



Zdravotně  
sociální fakulta  
Faculty of Health  
and Social Sciences

Jihočeská univerzita  
v Českých Budějovicích  
University of South Bohemia  
in České Budějovice

## Využití tréninku opakovaných excentrických kontrakcí v terapii tendinopatií

# BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Studijní program: **FYZIOTERAPIE**

**Autor:** Michal Marek

**Vedoucí práce:** PhDr. Martin Pivec, Ph.D.

České Budějovice 2024

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že svoji bakalářskou práci s názvem „Využití tréninku opakovaných excentrických kontrakcí v terapii tendinopatií“ jsem vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejich internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby bakalářské práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé bakalářské práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 29.4.2024

Podpis

## **Poděkování**

Chtěl bych poděkovat svému vedoucímu bakalářské práce PhDr. Martinu Pivcovi, Ph.D. za odborné vedení, za pomoc a rady při zpracování této práce. Dále děkuji všem účastníkům výzkumu za jejich ochotu a spolupráci, při realizaci praktické části.

# Využití tréninku opakovaných excentrických kontrakcí v terapii tendinopatií

## Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá problematikou tendinopatií, konkrétně využitím tréninku opakovaných excentrických kontrakcí v terapii tendinopatie laterálního epikondylu humeru. Práce je rozdělena na několik částí. V první části jsou popsány anatomické struktury, biomechanika a kineziologie oblasti loketního kloubu a svalů souvisejících s touto diagnózou. Další část je věnována teoretickému přehledu a shrnutí aktuální literatury týkající se projevu tendinopatií obecně, možných mechanismů a patofyziologie vzniku, a nakonec konceptech využívaných při terapii tendinopatií. Následující část je už věnována přímo tendinopatii laterálního epikondylu humeru. Jsou zde shrnuty důležité informace a přehled znalostí o této diagnóze a poté zmíněné nejčastěji používané přístupy ve fyzioterapii a vědecky podložené výstupy z těchto přístupů. Praktickým cílem bakalářské práce byla výzkumná část se třemi účastníky s diagnostikovanou tendinopatií laterálního epikondylu humeru. Účastníkům byl vytvořen individuální tréninkový plán opakovaných excentrických kontrakcí a byli sledováni po dobu 12 týdnů. Hodnocení výzkumu probíhalo formou rozhovoru, vstupního a výstupního kineziologického rozboru a shromažďováním subjektivních dat, týdně zaznamenávaných do vizuální analogové škály bolesti. U všech 3 účastníků došlo po intervenci ke snížení udávané bolesti při zátěži i ke snížení palpační bolesti a bolesti u klinických testů při výstupním vyšetření. Pro potvrzení výsledků a ověření efektivity je třeba více rozsáhlejších studií. Pokud by výsledky návazných studií byly shodné, tato a další práce by mohly pomoci ke sjednocení a objektivizaci navrhovaných terapií a zároveň zjednodušení monitorování pacientů během terapie.

## Klíčová slova

tendinopatie; tendinopatie laterální epikondylu humeru; fyzioterapie; excentrické kontrakce; vizuální analogová škála bolesti

# **Effects of repeated eccentric contractions in the therapy of tendinopathies**

## **Abstract**

This bachelor's thesis deals with the topic of tendinopathies, specifically the use of repeated eccentric contractions in the therapy of lateral elbow tendinopathy. The thesis is divided into a few sections. The anatomical structures, biomechanics and kinesiology of the elbow joint and the muscles associated with this diagnosis are described in the first section. The second part of the theoretical section is about current research and theoretical overview of tendinopathies as a whole. The pathophysiology and possible mechanisms of origins of tendinopathies and the concepts used within therapies. The last part of the theoretical section deals specifically with lateral elbow tendinopathy. Overview of the main knowledge concerning this diagnosis is summarized in this part and also the most prevalent methods of physiotherapy treatment and their evidence-based findings. The practical goal of this thesis involved a research group containing 3 participants with the lateral elbow tendinopathy diagnosis. The participants were given an individualized and structured training plan of repeated eccentric contractions for the period of 12 weeks. The methods of obtaining data were by an interview, entrance and output kinesiology analysis and by collecting subjective values recorded on the visual analogue pain scale. Each of the 3 participants recorded an improvement in all outcome measures pain during activity, pain upon palpation and pain during physical examination tests. There needs to be more extensive and follow-up studies to support these findings. If the follow-up studies show similar results, these papers could help unify and objectify the proposed therapeutic interventions and make the process of monitoring patients during rehabilitation easier.

## **Key words**

tendinopathy; lateral elbow tendinopathy; physiotherapy; eccentric contractions; visual analogue scale

# Obsah

Úvod .....	8
<b>1 Teoretická část .....</b>	<b>10</b>
1.1 Anatomie loketního kloubu .....	10
1.1.1 Kostra.....	10
1.1.2 Stavba kloubu .....	10
1.1.3 Zesilující vazivový aparát.....	10
1.1.4 Nervy a cévy loketního kloubu.....	12
1.1.5 Svaly loketního kloubu .....	13
1.1.5.1 Flexory loketního kloubu.....	14
1.1.5.2 Extenzory loketního kloubu.....	14
1.1.5.3 Supinátory loketního kloubu.....	14
1.1.5.4 Pronátory loketního kloubu .....	15
1.2 Biomechanika a kineziologie loketního kloubu a zápěstí.....	15
1.2.1 Flexe v lokti .....	15
1.2.2 Extenze v lokti .....	16
1.2.3 Pronace a supinace v lokti .....	16
1.2.4 Pohyby zápěstí .....	16
1.3 Tendinopatie .....	17
1.3.1 Patofyziologie tendinopatií.....	17
1.3.2 Terapie tendinopatií .....	19
1.4 Tendinopatie laterálního epikondyly .....	21
1.4.1 Excentrické cvičení.....	22
1.4.2 Epikondylární páska .....	22
1.4.3 Fyzikální terapie .....	23
1.4.4 Kineziotaping.....	23
1.4.5 Suchá jehla.....	24
1.4.6 Kortikosteroidové injekce.....	24
1.4.7 Operační řešení .....	25
<b>2 Cíle a výzkumné otázky.....</b>	<b>26</b>
2.1 Cíle práce .....	26
2.2 Výzkumné otázky .....	26
<b>3 Metodika výzkumu .....</b>	<b>27</b>

3.1	Vyšetřovací metody .....	27
3.1.1	Anamnéza .....	27
3.1.2	Aspekce.....	27
3.1.3	Palpace .....	27
3.1.4	Goniometrie .....	28
3.1.5	Antropometrie .....	28
3.1.6	Jandův svalový test a vyšetření zkrácených svalů .....	28
3.1.7	Pohybové stereotypy dle Jandy.....	29
3.1.8	Specifické klinické testy .....	29
3.2	Monitorování bolesti.....	30
3.3	Trénink opakovaných excentrických kontrakcí .....	31
<b>4</b>	<b>Praktická část.....</b>	<b>32</b>
4.1	Kazuistika 1 .....	32
4.2	Kazuistika 2 .....	36
4.3	Kazuistika 3 .....	42
<b>5</b>	<b>Diskuze.....</b>	<b>47</b>
<b>6</b>	<b>Závěr .....</b>	<b>52</b>
<b>7</b>	<b>Seznam použitých zdrojů .....</b>	<b>53</b>
<b>8</b>	<b>Seznam příloh.....</b>	<b>64</b>
<b>9</b>	<b>Seznam obrázků a tabulek.....</b>	<b>65</b>
<b>10</b>	<b>Seznam zkratk .....</b>	<b>66</b>

## Úvod

Tématem mé bakalářské práce je využití tréninku opakovaných excentrických kontrakcí v terapii tendinopatií. Onemocnění šlach patří k nejčastěji se vyskytujícím ortopedickým diagnózám, s kterými se jako fyzioterapeuti setkáváme. Kvůli rozsahu práce jsem se rozhodl vybrat si jednu diagnózu, na kterou se budu moci zaměřit více dopodrobna. Pro práci jsem si vybral tendinopatii laterálního epikondylu humeru (tzv. laterální epikondylitidu nebo tenisový loket), protože tendinopatie horních končetin jsou oproti tendinopatiím dolních končetin stále nedostatečně prozkoumané.

Předpokládá se, že onemocnění je způsobeno mikrotraumatizací a přetížením dané tkáně, v tomto případě extenzorů zápěstí, nejčastěji m. extensor carpi radialis brevis, extenzory prstů a m. supinator na laterálním epikondylu humeru a hlavičce radia (Kolář, 2020). Dříve bylo známo právě mezi tenisty, z čehož vyplývá jeho lidový název, dnes už se více přesouvá do kancelářských a montážních prací, kde se pracuje s nástroji typu počítačová myš, šroubovák, štětec atd. Dle Koláře (2020) je zásadní odlišit formu akutního a chronického postižení z toho důvodu, že jejich terapie se zásadně odlišují. Zatímco u akutní formy převládá zánět a často je potřeba pouze klid pro odeznění bolesti, u chronické formy už hraje hlavní roli degenerace tkáně a je důležité její zatížení.

Často jsem se setkal s pacienty, kteří podstoupili terapie typu aplikace kortikosteroidové injekce, užívání protizánětlivých léků nebo jen nošení epikondylární pásky, mnohdy bez výrazného efektu. Jelikož není přesně známa příčina vzniku tohoto onemocnění, bývá velmi komplikovaná i volba postupu v terapii. Přesto existují data podporující konkrétní metody rehabilitace, které se zřejmě z neznalosti nebo mylné představy etiologie onemocnění nepoužívají. Sami pacienti často volí jednoduché metody jako je např. epikondylární páska, která sice může poskytnout krátkodobou úlevu, ale v dlouhodobém horizontu není stejně efektivní jako fyzioterapeutická intervence, a tak by mělo platit obecné doporučení, v případě potíží vyhledat fyzioterapeuta (Shahabi et al, 2020). Podle systematického přehledu Landesa-Piñeiro et al. (2022) se v terapii tendinopatie laterální epikondylitidy humeru jako nejefektivnější jeví manuální terapie a progresivní zatížení pomocí excentrického cvičení. V této bakalářské práci využívám progresivního zatížení formou excentrického cvičení, abych se pokusil ozřejmit jeho účinky a zejména efektivitu, nenáročnost aplikace a provedení. K efektivitě a správnému provedení přispívá monitorování bolesti vizuální analogovou škálou.



V praktické části je popsána spolupráce se 3 účastníky, která probíhala celkem 12 týdnů. Po vstupním kineziologickém rozbor následovalo vytvoření individualizovaného tréninkového plánu a zařazení excentrických kontrakcí jako formy progresivního zatížení patologické šlachy. Každý týden proběhla konzultace a případná úprava intenzity či provedení cvičení. Účastníci zaznamenávali stupeň bolestivosti na vizuální analogové škále a byla poskytnuta možnost zodpovědět jakékoli dotazy týkající se terapie nebo subjektivního prožitku. Po skončení 12 týdnů byl proveden výstupní kineziologický rozbor a zhodnocení výsledků. Touto prací bych chtěl dosáhnout těchto cílů: zmapování problematiky tendinopatií, specificky tendinopatie laterálního epikondyly humeru, zaměřit se na vliv opakovaných excentrických kontrakcí v terapii a sestavení vhodného plánu pro účastníky výzkumu. Zároveň bych se za pomoci dosavadní relevantní literatury a recentních studií pokusil sjednotit vědecké poznatky a vhodné terapeutické postupy při setkání s touto diagnózou.

# 1 Teoretická část

## 1.1 Anatomie loketního kloubu

Loketní kloub (*articulatio cubiti*) je kloub složený. Skládá se ze 3 stýkajících se kostí – kost pažní (*humerus*), kost loketní (*ulna*) a kost vřetenní (*radius*). Tyto kosti tvoří celkem 3 kloubní spojení – humeroulnární spojení (*articulatio humeroulnaris*), humeroradiální spojení (*articulatio humeroradialis*) a radioulnární proximální spojení (*articulatio radioulnaris proximalis*) (Dylevský, 2009).

### 1.1.1 Kostra

Pažní kost (*humerus*) je dlouhá kost, která se dělí na hlavu (*caput*), tělo (*corpus*) a distální kloubní konec (*condylus*). Distální konec humeru má přímý vztah k loketnímu kloubu. Vybíhá ve dva mediálně a laterálně prominující hrbolky – *epicondylus medialis* a *epicondylus lateralis*. Vřetenní kost (*radius*) je dlouhá kost, rozdělená na 3 části – hlavu, tělo a distální konec. Hlava radia má 2 kloubní plochy – *fovea articularis*, kloubní plocha pro styk s *capitulum humeri*, a *circumferentia articularis*, kloubní plocha, kterou se připojuje do zářezu v kosti loketní. Loketní kost (*ulna*) je dlouhá kost, dělicí se stejně jako předchozí na 3 části – proximální část, tělo a hlavu (Čihák, 2004).

### 1.1.2 Stavba kloubu

Humeroulnární spojení je svou stavbou kloub kladkový a tvoří jej *trochlea humeri* a *incisura trochlearis ulnae* a umožňuje flexi a extenzi v loketním kloubu. Humeroradiální spojení je kloub kulovitý mezi *capitulum humeri* a proximální jamkou hlavy vřetenní kosti, rovněž zajišťuje flexi a extenzi. Radioulnární proximální spojení je kloub kolový mezi *incisura radialis ulnae* a *circumferentia articularis* hlavice radia, dává možnost supinace a pronace. Všechny 3 spojení dohromady objímá kloubní pouzdro, až na epikondyly humeru, které zůstávají volné pro úpony předloketních svalů (Dylevský, 2009).

### 1.1.3 Zesilující vazivový aparát

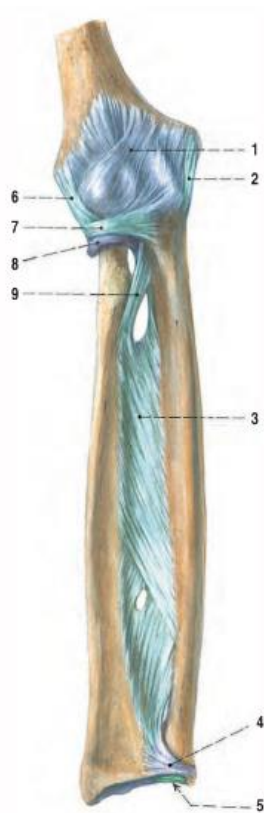
Kloubní pouzdro je posíleno dvěma postranními vazy (*lig. collaterale radiale et ulnare*), čtyřhranným vazem (*lig. quadratum*) a prstencovitým vazem (*lig. anulare radii*).

Ligamentum collaterale ulnare je silný postranní vaz, který začíná na vnitřním epikondylu kosti pažní. Sahá od processus coronoideus až k okraji olecranonu. Ligamentum quadratum je stabilizátorem dolního okraje kloubního pouzdra a radioulnárního spojení. Ligamentum anulare radii obtáčí kloubní plochu hlavičky vřetenní kosti z boku a vede na loketní kost. Stabilizuje kost vřetenní při otáčení hlavičky v zářezu na kosti loketní, umožňuje supinaci a pronaci. Ligamentum collaterale radiale neboli vnější postranní vaz je slabší než vnitřní, ale udržuje posterolaterální stabilitu kloubu.

Mezikostní membrána (*membrana interossea*) předloktí je vazivová blána rozpínající se mezi hranami předloketních kostí. Snopce vazivové blány začínají 2-3 cm pod tuberositas radii a většina se táhne šikmo od vřetenní k loketní kosti. Její funkce spočívá zejména ve fixaci obou kostí, jako místo úponu hluboké svalové vrstvy předloktí a také jako způsob přenosu sil působících na radiální stranu ruky a předloktí, v případě, že je v pozici mezi plnou pronací a supinací, kdy je napjatá. Pokud napjatá není, předloktí je buď v krajní pronaci nebo supinaci, síly se přenáší v ose radius-humerus (Čihák, 2004; Dylevský, 2009).

