

Univerzita Karlova
3. lékařská fakulta

Dizertační práce

Praha, 2021

Mgr. Pavla Honců

Univerzita Karlova
3. lékařská fakulta

Studijní program: Preventivní medicína



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

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

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracovala samostatně a že jsem řádně uvedla a citovala všechny použité prameny a literaturu. Současně prohlašuji, že práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

Souhlasím s trvalým uložením elektronické verze mé práce v databázi systému meziuniverzitního projektu Theses.cz za účelem soustavné kontroly podobnosti kvalifikačních prací.

Prohlašuji, že odevzdaná tištěná verze práce a verze elektronická nahraná do Studijního informačního systému (SIS 3. LF UK) jsou totožné.

V Praze, 31.3.2021

Pavla Honců

Podpis

Identifikační záznam:

HONCŮ, Pavla. *Diferenciální diagnostika, prevence a léčba bolestí zad systémem Computer Kinesiology. [Differential Diagnostics, Prevention and Treatment of Back Pain Using the Computer Kinesiology System]*. Praha, 2021. Počet stran 83, počet příloh 8. Dizertační práce. Univerzita Karlova, 3. lékařská fakulta, Ústav epidemiologie a biostatistiky 2021. Školitel doc. MUDr. Alexander Martin Čelko, CSc.

Klíčová slova/Keywords

Bolesti zad, Computer Kinesiology, diferenciální diagnostika, informační technologie, primární prevence bolestí zad, sekundární prevence bolestí zad

Back Pain, Computer Kinesiology, Differential Diagnostics, Information Technology, Primary Prevention of Low Back Pain, Secondary Prevention of Back Pain

Poděkování

Na prvním místě bych chtěla poděkovat svému školiteli doc. MUDr. Alexanderovi Martinovi Čelkovi, CSc., z Ústavu epidemiologie a biostatistiky 3. LF UK, za jeho podporu a odborné konzultace v průběhu celého doktorského studijního programu.

Dále chci poděkovat svým spolupracovníkům doc. MUDr. Dobroslavě Jandové, Dr.h.c., a Ing. Otakarovi Morávkovi z MediCentra JONA, s.r.o., za jejich profesní a lidský přístup a za to, že byli a jsou mými učiteli a vzory v MEIS CK.

Za spolupráci, podporu a povzbuzování při psaní této práce chci poděkovat svým kolegům MUDr. Bc.et Bc. Janě Mrzílkové, PhD., a doc. MUDr. Petrovi Zachovi, CSc., z Ústavu anatomie 3. LF UK, dále PhDr. Vladimírovi Musilovi, PhD., ze Střediska vědeckých informací 3. LF UK a Mgr. Ivetě Čermákové, z Ústavu jazyků 3. LF UK.

Za statistické zpracování dat chci poděkovat Mgr. Viktorovi Hynčicovi z Ústavu lékařské biofyziky a lékařské informatiky 3. LF UK a RNDr. Markovi Petrášovi, PhD., z Ústavu epidemiologie a biostatistiky 3. LF UK.

V neposlední řadě patří mé poděkování manželovi Milošovi, za jeho lásku, trpělivost a psychickou podporu během celého mého studia.

Tato práce vznikla za podpory výzkumného programu PROGRES Q16 Univerzity Karlovy.

ABSTRAKT

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 záchytu 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 záchytu 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.

ABSTRACT

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.

Obsah

SEZNAM ZKRATEK.....	9
1 ÚVOD.....	10
1.1 Bolesti zad v epidemiologických datech.....	10
1.2 Stádia onemocnění	12
1.3 Rizikové faktory a příčiny bolestí zad	12
1.4 Funkční a strukturální poruchy pohybového systému	13
1.5 Fyziologicko – patofyziologické souvislosti vzniku funkčních poruch pohybového systému.....	13
1.6 Možnosti fyzioterapie v léčbě bolestí zad.....	16
1.6.1 Role fyzioterapeuta v léčbě bolestí zad.....	16
1.6.2 Konzervativní léčba bolestí zad	16
1.7 Farmakoterapie léčby bolestí zad.....	17
1.8 Využití Computer Kinesiology v léčbě bolestí zad.....	18
2 HYPOTÉZY A CÍLE PRÁCE	22
3 COMPUTER KINESIOLOGY	23
3.1 Historie vývoje systému MEIS CK.....	23
3.2 Charakteristika systému MEIS CK.....	23
3.3 Charakteristika pracoviště.....	24
3.3.1 Poučení a souhlas	25
3.3.2 Pomocná vyšetření statiky stoje	25
3.4 Diagnostická, vyhodnocovací, terapeutická část MEIS CK	26
3.4.1 Diferenciální diagnostika	26
3.4.1.1 Diferenciální diagnostika v RFM.....	26
3.4.1.2 Diferenciální diagnostika systému MEIS CK.....	27
3.4.2 Diagnostická část systému MEIS CK	29
3.4.3 Vyhodnocovací část systému MEIS CK	31
3.4.3.1 Total Dysfunction	31

3.4.3.2	Cross Map	33
3.4.3.2.1	Pohybový segment.....	34
3.4.3.2.2	Myofasciální/pohybový řetězec.....	36
3.4.3.3	Graf Compare.....	38
3.4.3.4	Maps.....	38
3.4.4	Terapeutická část systému MEIS CK.....	39
3.4.4.1	Manuální ošetření masáží	40
3.4.4.2	Ošetření aktivních bodů	40
3.4.4.3	Individuální cvičení	40
3.5	Indikace a kontraindikace diagnostiky a terapie systémem MEIS CK.....	41
3.5.1	Indikace	41
3.5.1.1	Primární prevence funkčních poruch pohybového systému	41
3.5.1.2	Akutní bolesti bederní oblasti zad.....	41
3.5.1.3	Chronické bolesti bederní oblasti zad.....	41
3.5.2	Kontraindikace MEIS CK.....	42
3.5.2.1	Kontraindikace obecné.....	42
3.5.2.2	Kontraindikace speciální.....	42
4	MATERIÁL A METODIKA	43
4.1	Návrh studie	43
4.2	Diagnostika a terapie MEIS CK u sledovaných souborů.....	44
4.3	Sledované parametry.....	45
4.3.1	Primární parametr.....	45
4.3.2	Sekundární parametry	46
5	STATISTICKÁ ANALÝZA	47
6	VÝSLEDKY.....	48
6.1	Primární parametr TD	48
6.2	Rozložení H skóre před a po terapii.....	49
6.3	Míra zlepšení IR.....	50

6.4	Sekundární parametry	50
6.5	Další sledované faktory.....	53
7	DISKUZE	55
7.1	Diskuze ke skupinám ve studii a systému MEIS CK.....	56
7.2	Diskuze k metodice výzkumu a výsledkům.....	59
7.3	Limity dizertační práce	64
8	ZÁVĚR.....	66
9	LITERATURA	68
10	SEZNAM OBRÁZKŮ	81
11	SEZNAM TABULEK	82
12	SEZNAM PŘÍLOH	83

SEZNAM ZKRATEK

ABR	Acidobazická rovnováha
ANS	Autonomní nervový systém
BPD	Breathing Pattern Disorders, poruchy dechového vzorce
CNS	Centrální nervový systém
CT	Computer Tomography
ČSSR	Československá socialistická republika
cLBP	Chronic Low Back Pain / chronická bolest dolní části zad
FMS™	The Functional Movement Screen™ (baterie testů 7 pohybů)
Guidelines LBP	Doporučené postupy léčby LBP
HAZ	Hyperalgická zóna (též Headova algická zóna)
IF proudy	Interferenční proudy
iLTV	Individuální léčebná tělesná výchova
IR	Improvement Rate
KI	Kontraindikace
LBP	Low Back Pain / bolest dolní části zad
MCE	Motor Control Exercise, Motorická kontrolovaná cvičení
MEIS CK	Medicínský Expertní Informační Systém Computer Kinesiology
MRI	Magnetic Resonance Imaging
n.	nervus
nc.	nucleus
NICE	National Institute for Health and Care Excellence
NIH	National Institute of Health
NSA	Nesteroidní antirevmatika
PN	Pracovní neschopnost
RFM	Rehabilitační a fyzikální medicína
SMT	Spinal Manipulative Therapy
SSSR	Svaz sovětských socialistických republik
TENS	Transkutánní elektrická neurostimulace
TD	Total Dysfunction
TrP	trigger point, spoušťový bod
UNIFY ČR	Unie fyzioterapeutů České republiky
ÚZIS ČR	Ústav zdravotnických informací a statistiky České Republiky
VAS	Visual Analogue Scale / vizuální analogová škála
WHO	World Health Organization/ Světová zdravotnická organizace

1 ÚVOD

Přetechnizovaná doba na počátku třetího tisíciletí a životní styl s pohybovou insuficiencí velké části populace významně etiologicky přispívá k častému výskytu bolestí zad. Tradičně se bolest zad dělí na akutní, subakutní, chronickou, ale epidemiologická data ukazují, že bolest zad má obvykle recidivující, intermitentní a epizodický charakter (Nachemson a Jonsson, 2000).

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). Chronické bolesti zad s neuropatickou komponentou jsou spojeny s dalšími významnými komorbiditami jako jsou např. úzkost, deprese, poruchy spánku. Náklady na léčbu bolestí zad s neuropatickou komponentou jsou o 50 % vyšší než léčba průměrného pacienta s bolestí zad a o 70 % vyšší než léčba pacienta bez této komponenty (Bednařík, 2015).

Léčba nespecifických bolestí zad má ale jedno velké úskalí a tím je existence řady léčebných metod, které se v terapii využívají. Snahou oboru Rehabilitační a fyzikální medicína (RFM) je především včasná léčba funkčních vertebrogenních poruch a prevence poruch strukturálních, které později vedou k chronické bolesti zad, která je nejen velkým socioekonomickým problémem ve vyspělých zemích, ale hlavně výrazně ovlivňuje psychiku každého pacienta a kvalitu jeho života.

