

UNIVERZITA KARLOVA
3. lékařská fakulta

Autoreferát dizertační práce

**Diferenciální diagnostika, prevence a léčba bolestí zad
systémem Computer Kinesiology**

*Differential Diagnostics, Prevention and Treatment of Back Pain Using the Computer
Kinesiology System*

Mgr. Pavla Honců

Školitel: doc. MUDr. Alexander Martin Čelko, CSc.

Praha, 2021

Doktorské studijní programy v biomedicíně
Univerzita Karlova a Akademie věd České republiky

Obor, předseda oborové rady: Preventivní medicína, doc. MUDr. Jan Polák, Ph.D.

Školící pracoviště: Ústav epidemiologie a biostatistiky, 3. lékařská fakulta UK

Autor: Mgr. Pavla Honců

Školitel: doc. MUDr. Alexander Martin Čelko, CSc.

Oponenti:

Autoreferát byl rozeslán dne....

Obhajoba se koná dne v hod.,

S dizertační prací je možno se seznámit na Oddělení vědy a výzkumu 3.lékařské fakulty
Univerzity Karlovy

Obsah

1.	Úvod.....	6
2.	Hypotézy a cíle práce	7
3.	Materiál a metodika.....	8
3.1	Návrh studie.....	8
3.2	Diagnostika a terapie MEIS CK u sledovaných souborů	9
3.3	Sledované parametry	10
3.2.1	Primární parametr.....	10
3.2.2	Sekundární parametry	10
4.	Výsledky.....	11
4.1	Statistická analýza	11
4.2	Primární parametr TD.....	11
4.3	Rozložení H skóre před a po terapii	11
4.4	Míra zlepšení IR	12
4.5	Sekundární parametry	13
4.6	Další sledované faktory	14
5.	Diskuze.....	15
5.1	Diskuze k metodice výzkumu a výsledkům	15
5.2	Limity dizertační práce	20
6.	Závěr.....	21
7.	Použitá literatura	22
8.	Seznam publikací autorky	27

Souhrn

Nemoci svalové a kosterní soustavy jsou druhou nejčastější příčinou pracovní neschopnosti u osob v produktivním věku, a i z tohoto důvodu je nutné hledat způsoby včasného zachytu reverzibilních funkčních poruch pohybového systému dříve, než se rozvinou do ireverzibilních poruch strukturálních. Cílem této dizertační práce bylo prověřit Medicínský Expertní Informační Systém Computer Kinesiologie (MEIS CK), prezentovat jeho účinnost a porovnat výsledky terapie systémem MEIS CK u skupiny participantů se subakutními a chronickými bolestmi zad v bederní páteři a u skupiny participantů bez bolestí zad. Výsledky těchto dvou skupin byly porovnávány s kontrolní skupinou bez terapie MEIS CK.

Pilotní studie zahrnovala 55 participantů se subakutní a chronickou bolestí zad (Skupina 1) a 51 participantů bez bolesti zad (Skupina 2). Obě skupiny podstoupily terapii MEIS CK. Ve třetí skupině bylo 67 zdravých participantů bez bolesti zad a bez terapie MEIS CK. U všech 173 subjektů byla v čase třikrát provedena diagnostika MEIS CK, která zahrnovala 46 standardních fyzioterapeutických testů. Účinek terapie MEIS CK byl vyhodnocen pomocí H skóre. Zlepšení po terapii bylo definováno snížením H skóre alespoň o 1 bod. Data byla statisticky zpracována pomocí software R na hladině významnosti 5 %.

Ve Skupinách 1 a 2 bylo pozorováno významné zlepšení stupně H skóre. Distribuce H skóre ve Skupině 1 před terapií byla 2. a 3. stupeň a po terapii došlo k přeskupení na 1. stupeň ($p < 0,0001$), 2. stupeň ($p < 0,0001$) a 3. stupeň ($p < 0,0001$). Skupina 2 měla stupně H skóre před terapií 1., 2., 3. a po terapii pouze 1. stupeň ($p < 0,0001$) a 2. stupeň ($p = 0,4270$). Ve Skupině 3 nedošlo ke změně distribuce stupně H skóre, před sledováním bylo 1., 2., 3. a po sledování 1. stupeň ($p = 0,8161$), 2. stupeň ($p = 0,8571$), 3. stupeň ($p = 0,6040$). Míra zlepšení byla 87,3 % (95% CI: 75,5 až 94,7 %) pro skupinu 1 a 78,4 % (95% CI: 64,7 až 88,7 %) pro skupinu 2. Míra zlepšení ve skupině 3 byla jen 11,9 %. Bylo potvrzeno, že zlepšení u léčených skupin nezáviselo na dalších sledovaných faktorech, tj. na pohlaví, věku, BMI, ani délce terapie.

Medicínský Expertní Informační Systém Computer Kinesiologie je vytvořený primárně pro včasnou diagnostiku počínajících funkčních poruch pohybové soustavy a tím i primární prevenci poruch strukturálních. Hlavní význam MEIS CK spočívá v prevenci vzniku a včasném zachytu rozvíjejících se vertebrogenních algických syndromů. Tato studie prokázala vysokou terapeutickou účinnost MEIS CK u jedinců s bolestmi zad (Skupina 1) i jedinců bez bolestí zad (Skupina 2), kteří využili terapii systémem MEIS CK jako primární a sekundární prevenci. Integraci systému MEIS CK lze doporučit jako součást stávajícího systému diagnostiky a terapie u torpidních vertebrogenních algických syndromů rezistentních na konvenční léčbu.

Klíčová slova: bolesti zad, Computer Kinesiologie, diferenciální diagnostika, informační technologie, primární prevence bolestí zad, sekundární prevence bolestí zad

Summary

Musculoskeletal disorders are the second most common cause of sick leave in people at working age, for this reason it is necessary to search ways of early detection of reversible functional disorders of the locomotor system before they develop into irreversible structural disorders. The aim of this thesis has been to examine the Medical Expert Information System Computer Kinesiology (MEIS CK), to present its effectiveness and to compare the results of therapy with the MEIS CK system in a group of participants with subacute and chronic back pain in the lumbar spine and in a group of participants without any back pain. The results of these two groups have been compared with the control group without MEIS CK therapy.

The pilot study included 55 participants with subacute and chronic back pain (Group 1) and 51 participants without back pain (Group 2). Both groups were treated by MEIS CK therapy. In the third group, there were 67 healthy participants without back pain and without MEIS CK therapy. All 173 participants underwent MEIS CK tests three times during our research, which included 46 standard physiotherapy tests. The effect of MEIS CK therapy was assessed using the H score. Improvement after the therapy was defined by a reduction in the H score by at least 1 point. Data were statistically processed using R software at a significance level of 5%.

A significant improvement in the grade H score was observed in groups 1 and 2. The distribution of the H score in Group 1 before the therapy was grade 2 and 3, and after therapy there was a regrouping to grade 1 ($p < 0.0001$), grade 2 ($p < 0.0001$) and grade 3 ($p < 0.0001$). Before treatment, Group 2 had grade H scores 1, 2, 3 and after the therapy only grade 1 ($p < 0.0001$) and grade 2 ($p = 0.4270$). There was no change in the distribution of the grade H score in Group 3, before the follow-up there were 1, 2, 3 and after follow-up grade 1 ($p = 0.8161$), grade 2 ($p = 0.8571$), grade 3 ($p = 0.6040$). The improvement rate was 87.3% (95% CI: 75.5 to 94.7%) for Group 1 and 78.4% (95% CI: 64.7 to 88.7%) for Group 2. The improvement rate in Group 3 was only 11.9%. It was confirmed that the improvement in the treated groups did not depend on other observed factors - gender, age, BMI, or duration of therapy.

The Medical Expert Information System Computer Kinesiology is created primarily for the early diagnosis of incipient functional disorders of the musculoskeletal system and thus for the primary prevention of structural disorders. The main importance of MEIS CK is the prevention of the onset and early detection of developing vertebrogenic algic syndromes. This study demonstrated the high therapeutic efficacy of MEIS CK in individuals with back pain (Group 1) and in individuals without back pain (Group 2) who used MEIS CK therapy as primary and secondary prevention. The integration of the MEIS CK system can be recommended as a part of the current system of diagnostics and therapy for torpid vertebrogenic algic syndromes resistant to conventional treatment.

Key words: back pain, Computer Kinesiology, differential diagnostics, information technologies, primary prevention of back pain, secondary prevention of back pain.

1. Úvod

Prevalence a incidence bolestí zad je u dospělé populace 50-80 %, alespoň jednou ročně trpí bolestí zad 40 % populace. V USA postihuje chronická bolest zad až 100 miliónů dospělých a péče včetně pracovní neschopnosti a invalidity spotřebuje 635 miliard dolarů ročně, nehledě na širokou škálu možností péče (Deyo et al., 2015).

Podle údajů ÚZIS ČR jsou nemoci svalové a kosterní soustavy hned po onemocnění dýchacího ústrojí (37 %) druhou nejčastější příčinou pracovní neschopnosti (PN), tvoří necelou pětinu (19,3 %) všech případů PN. Z této skupiny onemocnění se na pracovní neschopnosti nejvíce podílejí onemocnění zad a páteře. Proto je nutné hledat způsoby včasného záchytu reverzibilních poruch funkcí pohybového systému dříve, než se rozvinou do irreverzibilních poruch strukturálních (ÚZIS, 2018b; ČSÚ, 2019).

Současné klinické guidelines doporučují klasifikaci bolestí dolní části zad (Low Back Pain – LBP) do tří základních kategorií: 1) *závažné spinální patologie* (<2% - malignita, infekce, fraktura); 2) *patologie nervového kořene*, často s neurologickým deficitem a korelujícím morfologickým nálezem herniace disku (<10%) a 3) *skupina bolestí zad označovaná jako „nespecifická“* (>90%) (Nováková a Říha, 2017). Bolesti zad jsou pravděpodobně nejčastějším klinickým syndromem s neuropatickou bolestí (Berger et al., 2004). Neuropatická komponenta se podílí na bolestech zad asi u pětiny pacientů (Freyhagen a Baron, 2009).

Z posledního doporučení NIH Task Force standardu pro chronickou bolest zad z roku 2015 (Deyo et al., 2015) vyplývá, že po 40letém zkoumání příčin bolesti dolní části zad není diagnostika podle patofyziologických a patoanatomických kritérií žádným přínosem. Důležitým faktorem je nejen konkrétní stav lokálních a projekujících se potíží a bolestí, ale i doba jejich trvání a intenzita a charakteristika bolestivých stavů (Deyo et al., 2015).

Bolesti zad v bederní oblasti jsou v medicíně označovány různými názvy, např. vertebrogenní algický syndrom, lumbago, ischias, výhřez disku, degenerativní změny páteře, osteoporóza, listéza, skolióza, jelikož dochází ke směšování *primárních funkčních poruch a poruch funkcí u strukturálních lézí* (vzniklých sekundárně).

Funkční poruchy pohybového systému mohou mít různé příčiny. Časté jsou *příčiny mechanické* (biomechanické), které jsou snadněji rozpoznatelné, viditelné i pouhým okem. Jedná se zpravidla o poruchy na dolních končetinách, např. poruchu klenby nožní, zkrat dolní končetiny, dále vrozené vady dolních končetin či pánve a obratlů, vadné držení těla, skoliotické držení, skoliózy atp. Další příčiny nemusí mít původ v pohybovém systému, mohou být *metabolické, endokrinní, psychické* nebo i *kombinované*. Medicinský Expertní Informační Systém Computer Kinesiologie (MEIS CK) je nový objektivizační nástroj pro včasnou diagnostiku a léčbu funkčních poruch pohybového systému v oboru RFM, v oboru Fyzioterapie. Je podstatné zdůraznit, že MEIS CK diagnostika je nespécifická, slouží k vyhledání nejvíce ohrožených míst v celém pohybovém systému, ke kterým se váže nejvíce zpětnovazebních reflexních dějů v organismu (Jandová, 2009a; Jandová et al., 2013; Morávek, 2012).