Obrázek č. 1 – loketní kloub (pohled zepředu)

268 KLOUB LOKETNÍ

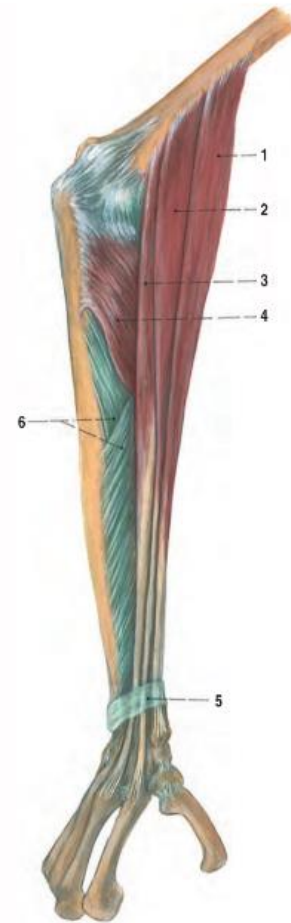


Obr. 264. KLOUB LOKETNÍ, MEMBRANA INTEROSSEA ANTEBRACHII, ARTICULATIO RADIOULNARIS DISTALIS; pravá strana; pohled zepředu  
 1 pouzdro loketního kloubu  
 2 ligamentum collaterale ulnare  
 3 membrana interossea antebrachii  
 4 pouzdro distálního radioulnárního skloubení (odlišeno barevně)  
 5 discus articularis mezi hlavicí ulny a proximální řadou karpálních kostí  
 6 ligamentum collaterale radiale (loketního kloubu)  
 7 ligamentum anulare radii  
 8 recessus sacciformis (pouzdra loketního kloubu)  
 9 chorda obliqua (membranae interossee)

(Zdroj: Čihák, 2004, s. 268)

Obrázek č. 2 – svaly předloktí

SVALY PŘEDLOKTÍ 443



Obr. 400. SVALY PŘEDLOKTÍ – LATERÁLNÍ SKUPINA; pravé předloktí; pohled z radiální strany  
 1 m. brachioradialis  
 2 m. extensor carpi radialis longus  
 3 m. extensor carpi radialis brevis  
 4 m. supinator  
 5 retinaculum musculorum extensorum  
 6 membrana interossea antebrachii

(Zdroj: Čihák, 2004, s. 443)

### 1.1.4 Nervy a cévy loketního kloubu

Inervaci loketního kloubu zajišťuje několik různých nervů, obstarávajících jak senzitivní, tak motorickou inervaci. Jedná se především o n. musculocutaneus, n. radialis, n. medianus a n. ulnaris. N. musculocutaneus vychází z C5-C7 fasciculus lateralis brachiálního plexu a inervuje zejména svaly anteriorní plochy paže (Hudák, Kachlík, 2021). Jeho průběh je specifický průchodem m. coracobrachialis. dále paží mezi m. biceps brachii a m. brachialis a předloktím jde spolu s vena cephalica antebrachii. Motoricky inervuje flexory paže - m. coracobrachialis, m. biceps brachii a m. brachialis a senzitivně inervuje laterální polovinu předloktí (Naňka, Elišková, 2009). N. radialis

vychází z C5-C8 fasciculus posterior brachiálního plexu a inervuje zejména svaly posteriorní plochy paže a laterální strany předloktí (Hudák, Kachlík, 2021). Jeho průběh začíná od zadní stěny axily v okolí a. axillaris a a. brachialis, dále vstupuje do sulcus n. radialis, prochází mezi mediální a laterální hlavou m. triceps brachii, obmotává tělo humeru společně s a. profunda brachii a sestupuje do rýhy mezi m. brachioradialis a m. brachialis (Petrovický, 2001). Motoricky inervuje m. triceps brachii a m. anconeus na zadní straně paže, m. brachioradialis, m. supinator na laterální straně předloktí, extenzory zápěstí m. extensor carpi radialis longus a brevis, m. extensor digitorum, m. extensor carpi ulnaris a další. Senzitivně inervuje zejména zadní část paže, předloktí a dorzum ruky (Čihák, 2004). N. medianus vychází z C5-Th1 fasciculus medialis a lateralis brachiálního plexu, inervuje zejména svaly anteriorní strany předloktí, zápěstí a ruky (Hudák, Kachlík, 2021). Mediální nerv sestupuje podél a. brachialis, prochází mezi caput humerale a ulnare m. pronator teres do distální části předloktí, kde obklopen šlachami m. palmaris longus a m. flexor carpi radialis pokračuje do canalis carpi až do dlaně (Naňka, Elišková, 2009). Motoricky inervuje zejména flexory zápěstí, ruky a prstů. Senzitivní inervaci zásobuje palec, ukazovák, prostředník a radiální stranu prsteníku (Čihák, 2004). N. ulnaris vychází z C8-Th1 fasciculus medialis brachiálního plexu a inervuje převážně svaly anteriorní a posteriorní strany předloktí (Hudák, Kachlík, 2021). Jeho průběh je zpočátku společný s n. medianus a a. brachialis vnitřní stranou paže, dále k dorzální straně mediálního epikondylu humeru, přes sulcus n. ulnaris, kde je uložen povrchně, mezi hlavy m. flexor carpi ulnaris a ventrální stranou předloktí do dlaně (Naňka, Elišková, 2009). Motoricky inervuje zejména flexory předloktí a prstů a senzitivní inervaci poskytuje ulnární polovině zápěstí, hypothenaru, dlani, malíku a ulnární polovině prsteníku (Čihák, 2004).

### ***1.1.5 Svaly loketního kloubu***

Svaly loketního kloubu si v tomto případě rozdělíme do skupin podle pohybů, které vykonávají. Pohyby, které vykonává loketní kloub, jsou flexe, extenze, supinace a pronace. Řadí se sem svaly paže, které se dělí na přední a zadní skupinu oddělenou septum intermusculare brachii mediale a laterale, a svaly předloktí, které se dělí na 3 skupiny – přední, zadní a boční (Naňka, Elišková, 2009). Pohyby v lokti ale při běžných pohybech bývají zřídka izolované a mělo by se vždy přemýšlet nad relevantními silovými vektory a svalovými řetězci, souvisejícími s ramenem, lopatkou, středem těla i dolními končetinami (Kolář, 2020).

### ***1.1.5.1 Flexory loketního kloubu***

Svaly provádějící flexi v loketním kloubu jsou m. biceps brachii, m. brachialis, m. brachioradialis, m. pronator teres a m. flexor carpi radialis a ulnaris. M. biceps brachii neboli dvouhlavý sval pažní je inervovaný n. musculocutaneus z C5 a C6 a má funkci flexi a supinaci v lokti, dlouhá hlava se ještě podílí na abdukci ramene a krátká na addukci a ventrální flexi ramene (Naňka, Elišková, 2009). Caput longum začíná na tuberculum supraglenoidale a pokračuje vnitřkem kloubu na tuberositas radii. Caput breve běží na stejné místo z proc. coracoideus. Hlavy se vzájemně spojují asi v polovině v jedno břicho svalu (Čihák, 2004). M. brachialis, hluboký sval pažní, jde z přední plochy humeru, přibližně od tuberositas deltoideus, směrem k loketnímu kloubu na tuberositas ulnae. Ve svém průběhu je shora kryt m. biceps brachii. Jeho funkce je čistá flexe v loketním kloubu (Čihák, 2004).

### ***1.1.5.2 Extenzory loketního kloubu***

Hlavní svaly obstarávající extenzi v kloubu jsou m. triceps brachii a m. anconeus. M. triceps brachii, trojhlavý sval pažní, je inervovaný n. radialis a jeho funkce jsou extenze v lokti a dlouhá hlava navíc provádí extenzi a addukci v ramenním kloubu (Naňka, Elišková, 2009). Jak název napovídá, má tento sval 3 hlavy, caput longum začínající na tuberculum infraglenoidale na lopatce, caput laterale jdoucí ze zadní plochy pažní kosti a caput mediale také ze zadní plochy humeru distálně od sulcus nervi radialis. Všechny 3 hlavy se upínají společnou šlachou na olecranon ulnae (Čihák, 2004). M. anconeus je malý sval na zadní straně kloubního pouzdra a je v podstatě přímým prodloužením m. triceps brachii (Druga, Grim, 2001).

### ***1.1.5.3 Supinátory loketního kloubu***

Svaly, které se starají o supinaci v lokti jsou zejména m. biceps brachii a m. supinator. Pomocnými svaly při extendovaném předloktí jsou m. brachioradialis a m. extensor carpi radialis longus a brevis. M. biceps brachii byl již popsán v kapitole o flexorech loketního kloubu, ale svým tahem za tuberositas radii je také významným supinátorem kloubu (Čihák, 2004). M. supinator je nejhlubší sval laterální strany předloktí. Začíná na laterálním epikondylu humeru, dorzálně obtáčí krček radia a upíná se na ventrální plochu radia. Je inervován n. radialis a při aktivaci supinuje předloktí (Naňka, Elišková, 2009).

#### **1.1.5.4 Pronátory loketního kloubu**

Nejsilnější pronátor předloktí je m. pronator teres. Pomocnými svaly jsou m. pronator quadratus a při flektovaném předloktí m. brachioradialis a m. extensor carpi radialis longus a brevis. M. pronator teres patří do ventrální skupiny svalů předloktí, jde z caput commune na laterálním epikondyly humeru a upíná se na zevní okraj radia přibližně v polovině délky. Je pomocným flexorem v lokti a jeho hlavní funkce je pronace předloktí. Inervace je z n. medianus (Naňka, Elišková, 2009).

### **1.2 Biomechanika a kineziologie loketního kloubu a zápěstí**

Anatomicky se loket skládá ze samostatného kloubu se štěrbinou, fyziologicky má však 2 různé funkce: pronaci-supinaci, rotaci kolem osy předloktí zahrnující radioulnární proximální a distální spojení, a flexi-extenzi, prováděnou v samotném loketním kloubu. Loketní kloub se nachází v prostřední části horní končetiny a spojuje paži spolu s předloktím (Kapandji & Tubiana, 2019). Loketní kloub dovoluje jednu z nejdůležitějších funkcí horní končetiny, a to je přiblížit předloktí, na které navazuje funkční ruka, k ústům (Véle, 2006).

Zápěstí je distální kloub horní končetiny a umožňuje, aby ruka zaujímala optimální pozici pro funkci. Kloubní komplex zápěstí má 2 stupně volnosti. Když se tento rozsah spojí s možností pronace a supinace neboli rotace kolem osy předloktí, dokáže ruka zaujmout jakýkoli postoj a úhel pro uchopení nebo držení objektu (Kapandji & Tubiana, 2019).

#### **1.2.1 Flexe v lokti**

Rozsah pohybu do flexe se pohybuje kolem 150°. Účinnost svalů při flexi se odvíjí na výchozí poloze v kloubu. Nejsilnější je v 90° flexe, při semiflexi se snižuje a nejnižší je při plné extenzi. S polohou v kloubu se zároveň mění síla jednotlivých svalů vykonávajících flexi. M. biceps brachii je nejsilnější v 80-90° a m. brachioradialis mezi 100-110° (Véle, 2006). Limitace pohybu do flexe záleží na tom, jestli je pohyb prováděn aktivně nebo pasivně. Při aktivní flexi bývá nejčastějším faktorem muskulatura přední části paže a předloktí, která ztuhne při kontrakci, a omezuje pohyb větší než zpravidla 145°, záleží na objemu svalového aparátu (Kapandji & Tubiana, 2019).

### ***1.2.2 Extenze v lokti***

U extenze můžeme často pozorovat mírnou hyperextenzi až do 10°, pokud je extenze vyšší, považuje se za hypermobilitu. Účinnost m. triceps brachii je při extenzi také závislá na poloze v loketním kloubu. Nejsilnější je mezi 20-30° flexe, dál do flexe nebo s následnou extenzí se postupně snižuje (Véle, 2006). Síla svalu je zároveň ovlivněna pozicí v rameni. Začátek a úpon dlouhé hlavy tricepsu se od sebe vzájemně vzdálí při flexi v rameni, což vede k větší síle. Toto neplatí v situaci, kdy je loket extendovaný zároveň s flexí v rameni, protože dlouhá hlava tricepsu provádí 2 antagonistické pohyby zároveň, prodlužuje se kvůli flexi v rameni a kontrahuje pro extenzi v lokti. Extenze v lokti je limitována 3 různými faktory – zaražením olecranon ulnae, napětím předních vazů kloubu a odporem flexorových svalů (m. biceps brachii, m. brachialis, m. supinator) (Kapandji & Tubiana, 2019).

### ***1.2.3 Pronace a supinace v lokti***

Rozsah pohybu se pohybuje kolem 180°, kdy ze středního postavení ruky směrem palcem vzhůru dosahuje 90° do pronace a 90° do supinace. Pronace a supinace jsou pohyby nezbytné pro práci i sebeobsluhu. Pronace má silově výraznou převahu oproti supinaci, a dokonce se můžeme setkávat i s tzv. pronační kontrakturou. Lze pozorovat větší ovlivnění posturálních reflexů u těchto pohybů dříve než u flexe – extenze z důvodu většího centrálního vlivu (Véle, 2006).

### ***1.2.4 Pohyby zápěstí***

Pohyby zápěstí rozdělíme do 2 os pohybu: extenze – flexe a abdukce – addukce. Extenze zápěstí neboli dorzální flexe dosahuje ze středního postavení ruky 85°. Flexe zápěstí neboli palmární flexe dosahuje ze středního postavení ruky taktéž 85°. Oba tyto pohyby jsou největší, když je ruka ve středním postavení, tedy není abdukována ani addukována, a předloktí není v pronačním postavení. Abdukce zápěstí neboli radiální dukce dosahuje 15°. Addukce neboli ulnární dukce 30-55°, záleží na způsobu měření pohybu. Oba tyto pohyby jsou opět největší ve středním postavení z důvodu napnutí vazů v oblasti zápěstí (Kapandji & Tubiana, 2019).



### ***1.3 Tendinopatie***

Tendinopatie je častá klinicky se vyskytující porucha měkkých tkání ve všech věkových skupinách, zejména u aktivních a sportujících jedinců. Běžně se vyskytující symptomy u tendinopatií jsou bolest, funkční deficit a snížená tolerance zátěže. Jako hlavní příčina této diagnózy se předpokládá degenerativní patologický proces způsobený nadměrnou zátěží (objem, frekvence, intenzita), která překročí kapacitu šlachy k regeneraci (Cardoso et al., 2019). Pokud vezmeme v potaz nejčastěji se vyskytující tendinopatie, až 30 % běžců se setká s tendinopatií Achillovy šlachy (Lysholm & Wiklander, 1987), skupina bývalých profesionálních běžců vykazovala výrazně vyšší procento výskytu oproti věkově shodné kontrolní skupině (Kujala et al., 2005). Patelární tendinopatie se často vyskytuje i mezi neprofesionálními sportovci, nejčastěji u sportů jako volejbal, házená a basketbal (Zwerver et al., 2011) a mezi profesionálními fotbalisty se doba vystavení zátěži ukázala jako rizikový faktor ke vzniku patelární tendinopatie (Hägglund et al., 2011); nakonec bývalí sportovci praktikující tzv. overhead sporty, které vyžadují pohyby s maximální flexí v rameni např. tenis nebo baseball, vykazovali až čtyřikrát vyšší výskyt tendinopatie rotátorové manžety než kontrolní skupina (Kettunen et al., 2011). Zejména u sportujících jedinců, kde se nejedná pouze o nárazové přetížení šlachy, bývají často sklony k chronicitě, bolesti a neoptimální funkci. Klinická prezentace tendinopatií se může lišit, a proto je obtížné její diagnostikování. Dosud stále neexistuje odborný konsenzus na patoetiologii a provázanost patologie šlach, bolesti a funkce. Diagnostika probíhá z velké části klinicky, zobrazovací metody se využívají jen zřídka (Cardoso et al., 2019). Mimo sportující populaci jsou další ohroženou skupinou, i když výrazně méně, lidé s metabolickými poruchami, aterosklerózou a kuřáci (Rechartd et al., 2010). Rovněž se předpokládá určitý vliv genetického faktoru, který byl prokazatelný ve studii na dvojčatech u tendinopatie laterální epikondyly humeru (Collins & Raleigh, 2009).

#### ***1.3.1 Patofyziologie tendinopatií***

Teorie podporující degenerativní patologický proces při mechanickém přetěžování šlachy je podpořena několika studii. Mechanické zatěžování šlachy je anabolický děj, zprostředkovaný zvýšením tvorby kolagenu. Tento děj má svůj vrchol cca 24 hodin po cvičení a je aktivní až 80 hodin po cvičení (Heinemeier et al., 2007; Miller et al., 2005). Nicméně po cvičení nastává i degradační proces kolagenu, katabolický děj, který předchází anabolickému ději. V prvních 24 až 36 hodinách tyto děje vyústí v celkovou

ztrátu kolagenu, která je poté nahrazena celkovým ziskem kolagenu. Proto je klíčové určit časový interval mezi mechanickým zatěžováním šlachy, aby byl umožněn prostor ke tkáňové adaptaci (Magnusson et al., 2010). Opakované namáhání vede k mikrotrhlinám v kolagenních fibrilech, zvýšené produkci zánětlivých molekul z tenocytů, a tudíž ke zvýšené hladině mediátorů zánětu (Wang et al., 2009). Opakované mechanické namáhání šlachy spojené se zvýšenou hladinou mediátorů zánětu může při selhání plného cyklu být potenciálním mechanismem, který místo k adaptaci tkáně vede k fibróze, přednímu rysu tendinopatií (Ackermann & Renström, 2012).