1.1 Bolesti zad v epidemiologických datech

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).

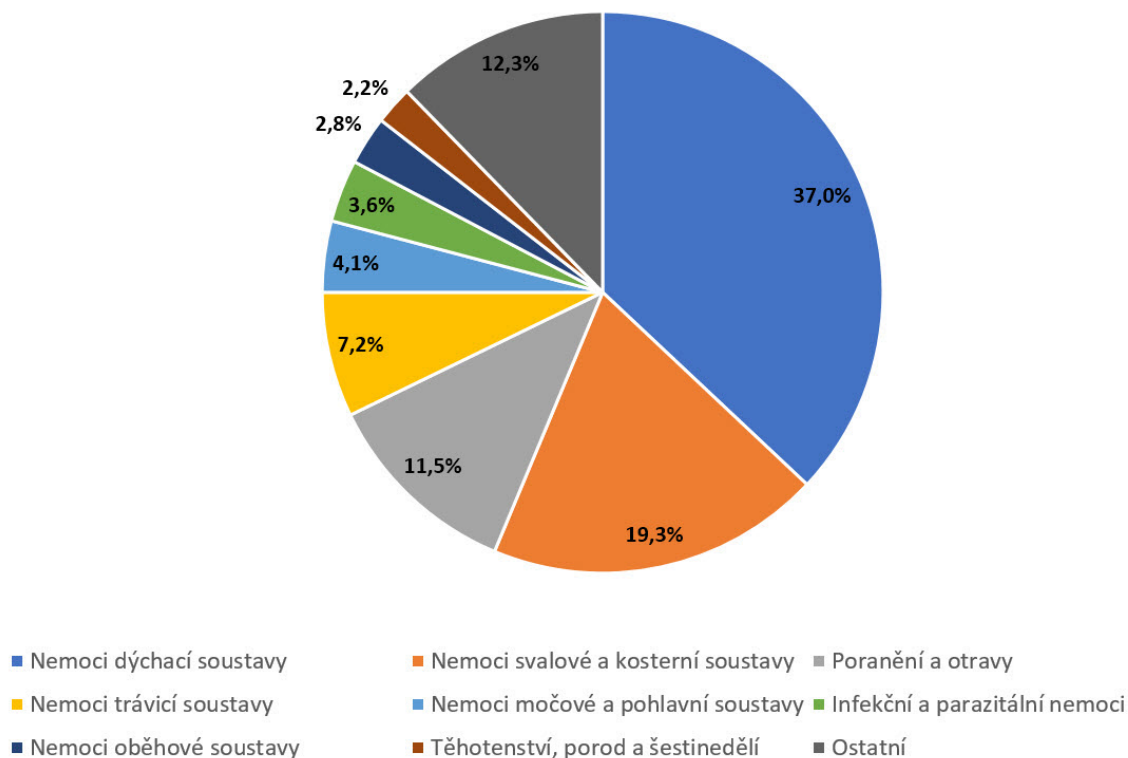
Bolesti zad se vyskytují i u 12 % pubescentů ve věku 11 let. U adolescentů ve věku 15 let se počet osob s bolestí zad zvyšuje až na 50 % (Nachemson a Jonsson, 2000).

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. Tyto nemoci mají poměrně dlouhou průměrnou dobou trvání - v roce 2017 byl průměrná doba onemocnění 65,6 dne. Nemoci svalové a kosterní soustavy mají dlouhodobě nejvyšší podíl na celkovém počtu

prostonaných dnů, konkrétně 30,5 % (viz. Obr. 1). Proto je nutné hledat způsoby včasného zachytu reverzibilních poruch funkcí pohybového systému dříve, než se rozvinou do irreverzibilních poruch strukturálních (ÚZIS, 2018b; ČSÚ, 2019).

Obrázek 1: Struktura počtu ukončených případů PN podle kapitol MKN-10, Zdroj: ÚZIS ČR, 2018b

Struktura počtu ukončených případů PN podle kapitol MKN-10



V ČR je každý rok přijato k léčbě v oboru rehabilitační a fyzikální medicíny v průměru 2 351 275 pacientů. V roce 2018 bylo ošetřeno 2 444 040 (230 na 1 000 osob v populaci) pacientů, z toho 1 972 054 (80,7 %) pacientů bylo přijato ambulantně ve zdravotnickém zařízení, 19 762 (0,8 %) pacientů bylo ošetřeno doma, u 72 974 (3,0 %) osob byla nutná hospitalizace na lůžkovém rehabilitačním oddělení a 379 250 (15,5 %) pacientů bylo hospitalizováno na jiném nemocničním oddělení (ÚZIS, 2018a).

1.2 Stádia onemocnění

Bolest se dělí na základě délky trvání na *akutní*, *subakutní* a *chronickou*. *Akutní* bolest mívá dobu trvání do 4 týdnů, *subakutní* 4 – 12 týdnů a *chronická* trvá více než 12 týdnů (Nachemson a Jonsson, 2000; Deyo et al., 2015).

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 projikujících se potíží a bolestí, ale i doba jejich trvání a intenzita a charakteristika bolestivých stavů (Deyo et al., 2015).

1.3 Rizikové faktory a příčiny bolestí zad

Mezi hlavní rizikové faktory, které zapříčiňují bolesti zad, řadíme *špatný životní styl* (sedavý způsob života u počítače, v autě, minimum nebo úplná absence sportovních rekreačních aktivit), dále *biomechanické faktory* (zvedání těžkých břemen, práce s vibracemi, protražované a časté flekčně – rotační polohy, posturální statická zátěž) a v neposlední řadě, *psychosociální faktory* (nespokojenost v zaměstnání, nedostatečné finanční ohodnocení atp.) (McKenzie, 1997).

Při zjišťování anamnestických údajů je kladen důraz i na výskyt recidivujících obtíží bolestí zad včetně akondice, dále je brán zřetel na hypermobilitu, trauma v anamnéze, genetickou determinaci kvality tkání korelující s obtížemi (např. osteochondróza, spondylartróza, fibromyalgický typ tkání apod.), komplikace v poslední fázi těhotenství a při porodu a poruchy psychomotorického vývoje v prvním roce života (UNIFY, 2015). Při hledání příčin bolestí zad je nutno brát také zřetel i na autoimunitní procesy, hormonální poruchy (např. ve vztahu ke štítné žláze nebo ženským pohlavním orgánům), některá interní a onkologická onemocnění (Kolář et al., ©2009).

Je prokázáno, že nevhodné pracovní pozice, vystavení celého těla vibracím, zvedání těžkých břemen a expozice multiaxiálním kumulativním zatížením jsou jednoznačně spojeny s profesním výskytem LBP. Důležitou roli hrají i psychosociální faktory (Miranda et al., 2002). Déle trávající nadměrná fyzická expozice a omezení dalších biopsychosociálních faktorů mohou být spouštěcím faktorem u lidí, u kterých se rozvíjí ischias v rámci konkrétních povolání (Leclerc et al., 2003). Gatty et al. (2003) posuzovali účinnost preventivních programů bolesti zad a zranění na pracovišti. Pozitivní výsledky byly spojeny se studii, které používaly edukační programy v malých skupinách a individuální ergonomii zaměřenou na konkrétní zaměstnání.

Výhody spojené s primární prevencí LBP zůstávají ale do značné míry neurčité, protože i důkladnou modifikací rizikového faktoru nemusí být nutně dosaženo úplné 100% prevence (Burton et al., 2006). Shiri et al. (2019) ve své longitudinální studii potvrdili, že namáhavá fyzická práce zvýšila riziko LBP a bederní radikulární bolesti. Používání vibračních přístrojů zvýšilo riziko bederní radikulární bolesti. Naopak chůze nebo jízda na kole do práce snížila riziko LBP, zejména LBP trávající po dobu ≥ 30 dnů. Hestbaek et al. (2006) ve své studii s dánskými dvojčaty došli k závěrům, že bolesti zad v adolescenci jsou významným rizikovým faktorem pro vznik bolestí zad v dospělosti.

1.4 Funkční a strukturální poruchy pohybového systému

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).

Za funkční poruchy pohybového systému se považují poruchy funkce jednotlivých částí pohybového systému a vnitřních systémů organismu, kdy příčinou není primárně strukturální porucha, ale pouze porucha funkce daného systému. Funkční poruchy pohybového aparátu se nejzřetelněji projevují ve třech systémových, vzájemně propojených, úrovních: v oblasti *centrální regulace* (poruchy pohybových stereotypů), *funkce svalů* (svalová nerovnováha/dysbalance) a *funkce kloubů* (omezení kloubní pohyblivosti nebo hypermobilita). Poruchy funkce pohybového aparátu bývají často příčinou bolestí, kdy při delším trvání způsobují prokazatelné strukturální změny vyvolávající snadno identifikovatelné a účinně ovlivnitelné centrální změny. Je podstatné, že porucha funkce vystupuje jako příčina i důsledek morfologických poruch pohybového aparátu (Beránková et al., 2012, Lewit, 2003; Rychlíková, ©2012; Rychlíková, ©2016).

U strukturálních lézí mohou být objektivizovatelné výpadky funkcí (motorických, senzitivních, vegetativních) buď samostatně se vyskytující, nebo přítomné v kombinacích, nebo se naopak vyskytují nálezy stavů hyperfunkčních.

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*. Nejobtížnější rozpoznatelnou příčinou může být psychosomatická etiologie potíží, zvláště pak chronický emoční stres. Diferenciální diagnostika funkčních poruch pohybového systému je podrobněji rozpracována v kapitolách 3.3.3.1 a 3.2.3.2.

1.5 Fyziologicko – patofyziologické souvislosti vzniku funkčních poruch pohybového systému

Pro diagnostiku a terapii funkčních poruch pohybového systému pomocí MEIS CK jsou z fyziologie a patofyziologie důležité tyto pojmy: *homeostáza, voda, metabolická acidóza, respirační alkalóza, chronický stres*.

