu s napětím více než 50% nebo současně po korekční I tape přidat kuličku z kousku tapu, která bude působit na místo největší bolestivosti.

3.2.4 Příklady efektu kineziotapingu

García-Muro et al. (2010) provedli studii o účinku kineziotapu na myofasciální bolest ramene. Kineziotape byl aplikován na m. deltoideus po dobu 2 dní. Bolest byla před a po aplikaci kineziotapu hodnocena analogickým algometrem. Pro vyvolání bolesti před aplikací kineziotapu byl v případě probanda třeba tlak o hodnotě 0,5 kg/cm². Před a po aplikaci kineziotapu byly hodnoceny i aktivní rozsahy pohybu v ramenním kloubu do abdukce, flexe a zevní rotace. Ihned po aplikaci se nezměnila hodnota měřená analogickým algometrem, abdukce se zvětšila z původních 35° na 107°, flexe se změnila z 54° na 50° a zevní rotace zůstala na původních 90°. Po 2 dnech se hodnota zjištěná analogickým algometrem změnila na 0,7 kg/cm² (menší bolestivost), abdukce se zvýšila na 160°, flexe na 165° a zevní rotace zůstala nezměněna.

El Kosery et al. (2012) ve své studii zkoumali vliv kineziotapu na léčbu syndromu karpálního tunelu u těhotných. U 15 těhotných prvorodiček mezi 20 a 35 lety aplikovali kineziotape na zápěstí po dobu 3 dní, 1 den bez kineziotapu, další 3 dny s kineziotapem atd. po dobu 4 týdnů. Všechny ženy měly pozitivní nález na EMG - sníženou aktivitu m. palmaris longus a m. flexor carpi radialis. Po ukončení studie, která trvala 4 týdny bylo vyšetření provedeno znovu. Porovnání výchozích a výsledných hodnot ukázalo 23,87 procent úspěšnosti léčby kineziotapem.

Flejšmanová (2012) zjišťovala vliv kineziotapu na zvýšení či snížení svalového napětí pomocí měření svalového napětí myotonometrem ihned po aplikaci kineziotapu na m. soleus, který nebyl v patologickém stavu. Inhibiční vliv kineziotapu aplikovaného s napětím 15-20% směrem od úponu k začátku svalu nebyl prokázán. Dle diskuze mohla být tato skutečnost způsobena tím, že měřený sval byl "zdravý" a měření proběhlo ve stejný den jako aplikace kineziotapu.

Pavelková (2012) zkoumá ovlivnění svalového napětí přetížené Achillovy šlachy různými způsoby, mezi které patří i aplikace kineziotapu inhibiční technikou.

Svalové napětí bylo měřeno myotonometrem u probandů po běžecské zátěži a 30 minut po aplikaci kineziotapu na m. soleus a pak na stejném místě po týdnu působení kineziotapu. Po 1 týdnu měl kineziotape u 5 z 8 probandů pozitivní účinek, tj. snížení tuhosti a zvýšení elasticity svalové tkáně m. soleus.

Gómez-Soriano et al. (2013) zjišťoval účinek kineziotapu na svalové napětí m. gastrocnemius ve smyslu ovlivnění síly, protažitelnosti a aktivity svalu. Na PDK byl nalepen pravý kineziotape bez změněného napětí a na LDK nepravý kineziotape (bez elastických vlastností). Vstupní vyšetření zahrnovalo 3 testy: test pro zjištění rychlosti plantární a dorzální flexe proti odporu různé intenzity, pasivní rozsah pohybu v hlezenním kloubu a aktivita při maximální izometrické kontrakci ve směru plantární a dorzální flexe. Tyto 3 testy byly provedeny po 10 minutách a 24 hodinách od aplikace tapů. Testování absolvovali zdraví probandi. Porovnání výsledků se zřetelem na aplikaci pravého a nepravého kineziotapu: po 10 minutách se na PDK snížila síla dorzální flexe, zvýšil pasivní rozsah pohybu a snížila se aktivita svalu na EMG. Tyto výsledky ale nebyly shodně zjištěny po 24 hodinách. Z toho vyplývá, že na svalové napětí zdravého svalu nemá kineziotape dlouhodobý vliv, ale krátkodobé snížení aktivity na EMG poukazuje na ovlivnění kontrolního mechanismu centrálního nervového systému, který by se mohl projevit dlouhodobým ovlivněním napětí při aplikaci kineziotapu na poškozený sval.

3.3 Laterální epikondylitida

Laterální epikondylitida je nejčastějším typem entezopatie na horní končetině. Jinak se nazývá také epicondylitis radialis humeri, epikondylalgie, loketní tendinóza, loketní tendinopatie nebo tenisový loket. Vyskytuje se převážně mezi 40 a 60 lety častěji u žen a výskyt s věkem roste. Postihuje 1 až 4% populace ročně, hlavně osoby s intenzivním manuálním zaměstnáním, bývá postižena dominantní horní končetina. Doba trvání je různá, pohybuje se od 2 týdnů po 3 měsíce i déle a ojediněle se pracovní neschopnost prodlouží až na 1 rok. Jedná se o onemocnění způsobené přetěžováním začátků extenzorů zápěstí při laterálním epikondylu humeru. Nejvíce postiženými extenzory jsou m. extenzor carpi radialis brevis a m. extensor digitorum communis (MacDermid et al., 2012), (Hart, 2012).

Oblast začátku extenzorů zápěstí je oteklá, kůže je hyperalgická a teplejší. Na ventrální ploše laterálního epikondylu pacient při palpaci pociťuje bolest, která se může

šířit po celé horní končetině. Pacient udává úlevovou polohu lokte v semiflexi a ve středním postavení mezi pronací a supinací (Greenfield, 2002).

Omezena bývá také svalová síla stisku ruky (Chourasia et al., 2012).

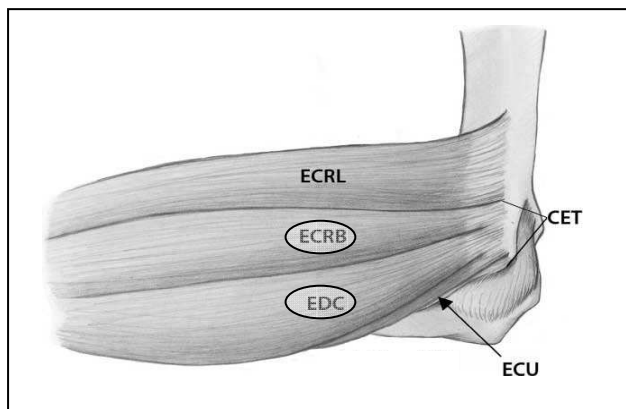
Mechanismem vzniku je opakovaná kontrakce extenzorů zápěstí. Pohyb jako při tenisovém úderu backhand, tzn. opakované pronace předloktí a dorzální flexe zápěstí proti odporu nebo nárazu. Akutní forma vzniká při nezvyklé nebo fyzicky náročné práci. Poškození začátku svalu způsobí narušení pohyblivosti kloubního pouzdra, regulace motoriky a statiky, vznik kloubních blokády. Ostatní sportovní aktivity nejvíce spojené se vznikem laterální epikondylitidy jsou házená, volejbal, stolní tenis a běh na lyžích. Akutní forma onemocnění se může stát rezistentní na zvolenou konzervativní terapii a přerůst v chronickou formu. Chronická forma vzniká následkem fyzicky nenáročných stereotypních činností. Důvodem jsou morfologické změny v oblasti humeroradiálního kloubu, chronické přetěžování, nesprávná konzervativní terapie, metabolické, toxické a jiné vlivy. Až v 50% tato forma onemocnění recidivuje. Laterální epikondylitida nebývá doprovázena parestézií či dysestézií prstů (Coombes et al., 2009), (Koudela, 2002).

Mezi běžné aktivity, při kterých se nejvíce zatěžují extenzory zápěstí, patří šroubování, ždímání, psaní na stroji, hra na smyčcové nástroje, háčkování a zvedání břemen při uchopení nadhmatem. Onemocnění způsobují silové aktivity, jejich časté opakování při nevhodném postavení segmentů v zápěstí a loketním kloubu. Vliv na jeho vznik mají také psychosociální faktory, například pracovní stres a neuspokojující zaměstnání (Herquelot et al., 2013).

Dle Walker-Bone et al. (2012) práce s klávesnicí a myší, opakované činnosti s předloktím nad úrovní ramen a vibrace nejsou nejčastějšími rizikovými faktory vzniku onemocnění. Významnější příčinou je kombinace psychického stresu a náročných manuálních prací.

3.3.1 Etiologie onemocnění

Při laterální epikondylitidě bývají nejčastěji postiženy šlachy m. extensor carpi radialis brevis (ECRB) a m. extensor digitorum communis (EDC) (Obr.č.3). Byla popsána 4 stádia onemocnění. Počínajícím stádiem je prvotní podráždění měkkých tkání přetížením, následuje vazivová degenerace, dále strukturální porucha a konečná fibróza nebo kalcifikace (Taylor, 2013).



Obr. č. 3 - Schéma umístění začátků extenzorů zápěstí (přepřacováno podle Walz, 2010)

Laterální epikondylitida je entezopatie, tzn. poškození spojení kost-šlacha, nikoli tendinopatie, poškození sval-šlacha (Fedorczyk, 2010).

Liang et al. (2013) se ve své studii zabýval zjišťováním souvislostí mezi poškozením extenzorů zápěstí a patologiemi ligament, svalů, kosti a loketního kloubu při laterální epikondylitidě. Během 13 měsíců absolvovalo magnetickou rezonanci 24 probandů, kteří popisovali symptomy onemocnění v rozsahu 1 týdne až 15 let a minimálně 3 měsíce před vyšetřením nepodstoupili léčbu pomocí kortikosteroidů. Patologické změny na šlachách se na snímcích magnetické rezonance projeví zvýšením intenzity signálu. Magnetická rezonance ukázala u všech probandů poranění začátků extenzorů zápěstí s intramuskulárním edémem v akutní fázi a v 92% současně poranění ligamentum collaterale ulnare. Ani jeden případ nevykazoval známky poškození laterálního epikondylu, v 6 případech byla zjištěno současné poškození caput radii a výpotek v loketním kloubu. Progresivní poranění začátků extenzorů zápěstí je spojeno s poraněním ligamentum collaterale ulnare. Laterální epikondylitida tedy neznamená izolovanou lézi extenzorů.

Laterální epikondylitida je spojena s mikrolézemi svalových začátků s následnou degenerací po nedostatečném zhojení. Nedostatek cévního zásobení v této oblasti přispívá ke vzniku tendinóz. Při zkoumání struktury porušených kolagenních vláken nebyla zjištěna přítomnost zánětlivých buněk. Zánět není určujícím faktorem epikondylitidy, přesnější je proto označení tendinóza (Walz, 2010).

Kushner et al. (2006) zjišťoval zvýšení hodnoty C-reaktivního proteinu (CRP) při různých onemocněních. Předpokládal nízký stupeň zánětu již při malém poškození měkkých tkání a tím minimální zvýšení hladiny CRP. Studie prokázala mírné zvýšení hodnot CRP u mnoha patologických změn v organismu, které nejsou dle standardních

kritérií považované za zánětlivé. Uvádí například hypertenzi, velké dlouhodobé výkyvy hmotnosti, demenci, obezitu, počátky těhotenství, herniaci disku nebo sníženou svalovou sílu úchopu ruky. Přestože lze očekávat minimální nárůst CRP u laterální epikondylitidy nebo bursitidy, není možné z mírně zvýšených hodnot CRP jednoznačně určit, zda se při tomto onemocnění jedná o zánět.

Rothschild (2013) uvádí, že histologické vyšetření nepoukazuje na přítomnost zánětlivého procesu při laterální epikondylitidě. Mikroskopickým vyšetřením byly zjištěny degenerativní změny na vazivu šlach způsobené přetěžováním a sonografie současně prokázala mechanické poškození šlach. Název epikondylitis s koncovkou -itis naznačující zánět je zavádějící.

3.3.2 Diagnostika

Diagnostika laterální epikondylitidy se zakládá na výsledcích klinického vyšetření. Hlavním symptomem je bolest v oblasti laterálního epikondylu spojená s pohybem zápěstí do dorzální flexe proti odporu, odporované pronáčně supinační pohyby a palpační bolest při začátku m. extenzor carpi radialis brevis a m. extensor digitorum communis na laterálním epikondylu humeru. Bolest se může šířit proximálně i distálně od loketního kloubu a omezovat silový úchop. Součástí diagnostiky jsou doplňující zobrazovací metody, ultrasonografie a rentgenová radiografie. Rentgenové vyšetření pomůže v rámci diferenciativní diagnostiky vyloučit osteoartritidu, osteochondrózu nebo další patologické procesy v kostní tkáni (Chesterton et al., 2011), (Liang et al., 2013).

Sonografickým vyšetřením lze rozlišit abnormality na struktuře šlach extenzorů zápěstí při laterální epikondylitidě. Výsledky ukazují asymetrické ztenčení šlach postiženého lokte oproti nepostižené horní končetině. Ztenčení šlach autoři vysvětlují teorií kumulace mikrotraumat, která jsou důsledkem repetitivních pohybů zápěstí do dorzální flexe a střídavá pronace a supinace. Proces hojení vytváří jizevnatou tkáň, která je náchylnější k dalšímu mikrotraumatu. Opakováním poranění a hojení se objeví klinické příznaky onemocnění (Sharma et al., 2013).

Pokud symptomy přetrvávají po vyčerpání veškerých dostupných metod konzervativní léčby, je nezbytné podstoupit magnetickou rezonanci, která poskytne informace o dalších souvisejících abnormalitách tkání v oblasti laterálního epikondylu (Liang et al., 2013).

V rámci diferenciální diagnostiky je třeba od laterální epikondylitidy odlišit pouřazové projevy tenisového lokte, tenisový loket jako součást generalizovaných entezopatií - při revmatoidní artritidě, dně, diabetes mellitus, artróze, přítomnost nitrokloubních tělísek, cervikobrachiální syndrom, myoentezopatii, synovitidu, tunelové syndromy - syndrom radiálního kanálu, bursitidu humeroradialis, imitaci laterální epikondylitidy jako přenesené bolesti z trigger pintů v m. supraspinatus, m. infraspinatus, m. subscapularis, patologii humeroradiálního skloubení, chondromalacii capituli radii, chondromatózu, disekující osteochondrózu, aseptickou nekrózu. Uvedené diagnózy se mohou projevovat podobnými bolestmi lokte ve stejné oblasti (Taylor, 2013), (Greenfield, 2002), (Shiri, 2011).

Klinické vyšetření zahrnuje funkční, zátěžové, testy. Největší význam má test prostředníku, stres test pro III. prst. Pacient při extendovaném lokti provede extenzi III. prstu proti manuálnímu odporu terapeuta. Pozitivita testu se projeví bolestí v oblasti laterálního epikondyly, která se šíří distálně v průběhu extenzorů zápěstí. Pozitivním testem židle, chair test, se vyvolá bolest při zvednutí židle uchopené za opěradlo nadhmatem při pronaci a extenzi předloktí. Thomsonův test, stres test zápěstí, vyvolá bolest při dorzální flexi zápěstí proti odporu. Dalším funkčním znakem je bolestivý stisk ruky. Bolest v oblasti lokte nemusí mít původ pouze ve struktuře v oblasti kloubu, ale může být přenesená a pocházet ze vzdálenějších oblastí, například z dolní krční páteře, ramenního kloubu či zápěstí (Gross, Fetto, 2005), (Lin et al., 2012).

Shamsoddini et al. (2013) a Janikowska et al. (2013) uvádějí bolest při protažení extenzorů zápěstí do palmární flexe s plnou extenzí v loketním kloubu.

Sluiter et al. (2001) určil kritéria klinického vyšetření pro diagnostiku laterální epikondylitidy, kterými jsou lokalizovaná bolest v oblasti laterálního epikondyly minimálně 4 poslední dny, bolest při dorzální flexi zápěstí proti odporu a lokalizovaná bolest související s aktivitou. Pokud pacient poslední kritérium nesplňuje, nemusí se jednat přímo o laterální epikondylitidu s degenerativní a mikrotraumatickou podstatou, ale pravděpodobně jde o hypertonus extenzorů zápěstí.