Tuto teorii však nepodporuje například tato studie, zkoumající charakteristiku tkáně pomocí ultrazvuku a strukturální abnormality u Achillovy a patelární šlachy. U patologických šlach obou typů se našel zvýšený počet seřazených fibrilárních struktur na průřezu, i přes vyskytující se oblasti dezorganizované struktury. Tento jev by mohl naznačovat kompenzaci patologické šlachy za účelem udržení dostatečného množství seřazených fibrilárních struktur. Pokud by tomu tak bylo, neodpovídalo by to teoriím založeným na nedostatečné remodelaci patologické šlachy, způsobené přetěžováním, mikrorupturami a podobnými mechanismy. Přestože se v Achillově i patelární šlaše nacházely významné oblasti s dezorganizovanou strukturou, udržovaly si srovnatelné i větší množství zatěžovaných seřazených fibrilárních struktur oproti strukturálně zdravým šlachám. Nedostatečné množství seřazených fibrilárních struktur nebo omezená remodelace se v tomto případě neukazují jako rysy patologické Achillovy a patelární šlachy a ztlušťování šlachy může hrát sekundární roli v udržení strukturální homeostázy a zajištění dostatečného množství seřazených fibrilárních struktur pro toleranci zátěže i přes významné oblasti dezorganizovaných struktur. Tyto výsledky by mohly vysvětlit, proč je šlacha s degenerativními změnami schopna tolerovat vysoké tahové zatížení a zůstat asymptomatická (Docking & Cook, 2016; Docking et al., 2020). Rovněž by podporovaly přesvědčení, že se šlacha s degenerativními změnami adaptuje, a i přes oblasti s vyskytující se patologií dosáhne tkáňové homeostázy bez potřeby remodelace do původního stavu (Docking & Cook, 2016). Argumentem podporujícím tuto teorii by také mohly být terapeutické přístupy, prozatím vykazující velmi limitovanou efektivitu, cílené k remodelaci struktury šlachy jako je plazmaterapie a buněčná terapie (de Jonge et al., 2011; van den Boom et al., 2020).

Ovšem v patologickém procesu tohoto onemocnění nesmíme opomenout ani zánětlivý proces. Přestože se od tohoto modelu upouštělo, některé nové studie potvrdily přítomnost

zánětlivých buněk včetně makrofágů a lymfocytů u chronických tendinopatií, zejména v tkáních v blízkém okolí. Toto zjištění nemusí znamenat návrat k modelu tendinitidy, jelikož mechanické přetížení je zřejmě stále hlavním faktorem vzniku těchto zánětlivých procesů, ale mohlo by vypovídat o tom, že určitá část poškození tkáně z přetížení bude zprostředkována zánětlivými procesy. Je důležité připomenout, že přechod z primárně protizánětlivých strategií na aktivní rehabilitaci a potenciální zlepšení remodelace degenerované tkáně byl doprovázen prokazatelnými výsledky (Rees et al., 2014).

### ***1.3.2 Terapie tendinopatií***

Nejdříve je důležité zmínit prevenci tendinopatií a následně se budu věnovat terapii již diagnostikované tendinopatií. V oblasti prevence prozatím nejsou dost prokazatelné výsledky, ale podle některých autorů se dá specifickým tréninkovým programem snížit prevalence výskytu u sportovních týmů až o 40 % (Harøy et al., 2019). Autoři také uvádí, že pro efektivitu je důležité správně nastavit tréninkový plán pro prevenci, který se bude výrazně lišit u aktivně sportující populace s již zaběhnutým cvičebním programem a u pracující populace bez tréninkového režimu (Fredberg et al., 2008; Visnes et al., 2005).

Při výskytu tendinopatie se jako nejefektivnější a nejméně riziková ukazuje konzervativní terapie, tím pádem by měla být první volbou přístupu k této diagnóze. Avšak v oblasti terapie tendinopatií panuje velká rozmanitost, a přestože jsou podle aktuálně dostupných studií určité druhy terapií efektivnější než jiné, setkáváme se často se zastaralým, nepodloženým a neefektivním přístupem. Hlavními cíli terapie by měla být redukce nebo modifikace symptomů, podpora regenerace tkáně a zlepšení funkce a subjektivních vlastností. Základní rozdělení užívaných přístupů v konzervativní terapii je na přístupy pasivní a přístupy aktivní. Mezi pasivní přístupy se řadí např. předepsání léků, aplikace kortikosteroidových injekcí, plazmaterapie, rázová vlna, ultrazvuk, laser aj. V aktivním přístupu se nejčastěji využívají metody progresivního zatížení, edukace pacienta a kontroly zátěže (Millar et al., 2021; Andres & Murrell, 2008).

Nejefektivnější z konzervativních terapií se dle randomizovaných studií jeví rehabilitační plány s progresivním zatěžováním a kontrolou zátěže dané oblasti. Aktuální studie hodnotily pozitivně efekt cvičení na tendinopatii Achillovy šlachy, patelární šlachy, laterálního epikondylu humeru i rotátorové manžety (Lim & Wong, 2018; Visnes & Bahr, 2007; Murtaugh & M. Ihm, 2013; Camargo, 2014). Velký rozdíl v porovnávání aktivních a pasivních terapií se zdá být v tom, že přestože pasivní terapie jako aplikace

kortikosteroidových injekcí mohou být efektivní v rané fázi rehabilitace, dlouhodobě mají nižší efektivitu v porovnání s progresivním zatížením ve formě tréninku excentrického cvičení nebo těžkého, pomalého zatížení (Kongsgaard et al., 2009). U pacientů se můžeme často setkat se strachem, bolestivostí a obavou, že cvičením dané oblasti si způsobí ještě více problémů a budou si ubližovat. V tomto případě přichází na řadu důležitost edukace pacienta a navázání dobrého vztahu terapeuta a pacienta. Pacient by měl být informován o tom, jak důležitou roli má progresivní zatížení šlachy, že při správně nastaveném plánu a kontrole zátěže hrozí minimální riziko zhoršení a zejména o tom, že bolest v určené míře tolerance je akceptovatelnou složkou rehabilitace (Millar et al., 2021). Pacientům mohou k pochopení bolesti pomoci např. vizuální analogová škála bolesti nebo směrnice na monitorování bolesti (Silbernagel et al., 2007; Frohm et al., 2007). Přestože aktivní přístup v terapii by měl být metodou první volby, je pro něj klíčová spolupráce pacienta a někteří pacienti ho i přes opakované pokusy nemusejí dobře tolerovat. V takovém případě by měly být zváženy možnosti společného nebo náhradního pasivního přístupu (Millar et al., 2021).

Co se týká metody progresivního zatížení, často se debatuje o tom, jakou formu zatížení je vhodné zvolit při terapii tendinopatií. Dříve bylo hlavním doporučeným stimulem pouze excentrické cvičení, které je podloženo několika studiemi (Alfredson et al., 1998; Woodley et al., 2007; Frohm et al., 2007; Landesa-Piñeiro & Leirós-Rodríguez, 2022). Aktuálně už jsou však prokazatelné výsledky i u cvičebních plánů, kde se používají i další formy progresivního zatížení, zejména těžké, pomalé zatížení, kde se typicky pracuje se zátěží kolem 70 % maxima, méně než 6 opakováními a pomalým kontrolovaným tempem (Kongsgaard et al., 2009; Kongsgaard et al., 2010; Breda et al., 2021; Pavlova et al., 2023). Další studie porovnávající různé formy progresivního zatížení prokázaly téměř shodné výsledky, přesto je důležité upozornit, že adaptace zdravé šlachy, na kterých byla prováděna např. studie Quinlan et al., 2021, může probíhat jiným mechanismem než adaptace šlachy s degenerativními změnami (Beyer et al., 2015; Agergaard et al., 2021). Quinlan také uvádí, že jeden z důvodů, proč se mohou excentrické kontrakce preferovat, zejména u starší populace, je jejich metabolicky nižší náročnost. Ve finále by se forma terapie měla zvolit po důkladné diagnóze a vzájemné komunikaci s pacientem, jelikož prozatím neexistuje jedna metoda, která by byla vhodnější než všechny ostatní, ale v literatuře se nabízí výběr z více efektivních možností, z kterých se dá vytvořit plán ušitý pacientovi na míru tak, aby byla vzájemná spolupráce nejúspěšnější (Millar et al., 2021).

Jelikož jsem se v praktické části bakalářské práce zabýval přímo tendinopatií laterálního epikondylu humeru, budu se v následující části věnovat pouze této diagnóze

#### ***1.4 Tendinopatie laterálního epikondylu***

Výskyt v běžné populaci je odhadován na 1-3 %. U lidí starších 40 let je výskyt 2-3,5x vyšší a postihne až 40 % hráčů tenisu, odtud zřejmě lidový název tenisový loket, přestože z celkové populace s touto diagnózou tvoří tenisté pouze malé procento (Cardoso et al., 2019). Pacienti si nejčastěji stěžují na bolest v oblasti laterální strany lokte, obvykle iradiující distálně podél extenzorové skupiny svalů předloktí. Symptomy se často objeví náhle a jsou zhoršovány odporovanou dorzální flexí ruky či extenzí prstů. Tendinopatie laterálního epikondylu humeru není nijak nebezpečná diagnóza, ale může být velmi frustrující a limitující (Johns & Shridhar, 2020). Jedná se o formu entezopatie s degenerativními změnami začátku extenzorů zápěstí, převážně m. extensor carpi radialis brevis, prstů a m. supinator (Kolář, 2020). Pro diagnostiku se využívá klinické vyšetření. Objevuje se palpační citlivost a pozitivita provokačních testů jako Maudsley's test (odporovaná extenze 3. prstu) a Cozen's test (odporovaná dorzální flexe zápěstí) (Johns & Shridhar, 2020).

Terapie zpravidla spadá do rukou fyzioterapeutů. Následně se volí rehabilitační plán z dostupných pasivních i aktivních přístupů, ale obecně není sjednocený přístup k terapii tohoto onemocnění. Naopak se můžeme setkávat s velmi odlišnými přístupy a podle výsledků nedávné metaanalýzy, která indikovalo nízký klinický benefit aktivních i pasivních přístupů oproti placebo nebo žádné léčbě z několika randomizovaných studií, bývají tyto přístupy často neefektivní (Sayegh & Strauch, 2015). O jednotlivých přístupech a jejich vědecky podložených výsledcích budu psát v dalších kapitolách. Pokud se budeme řídit obecnými poznatky o tendinopatiích, probíraných v předchozí části, mohli bychom předpokládat, že nejefektivnější by bylo zvolit aktivní přístup edukace, progresivního zatížení a kontroly zátěže. Podle aktuálního systematického přehledu, který mapoval trajektorii stavu tendinopatií laterálního epikondylu humeru, dojde u cca 90 % pacientů ke spontánní úpravě symptomů během 1 roku bez aktivní léčby, kdy neměla vliv doba přítomnosti symptomů před začátkem studie (Ikonen et al., 2022). Výsledky této studie naznačují, že bychom měli k terapii přistupovat z pohledu prevence možných rizik během rehabilitace a držet se postupů, u kterých je prokázána efektivita, pro zajištění pozitivní trajektorie pacientovi rehabilitace. Přestože dosud

nedokážeme přesně definovat mechanismus, kterým aktivní rehabilitace dokáže ovlivnit tendinopatii, význam aktivní terapie by mohl spočívat právě v určité sebekontrolě nad symptomy a možném urychlení kompletní úpravy. Důležitou roli v aktivním přístupu hraje i přítomnost dobrého vztahu mezi terapeutem a pacientem, nastavení strukturovaného tréninkového plánu a zažití vlastního klinického zlepšení. Pokud jsou tato kritéria alespoň částečně nebo plně splněna, často se u netraumatických muskuloskeletálních poruch setkáváme se zlepšením bolesti a funkce (Powell et al., 2023).

#### ***1.4.1 Excentrické cvičení***

Excentrické cvičení patří mezi aktivní rehabilitaci, je to jedna z forem využívaných k progresivnímu zatížení. Excentrická kontrakce je schopná vyprodukovat podstatně větší sílu než koncentrická i izometrická kontrakce, tudíž umožňuje využití vyššího zatížení (Franchi et al., 2017). Excentrická kontrakce rovněž umožňuje dosáhnout stejné svalové práce za nižšího metabolického zatížení (Bigland-Ritchie & Woods, 1976). Excentrické cvičení v terapii tendinopatií patří mezi první navrhované a vědecky podporované přístupy a obecně se považuje za první volbu terapie (Alfredson et al., 1998). Dle teorie se předpokládalo, že možnost využití vyšší zátěže při cvičení, by mělo vést k efektivnější nebo rychlejší adaptaci (Quinlan et al., 2021). V poslední době se však začalo přistupovat i k dalším režimům progresivního zatížení a zatím nejsou přesvědčivé důkazy, že by nějaký z nich byl efektivnější než ostatní (Malliaras et al., 2013). Přestože šlacha samotná nemá schopnost aktivní kontrakce, reaguje na zátěž a výrazněji reaguje na vyšší zatížení, nicméně nejspíš existuje určitá hranice optimální výše zátěže. Pomalejší tempo zatížení se ukazuje jako efektivnější oproti rychlému tempu a důležitost zotavení mezi cvičením je zatím nejasná (Couppé et al., 2015). Co se týká diferenciacie typů kontrakce existuje několik navrhovaných teorií, které preferují jeden typ před dalšími, ale prozatím nebyly prokázány (Couppé et al., 2015). Naopak bylo provedeno několik studií na zvířatech i na lidech, které se přiklánějí spíše k nevýraznému rozdílu excentrického cvičení proti koncentrickému (Garma et al., 2007; Heinemeier et al., 2007; Farup et al., 2014; Quinlan et al., 2021).

#### ***1.4.2 Epikondylární páska***

Nejběžněji používanou ortézou je epikondylární páska, která se aplikuje na předloktí s tlakem směřovaným na extenzory předloktí a prstů, pod bolavé místo úponu na

epikondylu humeru. Podle aktuálního systematického přehledu a metaanalýzy je ortéza schopná snížit bolest v krátkodobém hledisku (<6 týdnů), ale dlouhodobě se nevyrovnala porovnávaným parametrům u kontrolních skupin s fyzioterapií (Shahabi et al., 2020).

#### **1.4.3 Fyzikální terapie**

Populární metody fyzikální terapie používané v terapii tendinopatie laterálního epikondylu humeru jsou rázová vlna a laser. Laser patří do fototerapie a jedná se o neinvazivní, nebolestivou terapii využívající paprsek elektromagnetického záření (Zeman, 2013). Pacienti ze skupiny s terapií pomocí vysokovýkonného laseru prokázali zlepšení ve většině sledovaných parametrů (bolest, síla stisku, fyzická funkce, limitace aj.), shodné s kontrolní skupinou využívající loketní ortézu, které se ve sledovaném čase 12 týdnů neprokázaly u kontrolní placebo skupiny. Na ultrasonografii nebyla zaznamenána změna u žádné z kontrolních skupin (Dundar et al., 2015).

Rázová vlna je součástí mechanoterapie a funguje na principu akustické vlny, která vzniká při pohybu objektu v hmotném prostředí. Její mechanismus účinků se dělí na fyzikální a biologický neboli rozklad pevných struktur u konkrementů a kalcifikací a účinek analgetický, metabolický a cytoproliferační (Zeman, 2013). Systematický přehled a metaanalýza obsahující studie porovnávající efekt rázové vlny jako samostatné terapie, přídavné terapie i samostatné terapie oproti placebo neshledal významné rozdíly v porovnávaných skupinách nebo pouze protichůdné výsledky nízké prokazatelnosti (Karanasios et al., 2021).