Poruchy acidobazické rovnováhy (ABR) mohou měnit celé vnitřní prostředí organismu neboli *homeostázu*. Změny pH vedou ke změnám koncentrace iontů, mění aktivitu některých enzymů a funkci plic. Pro fyzioterapii je důležité, že se na podkladě pH mění dráždivost tkání. Na udržování pH v tělních tekutinách se podílejí: během několika sekund reagují nárazníkové systémy neboli pufrý (bikarbonátový systém, hemoglobin, bílkoviny plasmy, fosfáty), během desítek sekund až minut se do regulace zapojují plíce (při

acidóze pacient hyperventiluje a při alkalóze hypoventiluje), a v řádu několika dní na změnu pH reagují ledviny (Bernášková, 2013). Nezbytnou součástí homeostázy je i *metabolismus vody*. Pro plnění všech důležitých funkcí, které voda v organismu má, potřebuje tělo pravidelný denní příjem tekutin. Jéquier a Constant uvádějí, že v průměru dospělý člověk se sedavým zaměstnáním by měl vypít pro správné fungování těla nejméně 1,5 l vody denně (Jéquier a Constant, 2010). Při zátěži organismu je potřeba příjem vody potom úměrně zvýšit, aby nedocházelo k příznakům sníženého příjmu tekutin, jako jsou pocity únavy, malátnosti a slabosti, či bolesti hlavy. Pro větší přesnost příjmu tekutin je nutné počítat i s hmotností těla člověka. *Poruchy acidobazické rovnováhy* a její možné negativní dopady na různé orgány těla jsou stručně uvedeny v následujících bodech:

- Respirační alkalóza je nejčastější nerovnováhou pH, se kterou se lze setkat v klinické praxi. Toto platí obzvláště u těžce nemocných pacientů, protože míra hypokapnie přímo souvisí se zhoršeným zdravotním stavem. Ačkoli se lze domnívat, že nerovnováha pH je často benigní, důkazy naznačují, že nízké pH při hypokapnii může způsobit klinicky významný pokles zásobení tkání kyslíkem (Palmer, 2012).
- Hypokapnie také způsobuje a zhoršuje mozkovou ischemii. Účinek dlouhotrvající hypokapnie způsobuje postupné snížení průtoku krve mozkem – „buffering“ (Curley et al., 2010).
- Hypokapnie způsobená předýcháním vyvolává všudypřítomný vliv na mozek a nervový systém, nervové přenosy a autonomní rovnováhu (Lum, 1996).

Ve fyzioterapii se objevují nejčastěji dvě poruchy ABR, které mohou výrazně ovlivňovat funkce pohybového systému. Jsou to ***metabolická acidóza a respirační alkalóza***:

- 1) *Metabolická acidóza* vzniká při retenci nebo zvýšené tvorbě kyselin (kyseliny mléčné, kyseliny močové), zvýšeném vylučování nebo spotřebě bazí nebo při změně koncentrace „silných“ iontů (zvýšení koncentrace chloridů, snížení sodíku). Nadměrný přívod bílkovin ve stravě způsobuje některé orgánové funkční změny, například zvýšení glomerulární filtrace v ledvinách, zvýšení jaterních funkcí a vzestup krevního tlaku. Obecnými příznaky acidózy jsou snížená dráždivost centrálního nervového systému, únava, pasivita, spavost, změna kvality vaziva (snížení elasticity, protažitelnosti) a případně i kóma. Metabolická acidóza se kompenzuje respiračním systémem zvýšením vydýchávání oxidu uhličitého (Bernášková, 2013). Jedním z mechanismů, které jsou využívány ve fyzioterapii je *řízené volní dýchání*, jehož jeden z mnoha účinků je i ovlivnění pH v těle.
- 2) *Respirační alkalóza* vzniká vždy při hyperventilaci, protože se sníží $p_a\text{CO}_2$. Hyperventilace může nastat ve stresu (rychlé povrchové dýchání, aktivace pomocných dechových svalů na úkor bráničního dýchání), při dráždění dýchacích center (např. některými léky – aspirin), při hysterickém záchvatu, ale i fyziologicky při volní hyperventilaci, či ve vysoké nadmořské výšce. Zvýšená námaha při sportu ale ke změně $p_a\text{CO}_2$ nevede. Obecným příznakem

alkalózy je zvýšená dráždivost, která se může se projevat neklidem, agresivitou, bolestmi hlavy, zvracením a křečemi až kómatem (Bernášková, 2013).

Bradley a Esformes (2014) ve své studii zjistili, že jedinci, u kterých se manifestují biochemické a biomechanické známky BPD (*Breathing Pattern Disorder*) jakou je např. hyperventilace, měli výrazně nižší skóre FMS™ (*The Function Movement Screen™*). Cílem testování FMS je identifikovat nerovnováhu v mobilitě a stabilitě během sedmi základních pohybových vzorců, kterými jsou: *hluboký dřep*, *výkrok přes překážku*, *výpad*, *ramenní mobilita*, *aktivní zdvih nohy*, *trupová stabilita (simulace kliku)*, *rotační stabilita*. Autoři došli k závěru, že toto neúčinné dýchání může vyústit až ve svalovou dysbalanci, změny řízení pohybu a fyziologické adaptace, které jsou schopné modifikovat pohyb.

Poruchy dýchání se podílejí na vzniku mnoha symptomů, které jsou přehledně uvedeny v Tabulce 1:

Tabulka 1: Příčiny a symptomy vzniklé při poruchách dýchání (Chaitow, 2013)

<i>Příčina</i>	<i>Symptom</i>
<i>Změna pH krve</i>	dochází k respirační alkalóze, výjimečně i k opačnému jevu respirační acidóze při hypoventilaci
<i>Zvýšená aktivitu sympatiku, změny řízení pohybu a rovnováhy</i>	porucha stability a držení těla
<i>Zvýšení citlivosti</i>	snížení prahu bolesti (snížením počtu iontů Ca^{2+} a Mg^{2+})
<i>Vasokonstrikce, zvýšení fasciálního tonu</i>	dopad na hladkou svalovinu
<i>Ischemie</i>	ad1) omezení okysličování buněk, tkání a mozku (Bohrův efekt), mozková mlha, únava, bolest, strach, anxieta; ad2) ischemická aktivace trigger pointů (spoušťových bodů) ve svalech
<i>Změna dechového stereotypu</i>	větší biomechanické zatížení (zejména šikmých svalů břicha)

Ovlivnění funkce pohybové soustavy na podkladě psychického stavu a řízení z CNS bylo popsáno již v minulosti (Véle, 1997). Funkční poruchy pohybového systému (na prvním místě svalové dysbalance) vznikají velmi snadno na podkladě emočních poruch. Přes limbický systém se zvyšuje svalové napětí posturálních kosterních svalů, vznikají tak svalové dysbalance, blokády páteře i žeber a jiných kloubních spojení a to ve čtyřech oblastech dle Jandy: 1. *mimické a žvýkácké svalstvo* (s maximem nálezů v orofaciální oblasti s temporomandibulárním skloubením), 2. *ramenní pletenec a šije*, 3. *lumbální pletenec* (zejména při nespecifických bolestech v kříži) a 4. v oblasti *křížokýčelního skloubení pánve* (včetně struktur měkkých tkání v malé pánvi) (Capko, 1998). Dále byl také popsán vznik neparetických poruch, tj. svalových dysbalancí typu horního a dolního zkříženého syndromu, vrstevného syndromu, které vedou k poruchám postury (Janda, 1982).

1.6 Možnosti fyzioterapie v léčbě bolestí zad

1.6.1 Role fyzioterapeuta v léčbě bolestí zad

Fyzioterapie je mezioborově svázána s většinou medicínských oborů jako chirurgie, ortopedie, neurologie, interní lékařství, gerontologie, psychiatrie aj.. Využívá standardizované postupy fyzikální terapie a volí léčbu ze škály metodik jako léčebná tělesná výchova, manuální myoskeletální medicína, měkké a mobilizační techniky, elektroterapie, balneoléčba, magnetoterapie, termoterapie, kryoterapie apod. (UNIFY, 2015).

„Fyzioterapeuti klasifikují onemocnění bolestí zad podle funkčního vyšetření, subjektivního vnímání pacienta a změny objektivního vyšetření na vybraný pohyb a podle stádia délky trvání onemocnění“ (UNIFY, 2015). Jedním z ověřených vyšetřovacích faktorů je tzv. *fenomén centralizace*, který se vyskytuje u 70 % akutních pacientů a 50 % chronických pacientů s LBP. Fenomén centralizace je popisován jako proces, kdy je distální bolest zad (např. v dolní končetině) poměrně rychle odstraněna směrem proximálním v důsledku specificky vybraných opakovaných pohybů nebo setrváním v určité pozici. Využití fenoménu centralizace k určení *směrové preference*, tzn. konkrétního pohybu v terapii, svědčí o kvalitě zvoleného postupu terapie (Aina et al., 2004; Clare et al., 2004; Edmond et al., 2014; Hefford, 2008; Long et al., 2004; May a Aina, 2012; Nováková et al., 2012; UNIFY, 2015; Werneke a May, 2005; Werneke et al., 2011).

1.6.2 Konzervativní léčba bolestí zad

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. V rámci tohoto stupně prevence je na místě i cílené ergonomické poradenství (UNIFY, 2015).

Vzhledem k narůstajícímu výskytu onemocnění bolestí zad se na prvním místě doporučuje eliminace dlouhodobého klidu na lůžku, odklon od pasivních terapeutických metod a motivace pacientů k aktivnímu zapojení se do terapeutického programu včetně běžných denních činností a pracovního procesu (Nachemson a Jonsson, 2000; NICE, © 2019). Klidová terapie se doporučuje jedině v případě náhlých akutních paralyzujících bolestí zad na maximální dobu dvou až čtyř dnů (UNIFY, 2015). U chronických pacientů je důležitý multidisciplinární přístup, a to nejen v diagnostice, ale i v léčbě bolesti, který zohledňuje pohled více odborníků, včetně psychologů (Kolář et al., ©2009).