3.3.3 Efekty léčby

Léčba laterální epikondylitidy se odvíjí od stádia onemocnění. Konzervativní terapie určena pro akutní formu zahrnuje fyzioterapii, manuální terapii, epikondylární pásku, taping, imobilizaci na 1 až 3 týdny v zápěstní ortéze zamezující dorzální flexi zápěstí a užívání nesteroidních antirevmatik. V chronické fázi se využívá intenzivnější

fyzioterapie. U 90% pacientů je konzervativní terapie účinná. Pokud se nedostaví účinek do 6 měsíců, přistupuje se k chirurgickému řešení, kdy se provádí otevřená perkutánní nebo artroskopická operace, při níž se uvolní přetížený začátek extenzoru v oblasti laterálního epikondylu nebo je provedena denervace a resekce poškozené tkáně. V rámci prevence onemocnění se doporučuje upravit pracovní ergonomii ve smyslu postavení zápěstí a loketního kloubu v neutrální pozici, případně změnit pracovní činnost nebo její způsob. Při opakovaných silových aktivitách je nutné dělat pauzy, umožnit svalům dostatečnou regeneraci v podobě relaxace a protahování (Greco, 2009), (MacDermid et al., 2010), (Olaussen et al., 2013).

Kvůli vysokému riziku recidivy se nedoporučují injekce kortikosteroidů. Dosud není stanovena efektivita finančně náročné injekční aplikace krevní plazmy obsahující aktivované krevní destičky s protizánětlivými a růstovými faktory. Před zvolením poslední možnosti představující chirurgickou léčbu je možné ještě vyzkoušet injekční aplikaci kyseliny hyaluronové (Luk et al., 2014).

Ajimsha et al. (2012) uvádí pozitivní ovlivnění bolesti u PC pracovníků metodou myofasciálního uvolňování svalů předloktí, extenzorů zápěstí.

Shamsoddini et al. (2013) ve své studii zjišťoval vliv tapingu na bolest, sílu úchopu a sílu dorzální flexe zápěstí ihned po aplikaci. Bolest byla hodnocena pomocí VAS (visual analogue scale), síla úchopu dynamometrem a síla dorzální flexe zápěstí přenosným dynamometrem. Všechna 3 vyšetření proběhla před a po aplikaci tapu. Pracoval s pevným tapem a technikou dle McConnella, který navrhl tapování pro zmírnění bolesti, zlepšení svalové funkce a obnovení funkčních pohybových vzorů. Tato metoda byly využívána zprvu u patelofemorálních syndromů. Aplikují se 4 stejně dlouhé, 3,8 cm široké pruhy distoproximálně ve tvaru kosočtverce se středem na laterálním epikondylu. Ihned po aplikaci byly zjištěny pozitivní změny v podobě zvýšení síly úchopu a dorzální flexe zápěstí a redukce bolesti. Mechanismus účinku souvisí s neurofyzilogickým efektem ovlivnění nociceptivního systému na základě vrátkové teorie bolesti.

Janikowska et al. (2013) zjišťovala efekt kineziotapingu na symptomy při laterální epikondylitidě. Kineziotape si aplikovali probandí po dobu 4 týdnů v rámci autoterapie dle instruktáže. Byla zvolena myofasciální technika aplikace I tapem od hlaviček metacarpů k laterálnímu epikondylu a Y tape s kotvou na laterálním epikondylu. U žádného z probandů nebylo onemocnění způsobeno sportovní činností. Pro hodnocení funkčnosti a bolestivosti oblasti laterálního epikondylu před a po aplikaci

kineziotapu byly použity standardizované dotazníky. Výsledky dotazníkového šetření ukázaly snížení bolestivosti při dorzální flexi zápěstí a úchopu. Kineziotaping lze využívat jako podpůrnou metodu léčby, pomáhá snižovat intenzitu bolesti a usnadňuje tak průběh terapie.

Chesterton et al. (2013) zvolil ve své studii transkutánní elektroneurostimulaci (TENS) a její využití ke snížení bolesti při laterální epikondylitidě. Probandi byli rozděleni do 2 skupin. První skupina absolvovala primární péči a TENS a druhá pouze primární péči, která zahrnovala cviky na protahování a uvolňování extenzorů zápěstí v rámci autoterapie a režimová opatření při manuální činnosti. Probandi z první skupiny byli zainstruováni pro domácí použití TENS s podmínkou každodenní aplikace nastaveného programu po 45 minutách po dobu 6 týdnů. Změna bolesti byla hodnocena pomocí dotazníků, které probandi vyplnili před zahájením studie, po 6 týdnech, 6 a 12 měsících. Obě skupiny uvedly velké zlepšení bolestivosti, obzvláště během prvních 6 týdnů. Nebyly zjištěny významné rozdíly mezi skupinami. TENS jako doplněk primární terapie při laterální epikondylitidě nemá významný efekt.

Sarkar et al. (2013) zjišťoval efekt aplikace rázové vlny při chronické formě laterální epikondylitidy. Sledovanými parametry byla intenzita bolesti, síla úchopu a funkce ruky. Experimentální skupina absolvovala speciální cvičení a terapii rázovou vlnou po 3 týdny, kontrolní skupina stejnou dobu pouze cvičení. Bolest byla hodnocena pomocí VAS (visual analogue scale), stisk ruky modifikovaným tlakoměrem a funkce ruky standardizovaným dotazníkem DASH (Disabilities of Arm Shoulder and Hand). Po 3 týdnech terapie uvedly obě skupiny testovaných zlepšení ve všech parametrech. Rozdíly mezi skupinami nebyly významné.

Öken et al. (2008) věnoval studii porovnání efektu laseroterapie, epikondylární pásky a ultrasonoterapie u laterální epikondylitidy. Každá ze 3 skupin absolvovala po dobu 2 týdnů speciální cvičení společně s jednou z uvedených intervencí. Sledovaly se změny síly úchopu a intenzity bolesti. Epikondylární pásku používali probandi z 1. skupiny během dne. Ultrasonoterapii absolvovala 2. skupina 5x týdně na 5 minut. Laseroterapii podstoupila 3. skupina 5x týdně na 10 minut. Zlepšení bolestivosti bylo významné ve všech skupinách a ve skupinách po ultrasonoterapii a laserterapii tento efekt trval až 6 týdnů. U skupiny s epikondylární páskou se bolest s přerušením používání pomalu vracela. Síla úchopu se zvětšila pouze u 2. a 3. skupiny. Největší zlepšení celkového stavu uvedla 3. skupina. Ze studie vyplývá, že laseroterapie a ultrasonoterapie mají nárůzdíl od epikondylární pásky dlouhodobější efekt.

4 Cíle práce, otázky a hypotézy

4.1 Cíle práce

Cílem diplomové práce je zjistit, jaký má vliv aplikace inhibičního kineziotapu na svalové napětí přetíženého m. extensor digitorum communis a bolestivost oblasti laterálního epikondylu při laterální epikondylitidě.

4.2 Otázky

1. Dojde působením inhibičního kineziotapu ke snížení svalového napětí m. extensor digitorum communis při laterální epikondylitidě?
2. Sníží se po aplikaci kineziotapu pocity bolesti v oblasti loketního kloubu?
3. Může inhibiční kineziotape facilitovat sval za předpokladu jeho snížené aktivity při chronické formě laterální epikondylitidy?

4.3 Hypotézy

H1: Očekáváme snížení svalového napětí u hypertonického m. extensor digitorum communis. Vzhledem k aplikaci inhibičního kineziotapu na přetížený sval očekáváme hodnoty snížení strmosti zátěžové křivky.

H2: Očekáváme, že po 2 denní aplikaci kineziotapu dojde ke snížení pocitů bolestivosti v oblasti loketního kloubu. Ke snížení bolestivosti dojde vlivem efektu odlehčení, uvolnění měkkých tkání - kůže, podkoží, fascie, pod kterými je sval uložen. Míra účinku je kvůli vlastnostem materiálu a klesající elasticitě polymeru největší během prvních dvou dnů od aplikace.

H3: Předpokládáme, že u chronické formy laterální epikondylitidy může mít kineziotape na m. extensor digitorum communis facilitační vliv. U akutní formy jsou extenzory zápěstí v hypertonu. Postupně se v důsledku ochranné funkce organismu svalová aktivita přetížených svalů sníží. Působením kineziotapu na exteroreceptory v kůži a ovlivněním hlubších tkání jejich odlehčením dojde k ovlivnění svalové aktivity. V případech výchozí utlumené aktivity svalu dojde k jeho facilitaci a zvýšení napětí.

5 Metodika práce

Pro potvrzení či vyvrácení hypotéz jsem zvolila metodu pilotní studie, kde má experimentální intervence podobu kineziotapu. Výsledky měření myotonometrem a informace o bolestivosti získané vyplněním dotazníku Numeric pain rating scale budou popsány u každého z 5 probandů zvlášť. Jelikož sledujeme změnu svalového napětí a bolestivosti, obsahuje tato práce také prvky kvalitativního výzkumu. Projekt diplomové práce byl schválen Etickou komisí Fakulty tělesné výchovy a sportu Univerzity Karlovy v Praze pod jednacím číslem 0195/2013 dne 3.12.2013 (viz. Příloha č. 1). Před začátkem měření podepsal každý proband Informovaný souhlas (viz. Příloha č. 2 - Návrh informovaného souhlasu).

5.1 Výzkumný soubor

Podle informací uvedených v teoretické části práce jsme stanovili vlastní kritéria pro výběr probandů pro účast na měření. Mezi zmíněné podmínky výběru patří **palpační bolestivost laterálního epikondylu, bolest vyvolaná zátěží, bolest při protažení extenzorů do palmární flexe zápěstí a prstů a při dorzální flexi zápěstí proti odporu**. Ačkoli je výskyt laterální epikondylitidy poměrně častý, nebylo snadné sehnat probandy dle stanovených kritérií. Bylo obtížné skloubit časové možnosti oslovených probandů s časem, kdy byl k dispozici myotonometr. Vzhledem k mechanismu vzniku onemocnění přetížením byli osloveni prostřednictvím sociálních sítí i studenti Fakulty tělesné výchovy a sportu Univerzity Karlovy v Praze. S účastí na měření nakonec souhlasilo 5 probandů ve věkovém rozmezí od 20 do 26 let. Všichni jsou studenti výše uvedené fakulty, neléčí se s žádným interním, revmatickým či neurologickým onemocněním a neprodělali žádné operace ani zlomeniny horních končetin. Probandi neabsolvovali žádné zobrazovací vyšetření pro zjištění případných patologických změn na kostech, vazech nebo šlachách. Minimálně 3 měsíce nepodstoupili žádnou léčbu spočívající v užívání nesteroidních antirevmatik, injekční aplikaci kortikoidů nebo použití metod fyzikální terapie. Pro rozlišení příčin bolestí laterálního epikondylu bylo fyzioterapeutem provedeno klinické vyšetření každého probanda. Zařadili jsme vyšetření pro vyloučení ostatních příčin uvedených v diferenciální rozvaze na straně 24, kterými jsou především cervikobrachiální syndrom, syndrom radiálního tunelu, bursitida humeroradialis a přenesená bolest z trigger pointů v m. supraspinatus, m. infraspinatus a m. subscapularis. Degenerativní onemocnění

vzhledem k věku probandů nebereme v úvahu. Vyšetření fyzioterapeutem proběhlo 2.12.2013. Výsledky vyšetření ukázaly, že ani jeden z probandů netrpí akutním stupněm laterální epikondylitidy, jelikož bolesti nejsou klidové, vyvolá je palpce a nešíří se do dalších oblastí na horní končetině. Nebyla zjištěna ani zvýšená teplota a citlivost kůže či otok v oblasti laterálního epikondylu. Jelikož jsou ve většině případů stanovená kritéria pozitivní, lze brát skupinu probandů za sjednocenou.

5.1.1 Proband č. 1 - vyšetření fyzioterapeutem

Vyšetřovaná osoba je žena, 23 let, výška 176 cm, váha 72 kg, dominantní i měřená strana je pravá.

Anamnéza

Rodinná anamnéza: vzhledem k diagnóze bezvýznamná.

Osobní anamnéza

Předchozí onemocnění: žádné úrazy ani operace na horních končetinách, častá přetížení svalů předloktí pravé horní končetiny důsledkem tréninků badmintonu.

Nynější onemocnění: pacientka pociťuje bolesti laterálního epikondylu na pravé horní končetině a extenzorů předloktí po zatížení. Bolest je denní, tupá, nešíří se do ruky ani do paže, nevyskytuje se mravenčení, brnění prstů. Bolesti začaly přibližně před 4 měsíci, kdy začala intenzívně hrát badminton. Druhý den po tréninku má potíže s plnou extenzí v loketním kloubu pravé horní končetiny.

Farmakologická anamnéza: neužívá pravidelně žádné léky.

Alergie: žádné.

Gynekologická anamnéza: vzhledem k diagnóze bezvýznamná.

Sportovní anamnéza: 2-3x týdně trénink badmintonu, každý víkend zápas.

Abusus: nekouří, káva 1x denně, alkohol příležitostně.

Pracovní a sociální anamnéza: studentka, pracuje jako fyzioterapeut na částečný úvazek.

Předchozí rehabilitace: v souvislosti s bolestmi pravého loketního kloubu nepodstoupila fyzikální terapii ani jinou léčbu. Pozitivní efekt na bolesti má klidový režim a protažení extenzorů zápěstí.

Výsledky vyšetření fyzioterapeutem

Pravý loketní kloub bez otoku, zarudnutí. Oproti levému předloktí není zřejmá hypotrofie svalů předloktí vpravo. Ve stoji symetrické držení horních končetin v semiflexi a střední pozici mezi pronací a supinací. Převažuje horní hrudní typ dýchání.

Při palpaci kůže v oblasti loketního kloubu bilaterálně nebyla zjištěna zvýšená teplota, potivost, bolestivost či pigmentové změny. Akromioklavikulární a sternoklavikulární kloub je bolestivý vpravo. Spojení žeber s hrudní kostí a páteří nejsou bolestivá. Nebyly nalezeny triggerpointy v m. infraspinatus, m. supraspinatus. Bolestivý je úpon dlouhé šlachy bicepsu a úpon m. triceps brachii vpravo, palpce m. subscapularis, a hypertonus m. extensor digitorum communis od proximální třetiny své délky k laterálnímu epikondyly a ostatní extenzory zápěstí při začátcích na laterálním epikondyly vpravo.

Kloubní vůle pravé lopatky je snížena, v akromioklavikulárním kloubu vpravo je blokáda. Bolestivá je caput radii vpravo s tuhou bariérou. Pasivní pohyby do segmentu od prvního po šestý krční obratel ve směru rotace a lateroflexe ukázaly omezení rozsahu pohybu s tuhou bariérou vpravo.

Byly měřeny obvody horních končetin pro zjištění otoku. V úrovni loketního kloubu a předloktí byl zjištěn rozdíl 1 cm oproti levé horní končetině, ale vzhledem k dominanci pravé strany nelze považovat tento rozdíl za známku otoku. Délky byly měřeny pro zjištění délky ustřížení kineziotapu pro aplikaci. Délka pravého předloktí při maximální palmární flexi zápěstí od hlavičky III. metacarpu k laterálnímu epikondyly je 35 cm.

Vyšetření kloubního rozsahu proběhlo s použitím goniometru. V ramenním a loketním kloubu nebylo zjištěno omezení, kloubní rozsahy jsou ve všech směrech symetrické. V zápěstí je o 5 stupňů omezený rozsah pohybu do palmární flexe na pravé horní končetině oproti druhé straně, ostatní pohyby nejsou omezené.

Svalová síla pohybů v ramenním kloubu je bilaterálně symetrická. V loketním kloubu je extenze a pronace hodnocena stupněm 4 na pravé horní končetině, flexe a supinace stupněm 5 bilaterálně. Stupněm 4- je hodnocena dorzální flexe zápěstí na pravé horní končetině, palmární flexe, ulnární a radiální dukce je bilaterálně bez omezení. Stisk pravé ruky je v porovnání s levou rukou o stupeň slabší a bolestivý.

Bolestivé je pasivní protažení extenzorů zápěstí do palmární flexe zápěstí a prstů a aktivní pohyb zápěstí do dorzální flexe proti odporu. Bolestivá je izolovaná extenze III. prstu pravé ruky v krajní pozici.

Úchopové funkce ve smyslu jemné motoriky jsou bilaterálně bez omezení. Silový kulový úchop pravou rukou je bolestivý, ale pacientka ho provede.

Povrchové taktilní čítí je bilaterálně symetrické ve všech segmentech na horních končetinách. Šlachookosticové reflexy na horních končetinách jsou výbavné stupněm 3, tzn. normoreflexii.

Stav pravého loketního kloubu omezuje pacientku ve sportovní činnosti a nošení těžkých předmětů, nutí jí dělat častější přestávky. Při oblékání, hygieně a stravování ji bolesti neomezují.

5.1.2 Proband č. 2 - vyšetření fyzioterapeutem

Vyšetřovaná osoba je muž, 24 let, výška 182 cm, váha 77 kg, dominantní strana je pravá, měřená strana je levá.