Cílem konzervativní léčby bolestí zad je nejen primární, ale i sekundární a terciární prevence bolestí zad. *Primární prevence* (edukační programy) se týká především ohrožených adolescentů, rizikových skupin s poruchou držení těla spojenou s instabilitou páteře, skupin s jednostrannou pracovní a sportovní zátěží. *Sekundární prevence* se týká především pacientů s recidivujícími bolestmi zad. Cílem *terciární prevence* je především snaha motivovat klienta jak k aktivnímu přístupu během léčebného procesu, tak i k návratu do kvalitního a aktivního života včetně pracovního procesu (UNIFY, 2015).

Konzervativní léčba bolestí zad v dnešní době zahrnuje mnoho *pasivních* terapeutických metod (léčebné postupy z oblasti *manipulační péče* (Rubinstein et al., 2011, 2012); léčebné postupy z *fyzikální terapie* (Capko, 1998)), nebo *aktivních metod* (*kontrolované motorické učení* (Macedo et al., 2012), dále *stabilizační cvičení* (Richardson et al., 1999), až po *terapii dle směrové preference* na základě výše zmíněného fenoménu centralizace, kterou využívá McKenziho princip (May a Aina, 2012; May et al., 2018).

Nové rehabilitační metody, jakou je např. MEIS CK, které přistupují k pohybovému systému a vnitřním orgánům jako ke kontinuu, navazují přímo na anatomicko-neurofyziologický základ a mohou tak lépe diagnostikovat jemné změny ve funkčnosti obou systémů. Výběr funkčních znaků na muskuloskeletálním systému dobře ukazuje na funkční stav vnitřních orgánů a dovoluje propojit terapii opět přes muskuloskeletální systém směrem k obnovení funkčního stavu orgánů. Funguje to ale obousměrně, tzn. změna výživy a terapie pomocí doplňků stravy (minerálů, stopových prvků, vitamínů aj.) může výrazně ovlivnit stav kvality tkání, hlavně pojivové tkáně, a tím působí jak na systémové změny ve skeletálním a kloubním systému, tak i na systém svalových skupin a posturální mechanismy organismu (Jandová, 2011; Jandová et al., 2013; Morávek, 2012). Pro chronické bolesti pohybového systému přichází do ordinací oboru RFM více jak 80 % klientů. Globální neuroanatomický podklad funkčních poruch byl popsán již v r. 1987 prof. Lewitem (Lewit, 2003), přičemž pohybová soustava je sama nesmírně komplexní a reaguje jako celek bez ohledu na to, kde se potíže projevují. Místo přesně vymezených morfologických částí pohybového systému spočívá funkce ve vzájemném vztahu a souhře mnohých struktur, které mohou být od sebe vzdálené (Lewit, 1987). U chronických případů nocicepční iritace a u stavů chronické bolesti jsou diagnostikovány systémem MEIS CK zpětnovazebné reflexní reakce visceromotorické, sekundární reflexní změny v pohybovém systému vertebromotorické a motorickovertebrální a nejrůznější kompenzační mechanismy (Lewit. 2003; Richter a Habgen, 2011; Rokyta, 2000; Rokyta a Höschl, 2015).

2. Hypotézy a cíle práce

Systém Computer Kinesiology je primárně určen k vyhledávání (včasnému záchytu) a úpravě funkčních poruch pohybového systému. Zkušenosti terapeutů s rutinním denním 23letým používáním Computer Kinesiology v ČR na mnoha nezávislých pracovištích ukazují pozitivní výsledky léčby u řady akutních a chronických poruch funkcí pohybového aparátu a také v prevenci těchto poruch. Toto subjektivní, avšak opakované a nezávislé zjištění, je nutné objektivizovat, což se stalo podkladem pro vypracování této dizertační práce s cílem otevřít novou cestu k efektivní terapii funkčních poruch pohybového aparátu.

Cílem této práce je popis funkcí MEIS CK, dokumentace využití funkcí v části diagnostické, vyhodnocovací a terapeutické, dále porovnání hodnot sledovaných parametrů vygenerovaných systémem MEIS CK u skupiny participantů se subakutními a chronickými bolestmi zad v bederní oblasti (Skupina 1, jedná se u nich o sekundární prevence bolestí zad) a u skupiny participantů bez bolestí zad (Skupina 2, jedná se u nich o primární prevence bolestí zad). Výběr problematiky bolestí zad v bederní oblasti je záměrný, protože jsou v klinické ambulantní praxi nejčtenější.

Dalším cílem bylo potvrdit míru zlepšení neboli Improvement Rate (IR), tzn. IR po terapii MEIS CK u pacientů ve Skupině 1 nebyla horší než u zdravých participantů ve Skupině 2.

Pro předkládanou dizertační práci byly stanoveny následující hypotézy:

1. Je systém Computer Kinesiology účinný v léčbě a sekundární prevenci subakutních bolestí zad v bederní oblasti?
2. Je systém Computer Kinesiology účinný v léčbě a sekundární prevenci chronických bolestí zad v bederní oblasti?
3. Může sloužit Computer Kinesiology k primární prevenci bolestí zad v bederní oblasti (k prvozáhytu funkčních poruch pohybového systému)?
4. Ovlivňují výsledek terapie systémem Computer Kinesiology jiné faktory jako věk, pohlaví, BMI či délka terapie/sledování?

3. Materiál a metodika

3.1 Návrh studie

Tato pilotní studie je retrospektivně – prospektivní studií případů a kontrol. Sběr dat probíhal v letech 2014 - 2018. Do studie bylo zařazeno celkem 173 participantů ve třech skupinách. Všichni participanté studie podepsali informovaný souhlas. Studie byla schválena Etickou komisí 3. LF UK. Podrobnější informace o jednotlivých skupinách jsou uvedeny v Tabulce 1.

Tabulka 1: Charakteristika skupin ve studii

	Pohlaví (M/Ž)	Věk (rok) ± SD	BMI (kg/m ²) ±SD	Doba léčby/sledování (dny) ± SD
Skupina 1	24/31	43,7 ± 9,7	26,4 ± 4,5	70,5 ± 51,7
Skupina 2	12/39	47,4 ± 13,5	25,6 ± 5,3	140,9 ± 90,3
Skupina 3	21/46	36,5 ± 15,7	25,0 ± 4,5	99,8 ± 65,4

Skupina 1 – Jednalo se o participanty, kteří měli centrální bolest zad (dle McKenzieho) nebo radikulární bolesti vyzařující do jedné z dolních končetin (23 z 55). 17 pacientů z celkového počtu 55 mělo prokázaný výhřez na MRI nebo CT a přesto, že byli indikováni k operačnímu řešení, preferovali konzervativní postup léčby systémem MEIS CK. U této skupiny se jednalo o sekundární prevenci bolestí zad (sekundární prevenci vzniku recidiv).

Skupina 2 – Participanté této skupiny podstupovali terapii dle systému MEIS CK pro primární prevenci LBP, neměli bolest zad v bederní oblasti v době terapie. Cílem diagnostiky byl včasný záchyt primárních funkčních poruch oblasti bederní páteře a cílem terapie byla úprava nalezených funkčních poruch jako primární prevence vertebrogenních algických stavů pro futuro.

Skupina 3 – Participanté kontrolní skupiny neměli bolest zad v bederní oblasti v době sledování ve studii ani v předchozí anamnéze. Nejednalo se o vrcholové sportovce, participanté byli z různých míst ČR.

Vylučovací kritéria k vyřazení ze studie jsou shodná s obecnými kontraindikacemi oboru RFM a oboru fyzioterapie (viz. Zákon 1/2015 Sb., Zákon 2/2015 Sb.). U participantů všech skupin byly kontraindikacemi tyto konkrétní stavy (pokud se objevily

při vstupním vyšetření a/nebo v průběhu sledování): infekce, zlomenina, nádor, syndrom cauda equina, komprese míchy, těhotenství, mozková příhoda nebo infarkt myokardu, roztroušená skleróza nebo jiná systémová autoimunní onemocnění.

Participantů Skupiny 1 vyhledali pracoviště pracující se systémem MEIS CK z důvodu subakutních nebo chronických bolestí zad, které nereagovaly na předchozí konvenční léčbu neurologickou, ani na komplexní léčbu oboru RFM včetně léčby fyzioterapeutické. Před zahájením léčby systémem MEIS CK neměly subakutní případy po dobu jednoho měsíce žádný terapeutický efekt a chronické případy po dobu 3 měsíců žádný terapeutický efekt. Participantů Skupiny 2 vyhledali pracoviště z preventivních důvodů a cílem jejich terapie bylo včasné vyhledání funkčních poruch v pohybovém systému a zlepšení stávajícího zdravotního stavu. Participantů Skupiny 3 (kontrolní skupina) byli dobrovolníci, kteří neprojevovali zájem o aktivní spolupráci při terapii, ale souhlasili se zařazením do kontrolní skupiny, která byla pouze sledována.

Doba terapie/sledování nebyla ve skupinách jednotná. Vzhledem k přítomnosti (Skupina 1) a nepřítomnosti (Skupina 2) bolesti zad v bederní oblasti nebylo možné provést tři po sobě jdoucí MEIS CK diagnostiky a terapie ve stejných časových intervalech u obou léčených skupin. Pacienti ze Skupiny 1 byli zvaní na kontroly dříve (z důvodu eliminace bolesti, aktualizace individuálního autoterapeutického cvičení), než zdraví participantů ze Skupiny 2. Tato nestejná délka léčby byla považována za kritickou veličinu a byla zohledněna a prověřena statistickou analýzou.

Cílem této práce bylo porovnání hodnot sledovaných parametrů (na začátku a na konci terapie) vygenerovaných systémem MEIS CK u skupiny participantů se subakutními a chronickými bolestmi zad v bederní oblasti (Skupina 1, jedná se u nich o sekundární prevenci bolestí zad v bederní oblasti) a u skupiny participantů bez bolesti zad (Skupina 2, jedná se u nich o primární prevenci bolestí zad v bederní oblasti). Dalším cílem bylo potvrdit, že míra zlepšení (Improvement Rate, IR) po terapii systémem MEIS CK u pacientů ve Skupině 1 nebyla horší než po terapii u zdravých participantů ve Skupině 2.

3.2 Diagnostika a terapie MEIS CK u sledovaných souborů

Ve všech třech sledovaných skupinách bylo provedeno vyšetření pomocí diagnostické části programu *Profi Complex Start, verze 14.1* ve formě 3 jednotlivých vyšetření MEIS CK po sobě jdoucích v čase. Ve Skupině 1 byl průměrný interval mezi jednotlivými kontrolami 23,5 dní, ve Skupině 2 byl 47 dní a ve Skupině 3 (kontrolní) byl 33,3 dní. Délka terapie/sledování nebyla ve sledovaných skupinách stejná. Ve Skupině 1 u pacientů se subakutní bolestí zad byla doba mezi dvěma návštěvami kratší (na základě klinických symptomů v zádech nebo dolní končetině), než u pacientů s chronickou bolestí. Průměrná doba terapie byla *10 týdnů*. Ve Skupině 2 byl interval mezi kontrolami obvykle delší než ve Skupině 1, jelikož účastníci této skupiny neměli žádné klinické příznaky. Průměrná doba terapie byla *20 týdnů*. Pacienty s bolestí zad v bederní oblasti ze Skupiny 1 bylo tedy nutno kontrolovat/léčit manuálním ošetřením (masáží) a aktualizovat individuální cviky v kratších intervalech než participanty ze Skupiny 2, kteří byli bez bolesti zad v bederní oblasti. Doba sledování ve Skupině 3 byla naplánována mezi časem Skupiny 1 a 2, tedy na 15 týdnů (na základě doporučení nastavení systému MEIS CK), ale ve skutečnosti průměrná doba sledování činila *14 týdnů* na základě disciplíny a možnosti pacientů/klientů chodit na kontroly.