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 McKenzieho princip (May a Aina, 2012; May et al., 2018).

V praxi se lze často setkat s pacienty, kteří na prvním místě preferují pasivní manuální techniky (např. mobilizace, manipulace, měkké techniky). Další možností pasivní terapie u bolestí zad je Fyzikální terapie (např. elektroterapie, mechanoterapie, termoterapie aj.). Z fyzikální terapie se jako monoterapie nedoporučuje laser, interferenční proudy, ultrazvuk, TENS proudy. Dále se nedoporučuje indikace bederních pásů a přístrojové trakce. Pasivní manuální techniky by měly být pouze doplňkem aktivní terapie/cvičení pacienta a v případě stagnace stavu pacienta. Tyto pasivní techniky pacienta bohužel nechrání před recidivou onemocnění. V kombinaci s aktivní terapií ji lze v indikovaných případech využít (NICE, ©2019).

V pohybové aktivní terapii je hojně využíváno skutečnosti, že motorická zátěž je důležitá i jako spouštěč a podpora při vyplavování regulačních modulátorů bolesti (endorfinů, enkefalinů, substancí P) ze všech úrovní CNS (mícha, mozkový kmen, koncový mozek). Naproti výše uvedeným pasivním technikám jsou zde různé typy aktivní terapie využívané k léčbě LBP, např. kontrolované motorické učení, jehož cílem je obnovit koordinované a efektivní využití svalů, které stabilizují páteř (Macedo et al., 2012; Saragiotto et al., 2016). Podstatou stabilizačního cvičení je nejprve identifikace chybných pohybových vzorů a poté nácvik správných pohybových vzorů. Hlavním cílem je přinutit příslušné svaly k jejich aktivační a stabilizační činnosti v souhře s ostatními svaly a dostat tak tuto souhru pod vlastní kontrolu (Kolář et al., ©2009; O'Sullivan, 2012; Richardson et al., 1999). V terapii metodou McKenzie se klasifikace pacientů děje podle analýzy pohybů, identifikace centralizace, směrové preference a mechanické diagnózy. Nejčastější bolesti páteře a okolních měkkých tkání souvisejí s klasifikací *derangement syndromu* neboli funkční blokády páteřního segmentu (McKenzie 1981, 1997, 2003; May a Aina, 2012). Další méně častější syndromy jsou *dysfunkční*, *posturální* a další podskupiny označované jako „*Jiné*“ (Smart et al., 2010; Nicolas et al., 2011; Apeldoorn et al., 2012).

1.7 Farmakoterapie léčby bolestí zad

Určitá skupina pacientů na prvním místě preferuje farmakoterapii k tišení bolestí zad různé etiologie. U vertebrogenních potíží jsou nejčastěji užívanými léky kyselina acetylsalicylová, paracetamol, nesteroidní antirevmatika (NSA), centrální myorelaxancia, sedativa, či psychofarmaka (Kršiak, 2015; Rychlíková, ©2012).

Vznik reflexních poruch, které doprovázejí funkční vertebrogenní poruchy, mohou být cíleně ovlivněny léky snižujícími reakci vegetativního nervového systému, které snižují v segmentu reflexní reakci na nociceptivní dráždění a zvyšují práh bolestivého vnímání

(Lewit, 2003). Berger et al. (2004) ve své studii uvádějí, že je u pacientů s výskytem neuropatické bolesti rozšířeno převážně použití nesteroidních protizánětlivých látek a opioidů, zatímco antiepileptika a tricyklická antidepresiva, která jsou proti neuropatickým bolestem často účinnější, jsou využívána relativně málo.

1.8 Využití Computer Kinesiology v léčbě bolestí zad

V letech 1970 - 1980 nestoří světově proslulé „Pražské školy“ (prof. MUDr. Karel Lewit, DrSc., prof. MUDr. Vladimír Janda, DrSc., prof. MUDr. Jan Jirout, DrSc., doc. MUDr. František Véle, CSc., prof. MUDr. Václav Vojta, DrSc.) dali *neurofyziologický základ* oboru Léčebná rehabilitace (1970), manuální medicíně (kurzům Myoskeletální medicíny) a všem reflexoterapiím a léčebným rehabilitačním technikám tím, že je propracovali a zapracovali do nich učení sira Charlese Scotta Sherringtona, který jako první na světě prohlásil, že pohybový systém, zvláště svalstvo, je „common pathway“ všech poruch v organismu (Burke, 2007), tzn. že se na pohybovém systému projevují všechny dysfunkce a strukturální léze všech tělních systémů a vnitřních orgánů. Vnitřní prostředí organismu (především nervové soustavy, ale i vnitřních orgánů) má tedy také přímý vliv na průběh pohybu (Véle, 2012). Medicína 21. století s celostním přístupem k nemocným v pojetí *konceptu psycho – neuro – imuno – endokrinologie* teprve nyní v praxi naplňuje jeho poznání.

Medicínský Expertní Informační Systém Computer Kinesiology (MEIS CK) kombinuje znalosti západní medicíny (myoskeletální medicíny, ortopedie, neurologie, rehabilitační a fyzikální medicíny, reflexoterapie), se znalostmi východní medicíny (převážně čínské akupunktury se systémem muskulotendinózních drah, poznatky z masáže shiatsu, či-kung, principů pohybů a pozic z jógy aj.). MEIS CK je 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 nespecifická, 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).

Systém MEIS CK plně respektuje doporučení guidelines LBP NICE, tzn. odklon od pasivních terapeutických metod a motivace pacientů k aktivnímu zapojení se do terapeutického programu včetně běžných denních činností a pracovního procesu. Součástí terapie MEIS CK je také edukace a motivace pacienta/klienta k aktivní terapii (autoterapii).

Základním anatomicko – neurofyziologickým mechanismem, ze kterého MEIS CK vychází, je nocicepce. Jedná se o reakci struktur nervové tkáně s reflexní odpovědí na bolestivý podnět při reálném nebo hrozícím poškození tkáně. Nocicepce a zážitek bolesti jsou dva odlišné stavy chování centrální nervové soustavy (CNS) při zpracování informací nocicepčním systémem a specifické reflexní odpovědi na akutní nebo chronickou nocicepční aferentaci (VŠE, 2006; Rokyta, 2000; Rokyta a Höschl., 2015).

Nocicepce není tedy jen subjektivní prožitek, ale je životně důležitý neurofyziologický reflexní ochranný systém organismu (Rokyta, 2000; Rokyta et al., 2015) s *reakcemi lokálními* (spasmy svalů, trigger pointy, záněty, otoky, ohraničené reakce např. na vosí bodnutí), *segmentovými* (dermatomotorické reflexy, visceromotorické reflexy), *vyšších etází centrální nervové soustavy* (mozkového kmene a mezencefala, talamu, hypotalamu s regulací reakce autonomního nervového systému, imunitního systému, hormonální osy, humorálního metabolismu) nebo *etází nejvyšších* (limbický systém, korové projekce, psychické funkce). Mozek rozhoduje o tom, zda noxické dráždění je vyhodnoceno jako nebolestivé nebo už vyvolává bolest. Noxická iritace tkáně může být původu mechanického, chemického nebo tepelného. Při překročení individuálně vysokého prahu intenzity podnětů (mechanické, chemické, termické, elektrické aj.) se receptory stávají nociceptory (Myslivoček a Myslivečková–Hasmannová, 1989; Rokyta, 2000).

MEIS CK využívá detailní anatomicko – neurofyziologický popis vedení bolesti a eferentní reakci CNS, které jsou základem pro objasnění vztahu mezi svalovým systémem a systémem vnitřních orgánových soustav. Systém vedení bolesti začíná na úrovni různých druhů nervových vláken, které mají v dané lokalizaci specifickou funkci. Jedná se o nervová senzitivní *vlákna A delta* a *C vlákna*, která inervují všechny tělesné tkáně a orgány a přinášejí do centrálních nervových struktur míchy a mozku informace o fyziologii či patofyziologii jejich funkcí a strukturálních změnách, přenášející bolest. Aference zahrnuje informace jak o pohybovém systému, tak o všech ostatních systémech organismu. Informuje centrální nervové struktury o stavu svalů a kloubů lokálně i celkově, o výskytu trigger pointů (jedna z nejčastějších reflexních funkčních poruch svalové tkáně), mechanickém stresu, o změnách lokálního metabolismu, pH a dále o hypoxii, hyperkapnii, hypoglykémii, hypoosmolalitě, místní koncentraci laktátu, informacích o buněčném poškození, aktivaci žírných buněk, o imunitní i hormonální aktivitě.

Eferentní motorický systém je „common pathway“ (Lewit, 2003; Vele, 1995, 1997), na kterém se projevují všechny změny v organismu, např. změny autonomního nervového systému (zvýšená aktivace sympatiku), endokrinní (hyperfunkce nebo hypofunkce štítné žlázy), imunitní (revmatologická a jiná autoimunitní onemocnění), metabolické (onemocnění střev spojená s intolerancí potravin nebo porušenou absorbcí stopových prvků) a léze periferní i centrální složky nervového řízení. Terapeuti využívající systém MEIS CK při diagnostice, vyhledávají v přesném algoritmu reflexní změny v měkkých tkáních pohybového systému a v terapii využívají poznatku, že všechny funkční poruchy organismu se projikují na pohybový systém. Mnohé z nich se dají přes pohybový systém díky reparačním regulačním pochodům organismu zmírnit či úplně odstranit (Vele, 2006, 2012).

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).

Systémem MEIS CK lze kvantifikovat velikost aktuálního nálezu reflexních změn v pohybovém systému a při kontrolních vyšetřeních lze tyto nálezy porovnávat. Jedná se o zpětnovazební reflexní děje obecně známé z myoskeletální medicíny, diagnostiky a terapie změn v měkkých tkáních na povrchu těla a jiných obecně známých fyzioterapeutických postupů, kdy lze prokázat změny ve *vertebromotorických*, *dermatomotorických*, *vertebroviscerálních aj. reflexech* před a po terapii (Schwarz, 1995).