#### **1.4.4 Kineziotaping**

Kineziotaping je metoda používaná v mnoha různých oborech např. u ortopedických pacientů, geriatrických, neurologických, při akutních i chronických stavech. Nejčastěji se používá pro ovlivnění bolesti, ale i v terapii měkkých tkání, otoku a nestability (Donec & Kubilius, 2019). Systematický přehled, provedený za účelem zmapování důkazů o vlivu terapeutického tapování na bolest a funkci u tendinopatie laterálního epikondylu zaznamenal 2 hlavní používané typy tapu, je to pevný tape, u kterého se jako efekt předpokládá odlehčení extenzorům prstů a zápěstí, a kineziotape, používaný pro předpokládané snížení bolesti vlivem taktilní stimulace kůže na sestupný inhibiční systém. Přestože výsledky poukázaly na kriticky nedostatečný počet kvalitních studií zabývajících se tímto efektem, ze zahrnutých studií bylo prokázáno snížení bolesti u

pevných tapů lepených dle tzv. diamond deloading technique a krátkodobé, nebo okamžité ovlivnění bolesti u kineziotapu (George et al., 2019).

#### **1.4.5 Suchá jehla**

Další často využívanou pasivní metodou je aplikace suché jehly. Aplikace suché jehly se provádí za pomoci ultratenkých flexibilních jehel inzerovaných do kůže, podkoží nebo svalu. Mechanismus, na kterém metoda suché jehly funguje, není znám, ale podle některých studií snižuje periferní a centrální senzitivitu a v případě tendinopatie laterálního epikondylu humeru může ovlivnit hojení šlachy díky lokální vazodilataci a proliferaci kolagenu (UYGUR et al., 2017; Dunning et al., 2014; Cagnie et al., 2013). Použití této metody s sebou nese i nízké riziko komplikací jako synkopa, bolest v oblasti vpichu a lokální krvácení, obecně je však tato metoda považována za bezpečnou (Kalichman & Vulfsons, 2010). Studie porovnávající efektivitu aplikace suché jehly rozdělila 92 pacientů na 2 skupiny, první skupina podstoupila terapii metodou suché jehly a kontrolní skupina za použití protizánětlivých léků a epikondylární pásky. Přestože obě skupiny udávaly zlepšení po uplynutí 3 týdnů, u skupiny s aplikací suché jehly byly výrazně lepší výsledky v redukci bolesti a zlepšení funkce po 6 měsících od terapie. (UYGUR et al., 2017) Metoda rovněž prokazovalo srovnatelné až výraznější zlepšení stavu v porovnání s aplikací kortikosteroidových injekcí (Uygur et al., 2021)

#### **1.4.6 Kortikosteroidové injekce**

Kortikosteroidové injekce se často aplikují při boji se zánětem a v případě této diagnózy se teorizovalo, že měly být terapií první volby, snížit bolest a napětí v oblasti laterálního lokte. Jejich použití bylo využíváno zejména díky přetrvávajícímu modelu zánětlivého charakteru tendinopatie, tedy tendinitidy. Ovšem recentní studie se často od zánětlivého modelu tendinopatií odvrací, považují zánět pouze za jeden z možných spoluúčastníků, spíše než hlavních příčinu, a hlavním předpokládaným mechanismem se stala degenerace. Přestože s modernějšími možnostmi výzkumu se debata o zánětlivých mechanismech tendinopatií znovu obnovuje, podle výsledků klinických kontrolovaných studií zůstává aplikace protizánětlivých injekcí při terapii tendinopatií diskutabilní (Rees et al., 2014). V několika studiích zkoumajících aplikaci kortikosteroidových injekcí pozorovali zlepšení sledovaných parametrů v krátkodobém horizontu, ale dlouhodobě se prokázala jako neefektivní oproti kontrolním skupinám a v některých případech poukázali na



potenciálně zhoršující efekt, z důvodu možného narušení strukturální integrity šlach (Couppé et al., 2022; Rees et al., 2014; Olausson et al., 2013).

#### ***1.4.7 Operační řešení***

Uvádí se, že ve 4-11 % případů se tendinopatie dostane do fáze, kdy je i po roce lékařské péče značně limitující a je doporučena operace. Operačních řešení se používá více, např. fasciotomie extenzorů, prodloužení m. extensor carpi radialis brevis nebo jeho úplné oddělení, denervace, rekonstrukce a v poslední době oblíbenější artroskopické přístupy. Nejběžnější operační řešení u této diagnózy spočívají v odstranění degenerované části m. extensor carpi radialis brevis a sutuře případných defektů. Přestože se tyto operace setkávaly s pozitivními výsledky, nebyly porovnávány s placebem, a tak byla provedena prospektivní, randomizovaná, dvojité zaslepená studie na 26 pacientech. Vybraní pacienti byli rozděleni do dvou skupin, kdy jedné skupině byl proveden operační zákrok dle Nirschla na tendinopatii laterálního epikondylu humeru a druhé skupině byl proveden placebo zákrok. Obě skupiny zaznamenaly v rámci průběžného sledování výrazné zlepšení symptomů a za celou dobu sledování nebyl nalezen žádný významný rozdíl mezi sledovanými parametry u obou skupin (Kroslak & Murrell, 2018).

## **2 Cíle a výzkumné otázky**

### **2.1 Cíle práce**

1. Zmapovat problematiku tendinopatií a popsat možnosti fyzioterapie v jejich terapii.
2. Zaměřit se na vliv tréninku opakovaných excentrických kontrakcí v terapii tendinopatií.
3. Vypracovat vhodný cvičební plán a jeho zařazení do tréninku.

### **2.2 Výzkumné otázky**

1. Jaké jsou možnosti terapie tendinopatií?
2. Jaká je efektivita tréninku opakovaných excentrických kontrakcí v terapii tendinopatií?

### **3 Metodika výzkumu**

V bakalářské práci jsem využil smíšený typ výzkumu. Ve výzkumné skupině byli 3 probandi, kteří měli diagnostikovanou tendinopatii laterálního epikondylu humeru. Metodou získávání dat byl rozhovor, vstupní a výstupní kineziologický rozbor s metodami popsány v dalších odstavcích a pravidelné záznamy do vizuální analogové škály bolesti. Po vstupním rozboru a rozhovoru byl probandům představen úvodní cvičební plán a byli edukováni, co se týká techniky a průběhu cvičení. V rámci následujících 3 měsíců probíhalo cvičení, kdy každý týden probandi zaznamenávali údaje do vizuální analogové škály bolesti a byla poskytnuta konzultace o modifikaci cvičení. Probandi byli informováni o průběhu vyšetření a podepsali informovaný souhlas (vzor informovaného souhlasu je k nahlédnutí v přílohách – Příloha 1). Originální dokumenty jsou k dispozici u autora práce.

#### **3.1 Vyšetřovací metody**

##### **3.1.1 Anamnéza**

Anamnéza je nedílnou součástí klinického vyšetření. (Jesenická, 2018) Zvláště pro stanovení příčiny bolestí pohybového aparátu jsou anamnestické údaje významné. Důraz je kladen zejména na charakteristiku nynějšího onemocnění, důležité jsou okolnosti vzniku potíží, průběh, charakter bolesti a její výskyt. Rovněž se zjišťují předchozí úrazy, operace, užívaná medikace, historie rehabilitace aj. Součástí anamnézy je také zjištění sociální situace, zaměstnání, volnočasových aktivit a dalších věcí, které by mohli souviset nebo určitým způsobem ovlivnit průběh rehabilitace. Všechny tímto způsobem získané anamnestické údaje se následně vkládají do kontextu klinického vyšetření (Kolář, 2020).

##### **3.1.2 Aspekce**

Aspekce neboli vyšetření pohledem umožňuje za krátký čas nashromáždit poznatky o stavu pacienta, jeho držení těla, chůzi, antalgickém chování a dalších vlastnostech. Tyto poznatky se pak dají zařadit do komplexního obrazu stavu pacienta při jeho vyšetření (Kolář, 2020).

##### **3.1.3 Palpace**

Palpace neboli vyšetření pohmatem je subjektivní metodou zahrnující vyšetření různých částí pohybového aparátu, zejména za účelem vnímání tvrdosti, drsnosti či hladkosti,

napětí, poddajnosti, pružnosti, vlhkosti, teploty a podobných vlastností. (Kolář, 2020) Pro úspěšnost vyšetření za použití palpce je nutná adekvátní znalost topografické anatomie a zároveň určitý druh zručnosti pro dobré vnímání hmatových vjemů a nálezů (Jesenická, 2018).

### **3.1.4 Goniometrie**

Goniometrie neboli nauka o měření úhlů se v klinickém vyšetření využívá k měření aktivního a pasivního kloubního rozsahu, případně k porovnání rozsahů v kloubech obou stran. K měření se nejčastěji používá mechanický dvouramenný goniometr, ale na modelu příliš nezáleží, nejdůležitější je konzistentní měření u individuálních pacientů pro udržení určité míry objektivity. Přestože goniometrické metody vykazují vysokou míru nejednotnosti, dodnes se běžně využívají pro orientační vyšetření a rychlou možnost porovnání stavu před a po terapii (Janda & Pavlů, 1993).

### **3.1.5 Antropometrie**

Antropometrie je objektivní vyšetřovací metoda zaměřena na měření lidského těla a jeho částí. Tato věda využívá předem stanovených antropometrických bodů, což jsou většinou snadno palpovatelná místa, kde je např. kost překryta kůží. V rámci této práce byla relevantní zejména měření týkající se horní končetiny. Jedná se o délku horní končetiny od acromionu ke špičce 3. prstu, délku paže od acromionu k laterálnímu epikondylu humeru, délku předloktí od mediálního epikondylu humeru k processus styloideus radii a délku ruky od spojnice processus styloideus radii et ulnae po špičku 3. prstu. Dále se měří obvody paže, lokte, předloktí a zápěstí. K měření se většinou používá krejčovský metr.

### **3.1.6 Jandův svalový test a vyšetření zkrácených svalů**

Svalový test dle Jandy (1996) je pomocná vyšetřovací metoda zaměřena k určení síly jednotlivých svalových skupin. Přestože od doby jeho zavedení existují již přesnější metody k ověření svalové síly, test se stále používá ve velké míře orientačně, anebo v komplexním přístupu za účelem vyšetření a analýzy celého pohybu, případně jednoduchých motorických stereotypů. Vyšetření zkrácených svalů probíhá rovněž standardizovaným postupem a vyšetřuje se např. v případě, kdy dojde z nejrůznějších příčin ke zkrácení a omezení plného rozsahu v kloubu. Sklony ke zkrácení projevují zejména svaly s posturální funkcí (Janda, 1996).

### **3.1.7 Pohybové stereotypy dle Jandy**

Vyšetření hybných stereotypů dle Jandy se používá jako součást kineziologického vyšetření. U daných stereotypů je určena výchozí poloha, existuje Jandou popsané správné provedení daného pohybu a časté chyby v něm. Terapeut při provedení sleduje zapojení svalů do pohybu a jejich posloupnost

Stereotyp abdukce ramenního kloubu – test se provádí vsedě, abdukce ramene se testuje oboustranně i jednostranně, sleduje se převážně souhra a zapojení svalů m. deltoideus, horní část m. trapezius a dolních fixátorů lopatky; pohyb by dle Jandy měl začínat aktivitou m. deltoideus a m. teres minor, následná aktivace m. trapezius má pouze stabilizační funkci

Stereotyp kliku – je test určený převážně k posouzení kvality dolních stabilizátorů lopatek, zejména m. serratus anterior. Vyšetřovaný se z lehu na břicho zvedá do vzporu o ruce a následně klesá zpět dolů; správně bychom měli pozorovat stabilizaci páteře a lopatky by se neměly tzv. „odlepit“ od hrudníku (Janda, 1984).

### **3.1.8 Specifické klinické testy**

Specializované vyšetřovací testy patří k základním nástrojům každého fyzioterapeuta. Existují testy specifické pro určité druhy muskuloskeletálních potíží, neurologických potíží a dalších diagnóz. Ve své práci zabývající se terapií tendinopatie laterálního epikondylu humeru jsem použil následující testy:

Cozen's test neboli test odporované dorzální flexe zápěstí. Provádí se v sedě s horní končetinou opřenou o podložku, nataženým loktem, předloktím v pronaci a zápěstím v radiální dukci. Terapeut jednou rukou palpuje laterální epikondyl humeru a druhou dává odpor na dorsum ruky, pacient je následně vyzván k provedení dorzální flexe. Pokud tento pohyb vyvolá bolest, test je pozitivní.

Maudsley's test neboli test odporované extenze 3. prstu. Test je prováděn ve stejné pozici, akorát s nataženými prsty ruky a terapeut tlačí pacientův prostředník do flexe, zatímco pacient tomuto pohybu odporuje. Test je opět pozitivní v případě bolesti.

Mill's test, kdy terapeut jednou rukou palpuje laterální epikondyl humeru a druhou provádí pronaci předloktí a plnou palmární flexi zápěstí, loket je v extenzi. Bolest v oblasti palpující ruky indikuje pozitivní test.

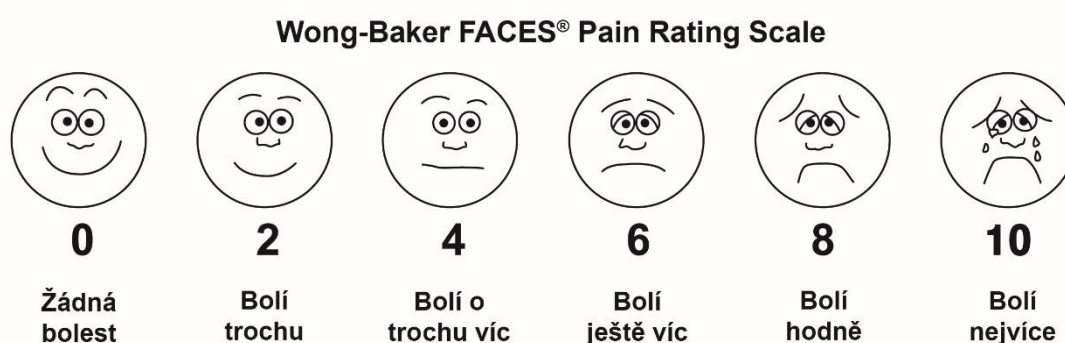
Nakonec test zvednutí židle, kdy stojící pacient uchopí opěradlo židle špetkou ze tří prstů a propnutým loktem a pokusí se židli uzvednout. Test je znovu pozitivní při bolesti v oblasti laterální epikondyly humeru.

Dosud dostupné studie prováděné na přesnost klinického testování v diagnostice tendinopatie laterálního epikondyly humeru vyhodnotily tyto testy jako adekvátní k použití při diferenciální diagnostice. Navíc zmiňují měření rozdílu síly úchopu s flektovaným a extendovaným loktem (Karanasios et al., 2022; Saroja et al., 2014).

### 3.2 Monitorování bolesti

Za účelem monitorování bolesti během rehabilitačního plánu byla použita vizuální analogová škála. K této práci byl použit Wong-Baker FACES Foundation model (2021), který byl původně vytvořen pro děti a měl za úkol usnadňovat komunikaci o bolesti. Nyní už se používá neomezeně pro osoby starší 3 let a celosvětově usnadňuje monitorování bolesti a komunikaci o ní. Účastníkům byl model vysvětlen dle obdržených instrukcí. Každý obličej reprezentuje osobu bez bolesti, s bolestí, nebo s velikou bolestí. Následně si mají vybrat jaký obličej nejlépe vystihuje bolest, kterou právě zažívají. Dle obecných standardů rehabilitace tendinopatií, kdy je při cvičení do určité míry tolerována bolest, byli účastníci během prvního setkání poučeni, že během cvičení je považována bolest na škále 0 jako bezpečná, 2 a 4 jako akceptovatelná a 6, 8 a 10 jako riziková.

Obrázek č. 3 - Wong-Baker FACES® Pain Rating Scale



©1983 Wong-Baker FACES Foundation. [www.WongBakerFACES.org](http://www.WongBakerFACES.org)  
Used with permission.