Individualizovaná terapeutická část byla provedena pouze ve Skupinách 1 a 2 podle doporučených principů MEIS CK. Participantů Skupiny 1 a 2 měli po prvním a druhém vyšetření terapii manuálním ošetřením (masáží) a edukaci aktuální sestavy cviků a byli instruováni, aby cvičební sestavu prováděli do příští kontroly 2x denně. Vzhledem

k tomu, že participanti obou skupin sami aktivně vyhledali pracoviště Computer Kinesiologie, byli všichni motivováni ke cvičení, tzn. autoterapii, kterou také dodržovali.

Účastníci Skupiny 3 byli pouze diagnostikováni systémem MEIS CK při vstupu a výstupu do studie, tzn., že jim nebyl doporučen žádný léčebný postup, který by dodržovali.

3.3 Sledované parametry

K potvrzení účinnosti metody MEIS CK byly hodnoceny změny primárních a sekundárních parametrů na začátku a na konci terapie.

3.2.1 Primární parametr

Primárním sledovaným parametrem byla tzv. *Total Dysfunction (TD)* pohybového systému. TD je užitečným ukazatelem účinnosti terapie a jednou numerickou hodnotou zobrazuje skóre neboli celkové množství reflexních patofyziologických vazeb, které jsou obrazem velikosti funkčních poruch a poruch funkcí pohybového systému.

Pro přehledné vyhodnocení TD u všech sledovaných skupin bylo definováno tzv. *H skóre*. H skóre bylo definováno z parametru TD a přítomnosti nebo nepřítomnosti symptomu (tzn. bolesti dolní části zad, bolesti do jedné z dolních končetin).

Žlutá zóna (zóna ideálního zdraví) je reprezentována stupněm *H skóre 0* (TD 0-59), zelená zóna (zóna zdraví) je reprezentována stupněm *H skóre 1* (TD 60-119), modrá zóna (zóna reverzibilních funkčních poruch) stupněm *H skóre 2* (TD 120-179) a červená zóna (zóna závažné dysfunkce s možnou přítomností strukturálních poruch) stupněm *H skóre 3* (TD 180-240). Míra zlepšení (Improvement Rate, IR) byla definována poklesem H skóre minimálně o jeden H bod, který je reprezentován jednou barevnou zónou v grafu TD. Snížení hodnoty TD po terapii z jedné barevné zóny do druhé je klinicky významné (např. z červené zóny do modré, z modré zóny do zelené).

3.2.2 Sekundární parametry

Vybrané sledované sekundární parametry jsou číselné hodnoty vygenerované systémem MEIS CK v grafech Cross Map a Maps Vertebra. Jedná se o skóre hodnot v bederním úseku páteře, u pohybových segmentů L4 a L5, u zadních myofasciálních řetězců L7 a R7. Sledované sekundární parametry byly:

- *Skóre L1-L5* – suma hodnot nálezů funkce z grafu Cross Map v pohybových segmentech L1 až L5 pro pravou i levou stranu;
- *Skóre L1-L5 sin.* – suma hodnot nálezů funkce z grafu Cross Map v pohybových segmentech L1 až L5 pro levou stranu;
- *Skóre L1-L5 dx.* – suma hodnot nálezů funkce z grafu Cross Map v pohybových segmentech L1 až L5 pro pravou stranu;
- *Skóre L7* – suma hodnot nálezů funkce z grafu Cross Map 7. myofasciálního řetězce vlevo;
- *Skóre R7* – suma hodnot nálezů funkce z grafu Cross Map 7. myofasciálního řetězce vpravo;
- *SegL4* – hodnota nálezu funkce Map Vertebra v páteřním segmentu L4 vypovídá o dysfunkci v segmentu L4;
- *SegL5* – hodnota nálezu funkce Map Vertebra v páteřním segmentu L5 vypovídá o dysfunkci v segmentu L5.

4. Výsledky

4.1 Statistická analýza

Cílem studie bylo potvrdit, že míra zlepšení (Improvement Rate, IR) po terapii MEIS CK u pacientů ve Skupině 1 nebyla horší než po terapii u zdravých participantů ze Skupiny 2. Z velikosti vzorku byla odvozena nulová hypotéza, že rozdíl v míře zlepšení mezi pacienty s bolestí zad v bederní oblasti (Skupina 1) a zdravými subjekty bez bolesti zad v bederní oblasti (Skupina 2) je roven nebo nižší než -20 %, tj. $IR_{skup1} - IR_{skup2} \leq -20\%$, včetně spodní hranice 95% intervalu spolehlivosti při pravděpodobnosti chyby 1. druhu 0,05 a při síle testu 80 %. Aby mohl být prokázán cíl této studie, musela každá skupina obsahovat minimálně 50 subjektů (participantů).

Dále bylo posuzováno, zda došlo ke změně sledovaných parametrů (primárního a sekundárních). Byla testována nulová hypotéza, tzn. že byla testována nulová hodnota a průměrná hodnota rozdílů těchto veličin byla 0. Vzhledem k tomu, že výsledky 1. a 3. měření jsou závislé, neboť se vztahují k téže osobě, bylo nutné použít *párový t – test (t - studentův test)* pro závislá měření. Konkrétně se jednalo o *párový t - test nulové průměrné difference měření*.

4.2 Primární parametr TD

Průměrná hodnota TD byla u Skupiny 1 před terapií 190,8, SD±23,39, po terapii 134,6, SD ±26,06, $p < 0,0001$. Průměrná hodnota TD byla u Skupiny 2 před terapií 176,3, SD±24,29, po terapii 121,9, SD±23,03, $p < 0,0001$. Průměrná hodnota TD byla u Skupiny 3 před terapií 167,8, SD ±39,52, po terapii 173,4, SD±40,27, $p = 0,0420$. Průměrná hodnota TD jak léčených, tak neléčených subjektů se po délce době sledování změnila. Přesto průměrná hodnota TD zůstala jak před léčbou ($p = 0,0003$), tak po léčbě ($p < 0,0001$) rozdílná ve všech třech sledovaných skupinách. Navíc byl statisticky významný rozdíl mezi oběma skupinami s terapií MEIS CK jak před ($p = 0,0023$), tak po léčbě ($p = 0,0096$) (Tabulka 2).

Tabulka 2: Total Dysfunction (TD) před a po sledování/léčbě

	Skupina 1	Skupina 2	Skupina 3	ANOVA	t-student p
TD před sledováním/léčbou ±SD	190,8 ± 23,39	176,3 ± 24,29	167,8 ± 39,52	(p) 0,0003 (F) 8,417 (DF) 172	0,0023
TD po sledování/léčbě ±SD	134,6 ± 26,06	121,9 ± 23,03	173,4 ± 40,27	(p) < 0,0001 (F) 43,4 (DF) 172	0,0096
Efekty*	56,2	54,4	-5,6	n/a	n/a
p (t-student)	<0,0001	<0,0001	0,0420	n/a	n/a

* Průměrný rozdíl hodnot TD před a po sledování/léčbě

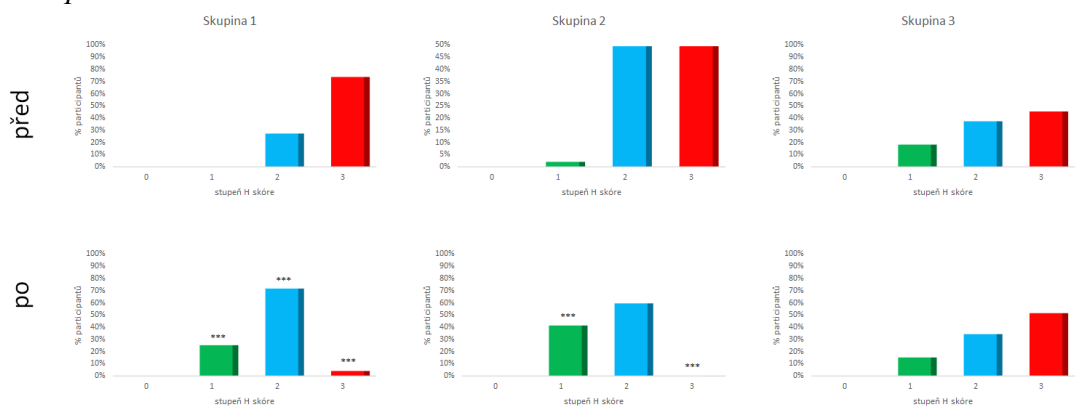
4.3 Rozložení H skóre před a po terapii

Rozložení H skóre ve všech třech sledovaných skupinách před a po terapii/sledování je znázorněno v grafech na Obr. 1. Ve Skupinách 1 a 2 bylo pozorováno významné zlepšení stupně H skóre.

Distribuce H skóre ve Skupině 1 před terapií byla 2. a 3. stupeň a po terapii došlo k přeskupení na 1. stupeň ($p < 0,0001$), 2. stupeň ($p < 0,0001$) a 3. stupeň ($p < 0,0001$). Ze 40

pacientů s 3. stupněm před léčbou zůstali ve stejném stupni po terapii pouze 2, u 17 pacientů bylo dokonce pozorováno významné zlepšení po terapii, jelikož došlo k přesunu do 1. a 2. stupně. Ve Skupině 2 byly stupně H skóre před terapií 1., 2., 3. a po terapii pouze 1. stupeň ($p < 0,0001$) a 2. stupeň ($p = 0,4270$). Z 25 účastníků se 3. stupněm před terapií v něm nezůstal žádný ($p < 0,0001$). Ve Skupině 3 bylo H skóre před sledováním 1., 2., 3. a po sledování 1. stupeň ($p = 0,8161$), 2. stupeň ($p = 0,8571$), 3. stupeň ($p = 0,6040$). Je zřejmé, že ve Skupině 1 došlo k přeskupení z vyššího skóre H skóre na nižší, podobně i ve Skupině 2. Ve skupině 3 nedošlo ke změně distribuce stupně H skóre.

Obrázek 1: Rozložení H skóre ve sledovaných skupinách před a po léčbě/sledování, *** $p < 0,0001$



4.4 Míra zlepšení IR

Nulová hypotéza pro IR byla stanovena takto: Rozdíl v míře zlepšení mezi Skupinou 1 a Skupinou 2 je roven nebo nižší než -20 %, tj. $IR_{skup1} - IR_{skup2} \leq -20 \%$, včetně spodní hranice 95 % interval spolehlivosti.

Míra zlepšení byla 87,3 % (95 % CI: 75,5 až 94,7 %) pro Skupinu 1 a 78,4 % (95 % CI: 64,7 až 88,7 %) pro Skupinu 2. Rozdíl míry zlepšení mezi Skupinou 1 a Skupinou 2 dosáhl 8,8 % (95 % CI: -5,5 až 23,2 %), a proto byla nulová hypotéza zamítnuta. Terapie MEIS CK ve Skupině 1 nebyla horší než ve Skupině 2.

Dále, míra zlepšení 11,9 % ve Skupině 3 potvrdila nadřazenost Skupin 1 a 2 s terapií systémem MEIS CK. Rozdíl IR byl 75,3 % (95 % CI: 63,6 až 87,1 %) mezi Skupinou 1 a Skupinou 3 a 66,5 % (95 % CI: 52,8 až 80,2 %) mezi Skupinou 2 a Skupinou 3 (Tabulka 3).

Tabulka 3: Proporce, hrubé (cOR) a adjustované (aOR) poměry šancí zlepšení v závislosti na Skupině 1, 2 a 3

Prediktor	N	n	Proporce (%)	cOR (95% CI)	aOR (95% CI)	P (LR)
Skupina 2	51	40	78,4 (64,7-88,7)	1,0	1,0	
Skupina 1	55	48	87,3 (75,5-94,7)	1,89 (0,67-5,32)	2,05 (0,65-6,43)	0,318
Skupina 3	67	8	11,9 (5,3-22,2)	0,04 (0,01-0,10)	0,04 (0,01-0,11)	<0,0001

N - celkový počet ve skupině, *n* - počet úspěchů ve skupině, proporce úspěchu, cOR - hrubý poměr šancí, aOR - vzájemně adjustovaný poměr šancí, P (LR) - p-hodnota určená logistikou regresí.