Anamnéza

Rodinná anamnéza: vzhledem k diagnóze bezvýznamná.

Osobní anamnéza

Předchozí onemocnění: žádné operace na horních končetinách, zlomenina zápěstí pravé ruky v roce 2009, bez následků.

Nynější onemocnění: pacient si stěžuje na bolestivé provedení palmární flexe v levém zápěstí a ztuhlost extenzorů předloktí, která se objevila před 3 měsíci. Bolest je lokalizovaná, nešíří se do paže ani do prstů. Pacient uvádí, že denně pracuje s počítačem několik hodin. Podle svých slov nevydrží po celou dobu ve správné pracovní pozici, potíže tedy mohou souviset s nedodržením úhlu 90 stupňů v loketních kloubech a korigovaném postavení krční páteře, trupu a pánve při sedu. Úlevová poloha je protažení svalů horní končetiny provedením plné extenze v loketním kloubu.

Farmakologická anamnéza: neužívá pravidelně žádné léky.

Alergie: senná rýma.

Sportovní anamnéza: 2x týdně rekreačně plavání, 1x týdně florbal.

Abusus: káva 1-2x denně, alkohol a kouření příležitostně.

Pracovní a sociální anamnéza: student, brigáda - administrativní výpomoc, práce s počítačem.

Předchozí rehabilitace: v souvislosti s bolestmi levého loketního kloubu nepodstoupil fyzikální terapii ani jinou léčbu. Pozitivní efekt na bolesti má protažení extenzorů zápěstí.

Výsledky vyšetření fyzioterapeutem

Pravý loketní kloub bez otoku, zarudnutí. Oproti pravému předloktí není zřejmá hypotrofie svalů předloktí vlevo. Ve stoji symetrické držení horních končetin v semiflexi a střední pozici mezi pronací a supinací.

Při palpaci kůže v oblasti loketního kloubu bilaterálně nebyla zjištěna zvýšená teplota, potivost, bolestivost či pigmentové změny. Akromioklavikulární a sternoklavikulární kloub je nebolestivý. Spojení žeber s hrudní kostí a páteří nejsou bolestivá, zvýšená citlivost ve střední hrudní oblasti. Nebyly nalezeny triggerpointy v m. infraspinatus, m. supraspinatus. M. extensor digitorum communis je hypertonický a bolestivý při laterálním epikondylu vlevo a ostatní extenzory zápěstí jsou v hypertonu a bolestivé při začátcích vlevo více než vpravo.

Bolestivá je caput radii vlevo. Přechod krční a hrudní páteře je bolestivý při vyšetření do rotace a lateroflexe vlevo. Pasivní pohyby do segmentu od prvního po šestý krční obratel ve směru lateroflexe ukázaly omezení rozsahu pohybu s tuhou bariérou vlevo.

Byly měřeny obvody horních končetin pro zjištění otoku. V úrovni loketního kloubu a předloktí nebyl zjištěn rozdíl oproti pravé horní končetině. Délky byly měřeny pro zjištění délky ustřížení kineziotapu pro aplikaci. Délka levého předloktí při maximální palmární flexi zápěstí od hlavičky III. metacarpu k laterálnímu epikondylu je 36 cm.

Vyšetření kloubního rozsahu proběhlo s použitím goniometru. V ramenním, loketním kloubu a zápěstí nebylo zjištěno omezení, kloubní rozsahy jsou ve všech směrech symetrické.

Svalová síla pohybů v ramenním kloubu je bilaterálně symetrická. Stupněm 4 je hodnocena pronace a dorzální flexe zápěstí vlevo. Ostatní pohyby v loketním kloubu a zápěstí jsou neomezené symetrické. Stisk levé ruky je v porovnání s pravou rukou při delší výdrží bolestivý, ale neomezený.

Bolestivé je pasivní protažení extenzorů zápěstí do palmární flexe zápěstí a prstů vlevo a aktivní pohyb zápěstí do dorzální flexe proti odporu je více bolestivý než vpravo. Bolestivá je izolovaná extenze III. prstu pravé ruky v krajní pozici.

Úchopové funkce ve smyslu jemné motoriky i silového úchopu jsou bilaterálně bez omezení.

Povrchové taktilní cití je bilaterálně symetrické ve všech segmentech na horních končetinách. Šlachookosticové reflexy na horních končetinách jsou výbavné stupněm 3, tzn. normoreflexii.

Při všedních denních činnostech stav levého loketního kloubu pacienta neomezuje. Bolesti popisuje zejména po dlouhé práci s počítačem v nevyhovující pozici segmentů horních končetin.

5.1.3 Proband č. 3 - vyšetření fyzioterapeutem

Vyšetřovaná osoba je žena, 20 let, výška 165 cm, váha 55 kg, dominantní i měřená strana je pravá.

Anamnéza

Rodinná anamnéza: vzhledem k diagnóze bezvýznamná.

Osobní anamnéza

Předchozí onemocnění: žádné úrazy ani operace na horních končetinách.

Nynější onemocnění: pacientka pociťuje bolesti laterálního epikondylu na obou horních končetinách, v současnosti více vpravo. Bolesti se vyskytují zejména po zatížení, začaly před 2 lety, nešíří se proximálně ani distálně. Pacientka závodně běhala na lyžích, kvůli potížím s loketními klouby byla nucena sportování omezit. Nyní bolesti souvisí s nošením těžkých předmětů nebo přetížením při rekreačním sportu, již neomezuje pacientku při všedních denních činnostech.

Farmakologická anamnéza: hormonální antikoncepce.

Alergie: žádné.

Gynekologická anamnéza: vzhledem k diagnóze bezvýznamná.

Sportovní anamnéza: 2x týdně plavání, 1x týdně bojové sporty, 2x týdně gymnastika.

Abusus: káva 1x denně, nekouří, alkohol příležitostně.

Pracovní a sociální anamnéza: studentka, brigádně pracuje jako organizátor sportovních akcí.

Předchozí rehabilitace: před 2 lety absolvovala sérii předepsaných lekcí fyzioterapie, které zahrnovaly protahování a relaxaci svalů předloktí, ultrazvuk, magnetoterapii. Terapie byla účinná, ale s postupným návratem ke sportování se obtíže začaly pomalu vracet.

Výsledky vyšetření fyzioterapeutem

Pravý loketní kloub bez otoku, zarudnutí. Oproti levému předloktí není zřejmá hypotrofie svalů předloktí vpravo. Převažuje horní hrudní typ dýchání.

Při palpaci kůže v oblasti loketního kloubu bilaterálně nebyla zjištěna zvýšená teplota, potivost, bolestivost či pigmentové změny. Akromioklavikulární a sternoklavikulární kloub je bilaterálně. Spojení žeber s hrudní kostí a páteří nejsou bolestivá. Nebyly nalezeny triggerpointy v m. infraspinatus, m. supraspinatus. V m. subscapularis byl nalezen hypertonus, více bolestivý vlevo. Bolestivý je úpon m. triceps brachii více vpravo, hypertonus m. extensor digitorum communis a bolesti v celé délce a ostatní extenzory zápěstí při začátcích na laterálním epikondylu oboustranně, více vpravo

V akromioklavikulárním kloubu je blokáda bilaterálně. Bolestivá je caput radii více vpravo, bilaterálně s tuhou bariérou. Krční páteř bez omezení kloubního rozsahu.

Byly měřeny obvody horních končetin pro zjištění otoku. V úrovni loketního kloubu a předloktí nebyl zjištěn rozdíl. Délky byly měřeny pro zjištění délky ustřížení kineziotapu pro aplikaci. Délka pravého předloktí při maximální palmární flexi zápěstí od hlavičky III. metacarpu k laterálnímu epikondylu je 33 cm.

Vyšetření kloubního rozsahu proběhlo s použitím goniometru. V ramenním kloubu nebylo zjištěno omezení bilaterálně. Omezená je o 5 stupňů extenze v pravém loketním kloubu. V zápěstí je o 5 stupňů omezený rozsah pohybu do palmární flexe na pravé horní končetině oproti druhé straně, ostatní pohyby nejsou omezené.

Svalová síla pohybů v ramenním kloubu je bilaterálně symetrická. V loketním kloubu je extenze a pronace hodnocena stupněm 4- na pravé horní končetině, flexe a supinace stupněm 5 bilaterálně. Stupněm 4 je hodnocena dorzální flexe zápěstí na pravé horní končetině a stupněm 4+ vlevo. Palmární flexe, ulnární a radiální dukce je bilaterálně bez omezení. Stisk pravé ruky je symetrický s levou stranou, ale bolestivý více vpravo, zejména při delší výdrž.

Bolestivé je pasivní protažení extenzorů zápěstí do palmární flexe zápěstí a prstů vpravo a aktivní pohyb zápěstí do dorzální flexe proti odporu je velmi bolestivý vpravo. Bolestivá je izolovaná extenze III. prstu pravé ruky v celém průběhu pohybu.

Úchopové funkce ve smyslu jemné motoriky jsou bilaterálně bez omezení. Silový kulový úchop pravou rukou je více bolestivý než vlevo, ale lze ho provést.

Povrchové taktilní cití je bilaterálně symetrické ve všech segmentech na horních končetinách. Šlachookosticové reflexy na horních končetinách jsou výbavné stupněm 3, tzn. normoreflexii.

Pacientku omezuje zejména bolestivý stisk ruky po zátěži. Při protažení a uvolnění svalů pocítuje úlevu. Všední denní činnosti pacientka provádí bez omezení.

5.1.4 Proband č. 4 - vyšetření fyzioterapeutem

Vyšetřovaná osoba je žena, 26 let, výška 168 cm, váha 58 kg, dominantní strana je pravá a měřená strana je levá.

Anamnéza

Rodinná anamnéza: vzhledem k diagnóze bezvýznamná.

Osobní anamnéza

Předchozí onemocnění: žádné úrazy ani operace na horních končetinách. Několikrát zhmoždění pravého ramenního kloubu pádem při inline bruslení.

Nynější onemocnění: pacientka popisuje bolesti laterálního epikondylu na obou horních končetinách. Nyní je bolest větší vlevo. Bolesti začaly asi před 1 rokem, kdy pacientka začala více zatěžovat horní končetiny při práci. Bolesti se nikam nešíří. Výrazné jsou zejména při zevním tlaku na oblast laterálního epikondylu, po dlouhé práci na počítači bez odpočinku a při domácích pracích.

Farmakologická anamnéza: neužívá pravidelně žádné léky.

Alergie: léčený atopický ekzém.

Gynekologická anamnéza: vzhledem k diagnóze bezvýznamná.

Sportovní anamnéza: 2-3x týdně jogging, stabilizační cvičení ve fitness centru.

Abusus: káva 2-3x denně, alkohol a kouření příležitostně.

Pracovní a sociální anamnéza: studentka, pracuje jako fyzioterapeut a osobní trenér.

Předchozí rehabilitace: v souvislosti s bolestmi levého loketního kloubu nepodstoupila fyzikální terapii ani jinou léčbu.

Výsledky vyšetření fyzioterapeutem

Pravý loketní kloub bez otoku, zarudnutí. Oproti levému předloktí není zřejmá hypotrofie svalů předloktí vpravo. Ve stoji symetrické držení horních končetin v semiflexi a střední pozici mezi pronací a supinací.

Při palpaci kůže v oblasti loketního kloubu bilaterálně nebyla zjištěna zvýšená teplota, potivost, bolestivost či pigmentové změny. Akromioklavikulární a

sternoklavikulární kloub je bolestivý vpravo. Spojení žeber s hrudní kostí a páteří nejsou bolestivá. Nebyly nalezeny triggerpointy v m. infraspinatus, m. supraspinatus. Bolestivý je m. subscapularis vlevo, m. extensor digitorum communis od proximální třetiny své délky k laterálnímu epikondylu bilaterálně více vlevo a ostatní extenzory zápěstí při začátcích na laterálním epikondylu vlevo.

Kloubní vůle pravé lopatky není snížena. Bolestivá je caput radii bilaterálně. Pasivní pohyby do segmentu od prvního po šestý krční obratel jsou ve všech směrech bez omezení. Bolestivé a s tuhou bariérou jsou pohyby v AO skloubení do lateroflexe a rotace více vpravo.

Byly měřeny obvody horních končetin pro zjištění otoku. V úrovni loketního kloubu a předloktí byl nebyl zjištěn rozdíl. Délky byly měřeny pro zjištění délky ustřížení kineziotapu pro aplikaci. Délka levého předloktí při maximální palmární flexi zápěstí od hlavičky III. metacarpu k laterálnímu epikondylu je 33,5 cm.

Vyšetření kloubního rozsahu proběhlo s použitím goniometru. V levém ramenním a loketním kloubu a zápěstí nebylo zjištěno omezení v porovnání s pravou horní končetinou.

Svalová síla pohybů v ramenním kloubu je bilaterálně symetrická. Není omezená ani v loketním kloubu a zápěstí, kromě pohybů do dorzální flexe, která je bilaterálně hodnocena stupněm 4 a bolestivá. Stisk levé ruky je při výdrži bolestivý a slabší než na pravé ruce.

Bolestivé je pasivní protažení extenzorů zápěstí do palmární flexe zápěstí a prstů bilaterálně, více vlevo a aktivní pohyb zápěstí do dorzální flexe proti odporu bilaterálně. Bolestivá je izolovaná extenze III. prstu více na levé ruce v krajní pozici a při výdrži.

Úchopové funkce ve smyslu jemné motoriky jsou bilaterálně bez omezení. Silový úchop kulový a válcový je levou rukou mírně bolestivý, ale pacientka ho provede.

Povrchové taktilní cití je bilaterálně symetrické ve všech segmentech na horních končetinách. Šlachookosticové reflexy na horních končetinách jsou výbavné stupněm 3, tzn. normoreflexii.

Pacientka zvládá běžné denní činnosti bez omezení, ale po náročně a dlouhodobé manuální činnosti pociťuje bolesti a únavu svalů obou předloktí.

5.1.5 Proband č. 5 - vyšetření fyzioterapeutem

Vyšetřovaná osoba je žena, 22 let, výška 170 cm, váha 65 kg, dominantní i měřená strana je pravá.

Anamnéza

Rodinná anamnéza: vzhledem k diagnóze bezvýznamná.

Osobní anamnéza

Předchozí onemocnění: žádné úrazy ani operace na horních končetinách, častá přetížení svalů předloktí pravé horní končetiny důsledkem tréninků volejbalu, občasné zhmoždění prstů a zápěstí pravé ruky.

Nynější onemocnění: pacientka si stěžuje na bolesti laterálního epikondyly na pravé horní končetině zejména po tréninku volejbalu. Bolesti začaly asi před půl rokem, ale nebyly nijak omezující. Bolesti jsou největší 1 den po tréninku, pak se zlepšují a jsou vyvolávány pouze tlakem na průběh extenzorů zápěstí. Bolesti se nešíří do paže ani do prstů.

Farmakologická anamnéza: neužívá pravidelně žádné léky.

Alergie: žádné.

Gynekologická anamnéza: vzhledem k diagnóze bezvýznamná.

Sportovní anamnéza: 2-3x týdně trénink volejbalu, 2x týdně cvičení v posilovně.

Abusus: nekouří, kávu nepije, alkohol příležitostně.

Pracovní a sociální anamnéza: studentka.

Předchozí rehabilitace: v souvislosti s bolestmi pravého loketního kloubu nepodstoupila fyzikální terapii ani jinou léčbu.

Výsledky vyšetření fyzioterapeutem

Pravý loketní kloub bez otoku, zarudnutí. Oproti levému předloktí není zřejmá hypotrofie svalů předloktí vpravo.

Při palpaci kůže v oblasti loketního kloubu bilaterálně nebyla zjištěna zvýšená teplota, potivost, bolestivost či pigmentové změny. Sternoklavikulární kloub je mírně bolestivý vpravo. Spojení žeber s hrudní kostí a páteří nejsou bolestivá. Nebyly nalezeny triggerpointy v m. infraspinatus, m. supraspinatus. Bolestivý je m. subscapularis, úpon dlouhé šlachy bicepsu, m. extensor digitorum communis při palpaci v celém průběhu je zároveň v hypertonu a ostatní extenzory zápěstí při začátcích na laterálním epikondyly vpravo.

Kloubní vůle klíční kosti v obou skloubeních vpravo není snížena. Bolestivá je caput radii vpravo. Pasivní pohyby do segmentu od prvního po šestý krční obratel ve směru rotace a lateroflexe ukázaly jsou bez omezení. Pohyby AO skloubení je do směru lateroflexe a rotace vpravo bolestivý a má tuhou bariéru.