Jako typický zpětnovazebný reflexní děj může sloužit např. onemocnění ledvin, kdy se bolest manifestuje v bederní oblasti. Metz (1986) již v 80. letech 20. století ve své studii zjistil u chronických případů onemocnění ledvin následující vzorec: blokáda v T-L přechodu (T11 – L1) a na posledních žebrech, dále sakroiliakální posun, zvýšené svalové napětí v T-L úseku erektorů trupu, m. psoas major, m. quadratus lumborum, adduktorech stehna a m. piriformis. Na druhé straně je zde přítomnost oslabených břišních a hýžděových svalů. V nálezu byla často ještě ligamentová bolest a porucha statiky. Všechny tyto změny jsou málo ovlivnitelné rehabilitační léčbou, pokud je základní onemocnění ledvin ještě aktivní (Lewit, 2003; Metz, 1986).

Pokud se tyto reflexní změny nedaří trvale odstranit sérií několika terapií, pokud se znovu opakují, pak je nutno diferenciatně – diagnosticky postihnout dysfunkce vnitřních orgánů, které se projevují právě reflexními změnami na pohybovém systému a léčit poruchy funkcí jednotlivých viscerálních orgánů nebo léčebně ovlivnit systémy v konceptu psycho-neuro-imuno-endokrinia. Může se jednat ve výsledku o onemocnění např. nezhoubným neinfekčním chronickým onemocněním, např. diabetes mellitus II. typu, metabolický syndrom, obezita, dna, event. je nutno vyloučit dysfunkci nefro-urologického systému, kardiopulmonálního, plicního (s chronickou obstrukční pulmonální nemocí), vyšetřit a léčit gastrointestinální oblast s patologickým střevním mikrobiomem, popř. odeslat chronického nemocného s bolestmi zad ke specialistům, k vyloučení např. endokrinních nebo autoimunních onemocnění (revmatoidní artritida, m. Bechtěrev apod.)

Následná indikovaná léčba u těchto výše uvedených onemocnění by měla být kombinovaná. Proto v terapii systémem MEIS CK je u každého klienta volen individuální přístup podle jeho symptomů a objektivního nálezu. Individuální komplexní terapeutický

přístup zahrnuje individuální cvičení, úpravu pohybového režimu, dále použití dietoterapie (tj. snaha dosáhnout změny pH v extracelulární tekutině ve smyslu její „alkalizace“), použití enzymoterapie (dodávat např. Wobenzym, Phlogenzym atp.), provedení remineralizace a doplnění stopových prvků (např. kalium, magnézium, selen, zinek, mangan, molybden, měď) nebo pitné kúry přírodních minerálních vod v lázních (Třískala a Jandová, 2019). V holistickém terapeutickém přístupu je potřebné snížit sympatikotonii a posílit parasympatikus (ANS) např. pomocí vhodné pohybové terapie a klimatoterapie (Morávek, 2012; Bičíková et al., 2018a; Bičíková et al., 2018b; Honců et al., 2019).

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 Medicinského Expertního Informačního Systém Computer Kinesiology (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 ambulanci praxi nejčetnější.

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 prvozáchytu funkčních poruch pohybového systému)?
4. Ovlivňují výsledek terapie systémem Computer Kinesiology jiné faktory jako věk, pohlaví, BMI či délka terapie/sledování?

3 COMPUTER KINESIOLOGY

Medicínský Expertní Informační Systém Computer Kinesiology je software vytvořený primárně pro včasnou diagnostiku a návrh léčby počínajících funkčních poruch pohybového systému, při plném respektování individuálních norem postury a lokomoce každého jedince (Morávek, 2012). Obecně je známý fakt, že dlouhotrvající porucha funkce vede k poruše strukturální. Význam MEIS CK spočívá právě v tom, že včasná detekce funkčních poruch pohybového systému a jejich včasná úprava je primární prevencí vzniku bolestí zad a také primární prevencí rozvoje vertebrogenních algických syndromů.

3.1 Historie vývoje systému MEIS CK

MEIS CK splňuje komplexní diferenciálně diagnostický a terapeutický individualizovaný přístup k lidskému organismu podle celostního přístupu konceptu psychoneuro-imuno-endokrinologie. Computer Kinesiology je výsledkem 30leté spolupráce zahraničních a tuzemských lékařů s inženýry informačních technologií (Bukhovceva et al., 1998; Morávek, 2012).

V roce 2001 byla odborné veřejnosti představena nová verze programu Software Center B plus a následně se v IDVPZ Brno (nynější NCO NZO Brno) uskutečnil akreditovaný kurz s garancí České lékařské komory pro lékaře a fyzioterapeuty. Tyto akreditované kurzy jsou dosud organizovány v NCO NZO Brno a v akreditovaném pracovišti Centrum zdraví JONA s.r.o. v Pardubicích. Podrobnější informace na www.computerkinesiology.cz a www.jona.cz.

V České Republice je systém Computer Kinesiology používán zdravotnickými odborníky (lékaři, fyzioterapeuty, akreditovanými pracovišti) od r. 1998, tzn. 23 let. V ČR bylo vyškoleno 96 lékařů a 202 fyzioterapeutů ze 79 pracovišť. V současné době mezi ně patří např. odborný léčebný ústav Luže – Košumberk a zdravotnická lůžková zařízení lázeňské léčebně rehabilitační péče (uvedeno v abecedním pořadí): Františkovy Lázně, Léčebné Lázně Bohdaneč, Lázně Luhačovice, Lázně Slatinice, Mariánské Lázně a Priessnitzovy léčebné lázně a.s., Jeseník. Podrobný přehled historických dat je uveden v Příloze 1.

3.2 Charakteristika systému MEIS CK

Software MEIS CK se skládá ze tří částí: *diagnostické, vyhodnocovací a terapeutické*.

Fyzioterapeut/lékař při diagnostice pomocí MEIS CK využívá obecně známý kineziologický rozbor v přesném algoritmu MEIS CK. Vlastní způsob vyšetření je jednoduchý a časově nenáročný. Základní podmínkou pro vyšetření je, aby pacient byl schopen 15 minut stát bez opory a komunikovat s terapeutem. Vyšetřuje se vždy celé tělo bez ohledu na konkrétní potíže pacienta/klienta, aby se daly posoudit vzájemné reflexní

souvztažnosti. Vyšetření se provádí převážně v posturální zátěži (při vertikalizaci nemocného), pouze pasivní vyšetření rozsahu pohybu kloubů dolních končetin se provádí vleže na vyšetřovacím lehátku. Jedná se celkem o 46 testů: 10 aktivních pohybů, 16 pasivních pohybů a palpačního vyšetření 20 míst na povrchu těla s diagnostikou reflexních změn v měkkých tkáních. Testy jsou hodnoceny na třístupňové škále buď aspekci (koordinace pohybu, timing zapojení svalů), nebo z palpačního nálezu při vyšetření měkkých tkání (trigger pointy, trigger zóny, lokální spasmy svalů a jiné změny). Fyzioterapeut/lékař vkládá hodnoty jednotlivých testů manuálně přes klávesnici do běžného počítače se softwarem MEIS CK¹. Jednotlivé údaje z kineziologického vyšetření jsou softwarem zpracovány matematickým modelem a výstupem jsou numerické hodnoty a grafy. Tyto údaje lze zpracovávat statistickými metodami. MEIS CK tímto splňuje požadavky WHO na důkazy konceptem Evidence Based Medicine (EBM).

Diagnostika MEIS CK slouží k vyhledání míst v pohybovém systému, ke kterým se váže nejvíce zpětnovazebních reflexních dějů v organismu. Systémem MEIS CK lze kvantifikovat velikost aktuálního nálezu funkčních poruch v pohybovém systému a při kontrolních vyšetřeních lze nálezy reflexních změn porovnávat. Tyto zpětnovazební reflexní děje jsou obecně známé z myoskeletální medicíny, z metody diagnostiky a terapie změn v měkkých tkáních na povrchu těla a jiných obecně známých fyzioterapeutických postupů. Vyšetřením dle algoritmu MEIS CK lze nalézt a při kontrolním vyšetření prokázat změny ve vertebromotorických, dermatomotorických, a vertebroviscerálních zpětnovazebních reflexech, a to jak před, tak i po terapii (Schwarz, 1995). Pacient/klient je po dokončení vyšetření seznámen vždy s vyhodnocením nálezů.

Následnou druhou fází aplikace MEIS CK je, že je pacient/klient ošetřen dle návrhu programu MEIS CK (pokud nejsou zjištěny kontraindikace), a to systémem obecně známých úkonů klasické léčebné masáže (Hupka et al., 1993; Storck, 2010; Žaloudek, 1975), nebo manuálním ošetřením aktivních bodů (Lewit, 2003). V závěru návštěvy je pacient/klient edukován a motivován k autoterapii sérií cviků, navržených systémem MEIS CK pro každodenní individuální cvičení, jak je podrobněji popsáno v kapitole 3.4.4.3 (Jandová, 2009a; Jandová et al., 2013; Morávek, 2012).

3.3 Charakteristika pracoviště

Každé pracoviště, které využívá MEIS CK systém musí splňovat obecná pravidla:

1. MEIS CK unifikuje standardy diagnostické části (algoritmus kineziologického vyšetření převážně v posturální zátěži ve stoji), hodnocení na třístupňové škále, ošetření klienta (algoritmus individuálního léčebného postupu, jedná se převážně o masážní sestavu) a další doporučení (individuální sestavu cviků, režimová opatření).

¹ Počítač neboli Personal Computer (PC), odtud vznikl anglický název systému Computer Kinesiology, který převzalo pracoviště v ČR.