4.5 Sekundární parametry

Nulová hypotéza pro vybrané sekundární parametry a primární parametr TD byla stanovena takto: Hodnoty vybraných parametrů u sledovaných skupin se v průběhu terapie nemění, difference vstupních a výstupních hodnot kolísá kolem 0 a skutečný průměr diferencí je 0.

Výsledky u Skupiny 1 a 2 ukazují, že všechny výsledky t - testů u sledovaných parametrů jsou vysoce statisticky významné a prokazují, že došlo k významnému poklesu těchto sledovaných hodnot (Tabulka 4 a 5). Výsledky u Skupiny 3 ukazují, že všechny výsledky t - testů u sledovaných parametrů jsou nevýznamné, tedy veličiny se nemění, výjimkou je pouze TD, kde je signifikance na hranici 5 %, průměrný rozdíl je -5,52 (Tabulka 6).

Nulová hypotéza byla pro Skupiny 1 a 2 zamítnuta, v případě Skupiny 3 nelze nulovou hypotézu zamítnout, neznamená to ale ani její přijetí, neboť statistické testy jsou konstruovány pro zamítnutí nulových hypotéz, nikoliv pro jejich přijetí. Vysoce signifikantní hodnoty t - testů u sledovaných parametrů jednoznačně prokázaly účinnost MEIS CK terapie u pacientů s bolestmi zad, a to jak u Skupiny 2 (primární prevence bolestí zad), tak u Skupiny 1 (sekundární prevence bolestí zad a prevence recidiv).

Tabulka 4: Hodnoty sledovaných parametrů u Skupiny 1 (n=55), průměrné rozdíly hodnot mezi 1. a 3. měřením systémem MEIS CK

Sledovaný parametr	Průměr mezi 1. a 3. měřeními	95% CI průměrného rozdílu hodnot mezi 1. a 3. měřeními	t	p
TD	56,24	(49,83;62,64)	17,61**	p<0.0001
Skóre L1-L5	163,07	(140,90;185,25)	7,23**	p<0.0001
Skóre L1-L5 sin.	162,89	(140,97;184,82)	14,90**	p<0.0001
Skóre L1-L5 dx.	171,25	(145,74;196,77)	13,46**	p<0.0001
Skóre L7	198,07	(169,83;226,31)	14,06**	p<0.0001
Skóre R7	215,67	(181,00;250,34)	12,47**	p<0.0001
Seg L4	235,87	(206,83;264,92)	16,28**	p<0.0001
Seg L5	221,15	(188,72;253,58)	13,67**	p<0.0001

** významnost na 1% hladině významnosti, p pravděpodobnost při platnosti hypotézy H_0

Tabulka 5: Hodnoty sledovaných parametrů u Skupiny 2 (n=51), průměrné rozdíly hodnot mezi 1. a 3. měřením systémem MEIS CK

Sledovaný parametr	Průměr mezi 1. a 3. měřeními	95% CI průměrného rozdílu hodnot mezi 1. a 3. měřeními	t	p
TD	54,39	(48,68;60,13)	10,28**	p<0.0001
Skóre L1-L5	147,69	(129,74;165,63)	16,53**	p<0.0001
Skóre L1-L5 sin.	155,10	(129,48;180,72)	12,16**	p<0.0001
Skóre L1-L5 dx.	129,02	(101,65;156,39)	9,47**	p<0.0001
Skóre L7	218,12	(180,88;255,36)	11,77**	p<0.0001
Skóre R7	172,61	(137,44;207,78)	9,86**	p<0.0001
Seg L4	192,24	(155,46;229,01)	10,50**	p<0.0001
Seg L5	201,53	(169,37;233,69)	12,59**	p<0.0001

** významnost na 1% hladině významnosti, p pravděpodobnost při platnosti hypotézy H0.

Tabulka 6: Hodnoty sledovaných parametrů u skupiny 3 (n=67), průměrné rozdíly hodnot mezi 1. a 3. měřením systémem MEIS CK

Sledovaný parametr	Průměr mezi 1. a 3. měřeními	95% CI průměrného rozdílu hodnot mezi 1. a 3. měřeními	t	p
TD	-5.52	(-10.84;-0.206)	2.07*	p=0.04198
Skóre L1-L5	69.61	(105.09;244.31)	0.796	p=0.42914
Skóre L1-L5 sin.	-1.28	(-21.61;19.05)	0.126	p=0.90007
Skóre L1-L5 dx.	-7.57	(-26.66;11.53)	0.791	p=0.43166
Skóre L7	2.23	(-25.53;30.19)	0.167	p=0.86799
Skóre R7	6.33	(-17.41;30.07)	0.532	p=0.59635
Seg L4	-6.63	(-28.77;15.51)	0.598	p=0.55212
Seg L5	-4.84	(-27.79;18.11)	0.421	p=0.67533

* významnost na 5% hladině významnosti, p pravděpodobnost při platnosti hypotézy H0.

4.6 Další sledované faktory

Statisticky byly prověřovány i další faktory, které mohly v konečném výsledku ovlivnit výsledek terapie MEIS CK. Sledovanými faktory byly pohlaví, věk, BMI, doba

sledování/terapie. Výsledky uvedené v Tabulce 7 potvrdily, že sledované faktory neovlivnily výsledek terapie systémem MEIS CK u sledovaných skupin. Logistickou regresí byla stanovena p – hodnota pro jednotlivé sledované faktory: pro pohlaví bylo p = 0,509, pro věk p = 0,991, pro BMI p = 0,716 a pro dobu sledování/terapie p = 0,170. Všechny výsledky p - hodnot u sledovaných faktorů jsou statisticky nevýznamné.

Tabulka 7: Proporce, hrubé (cOR) a adjustované (aOR) poměry šancí zlepšení v závislosti na volený faktor (pohlaví, věk, BMI, doba sledování/terapie)

Prediktor	N	n	Proporce (%)	cOR (95% CI)	aOR (95% CI)	P (LR)		
Pohlaví		muž	57	35	61,4 (47,6-74,0)	1,0	1,0	0,509
		žena	116	61	52,6 (43,1-61,9)	0,70 (0,37-1,33)	0,61 (0,22-1,67)	
Věk		<43.7 roků	86	42	48,8 (37,9-59,9)	1,0	1,0	0,991
		≥43.7 roků	87	54	62,1 (51,0-72,3)	1,71 (0,94-3,14)	0,97 (0,38-2,47)	
BMI		<24.3 kg/m²	85	44	51,8 (40,7-62,7)	1,0	1,0	0,716
		≥24.3 kg/m²	88	52	59,1 (48,1-69,5)	1,35 (0,74-2,46)	0,90 (0,34-2,36)	
Doba sledování/terapie		<84 dnů	79	41	51,9 (40,4-63,3)	1,0	1,0	0,170
		≥84 dnů	94	55	58,5 (47,9-68,6)	1,31 (0,72-2,39)	1,53 (0,61-3,85)	

N - celkový počet ve skupině, n - počet úspěchů ve skupině, proporce úspěchu, cOR - hrubý poměr šancí, aOR - vzájemně adjustovaný poměr šancí, P (LR) - p-hodnota určená logistikou regresí

5. Diskuze

5.1 Diskuze k metodice výzkumu a výsledkům

Subjektivní hodnocení bolesti pomocí vizuální analogové škály (VAS), která je běžně využívána k hodnocení bolestí u LBP, nebylo v této studii využito, jelikož účastníci s bolestí byly pouze ve Skupině 1 (jedinci s bolestí zad v bederní oblasti), měli různou délku trvání bolestí a u chronických pacientů bylo různé množství recidiv. Účastníci Skupiny 2 a 3 byli bez bolesti, a z toho důvodu nebylo možno hodnocení na škále VAS provést. Ve studii byly hodnoceny vybrané sledované parametry z diagnostické části MEIS CK k ověření účinnosti zvoleného terapeutického postupu.

V léčených skupinách systémem MEIS CK došlo k významnému snížení primárního sledovaného parametru Total Dysfunction. Průměrný rozdíl hodnot TD před a po léčbě byl 56,2 ve Skupině 1 a 54,4 ve Skupině 2 (hodnota 59 je jedna barevná zóna TD). Ve Skupině 3 byl tento průměrný rozdíl hodnot TD po sledování -5,6, z čehož vyplývá, že u kontrolní skupiny došlo dokonce ke zhoršení TD neboli celkového množství reflexních patofyziologických vazeb, které jsou obrazem tíže poruch funkcí pohybového systému. Snížení TD po terapii o jednu zónu je již klinicky významné (např. z červené zóny do

modré, z modré zóny do zelené). Analýza velikosti účinku ukázala, že ošetřené Skupiny 1 a 2 měly významné zlepšení v čase (Honců et al., 2020).

Z jiných měření MEIS CK na tzv. zdravých osobách (bez potíží) vyplývá, že většina vychází v pásmu závažných funkčních poruch (v červené zóně TD). Je to důsledek nezdravého životního stylu, kdy je zanedbávána regenerace organismu (Morávek, 2012) a také přirozený jev stárnutí organismu (Hill et al., 2020). Závažné funkční poruchy se v delším časovém horizontu řetězí, fixují se a postupně mohou vést až k poruchám strukturálním (Lewit, 2003; Véle, 2012). Vysoké hodnoty TD nemusí růst lineárně, jak vyplývá z výsledků kontrolní skupiny v této studii. Pokud by bylo měření prováděno např. po dovolené, u participantů by byl výsledek hodnoty TD nižší.

Kromě parametru TD, který je vygenerován programem MEIS CK jako výsledek testování 46 pohybových testů, bylo použito (z důvodu přehlednějšího vyhodnocení TD) dalšího parametru tzv. H skóre, které bylo definováno z parametru TD a přítomnosti nebo nepřítomnosti symptomu (bolest zad v bederní oblasti (LBP) nebo bolesti do jedné z dolních končetin). Změny v rozložení H skóre před a po terapii/sledování byl následující: ve Skupině 1 a 2 došlo k přeskupení z vyššího H skóre do nižšího, tzn. minimálně o jeden H bod. Výsledky byly statisticky vysoce významné. Ve Skupině 3, která byla bez léčby, ke změně distribuce H skóre nedošlo.

Míra zlepšení (IR) byla definována poklesem H skóre minimálně o jeden H bod. Jeden H bod je roven jedné barevné zóně v grafu TD. Snížení TD po terapii o jednu zónu je klinicky významné (jedná se např. o přesun ze zóny akutních potíží do zóny funkčních poruch). Pro vyhodnocení míry zlepšení (IR) byla stanovena tato nulová hypotéza: Rozdíl v míře zlepšení mezi Skupinou 1 a Skupinou 2 je roven nebo nižší než -20 %, tj. $IR_{skup1} - IR_{skup2} \leq -20 \%$, včetně spodní hranice 95% intervalu spolehlivosti. Zlepšení stavu ve Skupině 1 bylo dosaženo u 87 % participantů ($n = 48$ z $N = 55$), 17 ze 48 participantů bylo zcela zbaveno bolesti zad. Ve Skupině 1 redistribuce H skóre ze stupně 3 na stupeň 1 a 2 je velmi důležitým výsledkem studie, tedy z čehož vyplývá, že participanté byli na konci terapie a úpravy poruch funkcí bez příznaků (bolesti zad), mnozí z nich jen s lehčí funkční poruchou pohybového aparátu. Zlepšení ve Skupině 2 bylo dosaženo u 78,4 % ($n = 40$ z $N = 51$). Nad očekávání bylo H skóre 25 účastníků se stupněm 3 sníženo minimálně o 1 stupeň. Účastníci se stupněm H skóre 1 a 2 netrpěli žádnými bolestmi zad, takže MEIS CK působila jako primární prevence bolestí zad a prevence funkčních poruch pohybového aparátu. Rozdíl míry zlepšení mezi Skupinou 1 a Skupinou 2 dosáhl 8,8 % (95 % CI: -5,5 až 23,2 %), a proto byla nulová hypotéza zamítnuta. Terapie MEIS CK ve skupině 1 nebyla horší než ve skupině 2 (Honců et al., 2020).