Byly měřeny obvody horních končetin pro zjištění otoku, nebyl zjištěn rozdíl. Délky byly měřeny pro zjištění délky ustřížení kineziotapu pro aplikaci. Délka pravého předloktí při maximální palmární flexi zápěstí od hlavičky III. metacarpu k laterálnímu epikondyly je 35 cm.

Vyšetření kloubního rozsahu proběhlo s použitím goniometru. Kloubní rozsahy v ramenním, loketním kloubu a v zápěstí jsou ve všech směrech symetrické bez omezení.

Svalová síla pohybů v ramenním, loketním kloubu a zápěstí je bilaterálně symetrická a neomezená. Stisk pravé ruky je v porovnání s levou rukou není oslabený, ale je při výdrží mírně bolestivý.

Vpravo je bolestivé pasivní protažení extenzorů zápěstí do palmární flexe zápěstí a prstů a aktivní pohyb zápěstí do dorzální flexe proti odporu. Bolestivá je izolovaná extenze III. prstu pravé ruky v krajní pozici.

Úchopové funkce ve smyslu jemné motoriky i silového úchopu jsou bilaterálně bez omezení.

Povrchové taktilní cití je bilaterálně symetrické ve všech segmentech na horních končetinách. Šlachookosticové reflexy na horních končetinách jsou výbavné stupněm 3, tzn. normoreflexii.

Bolesti pravého loketního kloubu pacientku neomezují v běžných denních činnostech ani při sportování, kromě svalové únavy po zátěži.

5.2 Použité metody

5.2.1 Způsob aplikace kineziotapu

Zvolila jsem způsob aplikace kineziotapu dle Kobrové a Války (2012) pro ovlivnění svalového napětí u laterální epikondylitidy. Jedná se o základní inhibiční techniku. Inhibiční technika znamená aplikaci kineziotapu od úponu k začátku svalu s napětím 25%. Při vyšetření probanda proběhlo v rámci antropometrie měření délky předloktí od hlavičky III. metacarpu k laterálnímu epikondyly v maximální palmární

flexi (Tab.č.1). Na základě těchto hodnot byla vypočítána délka ustrižení kineziotapu. Hodnota délky předloktí odpovídá 115% délky pásky, tzn. že je třeba odstříhnout délku o 15% kratší, než je délka předloktí, aby se při aplikaci mohl kineziotape natáhnout o 15% k laterálnímu epikondyly. Při vypočítání délky kineziotapu počítáme s výchozím 10% napětím pásky na podkladovém papíru. Zmíněná inhibiční technika je tvořena Y tapem. Po odstříhnutí požadované délky, je třeba 5 cm širokou pásku rozstříhnout podélně na dva 2,5 cm pruhy až ke kotvě, která bude mít délku III. metacarpu. Poté budou všechny rohy zaobleny pro delší trvanlivost a zamezení předčasného odlepení. Kotva se lepí bez napětí od hlavičky III. metacarpu až k zápěstí, pak se provede maximální pasivní palmární flexe s radiální dukcí v zápěstí a oba pruhy se natáhnou přes m. extensor digitorum communis a m. extensor carpi radialis brevis k laterálnímu epikondyly. Byl použit ARES Kinesiology Tape v šířce 5 cm neutrální tělové barvy. Kineziotape byl aplikován na 2 dny a probandi byli požádáni, aby během doby působení kineziotapu horní končetinu nepřetěžovali.

proband č.	délka předloktí	délka kineziotapu
1	35 cm	30 cm
2	36 cm	31 cm
3	33 cm	29 cm
4	33 cm	29 cm
5	35 cm	30 cm

Tab. č. 1 - Délka předloktí a kineziotapu

5.2.2 Hodnocení bolestivosti

Bolest lze hodnotit z několika různých pohledů. Popisuje se s ohledem na její intenzitu, kvalitu a lokalizaci. Základní informace o bolesti před zahájením léčby pak slouží pro porovnání změn. V ideálním případě by měly být bolesti sledovány určitou dobu před léčbou, v jejím průběhu a na konci. Mezi nejčastěji používané prostředky patří číselné stupnice, verbální hodnocení, vizuální analogové stupnice, grafické záznamy a dotazníky, např. dotazník McGill Pain Questionnaire (McCaffery et al., 1999), (Strong, 1999).

Zvolila jsem standardizovaný dotazník Numeric Pain Rating Scale (NPRS) (Jensen, 1993). Jedná se o stupnici od 1 do 10. 0 znamená žádnou bolest, 1-3 mírnou, 4-6 střední a 7-10 velkou bolest. Dotazník lze použít několika způsoby. Vyzveme pacienta, aby označil 2 čísla, která vyjadřují nejhorší bolest a stupeň bolesti po zlepšení nebo pacient označí číslo bolesti, která je pro něj ještě přijatelná. Použila jsem třetí

možnost použití, tzn. vyzvala jsem probandy, aby označili stupeň své aktuální bolesti. Dotazník vyplnili před prvním a před druhým měřením.

5.2.3 Myotonometrie

Myotonometrie představuje neinvazivní způsob zjištění viskoelastických vlastností kosterního svalu. Vyhodnocení výsledků pracuje s předpokladem vzájemné mechanické interakce mezi viskoelastickými vlastnostmi svalu a svalového tonu (Korhonen, 2005).

Cílem studie Leonarda et al. (2004) bylo zjistit, zda se dá pomocí myotonometru vymezit souvislost mezi svalovou tuhostí a svalovou aktivací při různé síle volní izometrické kontrakce m. biceps brachii. Při měření svalové tuhosti byl využit myotonometr a svalová aktivace byla měřena povrchovým EMG. Vlastnosti svalové kontrakce byly zjišťovány v klidovém stavu, v kontrakci odpovídající zátěži 6,8 kg a při maximální síle kontrakce. Vyhodnocení výsledků ukázalo, že tuhost svalové tkáně se lineárně zvyšuje s narůstající silou kontrakce a svalovým napětím. Myotonometr vylučuje možnost svalové substituce, může hodnotit jednotlivé svaly, zaznamená i mírné změny na svalové tkáni a lze ho použít i u pacientů, kterým svalová kontrakce či pohyb v kloubu způsobují bolest.

Marusiak et al. (2010) zjišťoval pomocí myotonometru klidovou tuhost svalů u pacientů s farmakologicky kompenzovanou Parkinsonovou nemocí v porovnání s kontrolní skupinou bez onemocnění. Testování podstoupilo 8 žen s onemocněním a 10 zdravých žen. Pasivní tuhost byla měřena pomocí myotonometru (Myoton-3 device) na svalovém břišku m. biceps brachii na více postižené horní končetině, u zdravých na dominantní straně. Měření bylo provedeno v leže na zádech s předloktím ve středním postavení a testovaná osoba byla před měřením vyzvána k maximální svalové relaxaci. Hodnoty tuhosti m. biceps brachii u osob s Parkinsonovou nemocí byly vyšší ($203 \text{ N/m} \pm 22 \text{ N/m}$) než u zdravých osob ($192 \pm 8 \text{ N/m}$). Pro porovnání klidové svalové aktivity byly ve stejném místě na m. biceps brachii změřeny signály z povrchové elektromyografie a mechanomyografie. Tato měření neprokázala rozdílné hodnoty mezi měřenými skupinami. Porovnání výsledků myotonometrie, elektromyografie a mechanomyografie naznačuje, že degenerativní změny projevující se u testovaných nemocných osob způsobují vyšší svalovou tuhost. Při téměř shodných výsledcích z ostatních 2 metod měření je možné, že míra rigidity souvisí se změnou pasivní tuhosti, viskoelastických vlastností kosterních svalů. Na základě těchto výsledků je možné

myotonometrii využívat pro hodnocení mechanických vlastností svalové tkáně i u dalších neuromuskulárních a svalových syndromů doprovázených změnou tuhosti svalové tkáně.

5.2.4 Myotonometr

V současné době je po několikaletém vyvíjení k dispozici myotonometr čtvrté generace. (Foto č.1) Myotonometr čtvrté generace byl vyvinut na základě požadavků, které vyplynuly z vlastností předchozí generace přístroje. Bylo třeba umožnit zadávání vstupních požadavků na deformační zátěž, tzn. rychlost a hloubku zanoření snímacího hrotu. Podstata přístroje spočívající v tenzometrickém snímači přichyceném na deformační člen je stejná jako u předchozích modelů. Skládá se z pevného mohutného těla, které zabrání deformaci konstrukce během měření a nejsou tím ovlivněny výsledky experimentu. Díky pevné konstrukci může být přístroj přenosný, aniž by docházelo k deformaci rámu, deformačního čidla a tenzometru a následným chybám při měření. Další částí je odporový můstkový tenzometrický snímač M102 od firmy UTICELL uchycen na deformační člen kolmo na směr namáhání. Přes šroub jsou tenzometrický snímač s deformačním členem připevněny na třífázový krokový motor 4 Nm typ YK3610A. K motoru je použit driver, řídicí jednotka, s rozlišením 60 000 kroků na otáčku. Nejmenší měřitelný krok je $8,3 \times 10^{-5}$ mm. Snímač síly určí normálovou složku celkové síly, která působí na tkáně na konkrétním místě těla. Řídicí jednotka, driver, řídí krokový motor a je speciálně naprogramována pro umožnění kalibrace přístroje a jeho ovládání. Ovládání přístroje umožňuje nastavit: délku jednoho kroku, rychlost zasouvání měřicího hrotu, celkovou maximální sílu zanoření hrotu (mezní deformační síla) a délku celého měřicího procesu, který nemá překročit 10 sekund. Byl zde pokus o snímání vlastností tkáně ve všech třech rovinách, ale složité až zmatené výsledky neposkytovaly užitečné informace. Byl ponechán jeden tenzometr horizontálně uchycený na deformačním členu. Výstupní data jsou vyjádřena množinou dvojic hodnot hloubky zanoření a normálové síly a jsou 15x za sekundu ukládána do počítače. Po ukončení měření se naměřená data znázorní v grafické i tabulkové formě a následně se uloží do souboru ve formátu Microsoft Excel. Díky tomu je možné další zpracování a interpretace výsledků měření (Šifta, 2012).



Obr. č. 4 - Myotonometr čtvrté generace (vlastní foto)

5.2.5 Průběh měření

První měření myotonometrem proběhlo 4.12.2013 před aplikací kineziotapu. Měřena byla bolestivá i zdravá horní končetina. Proband byl vyšetřován vsedě bokem ke stolu, kde byl umístěn myotonometr. Vyšetřovanou horní končetinu položil na stůl v pronačním postavení a 90 stupních flexe v loketním kloubu. Proběhla palpace m. extensor digitorum communis při izolované extenzi III. prstu. Bylo zvoleno a označeno místo měření hrotem 5 cm distálně od laterálního epikondyly. Označení bylo nutné pro zajištění opakování měření na stejném místě a umožnění následného porovnání naměřených hodnot. Poté byl proband vyzván k maximální relaxaci, klidu a zavření očí. Měření proběhlo nejprve na bolestivé pak na zdravé horní končetině. Parametry na přístroji před měřením nastavil PhDr. Petr Šifta, Ph.D., který zároveň přístroj ovládal a po celou dobu dohlížel na průběh měření. Parametry měření: hloubka zapuštění 30 mm, rychlost zasouvání měřícího hrotu $4 \text{ mm}\cdot\text{s}^{-1}$, celková maximální síla zanoření hrotu 55 N (mezní deformační síla) a délka jednoho měření maximálně 10 sekund.

Naměřená data z každého měření zvlášť se následně graficky znázornila a pod zvoleným názvem byla uložena do souboru ve formátu Microsoft Excel. Měření každé horní končetiny bylo provedeno třikrát. Druhé měření proběhlo 18.12.2013 stejným

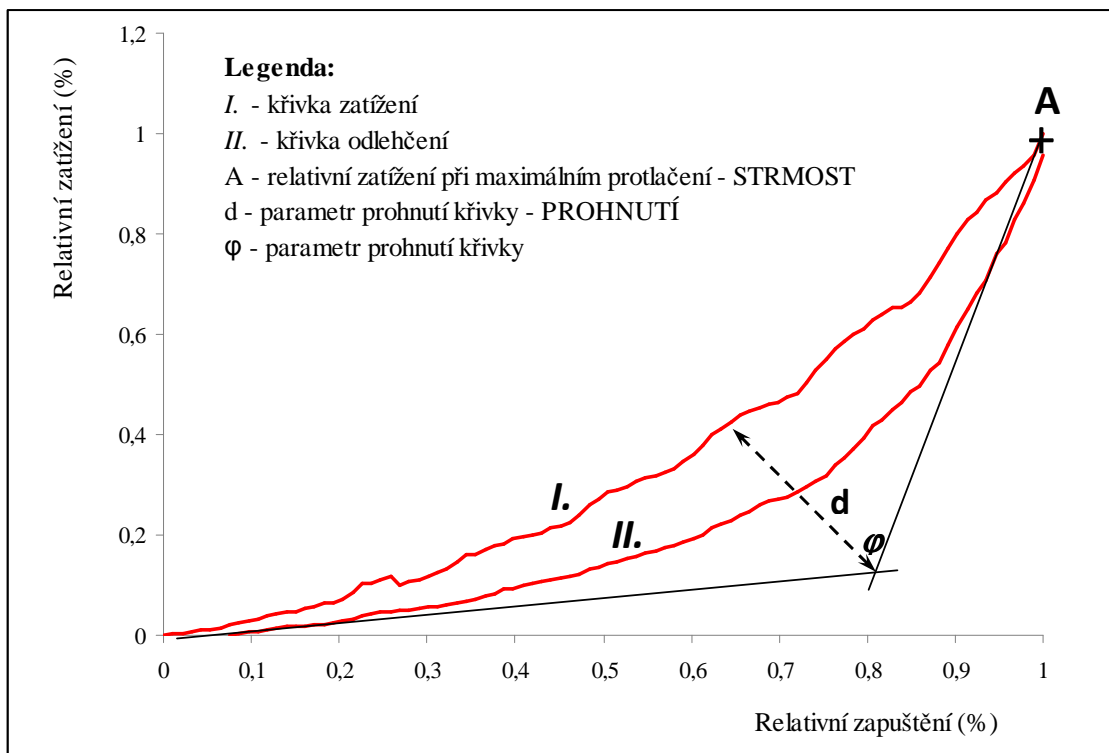
způsobem, ale nechali jsme nalepený kineziotape. Pro porovnání bylo provedeno i třetí měření ihned po odstranění kineziotapu.

5.3 Analýza dat

Výsledkem měření myotonometrem jsou hodnoty tensometru a snímače polohy zapsané v časové závislosti. Zpracování a vyhodnocování dat proběhne pomocí speciálního softwaru. Pro hodnocení svalové tkáně lze nejlépe využít závislost velikosti odporu tkáně - relativní zatížení a hloubky zanoření měřícího hrotu myotonometru do tkáně - relativní zapuštění. Při tomto měření získáme hysterézní křivku (Obr.č.4), kterou lze využít pro popis viskoelastických vlastností tkáně. **Větší strmost křivky poukazuje na větší tuhost svalové tkáně a větší prohnutí křivky znázorňuje větší elasticitu svalu** (Šifta, 2005).

Hysterézní křivka je tvořena křivkami znázorňujícími zatěžování a odlehčování při namáhání materiálu tahem a tlakem. V závislosti napětí - deformace znázorňuje horní křivka zatížení a dolní křivka odlehčení. Po odstranění působící zátěže není u viskoelastického materiálu kompletně navracena nahromaděná mechanická energie, tzn. vrácená energie není stejná jako energie vložená. Energie, která je ztracena je znázorněna hysterézní plochou, což znamená elastickou hysterezi, dopružování, kdy po odstranění zatížení deformace nemizí ihned, ale vytrácí se po určitou dobu, tj. **disipace energie** (Hamill, Knutzen, 2006), (Havránek, 2007).

Výsledky měření myotonometrem obsahují u každého probanda jeho stručný popis, grafické znázornění výsledků všech měření, pro lepší přehlednost grafické znázornění výsledků 1. a 3. měření bolestivé horní končetiny a tabulku s číselným přehledem výsledků všech měření. Sledovanými parametry hysterézní křivky jsou strmost, prohnutí křivky a disipace energie. U jednotlivých probandů budou navzájem porovnány hodnoty uvedených parametrů ze vstupního (prvního) a výstupního (druhého a třetího) měření. První měření zdravé končetiny představuje referenční bod sloužící pro další srovnání. Nejdříve budou mezi sebou porovnány hodnoty z 1. měření zdravé a bolestivé končetiny. Dále 1. a 2. měření zdravé končetiny. Pro zjištění účinku kineziotapu budou popsány výsledky měření po aplikaci a po odstranění kineziotapu v porovnání s 1. měřením bolestivé končetiny. Bude uveden také souhrn výsledků všech probandů s důrazem na největší rozdíly. Zhodnocen bude také vztah hodnoty svalového napětí a změny bolestivosti. Pro zjištění bolestivosti budou vyhodnoceny dotazníky Numeric pain rating scale, které probandi vyplní před a po aplikaci kineziotapu.