2. Vyšetření probíhá vždy v přesném algoritmu MEIS CK: aktivní a pasivní rozsahy pohybů v segmentech končetin a páteře, reflexní změny v měkkých tkáních (hyperalgie zóny, bolestivé body neboli trigger pointy). Pacient/klient je vyšetřen/ošetřen dle běžných postupů oboru RFM a algoritmů myoskeletální medicíny, či technik měkkých tkání (klient některé pohyby provádí sám, většinou se ale jedná o manuální kontakt terapeuta při vyšetření pasivní hybnosti, zkrácených svalů, odlišení kontraktur aj.).
3. S odbornou verzí MEIS CK může pracovat pouze fyzioterapeut nebo lékař vyškolený v systému MEIS CK. Základní úroveň školení je zaměřena především na využívání základních funkcí programu Profi Complex Start, na ni navazuje stáž na některém pracovišti MEIS CK. Po získání vlastní praxe může fyzioterapeut/lékař absolvovat vyšší úroveň školení, kde se seznámí s dalšími speciálními funkcemi programu MEIS CK. Nedílnou součástí systému vzdělávání terapeutů MEIS CK jsou refresh kurzy, které se konají pravidelně minimálně 3x ročně. Každý fyzioterapeut/lékař pracující s MEIS CK má povinnost absolvovat minimálně jednou ročně doškolovací kurz MEIS CK.

3.3.1 Poučení a souhlas

Pacient/klient je seznámen s dokumenty *Poučení a souhlas – se zpracováním osobních údajů* a *Poučení a souhlas s vyšetřením a ošetřením klienta*, jejichž součástí jsou i anamnestické otázky. Tyto dokumenty vyplňuje pacient/klient ve všech specializovaných centrech, kde se MEIS CK využívá.

V dokumentu *Poučení a souhlas – se zpracováním osobních údajů* pacient/klient získá obecné informace o GDPR a podepíše (nebo jeho zákonný zástupce) souhlas s vyšetřením MEIS CK a vyjádří tak tím svůj informovaný souhlas – viz. Příloha 2.

Dokument *Poučení a souhlas s vyšetřením a ošetřením klienta* se týká popisu vyšetření a terapie pomocí MEIS CK a obsahuje i předtištěná anamnestická data (podrobněji cílená na pohybový systém). Pacient/klient poskytuje informace ohledně zdravotního stavu a současných potíží, se kterými přichází, ale také o dalších onemocněních, které s jeho současným stavem mohou, nebo nemusejí, souviset. Dále pacient/klient sděluje prodělané závažné nemoci (např. cévní mozková příhoda), operace, traumata, zda se pro nějakou nemoc dlouhodobě léčí (např. arytmie, astma bronchiale, diabetes mellitus, sclerosis multiplex, hypertenze, porucha štítné žlázy, zažívací potíže atp.), alergie, léky a jejich dávkování, pohybové aktivity (aktivní sporty, rekreační sporty, vč. počtu hodin týdně). Důležitou roli hrají především aktivity, kde se jedná o jednostrannou pohybovou zátěž (zaměstnání, sporty, hry). Z pracovní anamnézy udává, kolik hodin denně tráví v jakých pozicích (sed, stoj, chůze), zda je jeho profese zatížená zvedáním např. těžších břemen – viz. Příloha 3.

3.3.2 Pomocná vyšetření statiky stoje

Po odebrání anamnestických a demografických údajů jsou nejdříve před vyšetřením systémem MEIS CK unifikovaně provedena pomocná vyšetření statiky stoje a lokomoce s podologií v algoritmu standartního kineziologického rozboru: *stoj na dvou vahách*

(Véle, 2012) (viz. obr. v příloze 4.), *vyšetření olovnici zezadu a z boku* (Haladová a Nechvátalová, 1997) (viz. obr. v příloze 4) a *vyšetření plosek nohou* na podoskopu (viz. obr. v příloze 4), s fotodokumentací. Tato vyšetření se provádějí z důvodu diferenciální diagnostiky biomechanických příčin vertebrogenních poruch.

Stoj na podoskopu je porovnáván se stojem na dvou mechanických vahách z důvodu potvrzení korelace jednostranného přetížení na vahách s nálezem na podoskopu. Komparace nálezů pomáhá v diferenciální diagnostice příčin asymetrie zátěže na pravé a levé straně těla (posun těžiště těla), pomáhá objektivizovat některé vady drobných kloubů nohy (prstců), palce a postavení paty proti přednoží, tlak a rotaci patních kostí i jednotlivých částí chodidla vůči sobě. Dokonce i výrazné valgózní či varózní postavení v talokrurálním skloubení je aspekty na podoskopu někdy postřehnutelné (spíše na fotografiích). V takovýchto případech je vždy doporučeno vyšetření odborníky s případným zhotovením individuálních stélek (Formanová et al., 2016a; Formanová et al., 2016b).

3.4 Diagnostická, vyhodnocovací, terapeutická část MEIS CK

3.4.1 Diferenciální diagnostika

3.4.1.1 Diferenciální diagnostika v RFM

Jak již formuloval Sherrington (Burke, 2007) pohybový systém je „*common pathway*“ tzn. na pohybovém systému se projikují všechny dysfunkce vnitřních orgánů a poruchy funkcí při strukturální lézi tělních systémů a vnitřních orgánů (Véle, 2012). Vnitřní prostředí má přímý vliv na pohyb, resp. na kvalitu svalstva, na jeho napětí a kvalitu kontrakce (svalové práce) i dlouhodobý vytrvalostní výkon motoriky (jako příklady stačí obecně známé klinické projevy vlivů hypofunkce nebo hyperfunkce štítné žlázy na celkovou pohybovou kondici) (Lazovskis, 1990; Obrda a Karpíšek, 1964).

Velmi důležité jsou zvláště funkční poruchy způsobené zpětnovazebními reflexy visceromotorickými a motorickoviscerálními či vertebroviscerálními (Kolář et al., ©2009; Lewit, 2003; Schwarz, 1995). Typická je diagnostika dysfunkcí vnitřních orgánů např. podle Headových algických zón (Capko, 1998), přítomností syndromů u blokády páteře dle Lewita (Lewit, 2003), či reflexní viscerální dysfunkce u blokády žeber dle Mojžišové (LÉČEBNÉ, 1996). Projevy poruch funkcí vnitřních orgánů na kůži, v podkoží, poživu, se současným hypertonelem svalů a lokálními vegetativními změnami (změny teploty lokálně v daném okrsku, potivost, zhoršení posunlivosti kůže proti podkoží a podkoží proti fasciím svalů, nemožnost utvořit Kibblerovu řasu apod.) byly podkladem vzniku uceleného systému reflexních masáží (Žaloudek, 1975).

Iritací z viscerálních orgánů vznikají určité typické směsi reflexních změn (blokáda obratle, blokáda žeber, spoušťové body, periostové bolestivé body, hyperalgické či hypersenzitivní kožní zóny, lokální edém) v pohybové soustavě, které jsou typické pro každý jednotlivý orgán a nazývají se tzv. *viscerálním vzorcem* (Bitnar, 2015; Lewit, 2003). S diagnostikou reflexních změn visceromotorických pracují i jiné klinické obory, např. vznik blokády obratlů T4-T6 u infarktu myokardu, dále blokády obratlů a bolesti

s hypertonem svalů pod pravou lopatkou (T9-T10) u chorob žlučníku nebo reflexní svalové spasmy u dětí při akutní apendicitidě (T11-T12 vpravo v hypogastriu) (Gúth, 1995; Rychlíková, ©2016).

Ve vztahu k bolestem dolní části zad nelze opominout reflexní změny spojené s onemocněním intestinálního traktu a také ledvin. U postižení částí intestinálního traktu se nejčastěji vyskytují reflexní změny v pánevním dnu a v dolních kvadrantech břišní stěny. Blokády segmentů páteře bývají v posledních segmentech bederní páteře, nepravých žebrech, sakroiliakálním skloubení, popř. i kostřči. V případě poruchy všech částí trávicího traktu je obvykle hypertonický m. iliopsoas, m. quadratus lumborum a paravertebrální svaly. U onemocnění ledvin bývají blokáda v torakolumbálním přechodu (T10-L1), sakroiliakální posun, svalový spasmus bývá v m. psoas major, m. quadratus lumborum, paravertebrálních svalech v T-L přechodu, m. piriformis a adduktory stehna. Svalové oslabení bývá v břišních a hýžděových svalech, včetně dysfunkce bránice. Kromě svalové dysbalance je typická ligamentózní bolest a porucha statiky páteře (Bitnar, 2009; Lewit, 2003). Spasmus m. psoas může napodobit všechny abdominální orgány, např. slinivku, žlučník, dvanáctník, ledviny i apendix, a proto je důležité u funkčních poruch vnitřních orgánů tento spasmus správně diagnostikovat a léčit. Podobné bolesti v kříži, které způsobuje m. psoas, mohou také vyvolat i přímé břišní svaly. Spoušťové body (trigger pointy) jsou obvykle na processus xiphoideus, sousedních žebrech a na okraji symfýzy (Lewit, 2003).

Principy zpětnovazebních reflexních dějů jsou dnes běžně využívány metodami oboru RFM a oboru fyzioterapie terapeuticky (např. reflexní masáže dle Žaloudeka (Žaloudek, 1975)), techniky měkkých tkání dle Lewita (Lewit, 2003), postupy myoskeletální medicíny (Lewit, 2003; Rychlíková, ©2016), viscerální manipulace dle Barrala a Merciera (2006), reflexoterapie (Pataky, 1998) aj.). Jejich vyhodnocování a komparace jsou stále ještě odbornou veřejností vnímány jen jako „subjektivní vjem terapeuta“ a z pohledu EBM často odmítány navzdory průkazům RTG nálezů Jirouta (Lewit, 2003; Jirout et al., 1973; Jirout a Kvíčala, 1985), prokázané vertebroardiální symptomatologie dle Rychlíkové (Rychlíková, ©2016), vyšetření Moiré (DIAGNOSTICKÉ, ©2019), polyelektromyografii (Kolář et al., ©2009, Švestková et al., 2017), posturografii (Kolář et al., ©2009), či dotazníkovým studiím týkajících se kvality života (Gurková, 2011) aj. Reflexoterapeutické zákroky (část indikací metodik technik měkkých tkání dle Lewita, obstríky, baňkování (Báča, 2003; Chirali, 2004; Fiala, 2016; Piotrowski-Manz, 2014; Šos, 2010), lokální aplikace antiflogistických a jiných mastí v domácí péči, insuflace oxidu uhličitého apod.) navázaly na systém map HAZ a na sestavy bodů převzatých od reflexních masáží z učebnic Fyzikální terapie (např. jiná je sestava u astma bronchiale než u dysfunkce žlučníku nebo žaludku atp.) (Capko, 1998; Ipser a Přerovský, 1972, 1979; Žaloudek, 1975).