Výsledky korelují s názorem Véleho (2012), že chronické bolesti zad vyžadují komplexní integrální přístup léčby, mají obvykle nemechanickou příčinu a úprava životního stylu (sekundární prevence) je nezbytným až hlavním prvkem úspěšné léčby.

Přestože participanté Skupiny 3 nebyli léčeni, ale pouze sledováni v čase, i v této skupině bylo pozorováno zlepšení u 11,9 % jedinců, které lze, pravděpodobně, přičíst autoreparační schopnosti organismu (Bičíková et al., 2018a; Jandová et al., 2018). Naopak u 88,1 % jedinců kontrolní skupiny se stav nezměnil, nebo se dokonce množství reflexních patofyziologických vazeb v pohybovém systému zvýšil. Tento výsledek koresponduje i s výsledkem primárního parametru TD.

Kromě hodnocení výše uvedeného primárního parametru TD a navrženého H skóre před a po léčbě/sledování byly vyhodnoceny ještě další sekundární parametry, které byly výstupem diagnostické části programu MEIS CK. Sekundárními parametry byly hodnoty: v celém úseku bederní páteře (skóre L1-L5), v úseku bederní páteře vlevo (skóre L1-L5 sin.), totéž vpravo (skóre L1-L5), v myofasciálním řetězci vlevo (skóre L7), v myofasciálním řetězci vpravo (skóre R7), a dále v segmentech L4 a L5. Káš (1997) ve

své publikaci uvádí, že v oblasti bederní páteře bývají téměř výhradně postiženy ploténky L4-L5, L5-S1, méně často L3-L4. Dle Kasíka et al. (2002) může být výskyt degenerativních změn meziobratlových plotének ve všech segmentech páteře, ale predilekčně v nejvíce přetěžované oblasti lumbosakrálního přechodu tzn. L5-S1. Tento nález plně koresponduje se zkušeností v této studii. Smíšek et al. (2009) také uvádějí, že vertikální (zadní) řetězce (v MEIS grafech sloupce L7, R7) jsou v běžném životě velmi zatěžované a nejsou v rovnováze s tzv. spirálními myofasciálními/pohybovými řetězci. Rozdíl mezi vertikálními a spirálními řetězci je v působení vyvíjených sil. Vertikální řetězec působí kompresivně na segmenty páteře, spirální řetězec působí trakční silou směrem vzhůru. Hypertonus/ischemie vertikálních řetězců může způsobovat až bolest, která vzniká při vyklenutí meziobratlové ploténky a jejího tlaku na nervový kořen. Vertikální řetězce zajišťují stabilizaci páteře a kloubů v klidu, spirální řetězce naopak při pohybu. Výsledky (rozdíl hodnot před léčbou a po léčbě) všech těchto výše uvedených sekundárních parametrů u léčených Skupin 1 a 2 byly vysoce statisticky významné. U Skupiny 3 byly všechny výsledky sledovaných sekundárních parametrů nevýznamné. Výjimkou je pouze hodnota TD, kde je signifikance na hranici 5 %.

Kromě vlivu terapie systémem MEIS byly prověřovány další faktory jako faktory, pohlaví, věk, BMI, které mohly ovlivnit výsledek léčby systémem MEIS CK. Stejně jako u délky terapie/sledování, byly i tyto faktory zkoumány pomocí logistické regrese. Na základě výsledků lze konstatovat, že žádný z těchto faktorů neovlivnil výsledek terapie a zlepšení symptomů/zdravotního stavu ve Skupinách 1 a 2 bylo pouze výsledkem samotné terapie MEIS CK. Jak již bylo uvedeno výše, výsledky ve studii Vacka (2011) ukázaly stejné závěry, že účinnost léčby nezávisela na pohlaví, ani věku pacienta. Míra zlepšení stavu pacienta nezávisela ani na stupni jeho postižení.

Bohman et al. (2013) provedli studii, jejíž cílem bylo posoudit vliv volnočasové pohybové aktivity a BMI na přetrvávající (perzistující) bolesti zad u mužů a žen v běžné populaci. Výsledky této studie ukázaly, že nebyly zjištěny žádné známky toho, že by volnočasová fyzická aktivita ovlivňovala zotavení bolesti zad u mužů, naopak potvrdily, že pravidelná fyzická aktivita zlepšuje zotavení bolesti zad u žen. Dále bylo zjištěno, že BMI nebyl spojen se zotavením z přetrvávající bolesti zad, a to jak u mužů, tak u žen.

V systematické review se Cook et al. (2014) zaměřili na rizikové faktory spojené s prvním výskytem ischiasu (v 90 % je příčinou hernie meziobratlové ploténky L4-5, L5-S1). Modifikované rizikové faktory byly kouření, obezita, pracovní faktory, celkový zdravotní stav a nemodifikované rizikové zahrnovaly věk, pohlaví a sociální třídu. Stav obezity/nadváhy byl v roce 2006 identifikovaným rizikovým faktorem ve dvou revidovaných studiích. Obezita byla spojena s degenerací mladistvých disků (14krát větší prevalence), a z výsledků vyplynulo, že jednotlivci s degenerací disku mají zvýšenou prevalenci ischias (Samartzis et al., 2011). van Nieuwenhuysse et al. (2009) zjistili dvojnásobné zvýšené riziko rozvoje LBP u obézních jedinců ve srovnání s neobézními. Autoři Shiri et al., (2019) nenašli přímou odpověď na vztah mezi ischiasem a hmotností jedince. Upozornili však, že nadváha může zvýšit celkovou systémovou zánětlivou odpověď (zvýšení C-reaktivního proteinu), což následně vede ke klinicky diagnostikovanému ischiasu. Výsledky jsou v souladu i jinými přehledovými pracemi, které potvrdily, že obezita není nutně spojená ischiasem (např. Heliövaara, 2009). Dále byla obezita identifikována jako asociativní faktor pro špatné výsledky u pacientů s mechanickým ischiasem (Bejia et al., 2005), což je důležité zohlednit v prevenci bolestí zad.

Shiri et al. (2019) ve své longitudinální studii (11 let sledování, provedená na více než 3500 Finech, ve věku ≥ 30 let) došli k závěrům, že LBP a bederní radikulární bolest byly častější u žen než u mužů. Výskyt LBP mírně klesal s rostoucím věkem, zatímco

bederní radikulární bolest naopak s věkem rostla. Abdominální obezita (definovaná obvodem pasu) zvýšila riziko LBP a obecná obezita (definovaná BMI) zvýšila riziko bolesti bederní radikulární bolesti. Hayden et al. (2020) ve své metaanalýze 27 randomizovaných kontrolních studií dospěli k závěru, že nižší BMI byl spojen s lepšími výsledky cvičení redukující bolest ve srovnání s běžnou léčbou nebo při absenci léčby.

Ve fyzioterapii se využívají různé manuální techniky (mobilizace žeber dle Kubise, mobilizace do lateroflexe dle Gaymanse, uvolňování fascií, postizometrická relaxace aj. (Lewit, 2003)), nebo cvičení (spinální/automobilizační cviky na páteř (LÉČEBNÉ, 1996)), které jsou doprovázeny dechem. Bradley a Esformes ve své studii z roku 2014 uvádějí, že normální dechová mechanika hraje klíčovou roli při držení těla a stabilizaci páteře. Ze studie vyplynulo, že poruchy dýchacího vzorce (BPD) přispívají k nedostatkům v motorickém řízení a řízení bolesti, což může vést k dysfunkčním pohybovým vzorcům, a dále, že Functional Movement Screen™ (FMS™) přesně predikuje zranění u jedinců, kteří vykazují špatné vzorce pohybu. Výsledky ukazují důležitost bráničního dýchání pro funkční pohyb. Neúčinné dýchání může mít za následek svalovou nerovnováhu, změny motorického kontroly pohybu, které jsou schopné modifikovat pohyb.

Další studie, která by se zabývala léčbou LBP podobně jako metoda MEIS CK, tj. kombinace manuální ošetření (masáží) reflexních změn měkkých tkání a individuálního cvičení v pozicích doprovázené dýcháním (rytmické plynulé dýchání), nebyla nalezena. Konzervativní léčba bolesti zad je celosvětově předmětem zájmu různých fyzioterapeutických metod. Dále v diskuzi jsou uvedeny různé metody, které se nejčastěji používají k léčbě LBP. Z důvodu rozdílných výsledků této práce a ve vyhledaných studiích, není možné výsledky terapie vzájemně porovnat. Studie jsou uvedeny pro přehled možných a dostupných terapií v léčbě LBP.

Smith et al. (2014) ve své metaanalýze uvádějí, že léčba nespecifické LBP je velkým a celosvětově nákladným ekonomickým problémem. Její celoživotní prevalence je 80 % a má za následek vysokou finanční spotřebu z nákladů na zdravotní péči. LBP je také příčinou dlouhodobé pracovní neschopnosti a je spojena s vysokou mírou strachu z aktivního pohybu. Přestože jsou stabilizační cvičení nejčastější formou cvičení ve Velké Británii, pozitivní důkazy na podporu tohoto typu cvičení chybí. Stejně tak je fyzické cvičení považováno za účinnou léčbu chronické LBP, metaanalýza však prokázala, že existují silné důkazy o tom, že stabilizační cvičení nejsou z dlouhodobého hlediska účinnější než jakákoli jiná forma aktivního cvičení (Smith et al., 2014).

Mezi další běžně používané terapeutické intervence patří tzv. *motoricky kontrolovaná cvičení (Motor Control Exercise, MCE)* u pacientů s chronickými nespecifickými LBP. Saragiotto et al. v systematické review z roku 2016 hodnotili 29 studií s MCE (n = 2431). Výsledkem studie bylo zjištění, že MCE není lepší než jiné formy cvičení a že výběr cvičení pro chronickou LBP by měl pravděpodobně záviset na preferencích pacienta nebo terapeuta, na proškolení terapeutů, na nákladech a bezpečnosti zvolené intervence (Saragiotto et al., 2016).

Příkladem dalších 2 běžně používaných terapií jsou *motoricky kontrolovaná cvičení* ke zlepšení kontroly a koordinace svalů trupu, a *odstupňovaná aktivita podle principů kognitivně – behaviorální terapie (KBT)*. Studie Maceda et al., provedená na 172 pacientech s chronickou nespecifickou LBP (trvající déle než 12 týdnů), kteří byli náhodně rozděleni do skupiny s terapií MCE nebo s odstupňovanou aktivitou dle principů KBT. Autoři hodnotili bolest v předchozím týdnu (numerická stupnice hodnocení), funkci (funkční škála specifická pro pacienta), zdravotní postižení (24bodový dotazník Roland-Morris Disability Questionnaire), celkový dojem ze změny (Global Perceived Effect Scale) a kvalitu života (dotazník SF-36). Výsledky této studie ukazují, že motorická

kontrolovaná cvičení a odstupňovaná aktivita dle principů KBT mají u pacientů s chronickou nespecifickou LBP podobné účinky (Macedo et al., 2012).