Obr. č. 5 - Popis parametrů hysterezní křivky

6 Výsledky

6.1 Výsledky měření myotonometrem

6.1.1 Proband č. 1

žena, 23 let, výška 176 cm, váha 72 kg, dominantní strana je pravá

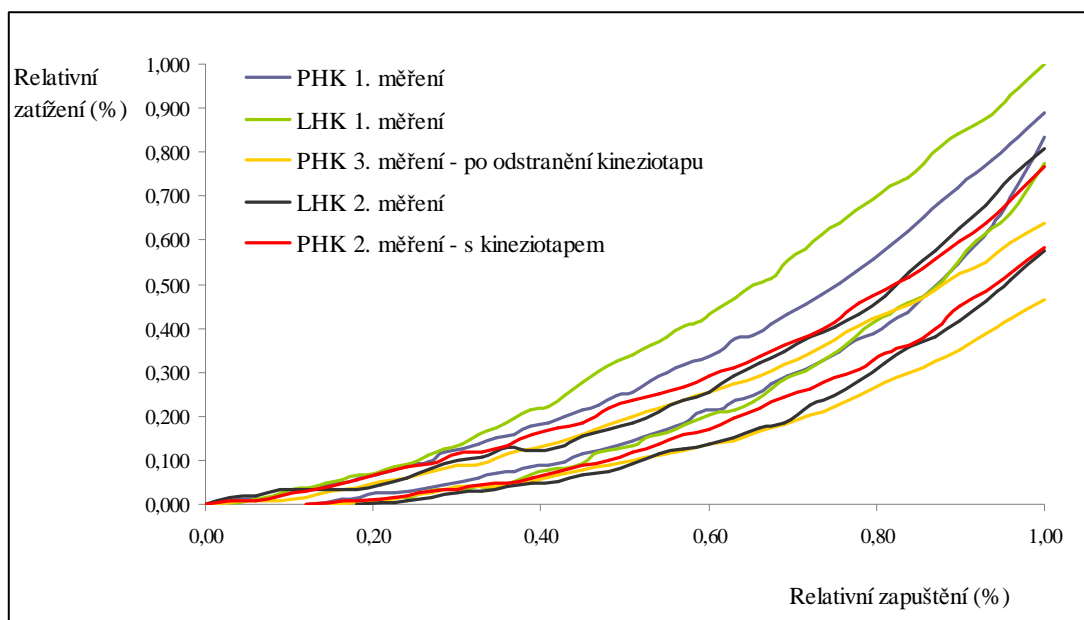
1. měření 4.12.2013 - m. extensor digitorum communis bez kineziotapu

2. měření 18.12.2013 - m. extensor digitorum communis s kineziotapem na PHK

3. měření 18.12.2013 - m. extensor digitorum communis po odstranění kineziotapu

PHK - bolestivá

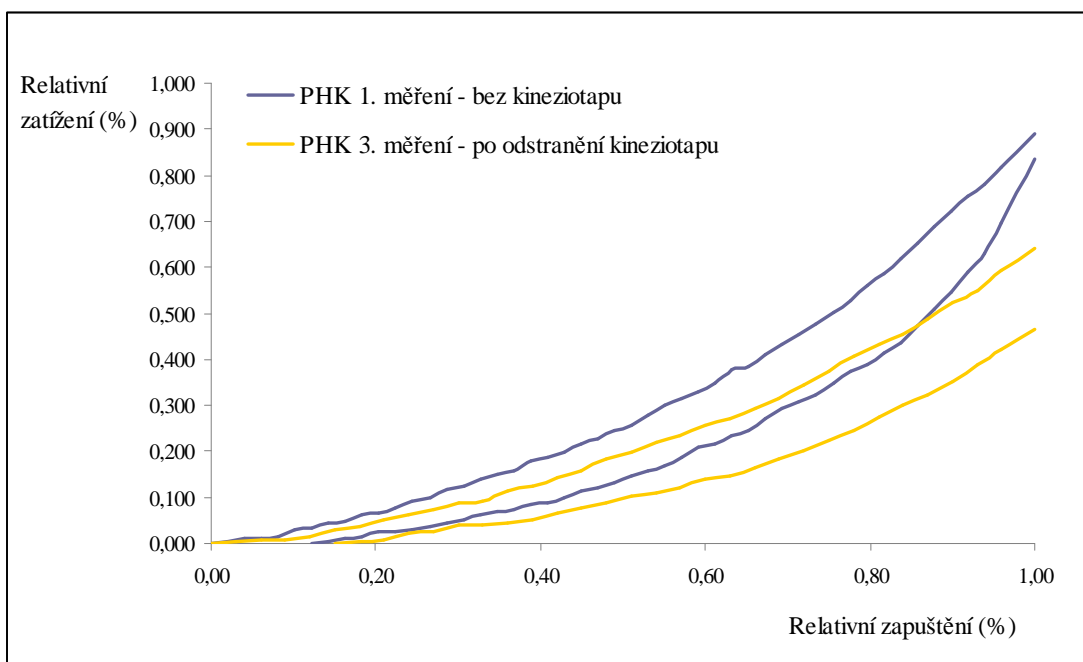
LHK - zdravá



Graf č. 1 - Grafické znázornění výsledků měření probanda č. 1

Relativní změna parametrů hysterezní křivky - proband č. 1						
		LHK 1. měření	LHK 2. měření	PHK 1. měření	PHK 3. měření - po odstranění kineziotapu	PHK 2. měření - s kineziotapem
Strmost	A	1	0,81	0,89	0,64	0,77
Prohnutí	d	1	0,52	0,76	0,83	1,21
	φ	1	0,95	0,96	0,96	1,00
Disipace	S	1	0,55	0,58	0,63	0,58

Tab. č. 2 - Přehled výsledků měření probanda č. 1



Graf č. 2 - Porovnání výsledků měření PHK probanda č. 1

Popis výsledků probanda č. 1

Zátěžová křivka 1. měření zdravé LHK znázorňuje výchozí hodnoty pro porovnání s hodnotami 1. měření PHK a 2. měření LHK. Hodnoty 1. měření m. extensor digitorum communis na bolestivé PHK ukazují nižší strmost o 11%, prohnutí o 24% a pokles disipace energie o 42%. Výchozí svalové napětí bolestivé PHK bylo nižší než svalové napětí zdravé LHK.

Při 2. měření se na LHK snížily parametry strmosti o 19%, prohnutí o 48% a disipace energie o 45%. Přestože byl kineziotape aplikován na bolestivou PHK, snížilo se napětí i na LHK.

Po aplikaci inhibičního kineziotapu na m. extensor digitorum communis na PHK se oproti 1. měření PHK snížila strmost o 12%, zvýšilo se prohnutí o 45% a nezměnila se disipace energie. Aplikace kineziotapu snížila tuhost měřených měkkých tkání.

Po odstranění kineziotapu došlo v porovnání s 1. měřením PHK k poklesu strmosti o 25%, k nárůstu prohnutí o 7% a k nárůstu disipace energie o 5%. K většímu poklesu tuhosti měkkých tkání došlo až po odstranění kineziotapu.

6.1.2 Proband č. 2

muž, 24 let, výška 182 cm, váha 77 kg, dominantní strana je pravá

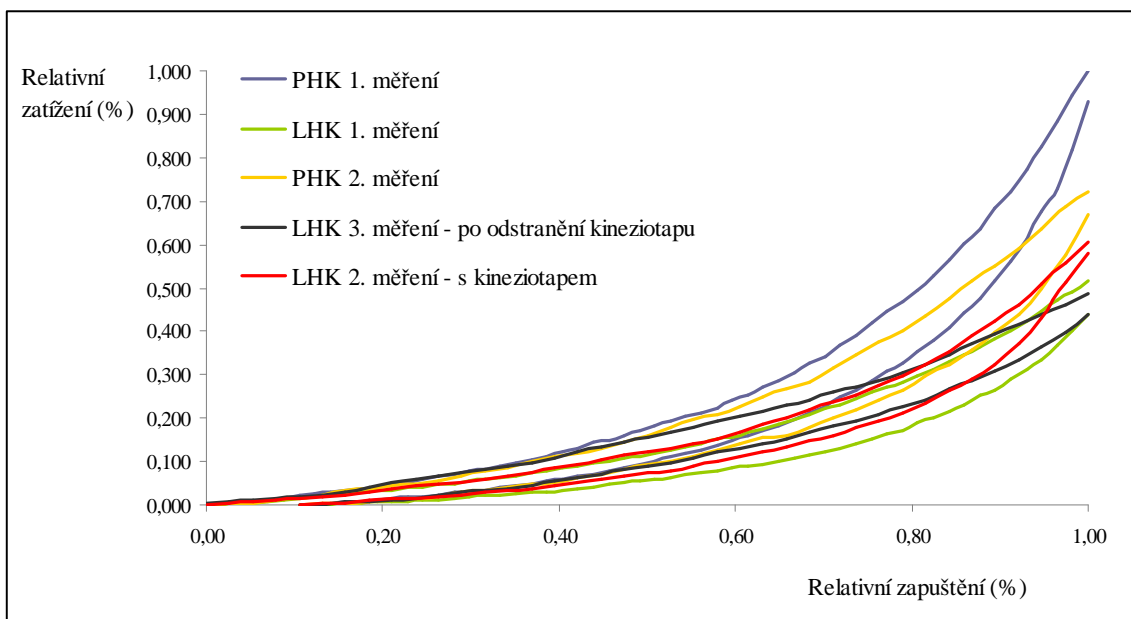
1. měření 4.12.2013 - m. extensor digitorum communis bez kineziotapu

2. měření 18.12.2013 - m. extensor digitorum communis s kineziotapem na LHK

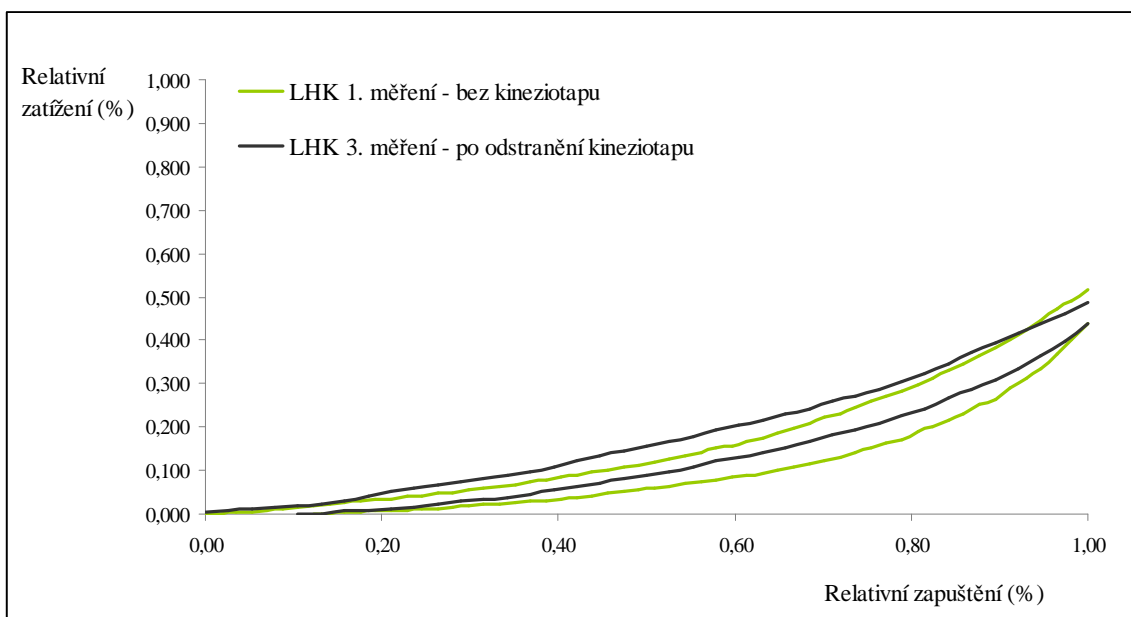
3. měření 18.12.2013 - m. extensor digitorum communis po odstranění kineziotapu

PHK - zdravá

LHK - bolestivá



Graf č. 3 - Grafické znázornění výsledků měření probanda č. 2



Graf č. 4 - Porovnání výsledků měření LHK probanda č. 2

Relativní změna parametrů hysterezní křivky - proband č. 2						
		LHK 1. měření	LHK 3. měření - po odstranění kineziotapu	PHK 1. měření	PHK 2. měření	LHK 2. měření - s kineziotapem
Strmost	A	0,52	0,49	1,00	0,72	0,60
Prohnutí	d	0,59	0,51	1,00	0,73	0,66
	φ	0,93	0,88	1,00	0,95	0,95
Disipace	S	0,77	0,70	1,00	0,94	0,61

Tab. č. 3 - Přehled výsledků měření probanda č. 2

Popis výsledků probanda č. 2

Zátěžová křivka 1. měření zdravé PHK znázorňuje výchozí hodnoty pro porovnání s hodnotami 1. měření LHK a 2. měření PHK. Hodnoty 1. měření m. extensor digitorum communis na bolestivé LHK ukazují nižší strmost o 48%, prohnutí o 41% a disipaci energie o 23%. Výchozí hodnoty poukazují na nižší svalové napětí měřeného svalu na bolestivé LHK oproti zdravé PHK.

Při působení kineziotapu na druhostranné končetině se na zdravé PHK snížila strmost o 28%, prohnutí o 27% i disipace energie o 6%.

Po aplikaci inhibičního kineziotapu na m. extensor digitorum communis vlevo se oproti 1. měření LHK zvýšila strmost o 8%, prohnutí o 7% a poklesla disipace energie o 16%. Přestože byl aplikován kineziotape s cílem inhibice svalového napětí, došlo k jeho mírnému zvýšení.

Po odstranění kineziotapu došlo naopak k poklesu strmosti o 3%, prohnutí o 8% a disipace energie o 7%. V porovnání s mírným zvýšením hodnot svalového napětí po aplikaci kineziotapu došlo po jeho odstranění naopak k mírnému snížení. Svalové napětí se po odstranění kineziotapu téměř navrátilo k výchozím hodnotám parametrů z 1. měření.