3.4.1.2 Diferenciální diagnostika systému MEIS CK

MEIS CK je primárně určen pro včasnou diagnostiku funkčních poruch pohybového systému. Znalost viscerálních vzorců je důležitá pro diferenciální diagnostiku a přesně zvolenou terapii. Bolest v pohybovém systému se obvykle objevuje dříve, než se objeví první příznaky typické pro onemocnění vnitřního orgánu (Lewit, 2003, Bitnar, 2015). Jestliže

onemocnění vnitřního orgánu trvá delší dobu, má tendenci se fixovat a reflexní změny přetrvávají i po vyléčení primárního interního onemocnění. Tyto reflexní změny je nutno odléčit, nejčastěji mechanicky, aby odezněly všechny symptomy.

Propracováním matematických modelů softwaru MEIS CK se v posledních 23 letech daří ve vysokém procentu v diagnostice dysfunkcí pohybového aparátu odlišovat segmentální reflexní změny (visceromotorické/vertebroviscerální aj.) (Lewit, 2003; Rychlíková, ©2012) a poruchy v myofasciálních řetězcích (neboli vertikálních pohybových řetězcích), od poruch řízení pohybu (Janda, 1982; Véle, 2006, 2012) a poruch postury z biomechanických příčin (Krawczyk et al., 2017).

V MEIS CK je využíván poznatek, že funkční poruchy řízení pohybu a poruchy řízení organismu (včetně hormonálně – humorálních, imunitních a psychických poruch) se promítají na pohybový systém a významné procento funkčních poruch lze zpětnovazebně přes pohybový systém reflexně ovlivnit. Za primární funkční poruchu motoriky (pohybové soustavy) jsou označovány změny funkcí vzniklé bez prokazatelné organické strukturální příčiny, které se po inputu terapeuta ihned normalizují. Okamžitá změna kvality tkání a změny pohybového systému v přímé interakci na inputy terapeuta potvrzují, že se jedná o funkční reflexní neurofyziologický mechanismus poruch funkcí pohybového systému. V indikovaných případech zjištěných dysfunkcí viscerálních nebo endokrinních orgánů lze proto použitím kinezioterapie a režimových opatření působit kauzálně (Jandová et al., 2016).

MEIS CK je indikován pro:

1. **Primární funkční poruchy pohybového systému** u nealgických stavů, vzniklých na podkladě iritace nocicepce, např. latentní svalové dysbalance u biomechanických příčin vzniku dysfunkcí (plochonoží, jednostranné genu valgum, špatně vyvinutá hlavice femuru se zkratem jedné dolní končetiny apod.), výskyt tzv. němých latentních trigger pointů a poruchy funkcí limbického systému s typickými čtyřmi projekcemi dle Jandy (uvedeno v kapitole 1.5) apod.). Pokud jsou tyto stavy včas diagnostikovány, jsou plně reverzibilní do normy. Předpokladem je ovšem komplexní přístup s řešením mechanické podpory (individuálně tvarované stélky do bot, ortopedická obuv) a dále s pomocí specialistů jiných oborů, např. klinického psychologa, psychoterapeuta nebo dokonce psychiatra u psychosomatických příčin poruch pohybového systému.
2. **Vertebrogenní algické syndromy** (postupně se rozvíjející) s typickými vzorci klinických reflexních projevů poruch funkcí páteře (týká se všech struktur páteře tzn. jak pevných kostěných, tak měkkých tkání). Po vyloučení organické strukturální příčiny bolestí v oblasti bederní páteře klasickou medicínou (konvenční, komprehensivní) následuje diferenciální diagnostika reflexních dějů:
 - a) v příslušném míšním segmentu se všemi svými softwary, MEIS CK citlivě reaguje na změny vyvolané zpětnovazebními reflexními vztahy: dermatomotorickými, vertebromotorickými, visceromotorickými,

vertebrovicerálními a ostatními, jak jsou obecně ve světě známe z neurofyzologie, myoskeletální medicíny (Lewit (2003), Rychlíková (2016) a další).

b) *vertikálního řízení pohybu*, tj. zřetězení funkcí a zřetězení funkčních poruch v myofasciálních, neboli pohybových řetězcích (Véle, 2012). Diagnostika a terapie se týká metodiky měkkých tkání dle Lewita, diferenciální diagnostika dle výskytu trigger pointů, neboli spoušťových bodů svalových a pojivových (např. v revmatologii je výskyt spoušťových bodů v typických místech).

3. *Primární a sekundární prevenci algických syndromů zad*

Diferenciální diagnostika podle dalších diagnostických a terapeutických systémů různých autorů (např. Brüggera (Kubalek-Schröder a Dehler, 2013), Paolettiho (2009), Simonse a Travelové (Donnelly a Simons, 2018), Jandy (1982), Véleho (2012)), které se věnují i pojivovým tkáním, není jednoduchá. Lékaři nechirurgických oborů (neurologové, revmatologové, internisté, rehabilitační lékaři) a fyzioterapeuti se bez speciálních postgraduálních kurzů velmi těžko orientují v tzv. *neparetických poruchách pohybového systému* (Janda, 1982). V tomto je diagnostická pomoc systému MEIS CK přínosem, jelikož výrazně zkracuje dobu diferenciální diagnostiky.

3.4.2 Diagnostická část systému MEIS CK

MEIS CK dle algoritmu používá standardní kineziologické vyšetření, celkem **46 standardních fyzioterapeutických testů** (23 vpravo a 23 vlevo) převážně v posturální zátěži, pouze část vyšetření dolních končetin se provádí v poloze vleže na vyšetřovacím lehátku. Algoritmus diagnostické části MEIS CK zobrazující sekvenci postupně prováděných úkonů je zárukou, že vyšetřující fyzioterapeut/lékař nepřeskočí žádný z těchto diagnostických testů.

Jedná se o **10 aktivních pohybů** (*rotace hlavy v horizontální rovině očí bez inklinací či lateroflexí hlavou, lateroflexe trupu, rotace trupu, abdukce a elevace extendované horní končetiny (každou samostatně)*). Při aktivních pohybech horních končetin se jako chyba hodnotí neudržení roviny (sagitální, frontální, horizontální), dále se hodnotí nejen vlastní rozsah pohybu, ale i způsob provedení, čili řetězení funkcí (např. u stereotypu abdukce a elevace horní končetiny v rameni se sleduje timing svalů, jejich koordinace, takt lopatky a funkce dolních fixátorů lopatky). Pro validitu výsledků je zásadní hodnotit pohyby pomalé (tahové) za neustálého porovnávání stranových rozdílů.

Diagnostická část systému MEIS CK pokračuje vyšetřováním **16 pasivních pohybů** dolními končetinami (*flexe kyčelního kloubu s pokrčením kolene, flexe kyčelního kloubu s nataženým kolenem, abdukce kyčelního kloubu, addukce kyčelního kloubu, plantární flexe nohy, dorzální flexe nohy, flexe kolene, extenze kyčelního kloubu*) (Gross et al., 2005; Haladová a Nechvátalová, 1997; Neumann, 2017) a **20 vyšetření** míst dle algoritmu MEIS CK, tj. vyšetření **měkkých tkání** pohybového systému přístupných palpaci za účelem vyhledání hyperalgických zón (HAZ), trigger pointů (TrP) ve svalech a v pojivu (úpony svalů, šlachy) (*m. flexor digitorum profundus, m. deltoideus, m. pectoralis major, m.*

trapezius pars transversa, m. trapezius pars ascendens, m. erector spinae, m. gluteus maximus, m. gracilis, iliotibialní trakt, m. soleus) (Dommerholt a Huijbregts, 2009; Donnelly a Simons, 2018; Simons, 2010).

Autoři MEIS CK se využívají škálování podle neurofyziologa a rehabilitačního lékaře prof. MUDr. Vladimíra Jandy, DrSc., který celosvětově implementoval numerické hodnocení svalového testu, zkrácených svalů (Janda, 2004) a postuloval vzorce reflexních svalových dysbalancí (funkčních neparetických poruch) pohybového systému (Janda, 1982). Testy v programu *Profi Complex Start, verze 14.1* (v dizertační práci byla využita tato verze programu MEIS CK) jsou hodnoceny na třístupňové škále: A - B - C (A = fyziologická funkce, B = dysfunkce menší než 50 % (mírná dysfunkce) a C = dysfunkce větší než 50 % (těžká dysfunkce či úplná ztráta funkce, významné omezení rozsahu pohybu, nepohyblivost páteřního segmentu, chybný pohybující se stereotyp nebo neschopnost vykonat pohyb nebo významné změny v měkkých tkáních). Vyhodnocení aktivních a pasivních pohybů odpovídá obvyklému funkčnímu vyšetření fyzioterapeutem dle Cyriaxe (Cyriax a Cyriax, 1996) a Kendalla (Kendalla et al., 2005), kteří popisovali obdobně nálezy u svalů či kloubů: A – rozsah pohybu je v normě, B – rozsah pohybu je omezen méně než 50 % a C – rozsah pohybu je omezen na více než 50 %. U vyhodnocení aktivních pohybů je brán zřetel nejen na rozsah pohybu, ale také na jeho koordinaci, timing neboli zapojení svalů.