(Zdroj: Wong-Baker FACES Foundation, 2021)

### 3.3 *Trénink opakovaných excentrických kontrakcí*

Pro terapii jsem zvolil jednoduchý cvik, který je možné provádět jak v posilovně, v domácím prostředí, v práci i kdekoli jinde. Pacienti byli navedeni ke vzpřímenému stoju nebo sedu s předloktím v pronaci, položeným na podložce a zápěstím volně ve vzduchu. Následně ruku se zátěží aktivně excentricky brzdili z výchozí pozice maximální dorzální flexe až do maximální palmární flexe, pasivně si pomohli zpět do výchozí pozice a cvik opakovali. Excentrická fáze cviku měla podle instrukcí trvat 1-3 vteřiny. Cvik se prováděl ve dvou variantách, buď s mírně pokrčeným nebo propnutým loktem podle vlastní preference. Dle tolerance se zvolila zátěž a počet opakování. Zátěž se pohybovala mezi 0,3–3 kg a počet opakování mezi 12–20. Tréninková frekvence byla stanovena na 3 série po 12-20 opakováních třikrát až čtyřikrát týdně. Tato data vycházela z metaanalýzy zkoumající efekt odporového cvičení v terapii tendinopatií, podle které se jako nejefektivnější jevíly tréninkové plány pracující s vyšší intenzitou a nižší frekvencí cvičení pro poskytnutí potenciálně silnějšího stimulu a zároveň dostatečného prostoru k zotavení (Pavlova et al., 2023). Pokud se v průběhu týdne vyskytoval nějaký další trénink, manuální práce, případně jiné potenciálně iritující události, bylo navrženo, aby cvičení těmto událostem předcházelo jako forma zahřátí a rozhýbání. Vlastní kontrola probíhala pomocí vizuální analogové škály bolesti, kdy přímo při cvičení byla tolerována pouze bolest nepřesahující hranici 4 z 10 a to pod podmínkou, že bolest po cvičení odezněla. Pokud bolest přetrvávala nebo se pohybovala ve vyšších číslech na škále, byli účastníci vedeni ke snížení intenzity či frekvence. V případě více jak 2 po sobě jdoucích cvičení, kdy bolest přesahovala stanovenou hranici tolerance, měli mě kontaktovat a domluvit se na dalších krocích.

Obrázek č. 4 a 5 – excentrický cvik na extenzory zápěstí



(Zdroj: vlastní foto)

## 4 Praktická část

### 4.1 Kazuistika 1

Vstupní kineziologický rozbor - 24.11.2023

S.K. - žena, 1976

Osobní anamnéza: VAS, dlouhodobé bolesti zad (cca 10 let), BMI 27 nadváha, operace žádné

Rodinná anamnéza: pro výzkum nevýznamná

Sociální anamnéza: bydlí na vesnici v rodinném domě se zahradou s manželem a 2 dětmi, rodiče bydlí v sousedním domě

Pracovní anamnéza: švadlena, práce střídavě ve stoje a vsedě, hlavně rukama, zvedání HKK nad hlavu, max. 10 kg, 8h směny

Farmakologická anamnéza: užívá antikoncepci

Gynekologická anamnéza: spontánní porod

Sportovní anamnéza: časté procházky v přírodě, rekreačně jízda na kole, sběr dříví v lese

Nynější onemocnění: 10/2023 se objevila akutní bolest v oblasti laterálního epikondyly humeru LHK, po 3 týdnech přijata na ortopedii, kde bylo doporučeno – ibalgin, mast proti bolesti, ledování. Subjektivně nepocítila žádné zlepšení po intervenci. Výrazná bolest zejména při zátěži, ale i v klidu a během spánku. Uvádí pálivou bolest a pocit napětí.

#### Aspekce

Zepředu: výraznější valgozita levého kotníku, nedostačující zapojení ISS, nestabilita a vychýlení trupu při stoji na PDK.

Zboku: rekurvace kolen, protrakce ramen

Ze zadu: oploštěná podélná klenba levé nohy, hyperlordóza Lp, levé rameno níže než pravé



## Palpace

Citlivost a bolest při palpaci laterálního epikondyly humeru. Udává pocit napětí.

## Goniometrie

Tabulka 1 – goniometrie – vstupní kineziologický rozbor

	PHK	LHK
Supinace předloktí	90°	90°
Pronace předloktí	85°	85°
Palmární flexe	85°	85°
Dorzální flexe	85°	85°

(Zdroj: vlastní)

## Antropometrie

Tabulka 2 – antropometrie – vstupní kineziologický rozbor

	PHK	LHK
Délka HK	77 cm	77 cm
Délka paže	32 cm	32 cm
Délka předloktí	23 cm	23 cm
Délka ruky	22 cm	22 cm
Obvod paže	32 cm	32 cm
Obvod lokte	28 cm	28 cm
Obvod předloktí	26 cm	26 cm

(Zdroj: vlastní)

## Orientační svalový test

Svalová síla extenzorů zápěstí na levé ruce snížena, 4. Výrazná bolestivost.

## Vyšetření hybných stereotypů

Abdukce L ramene – pohyb začíná elevací celého ramenního pletence

Klik – výrazná lordotizace v lumbální oblasti, scapula alata

## Klinické testy a monitorování bolesti

Palpačně vyšetřovaná uvádí bolest jako 4/10 a při zátěži nebo v práci až 8/10

Cozen's test – pozitivní, 8/10

Maudsley's test – pozitivní, 4/10

Mill's test – pozitivní, 4/10

Test židle – pozitivní, 8/10

## Terapie

1. - 2. týden

Na začátku terapie byla zvolena váha 0,3 kg. Byla prováděna 1 série jen s lehkým protitlakem druhé ruky pro rozehrání a 2 série po 12 opakováních s pauzou 1 minuta mezi sériemi.

Bolest beze změny. 8/10 při zátěži.

2. - 4. týden

Z důvodu udávané bolesti byla ponechána stejná váha. Zvýšení počtu pracovních sérií bylo tolerováno dobře. Úkol byl provést 3 série po 12 opakováních s pauzou 1 minuta mezi sériemi.

Bolest při zátěži zůstává stejná. 8/10 při zátěži.

4. - 8. týden

V těchto 4 týdnech došlo k nejvýraznějšímu posunu. Byli jsme schopni postupně zvýšit váhu i počet opakování až na 3 série po 15 opakováních s 0,5 kg.

Bolest začala být méně intenzivní, projevovala se pouze při manipulaci s těžšími předměty. 4/10 při zátěži.

8. - 12. týden

Byla zvýšena vnější zátěž v běžném a pracovním životě, tudíž počet opakování i váha zůstaly stejné na 3 sériích po 15 opakováních s 0,5 kg.

Bolest se postupně zlepšovala, chvílemi nebolel loket vůbec, chvílemi byl cítit při zátěži, ale méně než dříve. 2/10 při zátěži.

### Výsledky

Výstupní kineziologický rozbor – 19.2.2024

### Aspekce

Žádné výrazné změny oproti vstupnímu rozboru.

### Palpace

Palpačně stále mírně bolestivá a citlivá oblast laterálního epikondyly humeru LHK.

### Goniometrie

V měření nebyly změny oproti vstupnímu kineziologickému rozboru.

### Antropometrie

V měření nebyly změny oproti vstupnímu kineziologickému rozboru.

### Orientační svalový test

Svalová síla extenzorů zápěstí je 5. Není žádné omezení.

### Vyšetření hybných stereotypů

Abdukce L ramene – stereotyp zůstává stejný s počáteční elevací ramenního pletence

Klik – mírné zlepšení, lepší stabilizace páteře, méně výrazná lordotizace, nedostatečná stabilizace dolních úhlů lopatek

### Klinické testy a monitorování bolesti

Palpačně vyšetřovaná uvádí bolest jako 2/10 a při zátěži nebo v práci maximálně 2/10

Cozen's test – negativní, 0/10

Maudsley's test – negativní, 0/10

Mill's test – negativní, 0/10

Test židle – pozitivní, 2/10

### Shrnutí

U této účastnice byla velmi výrazná bolestivost a relativně raná fáze diagnózy. Jelikož neměla žádné předchozí zkušenosti se silovým tréninkem, byla důležitá prvotní edukace o progresivním zatížení a kontrole zátěže v průběhu času. Vše chápala bez problému, ukázka cvičení proběhla v pořádku. Jelikož byla během prvních týdnů výrazná bolest, probíhalo cvičení ve snížené intenzitě i objemu. Nakonec se v rámci 12 týdnů dostala z 0,3 kg na 0,5 kg. Větší pokrok byl výrazný v počtu sérií a opakování, které se vyšplhaly ze 2 sérií a 12 opakování na 3 série po 15 opakováních. Došlo k výraznému zlepšení symptomů, udávala bezproblémové zapojení LHK do běžného života i v práci. Lehká bolest přetrvávala, ale zlepšení bylo znatelné ze 4/10 palpačně a 8/10 při zátěži na 2/10 palpačně a 2/10 při zátěži. Dle rozhovoru cvičení pravidelně dodržovala bez problému a pomáhalo jí, když předcházelo další zátěži.

### **4.2 Kazuistika 2**

Vstupní kineziologický rozbor - 23.11.2023

M.W. - muž, 1989

Osobní anamnéza: v mládí prodělaný M. Scheuermann, 2013 - havárie na motorce, na PHK tříštivá fr. base II-V MTC s dislokací, ošetřená metodou ORIF – otevřená repozice a vnitřní fixace, stabilizace drátem, prolomení horní krycí ploténky Th3, Th5 a L4, postup konzervativní, 6 měsíců korzet, subjektivně bez následků

Rodinná anamnéza: -

Sociální anamnéza: bydlí ve dvoupatrovém rodinném domě s ženou a 2 dětmi

Pracovní anamnéza: práce v kanceláři 8 hodin denně, převážně práce na počítači s 2 monitory, časté telefonáty, občasný home office na notebooku

Farmakologická anamnéza: -

Abuzus: před 15 lety skončil s pravidelným kouřením cigaret

Sportovní anamnéza: cvičení s vlastní vahou, silové a kondiční tréninky v posilovně alespoň 3x týdně, rekreačně běh a plavání, min. 10 000 kroků denně, příležitostně dojíždí do práce na kole

Nynější onemocnění: tendinopatie laterálního epikondylu humeru PHK, 7/2023 u moře rekreačně vodní lyžování, týden po dovolené začaly bolesti pravého lokte. Následující 2 měsíce se bolest objevovala zejména při práci s myší a během cvičení. 9/2023 pacient vyhledal doktora, který předepsal rehabilitace. Proběhlo celkem 10 terapií formou 15-20 minut měkkých technik celé pravé horní končetiny, ošetření TrPs, stretchingu extenzorů zápěstí a kinesiotapingu na oblast laterálního epikondylu humeru a svalů extenzorů zápěstí. Zároveň pacient absolvoval fyzikální terapii formou elektroléčby a ultrazvuku. Subjektivně úleva od bolesti po fyzikální terapii na dobu přibližně 2 dnů, poté se bolest vrátila. Svůj stav popisuje jako nejvíce limitující během běžných činností v práci (podávání ruky, práce na počítači, vyřizování telefonátů) a během cvičení, kdy má do ruky chytout cokoli těžšího. Bolest občasně budí i ze spánku. Jako autoterapii na doma dostal za úkol denní pasivní stretching na extenzory zápěstí, dále si měl koupit měkký míček a provádět míčkovou facilitaci dle Zdeny Jebavé pro snížení svalového napětí, která mu byla předvedena. Na doporučení ošetřujícího fyzioterapeuta si pořídil také epikondylární pásku, kterou nosil nejdříve 3 týdny téměř bez sundávání a následně jen při zátěži. Popisovaný efekt domácí terapie byl minimální.

Aspekce

Zepředu: LDK lehký náznak hallux valgus, výrazněji zevně rotovaný femur a vytočené chodidlo, asymetrie svalů trupu, propadlina v oblasti pod levým žeberním obloukem, možná mírná insuficience integrovaného stabilizačního systému páteře, vyšetřovaný jeví známky horního hrudního dýchání

Zboku: protrakce ramen a předsun hlavy, anteverzní držení pánve

Ze zadu: achillova šlacha na PDK více oploštělá, pravé rameno postavené výš než levé

## Palpace

Laterální epikondyl humeru na PHK výrazně palpačně bolestivý. V porovnání s LHK zvýšené svalové napětí extenzorů zápěstí. Zvýšené napětí a bolest horní části pravého m. trapezius. Zvýšené napětí a bolest adduktorů na LDK.

## Goniometrie

Tabulka 3 – goniometrie – vstupní kineziologický rozbor

	PHK	LHK
Supinace předloktí	80°	85°
Pronace předloktí	80°	80°
Palmární flexe	75°	85°
Dorzální flexe	70°	85°

(Zdroj: vlastní)

## Antropometrie

Tabulka 4 – antropometrie – vstupní kineziologický rozbor

	PHK	LHK
Délka HK	81 cm	81 cm
Délka paže	33 cm	33 cm
Délka předloktí	26 cm	26 cm
Délka ruky	22 cm	22 cm
Obvod paže	31 cm	31 cm
Obvod lokte	27 cm	26 cm
Obvod předloktí	26 cm	26 cm

(Zdroj: vlastní)

### Orientační svalový test

Svalová síla extenzorů zápěstí je na PHK mírně omezena z důvodu bolesti, 4+.

### Vyšetření hybných stereotypů

Abdukce P ramene – při abdukci ramenního kloubu je pozorována hyperaktivita m. trapezius

Klik – ve vzporu je vyšetřovaný stabilní, páteř i lopatky jsou stabilizovány

### Klinické testy a monitorování bolesti

Palpačně vyšetřovaný uvádí bolest jako 2/10 a při zátěži nebo v práci až 6/10.

Cozen's test – pozitivní, 6/10

Maudsley's test – pozitivní, 4/10

Mill's test – pozitivní, 6/10

Test židle – pozitivní, 8/10

### Terapie

1. - 2. týden

Na začátku terapie byla zvolena váha 0,5 kg. Byly prováděny 3 série po 12 opakováních s pauzou 1 minuta mezi sériemi.

Bolest beze změny. 6/10 při zátěži.

2. - 4. týden

Jelikož byl začátek bez komplikací, posunula se váha na 1 kg, počet opakování zůstal stejný.

Bolest se v průběhu 2 týdnů zhoršila na 8/10 při zátěži. Subjektivně nebylo způsobeno cvičením, ale zvýšenou náročností v pracovním životě.

4. - 6. týden

Z důvodu zhoršení bolesti v předchozích týdnech se klient posunul zpět na 0,5 kg a počet opakování se mírně zvýšil na 3 série po 15 opakováních.

Bolest ke konci 6. týdne přestala být tak intenzivní. 6/10 při zátěži.

6. - 8. týden

Z důvodu pocitu tuhého lokte se přešlo k variantě cviku s propnutým loktem a po 2 týdnech bylo udáváno subjektivně výrazné zlepšení. Cvičení probíhalo ve 3 sériích po 15 opakováních s 1 kg.

Bolest se začala postupně zlepšovat. 4/10 při zátěži.

8. - 10. týden

Vše probíhalo v pořádku, zátěž se posunula na 2 kg.

Bolest 2/10 při zátěži.

10. - 12. týden

Cvičení probíhalo po 3 sériích 12 opakováních s 3 kg.

Bolest 0/10 při zátěži.

### Výsledky

Výstupní kineziologický rozbor – 19.2.2024

### Aspekce

Viditelný nárůst svalové hmoty. Po zmírnění bolesti lokte mohl začít znovu s cvičením.

### Palpace

Palpačně už není oblast úponu na epikondyly bolestivá.

### Goniometrie

Zlepšení rozsahu zápěstí do dorzální i palmární flexe cca o 5°.



## Antropometrie

V měření nebyly změny oproti vstupnímu kineziologickému rozboru.

## Orientační svalový test

Zlepšení svalové síly extenzorů zápěstí na 5, neomezováno bolestí.

## Vyšetření hybných stereotypů

Abdukce P ramene – mírně zlepšený stereotyp abdukce, není tak výrazná hyperaktivita m. trapezius

Klik – beze změny, kvalitní stabilizace páteře i lopatek, dobré zapojení ISS

## Klinické testy a monitorování bolesti

Palpačně vyšetřovaný uvádí bolest jako 0/10 a při zátěži nebo v práci občasně 2/10, ale většinu času také bez bolesti.

Cozen's test – pozitivní, 2/10

Maudsley's test – negativní, 0/10

Mill's test – negativní, 0/10

Test židle – pozitivní, 2/10

## Shrnutí

V této kazuistice byly nejdéle trvající symptomy diagnózy, ale ve finálním zhodnocení se neprojeví žádné významné rozdíly. Účastník byl zkušený v rámci silového tréninku a s edukací ohledně zátěže ani cviku neměl žádné problémy. V první fázi tréninkového plánu došlo k mírnému zhoršení symptomů. Účastník udával jako příčinu zvýšené požadavky v pracovním i osobním životě bez úpravy intenzity cvičení. Po domluvě a mírné úpravě plánu se vše začalo opět zlepšovat. Nakonec se v rámci 12 týdnů posunul z 0,5 kg na 3 kg po 3 sériích a 12 opakováních. Došlo k výraznému zlepšení symptomů, udával bezproblémové zapojení LHK do běžného života i v práci. Lehká bolest přetrvávala, ale zlepšení bylo znatelné ze 2/10 palpačně a 6/10 při zátěži na palpačně bez bolesti a 2/10 při zátěži. Dle rozhovoru cvičení pravidelně dodržoval bez výrazných problémů. Cvičení ho bavilo a prý zařadí pravidelné posílení extenzorů zápěstí jako prevenci do budoucna.