6.1.3 Proband č. 3

žena, 20 let, výška 165 cm, váha 55 kg, dominantní strana je pravá

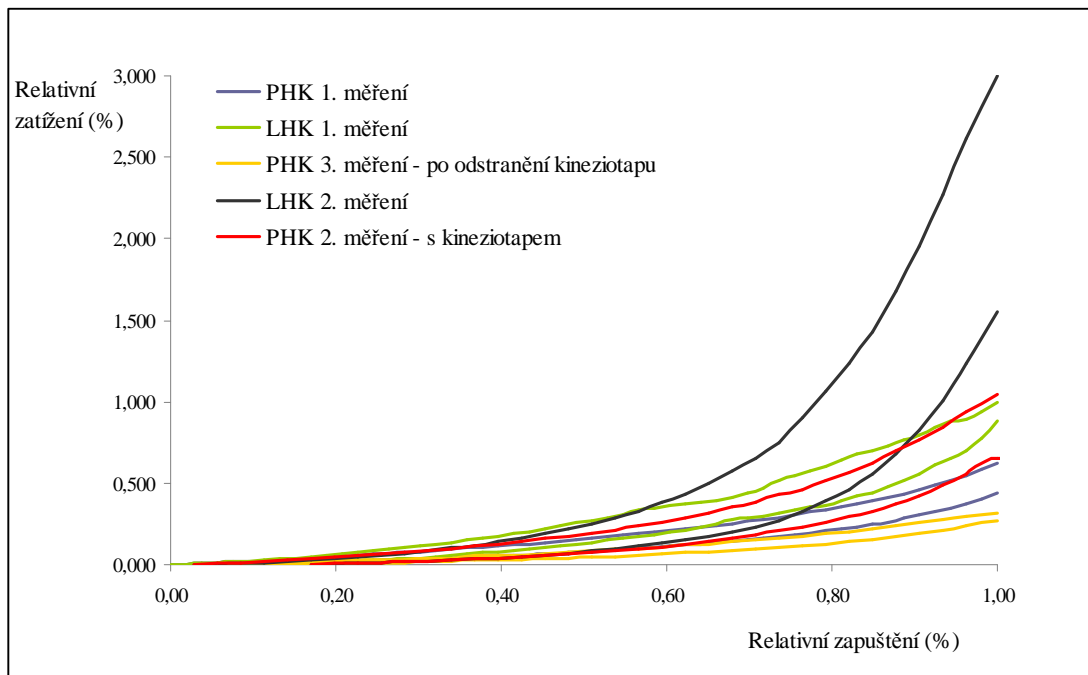
1. měření 4.12.2013 - m. extensor digitorum communis bez kineziotapu

2. měření 18.12.2013 - m. extensor digitorum communis s kineziotapem na PHK

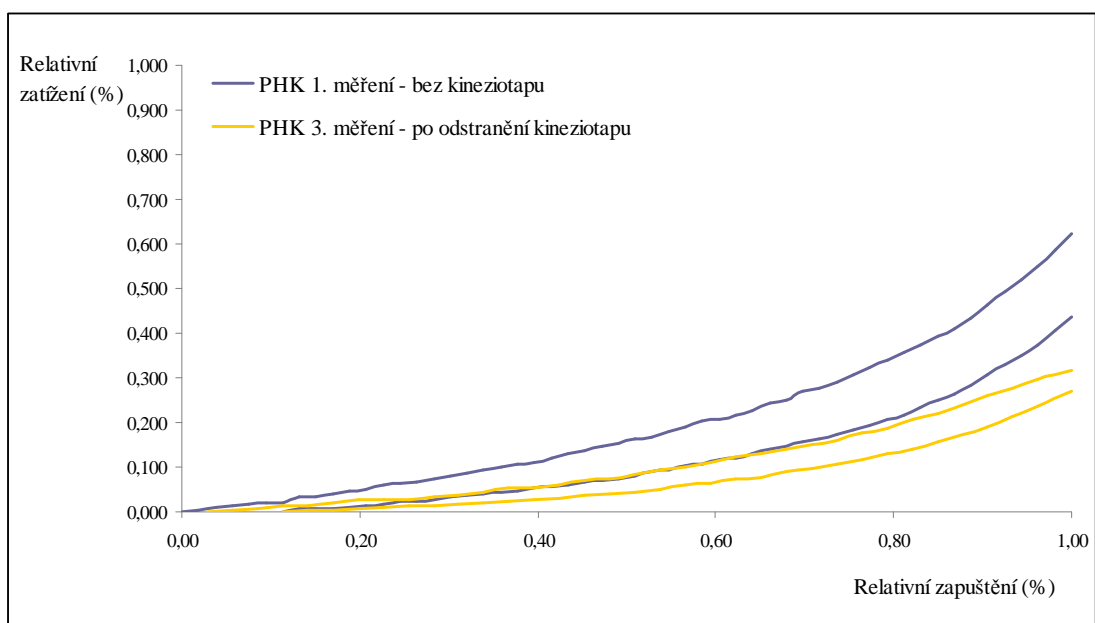
3. měření 18.12.2013 - m. extensor digitorum communis po odstranění kineziotapu

PHK - bolestivá

LHK - zdravá



Graf č. 5 - Grafické znázornění výsledků měření probanda č. 3



Graf č. 6 - Porovnání výsledků měření PHK probanda č. 3

Relativní změna parametrů hysterezní křivky - proband č. 3						
		LHK 1. měření	LHK 2. měření	PHK 1. měření	PHK 3. měření - po odstranění kineziotapu	PHK 2. měření - s kineziotapem
Strmost	A	1	3,00	0,62	0,32	1,05
Prohnutí	d	1	1,07	0,48	0,19	0,66
	φ	1	1,06	0,96	0,85	1,00
Disipace	S	1	0,29	0,66	2,76	0,99

Tab. č. 4 - Přehled výsledků měření probanda č. 3

Popis výsledků probanda č. 3

Zátěžová křivka 1. měření zdravé LHK znázorňuje výchozí hodnoty pro porovnání s hodnotami 1. měření PHK a 2. měření LHK. Hodnoty 1. měření m. extensor digitorum communis na bolestivé PHK ukazují na nižší strmosti o 38%, prohnutí o 52% a disipace energie o 34%. Výchozí svalové napětí bolestivé PHK bylo nižší než svalové napětí zdravé LHK.

Při ovlivnění bolestivé strany kineziotapem se na zdravé LHK zvýšila strmost o 200%, prohnutí o 7% a snížila se disipace energie o 71%. V tomto případě mělo působení kineziotapu na bolestivé PHK opačný vliv na zdravou LHK. Proband v anamnéze uvádí v minulosti úponové onemocnění extenzorů zápěstí na obou horních končetinách. V současnosti pociťuje větší obtíže na PHK. Vzhledem k několikaletému trvání onemocnění mohlo při začátcích svalů dojít k vazivovým změnám šlach nebo jsou šlachy náchylnější k přetížení. Několik dní před 2. měřením mohlo dojít k momentálnímu přetížení extenzorů zápěstí na LHK, a proto výsledky ukázaly výrazné rozdíly v parametrech měření.

Po aplikaci inhibičního kineziotapu na m. extensor digitorum communis PHK se oproti 1. měření PHK zvýšila strmost o 43%, prohnutí o 18% i disipace energie o 33%. Přestože byl aplikován kineziotape s cílem inhibice svalového napětí, došlo k jeho zvýšení.

Naopak po odstranění kineziotapu došlo ke snížení strmosti o 30%, prohnutí o 29%, ale zvýšila se hodnota disipace energie o 210%. Přestože se po aplikaci kineziotapu parametry svalového napětí zvýšily, po jeho odstranění se snížila tuhost a elasticita měřených měkkých tkání.

Po konzultaci se školitelem nebudou výsledky 2. měření zdravé LHK započítány. Výrazný rozdíl mohl být způsoben chybou měření.

6.1.4 Proband č. 4

žena, 26 let, výška 168 cm, váha 58 kg, dominantní strana je pravá

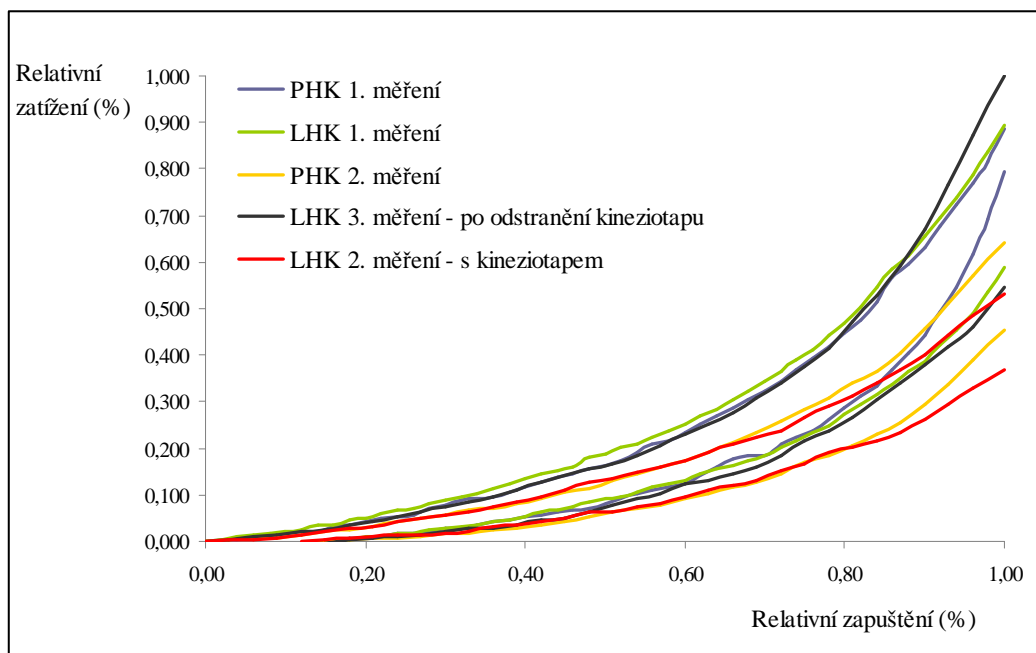
1. měření 4.12.2013 - m. extensor digitorum communis bez kineziotapu

2. měření 18.12.2013 - m. extensor digitorum communis s kineziotapem na LHK

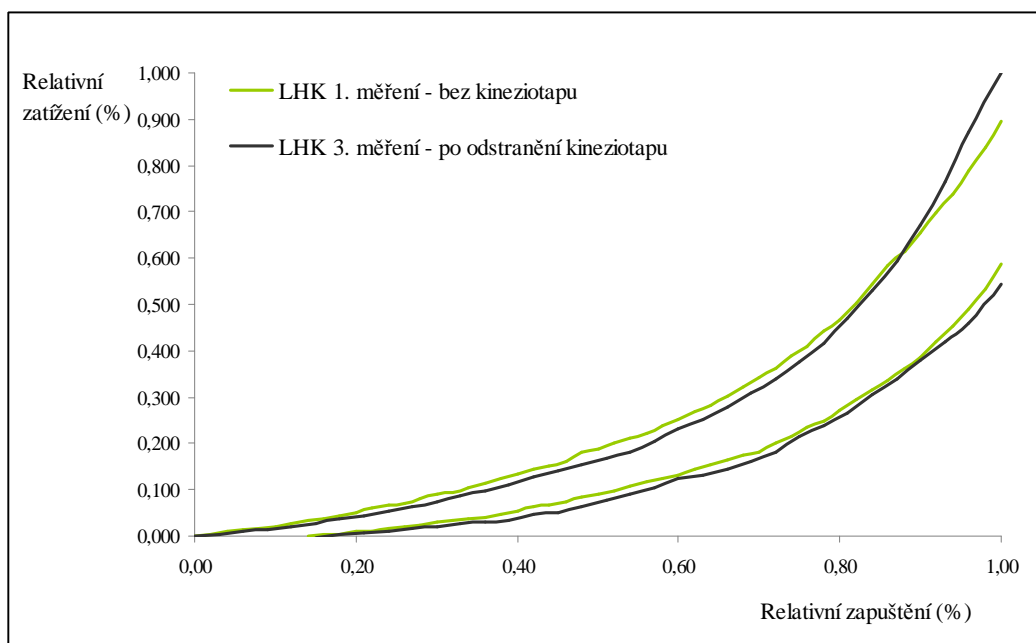
3. měření 18.12.2013 - m. extensor digitorum communis po odstranění kineziotapu

PHK - zdravá

LHK - bolestivá



Graf č. 7 - Grafické znázornění výsledků měření probanda č. 4



Graf č. 8 - Porovnání výsledků měření LHK probanda č. 4

Relativní změna parametrů hysterezní křivky - proband č. 4						
		LHK 1. měření	LHK 3. měření - po odstranění kineziotapu	PHK 1. měření	PHK 2. měření	LHK 2. měření - s kineziotapem
Strmost	A	0,89	1,00	1,00	0,64	0,53
Prohnutí	d	0,69	0,85	1,00	0,70	0,65
	φ	0,96	1,00	1,00	0,96	0,93
Disipace	S	1,32	1,36	1,00	0,85	0,76

Tab. č. 5 - Přehled výsledků měření probanda č. 4

Popis výsledků probanda č. 4

Zátěžová křivka 1. měření zdravé PHK znázorňuje výchozí hodnoty pro porovnání s hodnotami 1. měření LHK a 2. měření PHK. Hodnoty 1. měření m. extensor digitorum communis na bolestivé LHK ukázaly nižší strmost o 11%, prohnutí o 31% a vyšší disipaci energie o 32%.

Při 2. měření PHK se snížila strmost o 36%, prohnutí o 30% a disipace energie o 15%. Působení kineziotapu na bolestivou LHK snížilo tuhost a elasticitu měřeného svalu.

Po aplikaci inhibičního kineziotapu na m. extensor digitorum communis vlevo došlo oproti 1. měření LHK ke snížení strmosti křivky o 36%, prohnutí o 4% a disipace energie o 56%.

Po odstranění kineziotapu se oproti 1. měření LHK zvýšila strmost o 11% a tím se tuhost měřeného svalu vyrovnala výchozí hodnotě tuhosti 1. měření zdravé PHK. Dále došlo k nárůstu prohnutí o 16% a zvýšení disipace energie o 4%.

6.1.5 Proband č. 5

žena, 22 let, výška 170 cm, váha 65 kg, dominantní strana je pravá

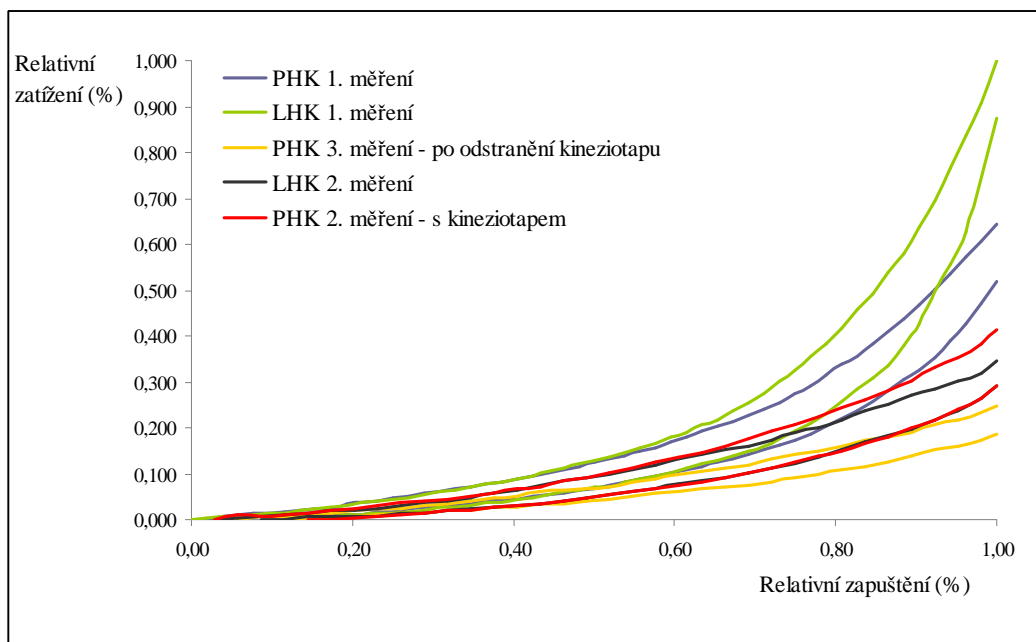
1. měření 4.12.2013 - m. extensor digitorum communis bez kineziotapu

2. měření 18.12.2013 - m. extensor digitorum communis s kineziotapem na PHK

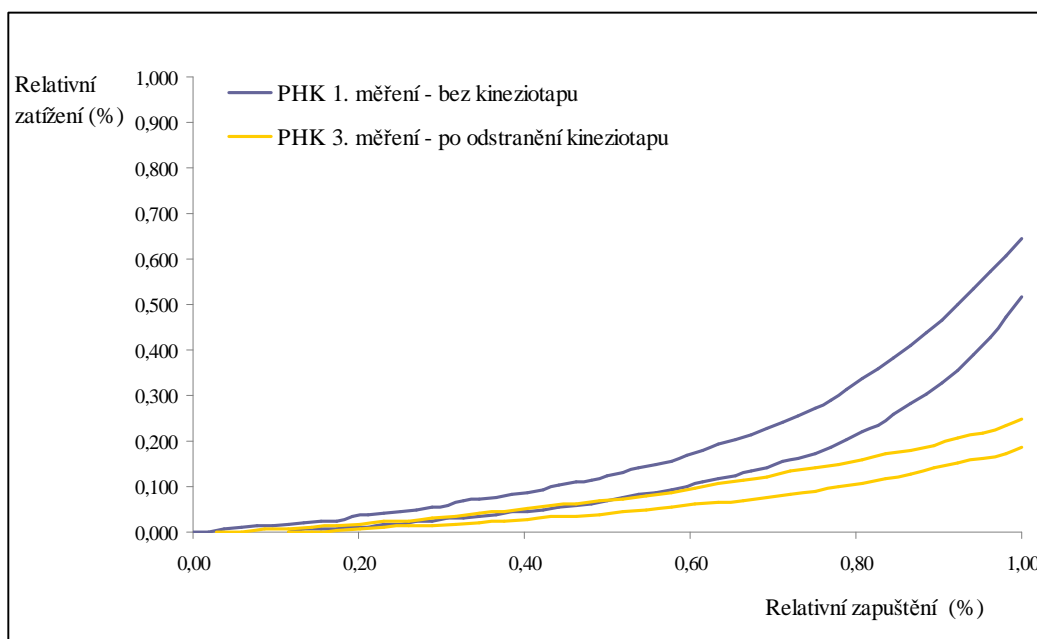
3. měření 18.12.2013 - m. extensor digitorum communis po odstranění kineziotapu

PHK - bolestivá

LHK - zdravá



Graf č. 9 - Grafické znázornění výsledků měření probanda č. 5



Graf č. 10 - Porovnání výsledků měření PHK probanda č. 5

Relativní změna parametrů hysterezní křivky - proband č. 5						
		LHK 1. měření	LHK 2. měření	PHK 1. měření	PHK 3. měření - po odstranění kineziotapu	PHK 2. měření - s kineziotapem
Strmost	A	1	0,35	0,65	0,25	0,41
Prohnutí	d	1	0,43	0,69	0,34	0,55
	φ	1	0,86	0,94	0,83	0,90
Disipace	S	1	0,39	0,79	0,51	0,67

Tab. č. 6 - Přehled výsledků měření probanda č. 5

Popis výsledků probanda č. 5

Zátěžová křivka 1. měření zdravé LHK znázorňuje výchozí hodnoty pro porovnání s hodnotami 1. měření PHK a 2. měření LHK. Hodnoty 1. měření m. extensor digitorum communis na bolestivé PHK ukazují nižší strmost o 35%, prohnutí o 31% i disipaci energie o 21%. Výchozí svalové napětí bolestivé PHK bylo nižší než svalové napětí zdravé LHK.