Back School je terapeutický program, který je věnován skupinám lidí, kteří podstupují jak edukaci, tak cvičení. Parreira et al. (2017) v systematické review zpracovali pouze randomizované kontrolované studie a kvazi – randomizované kontrolované studie hodnotící účinnost terapeutického přístupu *Back School*. Primární výsledky, které vyhodnocovali, byla bolest a disabilita, sekundární výsledky byly pracovní stav a nepříznivé události. Závěry hodnotící bolest byly, že je *Back School* při krátkodobém sledování účinnější než žádná léčba nebo lékařská péče, u střednědobého a dlouhodobého sledování však tyto závěry neplatí. Další statisticky významné výsledky byly, že *Back School* není v krátkodobém horizontu sledování účinnější než pasivní fyzioterapie, nebo aktivní cvičení. Při dlouhodobém sledování však bylo prokázáno, že pasivní fyzioterapie má příznivější účinky lepší než samotná *Back School* (Parreira et al., 2017).

Rubinstein et al. (2012) v systematické review a metaanalýze hodnotili přínosy a poškození spinální manipulační terapie (SMT) při léčbě akutní LBP. Bylo identifikováno 20 randomizovaných kontrolovaných studií. Účinek SMT byl srovnáván s doporučenými terapiemi, nedoporučovanými terapiemi, placebovým SMT a SMT jako adjuvantní terapií. Byla sledována především bolest a funkční stav po 1, 6, 12 měsících. Závěrem studie je, že SMT vyvolává podobné účinky jako doporučené terapie u chronické LBP. SMT se zdá být vhodnější než nedoporučované intervence pro zlepšení funkčního stavu v krátkodobém horizontu. Ze studie dále jednoznačně vyplývá, že by lékaři měli své pacienty informovat o možných rizicích a nežádoucích účincích spojených s terapií SMT (Rubinstein et al., 2012).

Bussièeres et al. (2018) se ve své studii snažili o vytvoření guidelines pro léčbu akutní a chronické LBP v klinické praxi. Zaměřili se také na spinální manipulační terapii ve srovnání s jinými běžně používanými konzervativními léčbami. Výsledkem bylo, že pro pacienty s akutními LBP (0–3 měsíce) doporučují kromě SMT poskytnout radu ohledně držení těla, aby pacient zůstal co nejvíce aktivní, obvyklou lékařskou péči považují za prospěšnou, kombinaci SMT a obvyklé lékařské péče vede ke zlepšení bolesti a postižení. U pacientů s chronickou bolestí (> 3 měsíce) LBP doporučují edukaci jako u akutních pacientů, SMT jako součást tzv. multimodální terapie (aktivní cvičení, myofasciální terapie nebo obvyklá lékařská péče, pokud je to považováno za prospěšné). U pacientů s chronickou LBP s propagací do dolních končetin doporučují edukaci spolu s SMT a s domácím cvičením (polohovací a stabilizační cvičení).

Studie sledující účinnost McKenzie metody (Clare et al., 2004; Busanich a Verscheure, 2006) uvádějí větší snížení bolesti a postižení při krátkodobém sledování než jiné terapie, zatímco u střednědobého sledování nebyl zaznamenán žádný rozdíl mezi McKenzie metodou a jinými standardními terapiemi v léčbě LBP. Je to podobná situace jako ve studii zaměřené na *Back School* (Parreira et al., 2017). Údaje o dlouhodobých účincích McKenzie metody dosud nebyly publikovány (Clare et al., 2004; Busanich a Verscheure, 2006). Clare et al. (2004) v systematické přehledové práci uvádějí, že u pacientů s LBP vede terapie metodou McKenzie v krátkodobém horizontu k většímu snížení bolesti a postižení než u jiných standardních terapií. Přesný závěr o účinnosti léčby u LBP je obtížný, jelikož dosud nejsou k dispozici dostatečné údaje o dlouhodobých účincích (tj. po uplynutí 3 měsíců od zahájení léčby) a výsledky hodnotící účinky terapie nejsou zaměřené na jiné parametry než bolest a disabilitu. Žádná studie dosud také neprovedla srovnání terapie McKenzie s placebem nebo bez léčby (Clare et al., 2004). Lam et al. (2018) ve své review dospěli k závěru, že existují střední až vysoce kvalitní důkazy o tom, že Mechanická diagnostika a terapie (McKenzie metoda) je lepší než

ostatní rehabilitační postupy k ovlivnění bolesti a postižení pacientů s chronickou LBP. Stynes a kol. (2016) hodnotili 22 systémů (terapií), které klasifikují pacienty s radikulární bolestí do dolní končetiny. Metoda McKenzie zaznamenala nejvyšší skóre ze všech systémů z hlediska účelu, platnosti, proveditelnosti, spolehlivosti a ovlivnění celkového postižení. Delitto et al. (2012) v klinických pokynech doporučují, aby lékaři pomocí specifických opakovaných pohybů podporovali centralizaci u pacientů s akutní, subakutní nebo chronickou bolestí dolní části zad, což dokladují statisticky vysoce významné výsledky.

5.2 Limity dizertační práce

Přestože *kouření* nebylo vylučovacím kritériem ze studie, pouze čtyři jedinci ze 173 participantů jej přiznali v osobní anamnéze. Z tohoto důvodu nelze vyhodnotit dopad kouření na výsledek terapie MEIS CK, a to i přesto, že je obecně znám jeho negativní účinek na jakoukoliv terapii u LBP. Lze se domnívat, že tuto informaci participantů neuvodili zcela pravdivě a jelikož nebylo možné provést verifikaci se zdravotní dokumentací, nebyl tento faktor ve studii zohledněn. Lze také jen souhlasit s názory studií, že kouření je nezanedbatelným rizikovým faktorem u bolestí zad.

Cook et al. (2014) ve své systematické review uvedli, že status kouření (i exkouření) byl identifikován jako rizikový faktor ischiasu ve čtyřech z osmi studií. Younes et al., ve studii z roku 2006 potvrdili kouření jako rizikový faktor, který má negativní vliv na ischémii meziobratlové ploténky. Autoři dalších studií dospěli k závěrům, že kouření bylo spojeno se syndromem chronické bolesti, včetně ischias a že došlo ke snížení prahu bolesti z užívání nikotinu prostřednictvím senzitivních receptorů bolesti, což potvrzuje možný vztah mezi kouřením a ischiasem (Mitchell et al., 2011). Škodlivé účinky kouření mohou přetrvávat kdekoliv v těle od 2 do 30 let po ukončení kouření, a podávají vysvětlení, proč kouření i historie kouření (tj. bývalí kuřáci) jsou uvedeny jako rizikové faktory pro bolesti zad/ischias (Qiao et al., 2000). Dle Cooka et al. (2014) neexistují studie, které by přímo posuzovaly účinnost fyzioterapeutických programů při odvykání kouření.

Shiri et al. (2019) také potvrzují přímý vliv kouření na zvýšení rizika jak LBP, tak bederní radikulární bolesti. Harreby et al. (1999) ve své longitudinální studii dánských dětí potvrdil ve svých závěrech, že kouření, ženské pohlaví a těžká fyzická práce je důležitým souvisejícím faktorem pro závažnější LBP u dospívajících adolescentů, a pokud jsou přítomny všechny 3 faktory, je pozorovaná pravděpodobnost 46%. Feldman et al. (2001) došli ve své studii v kanadském Montrealu k podobnému závěru, a to že rizikové faktory spojené s bolestí zad u adolescentů jsou abnormálně rychlý růst, špatná pružnost m. quadriceps femoris a hamstringů, těžká fyzická práce během školního roku a kouření.

V zahraničních studiích se lze setkat s využitím různých dotazníků pro měření funkce, postižení nebo bolesti např. *The Patient Specific Functional Scale* (dotazník používaný ke kvantifikaci omezení aktivity a měření funkčních výsledků u pacientů s jakýmkoliv ortopedickým stavem), *The Oswestry LBP Disability Questionnaire* (dotazník používaný k vyhodnocení 10 oblastí lidských činností: intenzita bolesti, sebeobsluha, zvedání těžkých předmětů, chůze, sezení, stání, spaní, sexuální aktivita, sociální život, cestování), a *Visual Analogue Scale* (dotazník na hodnocení intenzity bolesti). Nezávislé měření disability by bylo vhodné zvážit u navazující studie na tuto pilotní studii.

MEIS CK je metoda primárně určená pro diagnostiku a léčbu funkčních poruch pohybového systému různé etiologie. Limitem vyšetření a terapie MEIS CK může být i fakt, že se jedná o vyšetření, často i preventivní, které není hrazeno žádnou zdravotní

pojišťovnou, finanční spoluúčast na léčbě však pozitivně ovlivňuje spolupráci v autoterapii.

Vzhledem k tomu, že nebyla nalezena studie s využitím informačních systémů, která by kvantifikovala *celkové množství funkčních poruch pohybového systému* u konkrétního vyšetřovaného jedince, nebylo možné MEIS CK terapii Skupiny 1 a 2 porovnávat s jinou podobnou metodou.

6. Závěr

Pro léčbu bolestí zad, které nereagují na zvyklou medicínskou léčbu (hospitalizace na odděleních jako je neurologie, ortopedie, rehabilitace, komplexní farmakoterapie, infuzní terapie, lokální injekce pod CT kontrolou, kontraindikace operací, preference pacienta na konzervativní léčbě) se v současné době nabízí využití *Medicínského Expertního Informačního Systému Computer Kinesiology* (MEIS CK). Svoji jednoduchostí, reprodukovatelností, ekonomickou nenáročností a možností statisticky zpracovávat data plně odpovídá konceptu EBM. Hlavní výhodou MEIS CK je ta, že expertní systém je schopen odhalit i takové kombinace zdravotních příčin, které jsou pod rozlišovací schopností terapeuta.

Z hlediska longitudinálního a opakovaného vyšetření lze zhodnotit progresi nebo regresi léčebného procesu a systém MEIS CK tak umožňuje dokladovat efektivitu či neefektivitu aplikované terapie (vlastním systémem MEIS CK nebo jinou terapeutickou metodou).

Účinek terapie MEIS CK byl objektivně hodnocen primárním parametrem H skóre. Ve Skupině 1 se skóre H snížilo nejméně o 1 bod u 87,3 % (95% CI: 75,5-94,7) a ve Skupině 2 o 78,4 % (95% CI: 64,7 až 88,7). Subjektivní hodnocení účinnosti léčby pomocí VAS (Visual Analogue Scale) nebylo provedeno, protože pouze Skupina 1 vykazovala na začátku léčby bolest zad v bederní oblasti nebo v dolní končetině. Participanti ze Skupiny 2 a 3 nevykazovali žádné bolesti v dolní části zad.

Je důležité konstatovat, že MEIS CK v žádném případě nenahrazuje klasickou lékařskou diferenciální diagnostiku patologií orgánů, nenahrazuje pomocná lékařská laboratorní, zobrazovací vyšetření (RTG, CT, MRI aj.), nebo neurologická vyšetření a metody se snímáním biosignálů (EMG), ale díky vysoké účinnosti terapie systémem MEIS CK u torpidních vertebrogenních algických syndromů rezistentních na konvenční léčbu by bylo MEIS CK vhodné integrovat do stávajícího systému diagnostiky a terapie LBP ke zpřesnění etiologie a cílenější individuální autoterapie. MEIS CK vhodně doplňuje metodu McKenzie při léčbě akutní a chronické LBP. Metoda McKenzie úspěšně léčí bolesti zad, které mají většinou klinický obraz rychle reverzibilních příznaků, zatímco MEIS CK nabízí léčbu zaměřenou i na metabolické, endokrinní a psychogenní příčiny pohybových potíží. V konceptu McKenzie je tato *podskupina* nazývána *Jiné*.

Výsledky studie terapie bolestí zad v bederní oblasti systémem MEIS CK prokázaly, že tento systém je účinný nejen v léčbě a sekundární prevenci subakutní a chronické bolesti zad v bederní oblasti, ale může také sloužit jako primární prevence bolestí zad v bederní oblasti, tj. k prvozáchytu funkčních poruch pohybového systému. Dále výsledky terapie prokázaly, že sledované faktory jako pohlaví, věk, BMI a délka terapie neovlivnily výsledek terapie.