### 4.3 Kazuistika 3

Vstupní kineziologický rozbor - 25.11.2023

V.M. - žena, 1964

Osobní anamnéza: 2021 fractura V. metatarsu, chirurgická léčba křečových žil, operace karpálního tunelu bilat. 2017 LHK a 2024 PHK

Rodinná anamnéza: žilní insuficience, křečové žíly, otec – IM, matka – embolie

Sociální anamnéza: žije v bytě, ve 2. patře, s manželem a synem

Pracovní anamnéza: švadlena, 8h směny, častá manipulace s předměty až 10 kg

Farmakologická anamnéza: léky na vysoký cholesterol (sorvasta), léky na chronickou žilní nedostatečnost (detralex)

Gynekologická anamnéza: zprůchodnění vejcovodů, porod císařským řezem

Sportovní anamnéza: chůze cca 10 tisíc kroků denně, práce na zahradě

Nynější onemocnění: 9/2023 se objevila akutní bolest v oblasti laterálního epikondyly humeru PHK, po měsíci přijata na ortopedii, kde bylo doporučeno – ibalgin, mast proti bolesti, ledování, případně aplikace kortikosteroidové injekce. Subjektivně nepocítila žádné zlepšení po intervenci. Výrazná bolest zejména při zátěži, ale i v klidu a během spánku. Uvádí pálivou bolest a pocit napětí.

#### Aspekce

Zepředu: výrazný hallux valgus bilat., propadlá klenba bilat., kladívkovité prsty bilat., křečové žíly na DKK,

Zboku: těžiště přesunutá více na paty, hyperlordotizace bederní páteře, anteverzní postavení pánve, předsun hlavy

Ze zadu: rameno PHK postavené výš, mírná rotace hrudníku vpravo

## Palpace

Palpačně bolestivá oblast laterálního epikondylu humeru. Zvýšené svalové napětí extenzorů zápěstí vpravo. Zvýšené napětí m. trapezius více vpravo. Jizva po operaci karpálního tunelu pohyblivá.

## Goniometrie

Tabulka 5 – goniometrie – vstupní kineziologický rozbor

	PHK	LHK
Supinace předloktí	90°	90°
Pronace předloktí	90°	90°
Palmární flexe	85°	85°
Dorzální flexe	75°	80°

(Zdroj: vlastní)

## Antropometrie

Tabulka 6 – antropometrie – vstupní kineziologický rozbor

	PHK	LHK
Délka HK	80 cm	80 cm
Délka paže	34 cm	34 cm
Délka předloktí	26 cm	26 cm
Délka ruky	20 cm	20 cm
Obvod paže	30 cm	29 cm
Obvod lokte	28 cm	27 cm
Obvod předloktí	26 cm	25 cm

(Zdroj: vlastní)

### Orientační svalový test

Síla extenzorů zápěstí není omezená, ale je bolestivá, 5.

### Vyšetření hybných stereotypů

Stereotyp abdukce P ramene – iniciace pohybu přes m. trapezius a elevaci celého pletence ramenního

Klik – nedostatečná stabilizace páteře, výrazná lordotizace v bederní pátěři

### Klinické testy a monitorování bolesti

Palpačně vyšetřovaná uvádí bolest jako 4/10 a při zátěži nebo v práci až 6/10.

Cozen's test – pozitivní, 6/10

Maudsley's test – pozitivní, 2/10

Mill's test – negativní, 0/10

Test židle – pozitivní, 6/10

### Terapie

1. - 2. týden

Na začátku terapie byla zvolena váha 0,5 kg. Byly prováděny 3 série po 12 opakováních s pauzou 1 minuta mezi sériemi.

Bolest beze změny. 6/10 při zátěži.

2. - 4. týden

Váha byla pro začátek ponechána beze změny, ale jelikož byly předchozí 2 týdny bez problému, zvýšil se počet opakování na 15.

Bolest udává subjektivně jako lepší, ale stále se při zátěži vyšplhá na 6/10.

4. - 6. týden

Vše probíhalo bez problému. Cvičení s 1 kg po 3 sériích 12 opakováních.

Zlepšení bolesti na 4/10 při zátěži

6. - 8. týden

Cvičení s 1 kg po 3 sériích 15 opakováních

Bolest 2/10 při zátěži

8. - 12. týden

Progresivní zatížení se postupně vyšplhalo až na 1,5 kg a 3 série po 15 opakováních

Bolest při zátěži postupně úplně přestala vnímat. 0/10

### Výsledky

Výstupní kineziologický rozbor – 19.2.2024

### Aspekce

Mírné srovnání asymetrie výšky ramen, jinak beze změny.

### Palpace

Žádná palpační citlivost laterálního epikondylu humeru. Symetrické napětí svalů extenzorů zápěstí.

### Goniometrie

Zvýšení rozsahu dorzální flexe zápěstí PHK o 5°.

### Antropometrie

Srovnání objemu HKK ve všech měřených oblastech, krom loketního kloubu

### Orientační svalový test

Beze změny oproti původnímu měření. Pohyb už není bolestivý.

### Vyšetření hybných stereotypů

Abdukce P ramene – pohyb stále iniciován m. trapezius, není tak výrazná elevace ramenního pletence

Klik – lordotizace bederní páteře beze změny

### Klinické testy a monitorování bolesti

Palpačně vyšetřovaná uvádí bolest jako 0/10 a při zátěži nebo v práci také 0/10.

Cozen's test – negativní, 0/10

Maudsley's test – negativní, 0/10

Mill's test – negativní, 0/10

Test židle – negativní, 0/10

### Shrnutí

U této účastnice nebyla tak výrazná bolestivost ani omezení v běžném životě. Rovněž zde nebyly žádné zkušenosti s předchozím tréninkem, ale edukace a zacvičení proběhlo bez problému a pochopitelně. Cvičení probíhalo v pořádku a bylo pozorováno postupně zlepšování bolesti. Nakonec se v rámci 12 týdnů posunula z 0,5 kg na 1,5 kg a 3 sérií po 12 na 3 po 15 opakováních. V rámci 12 týdnů došlo k úplné úpravě symptomů, rovněž se mírně zvýšil rozsah v daném kloubu a zmírnil otok. Dle rozhovoru cvičení pravidelně dodržovala. Nedělalo jí problém a při návratu symptomů by ráda zkusila znovu stejný přístup.

## 5 Diskuze

Tato práce se zabývá rešerší na problematiku tendinopatií a konkrétně na terapii tendinopatie laterálního epikondylu humeru pomocí opakovaných excentrických kontrakcí. První polovina teoretické části byla věnována popisu anatomie, biomechaniky a kineziologie zkoumané oblasti loketního kloubu a svalů souvisejících s touto diagnózou. V druhé polovině teoretické části jsem se zabýval prvním cílem této práce, kterým bylo aktuální zmapování recentních studií na problematiku tendinopatií, jestli jsou známé mechanismy vzniku, jestli víme, jakým způsobem lze tyto změny v terapii ovlivnit a jestli panuje mezi odborníky konsenzus na specifický druh terapie, který je vhodné volit před ostatními. Druhý cíl, adresovaný v praktické části, obsahoval cvičení s účastníky práce diagnostikovanými tendinopatií laterálního epikondylu humeru. Terapie probíhala formou opakovaných excentrických kontrakcí a výsledky byly zprostředkovány formou rozhovoru, vstupního a výstupního kineziologického rozboru a daty z vizuální analogové škály bolesti získávané po dobu 12 týdnů. Třetím cílem bylo ve spolupráci s účastníky, jejich výsledky a s uvážením aktuální literatury navrhnout možné sestavení efektivního tréninkového plánu pro uvážení a potenciální užití v budoucích terapiích tendinopatií.

Tendinopatie je velmi široký pojem obsahující mnoho různých teorií, jak co se týče patofyziologie vzniku, tak následné terapie. Tato problematika měkkých tkání je poměrně často se vyskytující diagnózou. Někteří pacienti zůstávají v péči doktorů, ale velká část je odkázána do rukou fyzioterapeutů. Subjektivně se tato diagnóza nejčastěji projevuje bolestí, změnou funkce a sníženou tolerancí zátěže v dané oblasti. Bolest bývá snadno lokalizovatelná a při zatížení pozorujeme zhoršení symptomů. Při odpočinku se bolest snižuje nebo úplně mizí, ačkoli v akutní fázi může být toto kritérium narušené. Přestože bolest je jedním z předních faktorů tendinopatie, není prokázána korelace mezi bolestí a rozsahem patologie. Patologie šlachy se může vyskytovat kompletně bez bolesti, proto nemůžeme s jistotou říct, že samotná patologie šlachy způsobuje bolest (Cardoso et al., 2019; Rio et al., 2014). Charakteristikou patologické šlachy jsou abnormality mikrostruktury a buněčného složení, vedoucí ke změnám vlastností, jako jsou schopnost vydržet nebo ukládat a uvolňovat velké množství síly. Zatímco zdravá šlacha se skládá z organizované sítě kolagenních fibril a hustého extracelulárního matrix, tvořeného převážně paralelně řazenými kolagenními vlákny obsahujícími především kolagen typu I, tendinopatie vykazují nižší počet a kvalitu tenocytů, zvýšenou hustotu kolagenu typu III a častěji také neovaskularizaci a neoinervaci (Millar et al., 2021). Přesto si patologické

šlachy zachovávají srovnatelné až větší množství zatížené seřazené fibrilární struktury. Z aktuálních poznatků se nedá potvrdit ani vyvrátit, že by nedostatek seřazených fibrilárních struktur nebo nedostatečná remodelace tkáně byly znaky tendinopatie. Důležitá poznámka je, že tato studie sledovala pouze tendinopatie Achillovy a patelární šlachy (Docking & Cook, 2016). Neexistuje ani prokazatelná souvislost, že by zlepšení struktury patologické šlachy vedlo k uzdravení (Drew et al., 2014).

Patofyziologie vzniku tendinopatií má v popředí několik teorií, kolem kterých stále panují debaty mezi odborníky. Jedná se zejména o mechanickou teorii vzniku, zánětlivou teorii a teorii kontinuity. Původním modelem akceptovaným v medicíně byl model tendinitidy, který předpokládal, že hlavním faktorem vzniku jsou zánětlivé procesy. Terapie vycházející z tohoto modelu využívala především protizánětlivých strategií jako jsou nesteroidní antiflogistika nebo kortikosteroidy. Z pozdějších studií a histologických vyšetření však vyvstávala nová data demonstrující, že chronická tendinopatie se od typických zánětlivých onemocnění jako je revmatoidní artritida zásadně liší a protizánětlivá léčba není cílena na podstatu problému. Poté co se upustilo od modelu tendinitidy se dostal do popředí tzv. degenerativní model vzniku. Tento model obsahuje několik různých teorií. Teorie popisující, proč šlacha selhává jako např. kumulativní poškození a nedostatečné krevní zásobení a teorie popisující, proč nedochází k zotavení jako např. narušená regenerace nebo teorie kontinuity (Rees et al., 2014). Nejznámější mechanickou teorií vzniku je degenerativní model narušené regenerace. Tato teorie navrhuje prvotní zranění nebo nakumulovaná mikrotraumata, která postupně vychýlí regenerační proces kvůli nepříznivému mechanickému prostředí, jako je lokální zánětlivá odpověď nebo oxidační stres. Narušený regenerační proces následně vede k patologickým změnám v extracelulárním matrix a dalším změnám, které následně vyústí v klinickou prezentaci tendinopatie. Jako poslední z teorií, o kterých se zmíním, je teorie kontinuity. Tato teorie rozděluje patologii šlachy na 3 souvislé procesy: reaktivní tendinopatii, narušenou regeneraci šlachy a degenerativní tendinopatii. První fáze je popisována jako nezánětlivá odpověď na akutní přetížení formou adaptivního ztlustění části šlachy. V druhé fázi dojde k rozpadu matrix, zvýšení počtu buněk a produkce kolagenu. Nakonec dojde k indukci apoptózy, vyčerpání tenocytů a heterogenitě matrix. Teorie kontinuity nerozpoznává roli zánětu v tendinopatii (Challoumas et al., 2020). Je nepravděpodobné, že by některý z těchto modelů plně vysvětloval vznik nebo průběh tendinopatie. Pro



objasnění patoetiologie a souvislosti patofyziologie s klinickými příznaky je stále potřeba více studií.

Jelikož nedokážeme přesně určit způsob vzniku nebo důvod manifestace symptomů u tendinopatie i léčba může být velmi komplikovaná a často neúčinná. Terapie tendinopatií se dělí převážně na aktivní a pasivní modalitu. Dá se rovněž rozdělit na intervence zaměřené na bolest, funkci a strukturu. Do intervencí zaměřených na bolest patří převážně pasivní terapie, jako jsou protizánětlivé léky, kortikosteroidové injekce, fyzikální terapie, kineziotaping aj. Přestože bolest je jedním z hlavních omezení tendinopatie, tyto druhy terapií zaměřené na bolest jsou často pouze s krátkodobým efektem a minimálním vlivem na ostatní faktory jako je funkce nebo kapacita zatížení. Podle studií, pasivní terapie mohou být v některých případech úspěšné ve zmírnění bolesti, a to může mít následně sekundární vliv na přidružené faktory. Výhodou je, že mohou být použity v kombinaci s další terapií (Cook et al., 2016). Terapie používané za účelem remodelace struktury, jako je plazmaterapie a buněčná terapie, nebo terapie určené k odstranění předpokládané příčiny, jako jsou protizánětlivé léky a kortikosteroidové injekce, mají prozatím nedostatečnou prokazatelnost a limitovanou efektivitu. (van den Boom et al., 2020; Olausson et al., 2013; de Jonge et al., 2011) Nakonec zbývá aktivní terapie, což je forma kontroly a progresivního zatížení dané oblasti. Individualizovaný program aktivní terapie založený na evidence-based principech dosahuje v terapii tendinopatií nejprokazatelnějších dlouhodobých výsledků (Challoumas et al., 2020). Dříve se předpokládalo, že konkrétním efektem zatížení je podpora remodelace tkáně. Podle studií zkoumajících tento efekt však k takovému jevu většinou nedochází (Drew et al., 2014). Objektivně však může správně nastavený tréninkový program vést ke zvýšení tkáňové kapacity pro zátěž (Cook et al., 2016). Isometrické cvičení má také prokazatelný vliv na redukci bolesti a může tak pomáhat zároveň se symptomy bolesti i s budováním síly, což může vést k lepšímu dodržování navrženého plánu (Rio et al., 2015).

V bakalářské práci jsem se věnoval vlivu opakovaných excentrických kontrakcí v terapii tendinopatie laterálního epikondylu humeru. Excentrické kontrakce jsou formou progresivního zatížení a v terapii tendinopatií mají podstatný význam. Progresivní zatížení jako forma aktivní terapie má dle literatury pozitivní efekt v rámci rehabilitace, a navíc při správně nastaveném plánu a monitorování bolesti pacientem nese minimální rizika. Přestože většina studií zkoumajících efekt progresivního zatížení byla dělána na tendinopadii dolních končetin, dle dosavadních studií na tendinopatie horních končetin

vykazuje aktivní terapie shodné výsledky (Murtaugh & M. Ihm, 2013; Croisier et al., 2007). Dále je možnost využití pasivních forem terapie, zejména za účelem kontroly symptomů a pro vyhovění pacientových očekávání nebo požadavků. Z dostupných zdrojů vyvstává otázka, jestli by měly být doporučovány intervence, které mají potenciál pacienta dekompenzovat, jako jsou kortikosteroidové injekce nebo operační řešení. Často se odkazuje na argument, že operace je doporučována až při delším trvání a neúspěšnosti prvotní léčby. Nicméně tato diagnóza má vcelku pozitivní prognózu a až 90 % pacientů dosáhne kompletní úpravy nebo výrazného zlepšení symptomů v rámci 1 roku bez jakékoli intervence, nehledě na to, že pro podporu operačního řešení existují jen velmi limitované důkazy (Ikonen et al., 2022). Aktivní forma rehabilitace může být navíc důležitým přístupem v terapii pro získání sebevědomí, vylepšení funkce a kontrolu bolesti (Powell & Lewis, 2021).