Při působení kineziotapu na PHK došlo na zdravé LHK ke snížení výchozí strmosti o 65%, prohnutí o 57% a poklesu disipace energie o 61%. Kineziotape měl v tomto případě výrazný inhibiční vliv i na zdravou horní končetinu.

Po aplikaci inhibičního kineziotapu na m. extensor digitorum communis vpravo došlo oproti 1. měření PHK ke snížení strmosti křivky o 24%, prohnutí o 14% a poklesu disipace energie o 12%.

Větší pokles všech parametrů byl zjištěn při měření po odstranění kineziotapu. Oproti 1. měření PHK poklesla strmost o 40%, prohnutí o 35% a disipace energie o 28%. Svalové napětí bylo výrazně sníženo na obou horních končetinách, přestože byl inhibiční kineziotape aplikován pouze na PHK.

6.2 Výsledky hodnocení bolestivosti

V tabulce č. 7 jsou uvedeny výsledky hodnocení bolestivosti. Probandi označili aktuální stupeň bolesti v oblasti laterálního epikondylu před 1. a 2. měřením. U všech došlo ke snížení pocitů bolestivosti. K největšímu snížení bolestivosti došlo u probanda č. 2 a k nejmenšímu snížení u probanda č. 4. U žádného z probandů se bolestivost nezvýšila.

Proband č.	stupeň bolesti		výsledná změna
	4.12.2013	18.12.2013	
1	5	1	snížení o 80%
2	4	0	snížení o 100%
3	7	2	snížení o 71%
4	6	2	snížení o 67%
5	7	2	snížení o 71%

Tab. č. 7 - Změny bolestivosti v oblasti laterálního epikondylu

6.3 Souhrn výsledků

U všech probandů bylo při 1. měření zjištěno vyšší svalové napětí m. extensor digitorum communis na zdravé horní končetině oproti bolestivé. Největší rozdíl v hodnotách strmosti křivky byl 48% u probanda č. 2, prohnutí 52% u probanda č. 3 a disipace energie 42% u probanda č. 1.

Při 2. měření zdravé HK bylo při působení kineziotapu na druhoustrannou končetinu zjištěno snížení všech parametrů u probandů č. 1, 2, 4 a 5. Největší pokles strmosti, prohnutí a disipace energie byl u probanda č. 5. U probanda č. 3 došlo k výraznému zvýšení strmosti o 200% a snížení disipace energie o 71%.

Po aplikaci inhibičního kineziotapu na bolestivý m. extensor digitorum communis se snížila strmost křivky u probandů č. 1, 4 a 5, přičemž se u nich snížila nebo nezměnila disipace energie. U probanda č. 1 se současně zvýšilo prohnutí křivky a u probandů č. 4 a 5 se snížilo. Opačný efekt s výsledným zvýšením strmosti a prohnutí byl u probandů č. 2 a 3, disipace energie se u probanda č. 2 snížila a u probanda č. 3 zvýšila. U všech probandů se po aplikaci kineziotapu zároveň snížila bolestivost o 67 až 100% (Tab.č.7).

Po odstranění kineziotapu došlo k poklesu strmosti a prohnutí křivky u probandů č. 1, 2, 3 a 5. Současně se u probandů č. 1 a 3 zvýšila disipace energie a u probandů č. 2 a 5 naopak snížila. Opačný efekt mělo odstranění kineziotapu na parametry křivky probanda č. 4, které se zvýšily, zatímco měření s nalepeným kineziotapem ukázalo snížení strmosti a disipace energie a zvýšení prohnutí křivky.

U probandů č. 1, 2, 3 a 5 se vlivem inhibičního efektu kineziotapu snížilo svalové napětí m. extensor digitorum communis na zdravé i bolestivé horní končetině.

7 Diskuze

Cílem této práce bylo zjistit vliv kineziotapu na svalové napětí m. extensor digitorum communis při laterální epikondylitidě. Empirická část je zpracována formou pilotní studie. Výsledky popisují současný stav u pěti konkrétních probandů.

Na základě dosavadních studií a teoretických podkladů byly stanoveny tři hypotézy. Před srovnáním hypotetických tvrzení s výsledky měření je důležité uvést zásadní výchozí poznatek. První měření ukázalo u všech probandů vyšší svalové napětí m. extensor digitorum communis na zdravé horní končetině oproti bolestivé. Protože se nejednalo o probandy s akutní formou laterální epikondylitidy, lze tento výsledek vysvětlit následovně. Při dlouhotrvajících bolestech, které doprovázejí chronickou formu laterální epikondylitidy, dostává svalová soustava nervové podněty pro odlehčování bolestivé oblasti a konkrétní struktury v postižené oblasti se na poruchu adaptují. Svalová tkáň reaguje útlumem své aktivity ve smyslu snížení svalového napětí, aby se snížila provokace bolesti daného svalu. Na základě horizontálních segmentálních komisurálních spojů v míše byla prostřednictvím snížené aktivity bolestivé končetiny zvýšena svalová aktivita a napětí zdravé horní končetiny. Uvedené míšní spoje zajišťují koordinaci vztahů mezi oběma horními končetinami - svalová aktivita na jedné straně těla působí tlumivě na aktivitu stejného svalu na druhé straně. Tato zkřížená funkce je základem střídání končetin při chůzi. Obě horní končetiny ale mohou pracovat i ve vzájemné koaktivaci, kdy pracují obě končetiny současně v uzavřeném řetězci.

Při vyhodnocení druhého měření při působení kineziotapu na druhostrannou horní končetinu bylo zjištěno snížené napětí na zdravé končetině u probandů č. 1, 2, 4 a 5. Tento výsledek vyplývá z předchozích informací o proměnlivosti a koordinaci svalové aktivity horních končetin. Účinek inhibičního kineziotapu ovlivnil svalové napětí na bolestivé končetině, tím pádem zdravá strana mohla také utlumit svou aktivitu a svalové napětí.

Hypotéza číslo 1 o snížení svalového napětí m. extensor digitorum communis se potvrdila u probandů č. 1, 4 a 5. Byla snížena strmost zátěžové křivky. Kineziotape zde měl na bolestivý sval inhibiční vliv. U probandů č. 1, 4 a 5 tedy došlo ke snížení svalového napětí na obou horních končetinách. K největšímu snížení svalového napětí došlo po odstranění kineziotapu. Tento výsledek byl zjištěn u probandů č. 1, 2, 3 a 5.

S hypotézou číslo 3 se shodují výsledky probandů č. 2 a 3, u kterých došlo po aplikaci kineziotapu ke zvýšení strmosti křivky a prohnutí, tzn. zvýšilo se svalové

napětí. Za předpokladu snížené aktivity chronicky přetíženého m. extensor digitorum communis došlo působením kineziotapu k facilitaci kůže a tím k ovlivnění hlubších tkání a svalového napětí.

Hypotéza číslo 2 se potvrdila u všech probandů. Bolestivost se dle jejich hodnocení snížila o 67 až 100%. Jde ale o subjektivní pocity bolestivosti, které jsou závislé i na aktuálním psychickém a fyzickém stavu testovaného. Nelze tyto výsledky považovat za striktní a absolutně spolehlivé. Ideálně by se měla bolestivost hodnotit v delším časovém úseku. Šlo spíše o zjištění doplňujících informací o účinku kineziotapu na subjektivní vnímání testovaných osob. Přesto se výsledný efekt shoduje s výsledky studie Janikowske et al. (2013). Dotazníkovým šetřením zkoumala vliv kineziotapu na bolestivost dorzální flexe zápěstí a úchopu při laterální epikondylitidě. Bolestivost se snížila u všech probandů, ačkoli rozdíly ve svalovém napětí byly různé a neúměrné změně bolestivosti.

Kineziotape měl inhibiční vliv již po 2 dnech působení, což souhlasí i s předpokladem Fleišmanové (2012) o pozitivním účinku na poškozený sval a se zjištěním Pavelkové (2012), která uvádí snížení napětí přetíženého svalu již po 30 minutách od aplikace kineziotapu a ještě větší účinek po týdnu působení.

Otázkou je, zda má metoda kineziotapingu dlouhodobý vliv nebo je jeho účinek dočasný pouze do chvíle jeho odstranění nebo krátce po něm. Gómez-Soriano et al. (2013) zjišťoval účinek kineziotapingu na zdravém svalu. Po 10 minutách působení ukázalo EMG vyšetření sníženou aktivitu m. gastrocnemius, ale po 24 hodinách již byla aktivita opět vyšší. Toto krátkodobé snížení aktivity svalu poukazuje na ovlivnění kontrolního mechanismu centrálního nervového systému, což by se mohlo projevit dlouhodobým ovlivněním aktivity při aplikaci kineziotapu na poškozený sval. Bylo by proto zajímavé změřit svalové napětí u stejných probandů ještě s určitým časovým odstupem po jeho odstranění. Nebo aplikaci opakovat v pravidelných intervalech a měření kromě vstupního a výstupního provádět i průběžně. Tímto způsobem postupoval El Kosery et al. (2012), když zkoumal vliv kineziotapu na léčbu syndromu karpálního tunelu. Na začátku provedl měření EMG na flexorech zápěstí, poté byl po dobu 4 týdnů aplikován kineziotape vždy na 3 dny a na 1 den odstraněn. Na konci stejné měření ukázalo 24% úspěšnost léčby.

Jak je v práci uvedeno, probandi byli z časových důvodů vybráni z řad studentů. Ani jeden netrpěl akutní formou laterální epikondylitidy. Jednalo se o přetížené extenzory zápěstí nebo chronickou fázi onemocnění. Nicméně všichni splňovali

stanovená kritéria pro výběr a sjednocení testované skupiny. Nepodstoupili před měřením žádné zobrazovací vyšetření, není proto známo, zda nejsou v oblasti laterálního epikondylu přítomné například počínající strukturální či jiné změny šlach. Z tohoto důvodu jakákoli konzervativní terapie působí různě. Stejně tak je tomu i u kineziotapingu. Navíc každý člověk reaguje na tuto metodu individuálně a také aplikace není vždy stoprocentně shodná a opakovatelná. Nelze proto porovnávat účinky mezi probandy a je těžké využití kineziotapingu objektivizovat.

K dosažení relevantních výsledků s jejich širší aplikací by bylo třeba studii provést s větším počtem testovaných osob.

8 Závěr

Cílem diplomové práce bylo zjistit vliv kineziotapu na svalové napětí m. extensor digitorum communis při laterální epikondylitidě a současně změnu bolestivosti v oblasti laterálního epikondyly.

Nejdříve byla zpracována teoretická část, ze které pak vycházely hypotézy. Podařilo se najít dostatek informací k fyziologii řízení svalového napětí, neurofyziologii bolesti, k principu a efektivitě kineziotapingu a také k podstatě laterální epikondylitidy a její léčbě. Empirická část splnila hlavní cíl a u jednotlivých probandů byly popsány výsledky o změně svalového napětí m. extensor digitorum communis a jako doplňující informace byly uvedeny i změny bolestivosti. Částečně byly potvrzeny hypotézy č. 1 a 3 a úplně hypotéza č. 2. Svalové napětí se po odstranění kineziotapu snížilo u většiny probandů, ale zajímavé bylo zjištění vyšších výchozích parametrů měřeného svalu na zdravé horní končetině v porovnání s bolestivou stranou. Pak také ovlivnění napětí na obou končetinách při jednostranné aplikaci kineziotapu. U dvou probandů došlo ke zvýšení svalového napětí navzdory původním předpokladům.

Dalším námětem zkoumání by mohlo být měření svalového napětí při akutní formě laterální epikondylitidy a následný účinek kineziotapu. Pokud by se měla hodnotit bolestivost, lepším způsobem než dotazníkové šetření je měření algometrem.

Zpracování tématu mi pomohlo ozřejmit problematiku tenisového lokte a posoudit pomocí vědecké metody účinky kineziotapingu. Cennou zkušeností byla možnost zjistit, na jakém principu vznikají vědecké studie. Velmi zajímavé bylo vyhodnocovat, porovnávat a vysvětlovat výsledky měření myotonometrem a vůbec umožnění pracovat s tímto ojedinělým přístrojem.

Seznam literatury

1. ADDED, M. A. N. et al. Efficacy of adding the kinesio taping method to guideline-endorsed conventional physiotherapy in patients with chronic nonspecific low back pain: a randomised controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 2013, roč. 14, č. 301, s. 1-8.
2. AJIMSHA, M. S. et al. Effectiveness of myofascial release in the management of lateral epicondylitis in computer professionals. *Arch Phys Med Rehabil*, 2012, roč. 93, č. 4, s. 604-609.
3. AMBLER, Z. *Neurologie*. Praha: Karolinum, 1999. 283 s. ISBN 80-7184-885-9.
4. COOMBES, B. K. et al. A new integrative model of lateral epicondylalgia. *British journal of sports medicine*, 2009, roč. 43, č. 4, s. 252-258.
5. ČIHÁK, R. *Anatomie 1. 2. vydání*. Praha: Grada, 2001. 516 s. ISBN 80-7169-970-5.
6. DOLEŽALOVÁ, R., PĚTIVLAS, T. *Kinesiotaping pro sportovce*. Praha: Grada, 2011. 96 s. ISBN 978-80-247-3636-5.
7. DROUIN, J. L. et al. The effects of kinesiotape on athletic-based performance outcomes in healthy, active individuals: a literature synthesis. *J Can Chiropr Assoc*, 2013, roč. 57, č. 4, s. 356-365.
8. EIJCKELHOF, B., GARZA, J. B. et al. The effect of overcommitment and reward on muscle activity, posture, and forces in the arm-wrist-hand region - a field study among computer workers. *Scand J Work Environ Health*, 2013, roč. 39, č. 4, s. 379-389.
9. 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.
10. FEDORCZYK, J. M. Tendinopathies of the elbow, wrist and hand: Histopathology and Clinical considerations. *Journal of hand therapy*, 2012, roč. 25, č. 2, s. 115-246.
11. FETTO, J., GROSS, J. M., ROSEN, E. *Vyšetření pohybového aparátu*. 1. vydání. Praha: Triton, 2005. 599 s. ISBN 80-7254-720-8.
12. FLEIŠMANOVÁ, K. *Objektivizace svalového napětí při použití kineziotapingu pomocí myotonometru*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, 2012. 64 s. Vedoucí práce Petr Šifta.