7. Použitá literatura

BEJIA, Ismail; YOUNES, Mohamed; JAMILA, Hadj Belgacem; KHALFALLAH, Taoufik; BEN SALEM, Kamel; TOUZI, Mongi; AKROUT, Mohamed a Naceur BERGAOUI. Prevalence and factors associated to low back pain among hospital staff. *Joint Bone Spine*. 2005, **72**(3), 254-259. ISSN 1297-319X. DOI: 10.1016/j.jbspin.2004.06.001.

BERGER, Ariel; DUKES, Ellen M. a Gerry OSTER. Clinical characteristics and economic costs of patients with painful neuropathic disorders. *Journal of Pain*. 2004, **5**(3), 143-149. ISSN 1526-5900. DOI: 10.1016/j.jpain.2003.12.004.

BIČÍKOVÁ, Marie; KOLÁTOROVÁ, Lucie; MÁČOVÁ, Ludmila; BEŠŤÁK, J.; HILL, Martin; FORMANOVÁ, Pavla; JANDOVÁ, Dobroslava; MORÁVEK, Otakar a J. NOVOTNÝ. Steroidní metabolom jako indikátor efektu lázeňské léčebně rehabilitační péče. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2018a, **25**(3), 99-108. ISSN 1211-2658.

BOHMAN, Tony; ALFREDSSON, Lars; HALLQVIST, Johan; VINGÅRD, Eva a Eva SKILLGATE. The influence of self-reported leisure time physical activity and the body mass index on recovery from persistent back pain among men and women: a population-based cohort study. *BMC Public Health*. 2013, **13**(1), 385. ISSN 1471-2458. DOI: 10.1186/1471-2458-13-385.

BRADLEY, Helen a Joseph ESFORMES. Breathing pattern disorders and functional movement. *International Journal of Sports Physical Therapy*. 2014, **9**(1), 28-39. ISSN 2159-2896.

BUSANICH, B. M. a S. D. VERSCHEURE. Does McKenzie therapy improve outcomes for back pain? *Journal of Athletic Training*. 2006, **41**(1), 117-119. ISSN 1062-6050.

BUSSIÈRES, André E.; STEWART, Gregory; AL-ZOUBI, Fadi; DECINA, Philip; DESCARREAU, Martin; HASKETT, Danielle; HINCAPIE, Cesar; PAGE, Isabelle; PASSMORE, Steven; SRBELY, John; STUPAR, Maja; WEISBERG, Joel a Joseph ORNELAS. Spinal Manipulative Therapy and Other Conservative Treatments for Low Back Pain: A Guideline From the Canadian Chiropractic Guideline Initiative. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 2018, **41**(4), 265-293. ISSN 0161-4754. DOI: 10.1016/j.jmpt.2017.12.004.

CAPKO, Ján. *Základy fyziotrické léčby*. Praha: Grada Publ., 1998. ISBN isbn80-7169-341-3.

CLARE, Helen A.; ADAMS, Roger a Christopher G. MAHER. A systematic review of efficacy of McKenzie therapy for spinal pain. *Australian Journal of Physiotherapy*. 2004, **50**(4), 209-216. ISSN 0004-9514. DOI: 10.1016/S0004-9514(14)60110-0.

COOK, Chad E.; TAYLOR, Jeffrey; WRIGHT, Alexis; MILOSAVLJEVIC, Steven; GOODE, Adam a Maureen WHITFORD. Risk Factors for First Time Incidence Sciatica: A Systematic Review. *Physiotherapy Research International*. 2014, **19**(2), 65-78. ISSN 1358-2267. DOI: 10.1002/pri.1572.

ČSÚ. *Pracovní neschopnost pro nemoc a úraz v České republice za rok 2018*. Praha: Český statistický úřad, 2019.

DELITTO, Anthony; GEORGE, Steven Z.; VAN DILLEN, Linda; WHITMAN, Julie M.; SOWA, Gwendolyn; SHEKELLE, Paul; DENNINGER, Thomas R. a Joseph J. GODGES. Low back pain. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*. 2012, **42**(4), A1-A57. ISSN 0190-6011. DOI: 10.2519/jospt.2012.42.4.A1.

- DEYO, R. A.; DWORKIN, S. F.; AMTMANN, D.; ANDERSSON, G.; BORENSTEIN, D.; CARRAGEE, E.; CARRINO, J.; CHOU, R.; COOK, K.; DELITTO, A.; GOERTZ, C.; KHALSA, P.; LOESER, J.; MACKEY, S.; PANAGIS, J.; RAINVILLE, J.; TOSTESON, T.; TURK, D.; VON KORFF, M. a D. K.; WEINER, D. K. Report of the NIH Task Force on research standards for chronic low back pain. *International Journal of Therapeutic Massage & Bodywork*. 2015, **8**(3), 16-33. ISSN 1916-257X. DOI: 10.3822/ijtmb.v8i3.295.
- FELDMAN, Debbie Ehrmann; SHRIER, Ian; ROSSIGNOL, Michel a Lucien ABENHAIM. Risk factors for the development of low back pain in adolescence. *American Journal of Epidemiology*. 2001, **154**(1), 30-36. ISSN 0002-9262. DOI: 10.1093/aje/154.1.30.
- FREYNHAGEN, Rainer a Ralf BARON. The evaluation of neuropathic components in low back pain. *Current Pain and Headache Reports*. 2009, **13**(3), 185-190. ISSN 1534-3081. DOI: 10.1007/s11916-009-0032-y.
- HARREBY, Mwtte; NYGAARD, Benthe; JESSEN, Thomas; LARSEN, Erik; STORR-PAULSEN, Annette; LINDAHL, Arne; FISKER, Iben a Elsebeth LAEGAARD. Risk factors for low back pain in a cohort of 1389 Danish school children: an epidemiologic study. *European Spine Journal*. 1999, **8**(6), 444-450. ISSN 0940-6719. DOI: 10.1007/s005860050203.
- HAYDEN, Jill A.; WILSON, Maria N.; STEWART, Samuel; CARTWRIGHT, Jennifer L.; SMITH, Andrea O.; RILEY, Richard D.; VAN TULDER, Maurits; BENDIX, Tom; CECCHI, Francesca; COSTA, Leonardo O. P.; DUFOUR, Ninna; FERREIRA, Manuela L.; FOSTER, Nadine E.; GUDAVALLI, Maruti. R.; HARTVIGSEN, Jan; HELMHOUT, Pieter; KOOL, Jan; KOUMANTAKIS, George A.; KOVACS, Francisco M.; KUUKKANEN, Tiina; LONG, Audrey; MACEDO, Luciana G.; MACHADO, Luciana A. C.; MAHER, Chris G.; MEHLING, Wolf; MORONE, Giovanni; PETERSON, Tom; RASMUSSEN-BARR, Eva; RYAN, Cormac G.; SJÖGREN, Tuulikki; SMEETS, Rob; STAAL, J. Bart; UNSGAARD-TONDEL, Monica; WAJSWELNER, Henry a Ella W. YEUNG. Exercise treatment effect modifiers in persistent low back pain: an individual participant data meta-analysis of 3514 participants from 27 randomised controlled trials. *British Journal of Sports Medicine*. 2020, v tisku. ISSN 0306-3674. DOI: 10.1136/bjsports-2019-101205.
- HELIÖVAARA, Markku. Risk factors for low back pain and sciatica. *Annals of Medicine*. 2009, **21**(4), 257-264. ISSN 0785-3890. DOI: 10.3109/07853898909149202.
- HILL, Martin; TRÍSKALA, Zdeněk; HONCŮ, Pavla; KREJČÍ, Milada; KAJZAR, Jiří; BIČÍKOVÁ, Marie; ONDŘEJÍKOVÁ, Leona; JANDOVÁ, Dobroslava a Ivan STERZL. Aging, Hormones and Receptors. *Physiological Research*. 2020, **69**(Suppl. 2), 255-272. ISSN 0862-8408. <https://doi.org/10.33549/physiolres.934523>.
- HONCŮ, Pavla; ZACH, Petr; MRZÍLKOVÁ, Jana; JANDOVÁ, Dobroslava; MUSIL, Vladimír a Alexander Martin ČELKO. Computer Kinesiology - new diagnostic and therapeutic tool for lower back pain treatment (pilot study). *BioMed Research International*. 2020, **2020**(August), Article 2987696. ISSN 2314-6133. DOI: 10.1155/2020/2987696.
- JANDOVÁ, Dobroslava. Existence expertních informačních systémů ve fyzioterapii. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2009a, **16**(4), 150-154. ISSN 1211-2658.
- JANDOVÁ, Dobroslava; FORMANOVÁ, Pavla a Otakar MORÁVEK. Využití expertního informačního systému Computer Kinesiology Profi Complex Start u diagnózy hernie disku. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2013, **20**(2), 64-70. ISSN 1211-2658.
- JANDOVÁ, Dobroslava. Vertebroviscerální a viscerovertebrální vztahy. In: VACEK, Jan. *Manuál rehabilitační a fyzikální terapie*. Praha: Nakladatelství Dr. Josef Raabe, s.r.o., 2011, s. A4, 1-2.

JANDOVÁ, Dobroslava; FORMANOVÁ, Pavla; MORÁVEK, Otakar. Pre-senium as preparing period for senium - benefits of spa stay in the Priessnitz's Spa, Ltd. in Jeseník for clients 50. *Acta Salus Vitae*. 2018, **6**(1), 42-50. ISSN 1805-8787.

KASÍK, Jiří a kol. *Verteobrogenní kořenové syndromy: diagnostika a léčba*. Praha: Grada, 2002. ISBN 80-247-0142-1.

KÁŠ, Svatopluk. *Neurologie v běžné lékařské praxi*. Praha: Grada, 1997. ISBN 80-7169-339-1.

LAM, Olivier. T.; STRENGER, David M.; CHAN-FEE, Matthew; PHAM, Paul Thuong; PREUSS, Richard A. a Shawn M. ROBBINS. Effectiveness of the McKenzie method of mechanical diagnosis and therapy for treating Low Back Pain: literature review with meta-analysis. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*. 2018, **48**(6), 476-490. ISSN 0190-6011. DOI: 10.2519/jospt.2018.7562.

Léčebné rehabilitační postupy Ludmily Mojžíšové. Praha: Grada, 1996. ISBN 80-7169-187-9.

LEWIT, Karel. *Manipulační léčba v myoskeletální medicíně*. 5. vyd. Praha: Sdělovací technika, 2003. ISBN 80-86645-04-5.

LEWIT, Karel. Zřetězení funkčních poruch pohybové soustavy. *Časopis lékařů českých*. 1987, **126**(42), 1310-1312. ISSN 0008-7335.

MACEDO, Lucianna Gazzi; LATIMER, Jane; MAHER, Christopher G.; HODGES, Paul W.; MCAULEY, James H.; NICHOLAS, Michael K.; TONKIN, Lois; STANTON, Chris J.; STANTON, Tasha R. a Ryan STAFFORD. Effect of motor control exercises versus graded activity in patients with chronic nonspecific low back pain: a randomized controlled trial. *Physical Therapy*. 2012, **92**(3), 363-377. ISSN 0031-9023. DOI: 10.2522/ptj.20110290.

MAY, Stephen a Alessandro AINA. Centralization and directional preference: a systematic review. *Manual Therapy*. 2012, **17**(6), 497-506. ISSN 1356-689X. DOI: 10.1016/j.math.2012.05.003

MAY, Stephen; RUNGE, Nils a Alessandro AINA. Centralization and directional preference: An updated systematic review with synthesis of previous evidence. *Musculoskeletal Science and Practice*. 2018, **38**(December), 53-62. ISSN 2468-7812. DOI: 10.1016/j.msksp.2018.09.006.