Dosažené výsledky z této práce se s předchozími poznatky shodují. V 1. a 3. kazuistice obdržely účastnice v akutní fázi pouze intervenci cílenou na zánět a bolest, která neměla přílišný ani dlouhodobý efekt. Účastník v 2. kazuistice obdržel komplexnější terapii, ale znovu pouze ve formě pasivních terapií. Po této terapii pozoroval krátkodobý analgetický efekt, ale brzký návrat symptomů bez výrazného zlepšení. Individuální plán aktivní terapie s možností vlastní kontroly monitorování bolesti byl u všech pozorovaných účastníků efektivním způsobem výrazného zlepšení symptomů, v případě 3. kazuistiky k úplné úpravě, po intervenci. Všichni účastníci hodnotili zvolenou formu terapie jako snadno pochopitelnou a bez problému dodrželi předem domluvený plán každý týden. V případě návratu symptomů by znovu volili tento způsob terapie.

Limitacemi této práce je bez pochyby výzkumná skupina s velmi nízkým počtem účastníků. Práce je tak kvůli individualitě muskuloskeletálních poruch pouze těžko přenositelná do běžné praxe na velké množství lidí s touto diagnózou. Zároveň chybí kontrolní skupina pro objasnění konkrétního efektu terapie. Jelikož má tato diagnóza vcelku vysokou pravděpodobnost úpravy bez jakékoli intervence v rámci 1 roku, bez kontrolní skupiny není možné potvrdit, že tento pozitivní efekt excentrického cvičebního plánu o délce 12. týdnů byl zapříčiněn pouze zvolenou intervencí. Pro potvrzení těchto výsledků by bylo třeba lepších možností náběru většího počtu účastníků a souběžné porovnání s kontrolní skupinou.

V rámci rešerše této problematiky jsem se setkal s podstatnými mezerami v literatuře. Chybí dostatek kvalitních studií pro objasnění efektivity aktivní terapie v porovnání s pasivní terapií nebo skupinami bez aktivní intervence. Zároveň není dostatečně prozkoumané, jestli existuje konkrétní druh aktivní terapie, např. progresivní zatížení pomocí excentrický kontrakcí, který by byl účinnější než ostatní. Samotné studie zaměřující se na efektivitu aktivní terapie jako intervence jsou velmi inkonzistentní v udávání tréninkového objemu, frekvence i intenzity (Pavlova et al., 2023). Z dosavadních znalostí není jednoznačný mechanismus vzniku tendinopatie ani efekt, kterého dosahují jednotlivé intervence v rehabilitaci. Většina studií zkoumajících patofyziologii a strukturu patologických tkání je prováděna na tendinopatie dolních končetin a je tak otázka, do jaké míry se dají tyto studie aplikovat na tendinopatie horních končetin. Do budoucna by se mělo pracovat na sjednocení a objektivizaci využívaných přístupů, aby se určily přístupy s vyšší pravděpodobností efektivity a nízkými riziky. Tato práce by mohla sloužit jako návrh možnosti intervence první volby nebo v případě neúspěšné předchozí terapie jak pro fyzioterapeuty, tak samotné klienty potýkající se s touto diagnózou.

## 6 Závěr

V rámci bakalářské práce jsem se zabýval vlivem excentrických kontrakcí v terapii tendinopatií. Prvním cílem práce, popsaným v teoretické části, bylo zmapovat problematiku tendinopatií a popsat možnosti fyzioterapie v jejich terapii. Samostatné kapitoly byly věnovány obecné problematice a klinickým příznakům tendinopatií, patoetiologii a patofyziologii tendinopatií a možnostem terapie. Z dostupných dat momentálně není možné určit jednotný, objektivní mechanismus vzniku, ani progresu patologie. Možností fyzioterapie v terapii je tak mnoho a úspěšnost bývá často limitovaná. Přesto existuje určitá shoda mezi odborníky v navrhovaných postupech a metodách terapie, odvíjejících se od prokazatelných efektů a nízkých rizik. Nejefektivněji se v terapii tendinopatií jeví aktivní přístup s možností přídavné terapie pasivními metodami.

Součástí aktivních terapií jsou také excentrické kontrakce, jejichž vliv měl být posouzen jako další cíl práce. Excentrické kontrakce se v terapii tendinopatií aplikují již dlouhou dobu s přesvědčením, že jsou efektivnější a bezpečnější než ostatní druhy kontrakcí. Z aktuálních studií však tyto domněnky nemohou být potvrzeny. Vyplývá z nich spíše efektivita dobře sestaveného individualizovaného plánu progresivního zatížení, bez ohledu na zvolenou formu zatížení.

Jelikož jsou tendinopatie velmi široké téma, byla v práci vybrána konkrétně tendinopatie laterálního epikondylu humeru, která byla v teoretické části prozkoumána více dopodrobna, byly popsány nejčastěji aplikované terapeutické metody a jejich aktuální evidence-based výsledky. Praktická část rovněž zahrnovala spolupráci se 3 účastníky, diagnostikovanými tendinopatií laterálního epikondylu humeru. Účastníkům by vytvořen individualizovaný rehabilitační plán za použití excentrických kontrakcí jako formy progresivního zatížení. K možnosti jednoduché a vhodné formy kontroly progresu zatížení byla zvolena metoda monitorování bolesti pomocí vizuální analogové škály. U všech 3 účastníků výzkumu došlo v rámci rehabilitačního plánu o délce 12 týdnů k výraznému zlepšení, v 1 případě k úplné úpravě klinických příznaků. Cvičební plán byl hodnocen pozitivně a jeho zařazení do tréninku nebo běžného života jako bezproblémové.

## 7 Seznam použitých zdrojů

1. Ackermann, P. W., & Renström, P. (2012). Tendinopathy in Sport. *Sports Health: A Multidisciplinary Approach*, 4(3), 193-201. <https://doi.org/10.1177/1941738112440957>
2. Agergaard, A. -S., Svensson, R. B., Malmgaard-Clausen, N. M., Couppe, C., Hjortshoej, M. H., Doessing, S., Kjaer, M., & Magnusson, S. P. (2021). Clinical Outcomes, Structure, and Function Improve With Both Heavy and Moderate Loads in the Treatment of Patellar Tendinopathy: A Randomized Clinical Trial. *The American Journal of Sports Medicine*, 49(4), 982-993. <https://doi.org/10.1177/0363546520988741>
3. Alfredson, H., Pietilä, T., Jonsson, P., & Lorentzon, R. (1998). Heavy-Load Eccentric Calf Muscle Training For the Treatment of Chronic Achilles Tendinosis. *The American Journal of Sports Medicine*, 26(3), 360-366. <https://doi.org/10.1177/03635465980260030301>
4. Andres, B. M., & Murrell, G. A. C. (2008). Treatment of Tendinopathy: What Works, What Does Not, and What is on the Horizon. *Clinical Orthopaedics & Related Research*, 466(7), 1539-1554. <https://doi.org/10.1007/s11999-008-0260-1>
5. Beyer, R., Kongsgaard, M., Hougs Kjær, B., Øhlenschläger, T., Kjær, M., & Magnusson, S. P. (2015). Heavy Slow Resistance Versus Eccentric Training as Treatment for Achilles Tendinopathy. *The American Journal of Sports Medicine*, 43(7), 1704-1711. <https://doi.org/10.1177/0363546515584760>
6. Bigland-Ritchie, B., & Woods, J. J. (1976). Integrated electromyogram and oxygen uptake during positive and negative work. *The Journal of Physiology*, 260(2), 267-277. <https://doi.org/10.1113/jphysiol.1976.sp011515>
7. Breda, S. J., Oei, E. H. G., Zwerver, J., Visser, E., Waarsing, E., Krestin, G. P., & de Vos, R. -J. (2021). Effectiveness of progressive tendon-loading exercise therapy in patients with patellar tendinopathy: a randomised clinical trial. *British Journal of Sports Medicine*, 55(9), 501-509. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-103403>

8. Cagnie, B., Dewitte, V., Barbe, T., Timmermans, F., Delrue, N., & Meeus, M. (2013). Physiologic Effects of Dry Needling. *Current Pain and Headache Reports*, 17(8). <https://doi.org/10.1007/s11916-013-0348-5>
9. Camargo, P. R. (2014). Eccentric training as a new approach for rotator cuff tendinopathy: Review and perspectives. *World Journal of Orthopedics*, 5(5). <https://doi.org/10.5312/wjo.v5.i5.634>
10. Cardoso, T. B., Pizzari, T., Kinsella, R., Hope, D., & Cook, J. L. (2019). Current trends in tendinopathy management. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*, 33(1), 122-140. <https://doi.org/10.1016/j.berh.2019.02.001>
11. Collins, M., & Raleigh, S. M. (2009). Genetic Risk Factors for Musculoskeletal Soft Tissue Injuries. In M. Collins (Ed.), *Genetics and Sports* (pp. 136-149). KARGER. <https://doi.org/10.1159/000235701>
12. Cook, J. L., Rio, E., Purdam, C. R., & Docking, S. I. (2016). Revisiting the continuum model of tendon pathology: what is its merit in clinical practice and research? *British Journal of Sports Medicine*, 50(19), 1187-1191. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-095422>
13. Couppé, C., Døssing, S., Bülow, P. M., Siersma, V. D., Zilmer, C. K., Bang, C. W., Høffner, R., Kracht, M., Hogg, P., Edström, G., Kjaer, M., & Magnusson, S. P. (2022). Effects of Heavy Slow Resistance Training Combined With Corticosteroid Injections or Tendon Needling in Patients With Lateral Elbow Tendinopathy: A 3-Arm Randomized Double-Blinded Placebo-Controlled Study. *The American Journal of Sports Medicine*, 50(10), 2787-2796. <https://doi.org/10.1177/03635465221110214>
14. Couppé, C., Svensson, R. B., Silbernagel, K. G., Langberg, H., & Magnusson, S. P. (2015). Eccentric or Concentric Exercises for the Treatment of Tendinopathies? *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 45(11), 853-863. <https://doi.org/10.2519/jospt.2015.5910>
15. Croisier, J. -L., Foidart-Dessalle, M., Tinant, F., Crielaard, J. -M., & Forthomme, B. (2007). An isokinetic eccentric programme for the management of chronic

- lateral epicondylar tendinopathy. *British Journal of Sports Medicine*, 41(4), 269-275. <https://doi.org/10.1136/bjism.2006.033324>
16. Čihák, R. (2004). *Anatomie* (2., upr. a dopl. vyd). Grada.
17. de Jonge, S., de Vos, R. J., Weir, A., van Schie, H. T. M., Bierma-Zeinstra, S. M. A., Verhaar, J. A. N., Weinans, H., & Tol, J. L. (2011). One-Year Follow-up of Platelet-Rich Plasma Treatment in Chronic Achilles Tendinopathy. *The American Journal of Sports Medicine*, 39(8), 1623-1630. <https://doi.org/10.1177/0363546511404877>
18. Docking, S. I., Girdwood, M. A., Cook, J., Fortington, L. V., & Rio, E. (2020). Reduced Levels of Aligned Fibrillar Structure Are Not Associated With Achilles and Patellar Tendon Symptoms. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 30(6), 550-555. <https://doi.org/10.1097/JSM.0000000000000644>
19. Docking, S. I., & Cook, J. (2016). Pathological tendons maintain sufficient aligned fibrillar structure on ultrasound tissue characterization ( UTC ). *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 26(6), 675-683. <https://doi.org/10.1111/sms.12491>
20. Donec, V., & Kubilius, R. (2019). The effectiveness of Kinesio Taping® for pain management in knee osteoarthritis: a randomized, double-blind, controlled clinical trial. *Therapeutic Advances in Musculoskeletal Disease*, 11. <https://doi.org/10.1177/1759720X19869135>
21. Drew, B. T., Smith, T. O., Littlewood, C., & Sturrock, B. (2014). Do structural changes (eg, collagen/matrix) explain the response to therapeutic exercises in tendinopathy: a systematic review. *British Journal of Sports Medicine*, 48(12), 966-972. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2012-091285>
22. Druga, R., & Grim, M. (c2001). *Základy anatomie*. Galén.
23. Dunder, U., Turkmen, U., Toktas, H., Ulasli, A. M., & Solak, O. (2015). Effectiveness of high-intensity laser therapy and splinting in lateral epicondylitis; a prospective, randomized, controlled study. *Lasers in Medical Science*, 30(3), 1097-1107. <https://doi.org/10.1007/s10103-015-1716-7>

24. Dunning, J., Butts, R., Mourad, F., Young, I., Flannagan, S., & Perreault, T. (2014). Dry needling: a literature review with implications for clinical practice guidelines. *Physical Therapy Reviews*, 19(4), 252-265. <https://doi.org/10.1179/108331913X13844245102034>
25. Dylevský, I. (2009). *Funkční anatomie*. Grada.
26. Farup, J., Rahbek, S. K., Vendelbo, M. H., Matzon, A., Hindhede, J., Bejder, A., Ringgard, S., & Vissing, K. (2014). Whey protein hydrolysate augments tendon and muscle hypertrophy independent of resistance exercise contraction mode. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 24(5), 788-798. <https://doi.org/10.1111/sms.12083>
27. Franchi, M. V., Reeves, N. D., & Narici, M. V. (2017). Skeletal Muscle Remodeling in Response to Eccentric vs. Concentric Loading: Morphological, Molecular, and Metabolic Adaptations. *Frontiers in Physiology*, 8. <https://doi.org/10.3389/fphys.2017.00447>
28. Fredberg, U., Bolvig, L., & Andersen, N. T. (2008). Prophylactic Training in Asymptomatic Soccer Players with Ultrasonographic Abnormalities in Achilles and Patellar Tendons. *The American Journal of Sports Medicine*, 36(3), 451-460. <https://doi.org/10.1177/0363546507310073>
29. Frohm, A., Saartok, T., Halvorsen, K., & Renstrom, P. (2007). Eccentric treatment for patellar tendinopathy: a prospective randomised short-term pilot study of two rehabilitation protocols. *British Journal of Sports Medicine*, 41(7), e7-e7. <https://doi.org/10.1136/bjism.2006.032599>
30. Garma, T., Kobayashi, C., Haddad, F., Adams, G. R., Bodell, P. W., & Baldwin, K. M. (2007). Similar acute molecular responses to equivalent volumes of isometric, lengthening, or shortening mode resistance exercise. *Journal of Applied Physiology*, 102(1), 135-143. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00776.2006>
31. George, C. E., Heales, L. J., Stanton, R., Wintour, S. -A., & Kean, C. O. (2019). Sticking to the facts: A systematic review of the effects of therapeutic tape in lateral epicondylalgia. *Physical Therapy in Sport*, 40, 117-127. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2019.08.011>



32. Hägglund, M., Zwerver, J., & Ekstrand, J. (2011). Epidemiology of Patellar Tendinopathy in Elite Male Soccer Players. *The American Journal of Sports Medicine*, 39(9), 1906-1911. <https://doi.org/10.1177/0363546511408877>
33. Harøy, J., Clarsen, B., Wiger, E. G., Øyen, M. G., Serner, A., Thorborg, K., Hölmich, P., Andersen, T. E., & Bahr, R. (2019). The Adductor Strengthening Programme prevents groin problems among male football players: a cluster-randomised controlled trial. *British Journal of Sports Medicine*, 53(3), 150-157. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2017-098937>
34. Heinemeier, K. M., Olesen, J. L., Haddad, F., Langberg, H., Kjaer, M., Baldwin, K. M., & Schjerling, P. (2007). Expression of collagen and related growth factors in rat tendon and skeletal muscle in response to specific contraction types. *The Journal of Physiology*, 582(3), 1303-1316. <https://doi.org/10.1113/jphysiol.2007.127639>
35. Hudák, R., & Kachlík, D. (2021). *Memorix anatomie* (5. vydání). Triton.
36. Challoumas, D., Biddle, M., & Millar, N. L. (2020). Recent advances in tendinopathy. *Faculty Reviews*, 9. <https://doi.org/10.12703/b/9-16>
37. Ikonen, J., Lähdeoja, T., Arden, C. L., Buchbinder, R., Reito, A., & Karjalainen, T. (2022). Persistent Tennis Elbow Symptoms Have Little Prognostic Value: A Systematic Review and Meta-analysis. *Clinical Orthopaedics & Related Research*, 480(4), 647-660. <https://doi.org/10.1097/CORR.0000000000002058>
38. Janda, V. (1996). *Funkční svalový test* (Vyd. 1. čes). Grada.
39. Janda, V., & Pavlů, D. (1993). *Goniometrie*. Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví.
40. Janda, V. (1984). *Základy kliniky funkčních (neparetických) hybných poruch*. Institut pro další vzdělávání středních zdravotnických pracovníků.
41. Jesenická, R. (2018). *Komplexní kineziologický rozbor: funkční poruchy pohybového systému*. Grada Publishing.