13. GARCÍA-MURO, F., RODRIGUEZ-FERNÁNDEZ, Á. L., HERRERO-DE-LUCAS, Á. Treatment of myofascial pain in the shoulder with Kinesio Taping. A case report. *Manual Therapy*, 2010, roč. 15, s. 292-295.
14. GÓMEZ-SORIANO, J., ABIÁN-VICÉN, J. et al. The effects of Kinesio taping on muscle tone in healthy subjects: A double-blind, placebo-controlled crossover trial. *Manual Therapy*, 2013, roč. 18, č. 5, s. 1-6.
15. GRECO, S., NELLANS, K. W., LEVINE, W. N. Lateral Epicondylitis: Open Versus Arthroscopic. *Elsevier*, 2009, roč. 19, č. 2, s. 228-234.
16. GREENFIELD, CH., WEBSTER, V. Chronic Lateral Epicondylitis. *Physiotherapy*, 2002, roč. 88, č. 10, s. 578-594.
17. GRIFFIN, M., HINDOCHA, S., JORDAN, D., SALEH, M., KHAN, W. Management of extensor tendon injuries. *The Open Orthopaedics Journal*, 2012, roč. 6, č. 1, s. 36-42.
18. HAMILL, J., KNUTZEN, K. M. *Biomechanical basis of human movement*. Baltimore: Williams and Wilkins, 1995. 532 s. ISBN 0-683-03863-X
19. HART, R a kol. *Loketní kloub - ortopedie a traumatologie*. Praha: Maxdorf, 2012. 560 s. ISBN 978-80-7345-195-0.
20. HAVRÁNEK, A. *Úvod do bioreologie*. 1. vydání. Praha: Karolinum, 2007. 223 s. ISBN 978-80-246-1445-8
21. HERQUELOT, E. et al. Work-related risk factors for incidence of lateral epicondylitis in a large working population. *Scand J Work Environ Health*, 2013, roč. 39, č. 6, s. 578-588.
22. CHESTERTON, L. S. et al. Management of tennis elbow. *Journal of Sports Medicine*, 2011, roč. 21, č. 1, s. 53-59.
23. CHESTERTON, L. S., LEWIS, A. M. et al. Transcutaneous electrical nerve stimulation as adjunct to primary care management for tennis elbow: pragmatic randomised controlled trial (TATE trial). *BMJ*, 2013, roč. 3, č. 9, s. 1-12.
24. CHOURASIA, A. O. et al. Effect of lateral epicondylitis on grip force development. *J Hand Ther*, 2012, roč. 25, č. 1, s. 27-37.
25. CHUANG, L. et al. Relative and absolute reliabilities of the myotonometric measurements of hemiparetic arms in patients with stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 2013, roč. 94, č. 3, s. 459-466.
26. JANIKOWSKA, K., FIDUT, J. *New Approaches in Joints Pain - Tennis Elbow*. 1. vydání. Lublin: Medunio, 2013. s. 43-58. ISBN 978-83-938086-0-1.

27. JENSEN, M. P., MCFARLAND, C. A. Increasing the reliability and validity of pain intensity measurement in chronic pain patients. *Pain*. 1993, roč. 55, č. 2, s. 195-203.
28. JUHAN, D. *Job's body: a handbook for bodywork*. Barrytown: Station Hill, 2003. 450 s. ISBN 978-15-817-7099-5.
29. KASE, K. *Clinical therapeutic applications of the kinesioteaping method*. 2. vydání. Tokyo: Kineso Taping Assoc., 2003. 249 s. ISBN 978-09-769-6084-3.
30. KOBROVÁ, J., VÁLKA, R. *Terapeutické využití kinesio tapu*. 1. vydání. Praha: Grada, 2012. 153 s. ISBN 978-80-247-4294-6.
31. KORHONEN, R. K. et al. Can mechanical myotonometry or electromyography be used for the prediction of intramuscular pressure? *Physiological measurement*, 2005, roč. 26, č. 6, s. 951-963.
32. KOUDELA, K. *Tenisový loket*. Plzeň: Klinika ortopedie a traumatologie pohybového ústrojí FN a LFUK, 2002. 79 s. ISBN 978-80-721-1147-3.
33. KUMBRINK, B. *K-Taping Ein Praxishandbuch*. Heidelberg: Springer, 2009. 206 s. ISBN 978-3-540-72439-1.
34. KUSHNER, I., RZEWNICKI, D., SAMOLS, D. What does minor elevation of C-Reactive Protein signify? *The American Journal of Medicine*, 2006, roč. 119, č. 2, s. 17-28.
35. LEE, H.-S., PARK, H. Y. et al. Musicians' medicine: Musculoskeletal problems in string players. *Clinics in Orthopedic Surgery*, 2013, roč. 5, č. 3, s. 155-160.
36. LEONARD, C. T., BROWN, J. S. et al. Comparison of surface electromyography and myotonometric measurements during voluntary isometric contractions. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 2004, roč. 14, č. 6, s. 709-714.
37. LIANG, Q., ZHU, Z.-F. et al. MR Imaging of patients with lateral epicondylitis of the elbow: Is the common extensor tendon an isolated lesion? *PLOS ONE*, 2013, roč. 8, č. 11, s. 1-5.
38. LIN, M.-T. et al. Percutaneous soft tissue release for treating chronic recurrent myofascial pain associated with lateral epicondylitis: 6 case studies. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2012, roč. 2012, č. 142941, s. 1-7.
39. LUK, J. K. H. et al. Lateral epicondylalgia: midlife crisis of a tendon. *Honk Kong Med J*, 2014, roč. 20, č. 2, s. 1-7.

40. MacDERMID, J. C. et al. Effectiveness of different methods of resistance exercises in lateral epicondylitis - A systematic review. *Journal of hand therapy*, 2012, roč. 25, č. 1, s. 5-26.
41. MacDERMID, J. C. et al. Hand therapist management of the lateral epicondylitis: A survey of expert opinion and practice patterns. *Journal of hand therapy*, 2010, roč. 23, č. 1, s. 18-30.
42. MacDONALD, R. *Pocketbook of Taping Techniques*. 1. vydání. Philadelphia: Churchill Livingstone, 2010. 235 s. ISBN 978-0-7020-3027-7.
43. MARUSIAK, J., KISIEL-SAJEWICZ, K. et al. Higher muscle passive stiffness in Parkinson's disease patients than in controls measured by myotonometry. *Arch Phys Med Rehabil*, 2010, roč. 91, č. 5, s. 800-802.
44. McCAFFERY, M., PASERO, CH. *Pain: clinical manual*. Michigan: Mosby, 1999. 795 s. ISBN 978-0-815-1560-93.
45. MUELLER-WOHLFAHRT, H.-W., UEBLACKER, P. *Muscle injuries in sports*. Mnichov: Thieme, 2013. 1. vydání. 440 s. ISBN 978-3-1316-9661-8.
46. OLAUSSEN, M. et al. Treating lateral epicondylitis with corticosteroid injections or non-electrotherapeutical physiotherapy: a systematic review. *BMJ*, 2013, roč. 3, č. 10, s. 1-16.
47. ÖKEN, Ö., KAHRAMAN, Y. et al. The Short-term efficacy of laser, brace, and ultrasound treatment in lateral epicondylitis: A Prospective, randomized, controlled trial. *Journal of hand therapy*, 2008, roč. 21, č. 1, s. 63-68.
48. PAVELKOVÁ, Z. *Objektivizace vybraných rehabilitačních metod na vliv svalového napětí*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, 2012. 87 s. Vedoucí práce Petr Šifta.
49. PFEIFFER, J. *Neurologie v rehabilitaci pro studium a praxi*. 1. vydání. Praha: Grada, 2007. 351 s. ISBN 978-80-247-1135-5.
50. ROTHSCHILD, B. Mechanical solution for a mechanical problem: Tennis elbow. *World Journal of Orthopedics*, 2013, roč. 4, č. 3, s. 103-106.
51. SARKAR, B., DAS, P. G. et al. Efficacy of low-energy extracorporeal shockwave therapy and a supervised clinical exercise protocol for the treatment of chronic lateral epicondylitis: A randomised controlled study. *Honk Kong Physiotherapy Journal*, 2013, roč. 31, č. 1, s. 19-24.

52. SHAMSODDINI, A., HOLLISAZ, M. T. et al. Initial effect of taping technique on wrist extension and grip strength and pain of Individuals with lateral epicondylitis. *Iranian Rehabilitation Journal*, 2010, roč. 8, č. 11, s. 24-28.
53. SHARMA, U. K., SHRESTHA, B. K. et al. Ultrasound evaluation of muscle and tendon. *Health Renaissance*, 2013, roč. 11, č. 1, s. 54-61.
54. SHIRI, R., VIKARI-JUNTURA, E. Lateral and medial epicondylitis: Role of occupational factors. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*, 2011, roč. 25, č. 1, s. 43-57.
55. SIELMANN, D., HAMMELMANN, I. *Medi-Taping im Sport*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag, 2008. 174 s. ISBN 978-38-304-6282-8.
56. SLUITER, J. K., REST, K. M., FRINGS-DRESEN, M. H. W. Criteria document for evaluating the work-relatedness of upper-extremity musculoskeletal disorders. *Scand J Work Environ Health*, 2001, roč. 27, č. 1, s. 1-51.
57. SMITKA, K. a kol. *Cytopatologie, patobiochemie a patofyziologie*. Praha: Karolinum, 2005. 259 s. ISBN 80-246-0717-4.
58. STRONG, J. Assessment of pain perception in clinical practice. *Manual Therapy*, 1999, roč. 4, č. 4, s. 216-220.
59. ŠIFTA, P. *Měření viskoelastických vlastností měkkých tkání při spastickém syndromu*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, 2005. 109 s.
60. ŠIFTA, P. *Viskoelastická měkkých tkání a její identifikace in vivo, in situ*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, 2012. 122 s.
61. TAYLOR, S. A., HANNAFIN, J. A. Evaluation and management of elbow tendinopathy. *Hospital for Special Surgery*, 2012, roč. 4, č. 5, s. 384-393.
62. URMAN, R. D., VADIVELU, N. *Perioperative pain management*. 1. vydání. USA: Oxford University Press, 2013. 144 s. ISBN 978-01-999-3721-9.
63. VASCOPOULOS, C., LEMA, M. When does acute pain become chronic? *British Journal of Anaesthesia*, 2010, roč. 105, č. 6, s. 69-85.
64. VÉLE, F. *Kineziologie*. 2. vydání. Praha: Triton, 2006. 375 s. ISBN 80-7254-837-9.
65. WALKER-BONE, K., PALMER, K. T. et al. Occupation and epicondylitis: A population-based study. *Rheumatology (Oxford)*, 2012, roč. 51, č. 2, s. 305-310.
66. WALZ, D. M., NEWMAN, J. S. et al. Epicondylitis: Pathogenesis, Imaging, and Treatment. *RadioGraphics*, 2010, roč. 30, č. 1, s. 167-184.

Seznam obrázků

Obr. č. 1 - Proprioreceptory ve svalu, řízení svalového napětí (přepracováno podle Juhan, 2003).....	14
Obr. č. 2 - Zvrásnění a elevace kůže při aplikaci kineziotapu (přepracováno podle Sielmann, 2008).....	16
Obr. č. 3 - Schéma umístění začátků extenzorů zápěstí (přepracováno podle Walz, 2010).....	22
Obr. č. 4 - Myotonometr čtvrté generace (vlastní foto).....	42
Obr. č. 5 - Popis parametrů hysterezní křivky	44

Seznam grafů

Graf č. 1 - Grafické znázornění výsledků měření probanda č. 1	45
Graf č. 2 - Porovnání výsledků měření PHK probanda č. 1	46
Graf č. 3 - Grafické znázornění výsledků měření probanda č. 2	47
Graf č. 4 - Porovnání výsledků měření LHK probanda č. 2	47
Graf č. 5 - Grafické znázornění výsledků měření probanda č. 3	49
Graf č. 6 - Porovnání výsledků měření PHK probanda č. 3	49
Graf č. 7 - Grafické znázornění výsledků měření probanda č. 4	51
Graf č. 8 - Porovnání výsledků měření LHK probanda č. 4	51
Graf č. 9 - Grafické znázornění výsledků měření probanda č. 5	53
Graf č. 10 - Porovnání výsledků měření PHK probanda č. 5	53

Seznam tabulek

Tab. č. 1 - Délka předloktí a kineziotapu.....	39
Tab. č. 2 - Přehled výsledků měření probanda č. 1	45
Tab. č. 3 - Přehled výsledků měření probanda č. 2.....	48
Tab. č. 4 - Přehled výsledků měření probanda č. 3.....	50
Tab. č. 5 - Přehled výsledků měření probanda č. 4.....	52
Tab. č. 6 - Přehled výsledků měření probanda č. 5.....	54
Tab. č. 7 - Změny bolestivosti v oblasti laterálního epikondyly.....	55

Seznam příloh

Příloha č. 1: Vyjádření etické komise UK FTVS

Příloha č. 2: Vzor informovaného souhlasu

Příloha č. 3: Fotografie

Příloha č. 1: Vyjádření etické komise UK FTVS



UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE
FAKULTA TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU
Josef Martího 31, 162 52 Praha 6-Vešelavín
tel.: 220 171 111
http://www.ftvs.cuni.cz/

Žádost o vyjádření etické komise UK FTVS

k projektu výzkumné, doktorské, diplomové (bakalářské) práce, zahrnující lidské účastníky

Název: Objektivizace využití kineziotapingu k ovlivnění svalového napětí při epikondylitidě

Forma projektu: diplomová práce

Autor: Bc. Lenka Rosenmüllerová

Školitel: PhDr. Petr Šifta, Ph.D.

Popis projektu

Diplomová práce bude zpracována pod odborným dohledem školitele formou výzkumu. Vybraní probandí podstoupí měření svalového napětí pomocí myotonometru před aplikací a po odstranění kineziotapu. Výsledky měření budou porovnány mezi sebou a závěrem šetření bude zjištěn účinek kineziotapu na změnu svalového napětí při epikondylitidě.

Zajištění bezpečnosti pro posouzení odborníky:

Nebudou použity žádné invazivní techniky. Měření pomocí myotonometru je neinvazivní bezbolestná metoda.

Etické aspekty výzkumu

Osobní údaje probandů nebudou zveřejněny. V diplomové práci bude uveden obecný popis skupiny probandů a výsledky měření svalového napětí.

Informovaný souhlas (příložen)

V Praze dne 2.12.2013

Podpis autora: *Rosenmüllerová!*

Vyjádření etické komise UK FTVS

Složení komise: Doc. MUDr. Staša Bartůňková, CSc.
Prof. Ing. Václav Bunc, CSc.
Prof. PhDr. Pavel Slepíčka, DrSc.
Doc. MUDr. Jan Heller, CSc.

Projekt práce byl schválen Etickou komisí UK FTVS pod jednacím číslem: *0195/2013*

dne: *3.12.2013*

Etická komise UK FTVS zhodnotila předložený projekt a **neshledala žádné rozpory** s platnými zásadami, předpisy a mezinárodními směrnici pro provádění biomedicínského výzkumu, zahrnujícího lidské účastníky.

Řešitel projektu splnil podmínky nutné k získání souhlasu etické komise.

UNIVERZITA KARLOVA v Praze
Fakulta tělesné výchovy a sportu
Josef Martího 31, 162 52, Praha 6

Bartůňková
podpis předsedy EK

Příloha č. 2: Vzor informovaného souhlasu

Žádám Vás o souhlas k zařazení do projektu o zjišťování účinku kineziotapu na svalové napětí při epikondylitidě, tzv. tenisovém lokti. Dále Vás žádám o souhlas k provedení měření svalového napětí pomocí myotonometru školitelem tohoto projektu a k následnému zpracování a uveřejnění výsledků měření v rámci diplomové práce na FTVS UK osobou získávající způsobilost k výkonu zdravotnického povolání.

Byl/a jste osloven/a studentkou 2. ročníku navazujícího magisterského studia fyzioterapie na FTVS UK v Praze k účasti na výzkumu k diplomové práci. Cílem projektu je zjistit, jaký vliv má aplikace kineziotapu na svalové napětí přetížených svalů v oblasti předloktí. Celkem proběhnou 2 měření pomocí myotonometru a každé bude trvat přibližně 30 minut. Při prvním měření bude zjištěno svalové napětí přetížených svalů. Jeden den před druhým měřením bude nalepen kineziotape a proběhne druhé měření. Porovnáním výsledků bude zjištěna změna svalového napětí a míra vlivu kineziotapu.

Měření myotonometrem je neinvazivní bezbolestná metoda a proběhne na katedře anatomie na FTVS UK.

Aplikace kineziotapu nezpůsobí zhoršení stavu.

Osobní data nebudou v této studii uvedena. Získané informace, výsledky nebudou zneužity.

Dnešního dne jsem byl/a odborným pracovníkem poučen/a o plánovaném měření. 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 měl/a jsem možnost klást mu otázky, na které mi řádně odpověděl.

Prohlašuji, že jsem shora uvedenému poučení plně porozuměl/a a výslovně souhlasím s účastí na projektu.

Souhlasím s uveřejněním výsledků šetření v rámci diplomové práce.

Datum: 4. 12. 2013

Osoba, která provedla poučení: Bc. Lenka Rosenmüllerová

Podpis osoby, která provedla poučení:

Vlastnoruční podpisy pacientů:

Příloha č. 3: Fotografie



Foto č. 2 - 1. měření 4.12.2013



Foto č. 1 - aplikace kineziotapu I



Foto č. 3 - aplikace kineziotapu II



Foto č. 4 - 2. měření 18.12.2013 s nalepeným kineziotapem



Foto č. 5 - 3. měření po odstranění kineziotapu