MITCHELL, Michael D.; MANNINO, David M.; STEINKE, Douglas T.; KRYSCIO, Richard J.; BUSH, Heather M. a Leslie J. CROFFORD. Association of smoking and chronic pain syndromes in Kentucky women. *Journal of Pain*. 2011, **12**(8), 892-899. ISSN 1526-5900. DOI: 10.1016/j.jpain.2011.02.350.

MORÁVEK, Otakar. *Co mohou ukázat výsledky diagnostik Computer Kinesiology Profi Complex Start. Pracovní materiál určen absolventům kurzů CK*. Pardubice: JONA, 2012.

NOVÁKOVÁ, Eva a Michal ŘÍHA. Low back pain – evidence-based medicine and current clinical practice. Is there any reason to change anything? *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie*. 2017, **80/113**(3), 280-284. ISSN 1210-7859. DOI: 10.14735/amcsnn2017280.

QIAO, Q.; TERVAHAUTA, M.; NISSINEN, A. a J TUOMILEHTO. Mortality from all causes and from coronary heart disease related to smoking and changes in smoking during a 35-year follow-up of middle-aged Finnish men. *European Heart Journal*. 2000, **21**(19), 1621-1626. ISSN 0195-668X. DOI: 10.1053/euhj.2000.2151.

PARREIRA, Patrícia; HEYMANS, Martijn W.; VAN TULDER, Maurits W.; ESMAIL, Rosmin; KOES, Bart W.; POQUET, Nolwenn; LIN, Chung-Wei Christine a Christopher G. MAHER. Back Schools for chronic non-specific low back pain. *Cochrane Database of*

Systematic Reviews. 2017, **8**(8), CD011674. ISSN 1465-1858. DOI: 10.1002/14651858.CD011674.pub2.

PEDUZZI, Peter; CONCATO, John; KEMPER, Elizabeth; HOLFORD, Theodore R. a Alvan R. FEINSTEIN. A simulation study of the number of events per variable in logistic regression analysis. *Journal of Clinical Epidemiology*. 1996, **49**(12), 1373-1379. ISSN 0895-4356. [cit. 2020-04-26]. DOI: 10.1016/S0895-4356(96)00236-3.

RICHARDSON, Carolyn; JULL, Gwendolen; HODGES, Paul W. a Julie HIDES. *Therapeutic exercise for spinal segmental stabilization in low back pain: scientific basis and clinical approach*. Edinburgh: Churchill Livingstone; 1999. ISBN 978-0-443-05802-8.

RICHTER, Philipp a Eric HEBGEN. *Spouštěcí body a funkční svalové řetězce v osteopatii a manuální terapii*. Praha: Pragma, ©2011. ISBN 978-80-7349-261-8.

ROKYTA, Richard a Cyril HÖSCHL. *Bolest a regenerace v medicíně*. Praha: Axonite CZ, 2015. Axonite Review. ISBN 978-80-88046-03-5.

ROKYTA, Richard. Fyziologie a patofyziologie bolestivé transmise. *Bolest*. 2000, **3**(Suppl. 1), 12-16. ISSN 1212-0634.

RUBINSTEIN, Sidney M.; TERWEE, Caroline B.; ASSENDELFT, Willem J. J.; DE BOER, Michiel R. a Maurits W. VAN TULDER. Spinal manipulative therapy for acute low-back pain. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2012, **2012**(9), CD008880. ISSN 1361-6137. DOI: 10.1002/14651858.CD008880.pub2.

RUBINSTEIN, Sidney M.; VAN MIDDELKOOP, Marienke; ASSENDELFT, Willem J. J.; DE BOER, Michiel R. a Maurits W. VAN TULDER. Spinal manipulative therapy for chronic low-back pain: an update of a Cochrane review. *Spine*. 2011, **36**(13), E825-E846. ISSN 0362-2436. DOI: 10.1097/BRS.0b013e3182197fe1.

SAMARTZIS, Dino; KARPPINEN, Jaro; MOK, Florence; FONG, Daniel Y. T.; LUK, Keith D. K. a Kenneth M. C. CHEUNG. A population-based study of juvenile disc degeneration and its association with overweight and obesity, low back pain, and diminished functional status. *Journal of Bone and Joint Surgery-American Volume*. 2011, **93**(7), 662-670. ISSN 0021-9355. DOI: 10.2106/JBJS.I.01568.

SARAGIOTTO, Bruno T.; MAHER, Christopher G.; YAMATO, Tiê P.; P COSTA, Leonardo O. P.; MENEZES COSTA, Luciola C.; OSTELO, Raymond W. J. G. a Luciana G. MACEDO. Motor control exercise for chronic non-specific low-back pain. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2016, **2016**(1), CD012004. ISSN 1465-1858. DOI: 10.1002/14651858.CD012004.

SHIRI, Rahman, FALAH-HASSANI, Kobra HELIÖVAARA, Markku; SOLOVIEVA, Svetlana; AMIRI, Sohrab; LALLUKKA, Tea; BURDORF, Alex; HUSGAFVEL-PURSIAINEN, Kristi a Eira VIIKARI-JUNTURA. Risk factors for low back pain: a population-based longitudinal study. *Arthritis Care & Research*. 2019, **71**(2), 290-299. ISSN 2151-464X. DOI: 10.1002/acr.23710.

SMÍŠEK, Richard; SMÍŠKOVÁ, Kateřina a Zuzana SMÍŠKOVÁ. *Spirální stabilizace: 12 základních cviků: léčba a prevence bolestí zad metodou SM-systém: funkční stabilizace a mobilizace páteře*. Praha: R. Smíšek, 2009. ISBN 978-80-904292-0-8.

SMITH, Benjamin E.; LITTLEWOOD, Chris a Stephen MAY. An update of stabilisation exercises for low back pain: a systematic review with meta-analysis. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2014, **15**(1), 416. ISSN 1471-2474. DOI: 10.1186/1471-2474-15-416.

STYNES, Siobhan; KONSTANTINOOU, Kika a Kate M. DUNN. Classification of patients with low back-related leg pain: a systematic review. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2016, **17**, 226. ISSN 1471-2474. DOI: 10.1186/s12891-016-1074-z.

UNIFY ČR. 4.1.7 FYZIO/7 – Pacient s bolestmi dolní části zad: Standard fyzioterapie doporučený UNIFY ČR [online]. Praha: UNIFY ČR, 2015 [cit. 31.3.2021]. Dostupné z: <http://www.unify-cr.cz/obrazky-soubory/4-1-7-rtf-0cca9.pdf?redir>.

ÚZIS. *Ukončené případy pracovní neschopnosti pro nemoc a úraz 2017*. Praha: Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR, 2018b. ISBN: 978-80-7472-180-9.

VACEK, Jan. *Bolestivé stavy hybné soustavy, patofyziologie, diagnostika, terapie a prevence*. Brno, 2011. *Dizertační práce*. Masarykova univerzita. Lékařská fakulta.

VAN NIEUWENHUYSE, An; CROMBEZ, Geert; BURDORF, Alex; VERBEKE, Geert; MASSCHELEIN, Raphael; MOENS, Guido a Philippe MAIRIAUX. Physical characteristics of the back are not predictive of low back pain in healthy workers: A prospective study. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2009, **10**(1), Article 2. ISSN 1471-2474. DOI: 10.1186/1471-2474-10-2.

VÉLE, František. *Vyšetření hybných funkcí z pohledu neurofyziologie: příručka pro terapeutu pracující v neurorehabilitaci*. Praha: Triton, 2012. ISBN 978-80-7387-608-1.

YOUNES, Mohamed; BÉJIA, Ismail; AGUIR, Zouhour; LETAIEF, Mondher; HASSENZROUR, Saoussen; TOUZI, Mongi a Naceur BERGAOUI. Prevalence and risk factors of disk-related sciatica in an urban population in Tunisia. *Joint Bone Spine*. 2006, **73**(5), 538-542. ISSN 1297-319X. DOI: 10.1016/j.jbspin.2005.10.022.

8. Seznam publikací autorky

Publikace *in extenso*, které jsou podkladem dizertace

a) s IF

- **HONCŮ, Pavla**; ZACH, Petr; MRZÍLKOVÁ, Jana; JANDOVÁ, Dobroslava; MUSIL, Vladimír a Alexander Martin ČELKO. Computer Kinesiology - new diagnostic and therapeutic tool for lower back pain treatment (pilot study). *BioMed Research International*. 2020, **2020**(August), Article 2987696. ISSN 2314-6133. DOI: 10.1155/2020/2987696. **IF: 2.276/2019**.
- **HONCŮ, Pavla**; HILL, Martin; BIČÍKOVÁ, Marie; JANDOVÁ, Dobroslava; VELÍKOVÁ, Marta; KAJZAR, Jiří; KOLÁTOROVÁ, Lucie; BEŠŤÁK, Jiří; MÁČOVÁ, Ludmila; KANCHEVA, Radmila; KREJČÍ, Milada; NOVOTNÝ, Jaroslav; STÁRKA, Ľuboslav. Activation of Adrenal Steroidogenesis and an Improvement of Mood Balance in Postmenopausal Females after Spa Treatment Based on Physical Activity. *International Journal of Molecular Sciences*. 2019, **20**(15), Article 3687. ISSN 1422-0067. DOI: 10.3390/ijms20153687. **IF: 4.556/2019**.

b) bez IF

- BIČÍKOVÁ, Marie; KOLÁTOROVÁ, Lucie; MÁČOVÁ, Ludmila; BEŠŤÁK, J.; HILL, Martin; **FORMANOVÁ, Pavla**; JANDOVÁ, Dobroslava; MORÁVEK, Otakar a J. NOVOTNÝ. Steroidní metabolom jako indikátor efektu lázeňské léčebně rehabilitační péče. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2018, **25**(3), 99-108. ISSN 1211-2658.
- **FORMANOVÁ, Pavla**; JANDOVÁ, Dobroslava a Otakar MORÁVEK. Informační systém Computer Kinesiology v rehabilitaci a fyzioterapii. *Bulletin Sdružení praktických lékařů ČR*. 2016, **26**(2), 22-28. ISSN 1212-6152.
- JANDOVÁ, Dobroslava; **FORMANOVÁ, Pavla** a Otakar MORÁVEK. Využití expertního informačního systému Computer Kinesiology u diagnózy hernie disku. *Bulletin Sdružení praktických lékařů ČR*. 2016, **26**(3), 33-39. ISSN 1212-6152.
- JANDOVÁ, Dobroslava; **FORMANOVÁ, Pavla** a Otakar MORÁVEK. Využití expertního informačního systému Computer Kinesiology Profi Complex Start u diagnózy hernie disku. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2013, **20**(2), 64-70. ISSN 1211-2658.

2. Publikace *in extenso* bez vztahu k tématu dizertace

a) s IF

- HILL, Martin; TŘÍSKALA, Zdeněk; **HONCŮ, Pavla**; KREJČÍ, Milada; KAJZAR, Jiří; BIČÍKOVÁ, Marie; ONDŘEJÍKOVÁ, Leona; JANDOVÁ, Dobroslava a Ivan STERZL. Aging, Hormones and Receptors. *Physiological Research*. 2020, **69**(Suppl. 2), 255-272. ISSN 0862-8408. <https://doi.org/10.33549/physiolres.934523>. **IF: 1.655/2019**

b) bez IF

- JANDOVÁ, Dobroslava; **FORMANOVÁ, Pavla** a Otakar MORÁVEK. Pre-senium as PREPARING period for senium - benefits of spa stay in the Priessnitz's Spa, Ltd. in Jeseník for clients 50. *Acta Salus Vitae*. 2018, **6**(1), 42-50. ISSN 1805-8787.
- **FORMANOVÁ, Pavla**; JANDOVÁ, Dobroslava a Otakar MORÁVEK. Vliv tvaru a kvality nohy na posturu a lokomoci u dítěte s neurogenní poruchou řízení pohybu: Kazuistika, využití Computer Kinesiology v praxi. *Bulletin Sdružení praktických lékařů ČR*. 2016, **26**(5), 20-32. ISSN 1212-6152.