42. Johns, N., & Shridhar, V. (2020). Lateral epicondylitis: Current concepts. *Australian Journal of General Practice*, 49(11), 707-709. <https://doi.org/10.31128/AJGP-07-20-5519>
43. Kalichman, L., & Vulfsons, S. (2010). Dry Needling in the Management of Musculoskeletal Pain. *The Journal of the American Board of Family Medicine*, 23(5), 640-646. <https://doi.org/10.3122/jabfm.2010.05.090296>
44. Kapandji, A. I., & Tubiana, R. (2019). *The physiology of the joints* (Seventh edition, přeložil Louis HONORÉ). Handspring Publishing.
45. Karanasios, S., Korakakis, V., Moutzouri, M., Drakonaki, E., Koci, K., Pantazopoulou, V., Tsepis, E., & Gioftsos, G. (2022). Diagnostic accuracy of examination tests for lateral elbow tendinopathy (LET) – A systematic review. *Journal of Hand Therapy*, 35(4), 541-551. <https://doi.org/10.1016/j.jht.2021.02.002>
46. Karanasios, S., Tsamasiotis, G. K., Michopoulos, K., Sakellari, V., & Gioftsos, G. (2021). Clinical effectiveness of shockwave therapy in lateral elbow tendinopathy: systematic review and meta-analysis. *Clinical Rehabilitation*, 35(10), 1383-1398. <https://doi.org/10.1177/02692155211006860>
47. Kettunen, J. A., Kujala, U., Sarna, S., & Kaprio, J. (2011). Cumulative Incidence of Shoulder Region Tendon Injuries in Male Former Elite Athletes. *International Journal of Sports Medicine*, 32(06), 451-454. <https://doi.org/10.1055/s-0031-1273701>
48. Kolář, P. ([2020]). *Rehabilitace v klinické praxi* (Druhé vydání). Galén.
49. Kongsgaard, M., Qvortrup, K., Larsen, J., Aagaard, P., Doessing, S., Hansen, P., Kjaer, M., & Magnusson, S. P. (2010). Fibril Morphology and Tendon Mechanical Properties in Patellar Tendinopathy. *The American Journal of Sports Medicine*, 38(4), 749-756. <https://doi.org/10.1177/0363546509350915>
50. Kongsgaard, M., Kovanen, V., Aagaard, P., Doessing, S., Hansen, P., Laursen, A. H., Kaldau, N. C., Kjaer, M., & Magnusson, S. P. (2009). Corticosteroid injections, eccentric decline squat training and heavy slow resistance training in

- patellar tendinopathy. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 19(6), 790-802. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2009.00949.x>
51. Krosiak, M., & Murrell, G. A. C. (2018). Surgical Treatment of Lateral Epicondylitis: A Prospective, Randomized, Double-Blinded, Placebo-Controlled Clinical Trial. *The American Journal of Sports Medicine*, 46(5), 1106-1113. <https://doi.org/10.1177/0363546517753385>
52. Kujala, U. M., Sarna, S., & Kaprio, J. (2005). Cumulative Incidence of Achilles Tendon Rupture and Tendinopathy in Male Former Elite Athletes. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 15(3), 133-135. <https://doi.org/10.1097/01.jsm.0000165347.55638.23>
53. Landesa-Piñeiro, L., & Leirós-Rodríguez, R. (2022). Physiotherapy treatment of lateral epicondylitis: A systematic review. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 35(3), 463-477. <https://doi.org/10.3233/BMR-210053>
54. Lim, H. Y., & Wong, S. H. (2018). Effects of isometric, eccentric, or heavy slow resistance exercises on pain and function in individuals with patellar tendinopathy: A systematic review. *Physiotherapy Research International*, 23(4). <https://doi.org/10.1002/pri.1721>
55. Lysholm, J., & Wiklander, J. (1987). Injuries in runners. *The American Journal of Sports Medicine*, 15(2), 168-171. <https://doi.org/10.1177/036354658701500213>
56. Magnusson, S. P., Langberg, H., & Kjaer, M. (2010). The pathogenesis of tendinopathy: balancing the response to loading. *Nature Reviews Rheumatology*, 6(5), 262-268. <https://doi.org/10.1038/nrrheum.2010.43>
57. Malliaras, P., Barton, C. J., Reeves, N. D., & Langberg, H. (2013). Achilles and Patellar Tendinopathy Loading Programmes. *Sports Medicine*, 43(4), 267-286. <https://doi.org/10.1007/s40279-013-0019-z>
58. Millar, N. L., Silbernagel, K. G., Thorborg, K., Kirwan, P. D., Galatz, L. M., Abrams, G. D., Murrell, G. A. C., McInnes, I. B., & Rodeo, S. A. (2021). Tendinopathy. *Nature Reviews Disease Primers*, 7(1). <https://doi.org/10.1038/s41572-020-00234-1>

59. Miller, B. F., Olesen, J. L., Hansen, M., Døssing, S., Cramer, R. M., Welling, R. J., Langberg, H., Flyvbjerg, A., Kjaer, M., Babraj, J. A., Smith, K., & Rennie, M. J. (2005). Coordinated collagen and muscle protein synthesis in human patella tendon and quadriceps muscle after exercise. *The Journal of Physiology*, 567(3), 1021-1033. <https://doi.org/10.1113/jphysiol.2005.093690>
60. Murtaugh, B., & M. Ihm, J. (2013). Eccentric Training for the Treatment of Tendinopathies. *Current Sports Medicine Reports*, 12(3), 175-182. <https://doi.org/10.1249/JSR.0b013e3182933761>
61. Naňka, O., Elišková, M., & Eliška, O. (c2009). *Přehled anatomie* (2., dopl. a přeprac. vyd). Galén.
62. Olausson, M., Holmedal, O., Lindbaek, M., Brage, S., & Solvang, H. (2013). Treating lateral epicondylitis with corticosteroid injections or non-electrotherapeutical physiotherapy: a systematic review. *BMJ Open*, 3(10). <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2013-003564>
63. Pavlova, A. V., Shim, J. S. C., Moss, R., Maclean, C., Brandie, D., Mitchell, L., Greig, L., Parkinson, E., Alexander, L., Tzortziou Brown, V., Morrissey, D., Cooper, K., & Swinton, P. A. (2023). Effect of resistance exercise dose components for tendinopathy management: a systematic review with meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 57(20), 1327-1334. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2022-105754>
64. Petrovický, P. (c2001). *Anatomie s topografií a klinickými aplikacemi*. Osveta.
65. Powell, J. K., Costa, N., Schram, B., Hing, W., & Lewis, J. (2023). “Restoring That Faith in My Shoulder”: A Qualitative Investigation of How and Why Exercise Therapy Influenced the Clinical Outcomes of Individuals With Rotator Cuff–Related Shoulder Pain. *Physical Therapy*, 103(12). <https://doi.org/10.1093/ptj/pzad088>
66. Powell, J. K., & Lewis, J. S. (2021). Rotator Cuff–Related Shoulder Pain: Is It Time to Reframe the Advice, “You Need to Strengthen Your Shoulder”? *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 51(4), 156-158. <https://doi.org/10.2519/jospt.2021.10199>

67. Quinlan, J. I., Franchi, M. V., Gharahdaghi, N., Badiali, F., Francis, S., Hale, A., Phillips, B. E., Szewczyk, N., Greenhaff, P. L., Smith, K., Maganaris, C., Atherton, P. J., & Narici, M. V. (2021). Muscle and tendon adaptations to moderate load eccentric vs. concentric resistance exercise in young and older males. *GeroScience*, 43(4), 1567-1584. <https://doi.org/10.1007/s11357-021-00396-0>
68. Rees, J. D., Stride, M., & Scott, A. (2014). Tendons – time to revisit inflammation. *British Journal of Sports Medicine*, 48(21), 1553-1557. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2012-091957>
69. Rechartd, M., Shiri, R., Karppinen, J., Jula, A., Heliövaara, M., & Viikari-Juntura, E. (2010). Lifestyle and metabolic factors in relation to shoulder pain and rotator cuff tendinitis: A population-based study. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 11(1). <https://doi.org/10.1186/1471-2474-11-165>
70. Rio, E., Moseley, L., Purdam, C., Samiric, T., Kidgell, D., Pearce, A. J., Jaberzadeh, S., & Cook, J. (2014). The Pain of Tendinopathy: Physiological or Pathophysiological? *Sports Medicine*, 44(1), 9-23. <https://doi.org/10.1007/s40279-013-0096-z>
71. Rio, E., Kidgell, D., Purdam, C., Gaida, J., Moseley, G. L., Pearce, A. J., & Cook, J. (2015). Isometric exercise induces analgesia and reduces inhibition in patellar tendinopathy. *British Journal of Sports Medicine*, 49(19), 1277-1283. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2014-094386>
72. Saroja, G., Aseer P, A. L., & P M, V. S. (2014). DIAGNOSTIC ACCURACY OF PROVOCATIVE TESTS IN LATERAL EPICONDYLITIS. *International Journal of Physiotherapy and Research*, 2(6), 815-823. <https://doi.org/10.16965/ijpr.2014.699>
73. Sayegh, E. T., & Strauch, R. J. (2015). Does Nonsurgical Treatment Improve Longitudinal Outcomes of Lateral Epicondylitis Over No Treatment? A Meta-analysis. *Clinical Orthopaedics & Related Research*, 473(3), 1093-1107. <https://doi.org/10.1007/s11999-014-4022-y>

74. Shahabi, S., Bagheri Lankarani, K., Heydari, S. T., Jalali, M., Ghahramani, S., Kamyab, M., Tabrizi, R., & Hosseinabadi, M. (2020). The effects of counterforce brace on pain in subjects with lateral elbow tendinopathy. *Prosthetics & Orthotics International*, 44(5), 341-354. <https://doi.org/10.1177/0309364620930618>
75. Silbernagel, K. G., Thomeé, R., Eriksson, B. I., & Karlsson, J. (2007). Continued Sports Activity, Using a Pain-Monitoring Model, during Rehabilitation in Patients with Achilles Tendinopathy. *The American Journal of Sports Medicine*, 35(6), 897-906. <https://doi.org/10.1177/0363546506298279>
76. Thomeé, R. (1997). A Comprehensive Treatment Approach for Patellofemoral Pain Syndrome in Young Women. *Physical Therapy*, 77(12), 1690-1703. <https://doi.org/10.1093/ptj/77.12.1690>
77. Uygur, E., Aktaş, B., & Yilmazoglu, E. G. (2021). The use of dry needling vs. corticosteroid injection to treat lateral epicondylitis: a prospective, randomized, controlled study. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 30(1), 134-139. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2020.08.044>
78. UYGUR, E., AKTAŞ, B., ÖZKUT, A., ERİNÇ, S., & YILMAZOĞLU, E. G. (2017). Dry needling in lateral epicondylitis: a prospective controlled study. *International Orthopaedics*, 41(11), 2321-2325. <https://doi.org/10.1007/s00264-017-3604-1>
79. van den Boom, N. A. C., Winters, M., Haisma, H. J., & Moen, M. H. (2020). Efficacy of Stem Cell Therapy for Tendon Disorders: A Systematic Review. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 8(4). <https://doi.org/10.1177/2325967120915857>
80. Véle, F. (2006). *Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy* (Vyd. 2., (V Tritonu 1.). Triton.
81. Visnes, H., & Bahr, R. (2007). The evolution of eccentric training as treatment for patellar tendinopathy (jumper's knee): a critical review of exercise programmes. *British Journal of Sports Medicine*, 41(4), 217-223. <https://doi.org/10.1136/bjism.2006.032417>

82. Visnes, H. ??vard, Hoksrud, A., Cook, J., & Bahr, R. (2005). No Effect of Eccentric Training on Jumper??s Knee in Volleyball Players During the Competitive Season. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 15(4), 227-234. <https://doi.org/10.1097/01.jsm.0000168073.82121.20>
83. Wang, J. H. -C., Jia, F., Yang, G., Yang, S., Campbell, B. H., Stone, D., & Woo, S. L. -Y. (2009). Cyclic Mechanical Stretching of Human Tendon Fibroblasts Increases the Production of Prostaglandin E 2 and Levels of Cyclooxygenase Expression: A Novel In Vitro Model Study. *Connective Tissue Research*, 44(3-4), 128-133. <https://doi.org/10.1080/03008200390223909>
84. Woodley, B. L., Newsham-West, R. J., Baxter, G. D., Kjaer, M., & Koehle, M. S. (2007). Chronic tendinopathy: effectiveness of eccentric exercise \* COMMENTARY 1 \* COMMENTARY 2. *British Journal of Sports Medicine*, 41(4), 188-198. <https://doi.org/10.1136/bjism.2006.029769>
85. Zeman, M. (2013). *Základy fyzikální terapie*. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulta.
86. Zwerver, J., Bredeweg, S. W., & van den Akker-Scheek, I. (2011). Prevalence of Jumper's Knee Among Nonelite Athletes From Different Sports. *The American Journal of Sports Medicine*, 39(9), 1984-1988. <https://doi.org/10.1177/0363546511413370>

## 8 Seznam příloh

Příloha 1 – vzor informovaného souhlasu

### Informovaný souhlas

Vážená paní, vážený pane,

obracím se na Vás s prosbou o spolupráci. V současné době vypracovávám závěrečnou práci, v rámci které provádím výzkum, kde budu využívat tréninku excentrických kontrakcí v terapii tendinopatií.

Jako metody získávání dat budu používat rozhovor, vstupní a výstupní vyšetření a klinické testy. Během následujících 2 měsíců bude probíhat terapie, která bude individuálně upravována. Jako vyhodnocení výzkumu proběhne porovnání vstupního a výstupního vyšetření, které bude použito ke zhodnocení terapie. Výzkum bude probíhat formou individuálního setkávání po dobu 2 měsíců a záznamu subjektivního pocitu bolesti na vizuální analogovou škálu jednou týdně.

### Prohlášení

Prohlašuji, že souhlasím s účastí na výše uvedeném výzkumu. Student/ka mne informoval/a o podstatě výzkumu a seznámil/a mne s cíli, metodami a postupy, které budou při výzkumu používány, stejně jako s výhodami a riziky, které pro mne z účasti na výzkumu vyplývají. Souhlasím s tím, že všechny získané údaje budou anonymně zpracovány a použity pro účely vypracování závěrečné práce studenta/ky.

Měl/a jsem možnost si vše řádně, v klidu a v dostatečně poskytnutém čase zvážit. Měl/a jsem možnost se studenta/ky zeptat na vše pro mne podstatné a potřebné. Na tyto dotazy jsem dostal/a jasnou a srozumitelnou odpověď.

Prohlašuji, že beru na vědomí informace obsažené v tomto informovaném souhlasu a souhlasím se zpracováním osobních a citlivých údajů účastníka výzkumu v rozsahu, způsobem a za účelem specifikovaným v tomto informovaném souhlasu.

Tento informovaný souhlas je vyhotoven ve dvou stejnopisech, každý s platností originálu, z nichž jeden obdrží účastník výzkumu (nebo zákonný zástupce) a druhý student/ka.

---

Podpis účastníka výzkumu



## 9 Seznam obrázků a tabulek

Obrázek č. 1 - loketní kloub [Čihák, R. (2004). *Anatomie* (2., upr. a dopl. vyd). Grada.]

Obrázek č. 2 – svaly předloktí [Čihák, R. (2004). *Anatomie* (2., upr. a dopl. vyd). Grada.]

Obrázek č. 3 - Wong-Baker FACES Foundation (2021). Wong-Baker FACES® Pain Rating Scale. Retrieved [23.4.2024] with permission from [www.WongBakerFACES.org](http://www.WongBakerFACES.org)

Obrázek č. 4 a 5 – excentrický cvik na extenzory zápěstí (zdroj: vlastní foto)

Tabulka 1 – goniometrie - vstupní kineziologický rozbor

Tabulka 2 – antropometrie - vstupní kineziologický rozbor

Tabulka 3 – goniometrie - vstupní kineziologický rozbor

Tabulka 4 – antropometrie - vstupní kineziologický rozbor

Tabulka 5 – goniometrie - vstupní kineziologický rozbor

Tabulka 6 – antropometrie - vstupní kineziologický rozbor

## **10 Seznam zkratek**

BMI – body mass index

Fr. - fractura

HKK – horní končetiny

LDK – levá dolní končetina

LHK – levá horní končetina

Lig. - ligamentum

Lp – lumbální páteř

m. - musculus

n. - nervus

PDK – pravá dolní končetina

PHK – pravá horní končetina

Th – thorakální páteř

VAS – vertebrogenní algický syndrom