MEIS CK systém používá obdobnou škálu pro vyhodnocení nálezů trigger pointů ve svalech: A – bez trigger pointu, B – zvýšené napětí ve svalu či přítomnost latentního „němého“ trigger pointu cca do 1 cm v průměru, C – přítomnost zvýšeného napětí svalu, výskyt trigger pointu cca nad 1 cm v průměru, palpačně citlivého, nebo výrazné trigger zóny. Hodnocení palpce trigger pointů odpovídá pravidlům hodnocení podle Travell, Simons a Simons (Donnelly a Simons, 2018). V software MEIS CK koreluje rozložení trigger pointů se známými vzorci systémových onemocnění zvláště revmatických a autoimunitních onemocnění (Jandová, 2009a; Jandová, 2011; Richter a Hebgen, 2011; Schwarz, 1995). Při palpačním vyšetření svalů vyšetřující hodnotí homogenitu napětí svalů v jejich celém průběhu až po úpony, vyhledává trigger pointy ve svalech, ve vazivu, resp. na přechodu svalu do šlachy a úponu. Stranová diference (výsledky jednotlivých testů vpravo a vlevo) je v MEIS CK nadřazenou veličinou oproti vlastnímu nálezu omezení pohybů či spouštěčových bodů (Morávek, 2012).

Hlavním cílem diagnostické části je nalézt pohybový segment a myofasciální/pohybový řetězec s největším nálezem, jelikož ty určují „kritické“ místo těla neboli locus minoris resistentiae, na které je potřeba zacílit návrh léčby. Opakované testy, zkušenosti z ambulancí a ze školení lékařů a fyzioterapeutů dokazují, že je naprostá shoda těchto výsledků, bez ohledu na to, kdo vyšetření provádí, při dodržení algoritmu vyšetření a hodnocení jednotlivých testů. V ambulantní praxi provádí obvykle vyšetření jednoho konkrétního pacienta stále stejný odborník (lékař nebo fyzioterapeut), což umožňuje eliminovat případné rozdíly při vyšetřování. Výsledky diagnostické části MEIS CK z různých pracovišť na jednom pacientovi jsou ve shodě a vedou ke stejným závěrům.

U opakovaných vyšetření na jednom pacientovi je nutné poznamenat, že funkce pohybového systému se neustále mění a vypovídá o momentálním stavu organismu. Již

samo vyšetření vede k určitým změnám, např. již při palpaci TrP může docházet k jeho ovlivnění. Tento jev je respektován hlavně při školeních v MEIS CK, kdy je možno každý test na jednom pacientovi provést maximálně dvakrát za sebou. Pokud je test opakován vícekrát, může docházet ke změně sledovaného parametru, např. vícenásobné opakování testu rozsahu pohybu již přestává být diagnostikou a stává se terapií tzv. „pacient je opakováním pohybem rozcvičován“.

Funkce pohybového systému se mohou měnit i v průběhu dne. Proto jsou kontroly pacienta prováděny (plánovány) obvykle ve stejnou denní dobu.

Hodnocení testů je u programů řady Profi Complex třístupňové (tříúrovňové). Některé programy pracují i s členěním na 4 stupně. V praxi se nejvíce osvědčilo hodnocení třístupňové, z důvodu jednoduchosti, spolehlivosti a přesnosti pro návrh postupu léčby.

3.4.3 Vyhodnocovací část systému MEIS CK

Každý uložený informační vstup (hodnota každého jednotlivého testu, $n = 46$) je zpracován specifickým *matematickým modelem*. Vyhodnocovací část MEIS CK slouží k vyhledání nejvíce ohrožených míst v celém pohybovém systému, které se ve svých funkcích nejvíce odchyľují od fyziologické normy, ke kterým se váže nejvíce zpětnovazebních reflexních dějů v organismu. Hranice byly stanoveny experimentálně (tzn. fyziologický nále z versus patofyziologický nále z) na základě dat tisíců vyšetřených osob s různými stupni potíží (Morávek, 2012).

Matematický model je výsledkem 30leté spolupráce matematiků, kybernetiků, informatiků, lékařů a fyzioterapeutů, kteří zpracovali unikátním způsobem reflexodiagnostiku a reflexoterapii Západní a Východní medicíny. Každý vyšetřovací úkon je zpracován z pohledu reflexních vztahů v lidském organismu ze sumace informatiky a biokybernetiky. Matematický model v systému MEIS CK je duševním vlastnictvím autorů Buchovceových. Z tohoto důvodu nebyl zveřejněn.

Výstupem každé jednotlivé diagnostiky jsou numerické hodnoty a grafy. Rozhodujícím ukazatelem efektu léčby je dynamika změn sledovaných parametrů při kontrolních vyšetřeních (Morávek, 2012). Výsledky vyšetření MEIS CK lze statisticky validně zpracovávat, porovnávat v longitudinálních studiích individuální data i data větších souborů v populaci, čímž MEIS CK systém splňuje požadavky WHO na výzkumy dle EBM.

Výstupem vyhodnocovací části jsou grafy *Total Dysfunction (TD)*, *graf Cross Map*, *Compare Graf a Maps*.

3.4.3.1 Total Dysfunction

Total Dysfunction (TD) je užitečným ukazatelem účinnosti terapie a jednou numerickou hodnotou zobrazuje skóre reflexních patofyziologických vazeb, které jsou obrazem celkového množství poruch funkcí pohybového systému. Software MEIS CK vyhodnocuje funkční vztahy pravé a levé části těla v rovině frontální, funkční vztahy předo – zadně

v rovině sagitální a vztahy mezi horní a dolní částí těla v rovině horizontální (Morávek, 2012). Vzhledem ke skutečnosti, že lidský organismus s 12 pohybovými řetězci pracuje s diagonálami (jako např. SM systém MUDr. Smiška (Smíšek et al., 2009)), MEIS CK systém vyhodnocuje i vztahy „šikmo“ tzn. v diagonálách myofasciálních propojení.

Graf Total Dysfunction informuje vyšetřujícího především o postuře a biomechanické zátěži pohybového systému a je rozdělen do 4 různých barevných zón (numericky odpovídá hodnotám: žlutá ≤ 59 , zelená 60-119, modrá 120-179, červená $\geq 180-240$).

Ve žluté zóně (zóna „ideálního“ zdraví) jsou pacienti/klienti, kteří mají téměř všechny testy stupně A, tzn. ve fyziologických mezích.

V zelené zóně (zóna zdraví) se nacházejí pacienti/klienti s minimem lehčích funkčních poruch, většina testů je hodnocena stupněm A, event. B, výjimečně s minimálním počtem 1-2 testů úrovně C.

V modré zóně (zóna reversibilních funkčních poruch) jsou při hodnocení testů zastoupeny stupně A, B, C, převládá stupeň B. Jedná se o zónu statistické normy populace v ČR, jak vyplývá z 23leté empirie používání systému MEIS CK v ČR.

V červené zóně (zóna akutních potíží) se nacházejí pacienti/klienti s těžšími dysfunkcemi pohybového systému. Testy jsou nejčastěji hodnoceny stupněm C (Obr. 2). MEIS CK systém neslouží k okamžitému určení etiologie vyšetřovaného stavu. O příčině velikosti dysfunkcí v červeném pásmu, které mohou být odrazem počínajících nebo již existujících strukturálních poruch, může vyšetřující uvažovat diferencially diagnosticky v okamžiku až po 3–5 opakováních vyšetření a terapie systémem MEIS CK, když nedochází ke snižování hodnot Total Dysfunction a v určitých lokalitách CrossMap se naopak nález zhoršuje. MEIS CK v žádném případě nenahrazuje pomocná vyšetření radiodiagnostická a laboratorní, RTG, CT ani MRI.

Obrázek 2: Ilustrační graf Total Dysfunction, Zdroj: Archiv MEIS CK, poskytnuto společností JONA s.r.o.



Hodnota TD po každé diagnostice vychází z aktuálních výsledků jednotlivých testů. U TD je považováno za léčebný efekt zlepšení její hodnoty o jednu třetinu barevné zóny, což

je u programů Profi Complex o 20 bodů. Z pohledu TD je hlavním cílem terapie dosáhnout hodnoty méně než 180, což odpovídá zóně reversibilních funkčních poruch. Hodnoty nad 180 odpovídají pásmu akutních pohybových potíží i s možností strukturálních změn již proběhlých či počínajících. Norma zdravých lidí je méně než 120.

Ve skutečnosti nejsou výsledky testů zcela nezávislé (jde o počet možných výsledků diagnostické části u konkrétního pacienta), což vede ke snížení počtu hodnocených úrovní zdraví na 240, ale zároveň ke zvýraznění kombinací zdravotních obtíží vedoucích ke konkrétním efektům na pohybový systém. V tom spočívá hlavní výhoda MEIS CK, kdy je expertní systém schopen odhalit i takové kombinace zdravotních příčin, které jsou pod rozlišovací schopností terapeuta.

Změna hodnot v grafu TD v čase (minimálně) po třech po sobě jdoucích vyšetřeních je považována za jednoduchý ukazatel efektu léčby dle MEIS CK nebo jiných léčebných fyzioterapeutických postupů (Morávek, 2012). Pokud se hodnoty TD po terapiích snižují, tak to svědčí o pozitivním efektu léčby. Jestliže se hodnoty TD naopak zvyšují, tak je nález indikací k odbornému vyšetření dalšími pomocnými vyšetřovacími metodami k vyloučení závažnější patologie (strukturální poruchy). Pokud hodnoty TD zůstávají stejné, může to např. vypovídat o nespolupráci pacienta/klienta nebo o nevhodnosti vybraného léčebného postupu a je potřeba znovu provést podrobnou anamnézu a zvážit další postup terapie. V těchto situacích je důležité pamatovat na možné dysfunkce limbického systému.

3.4.3.2 Cross Map

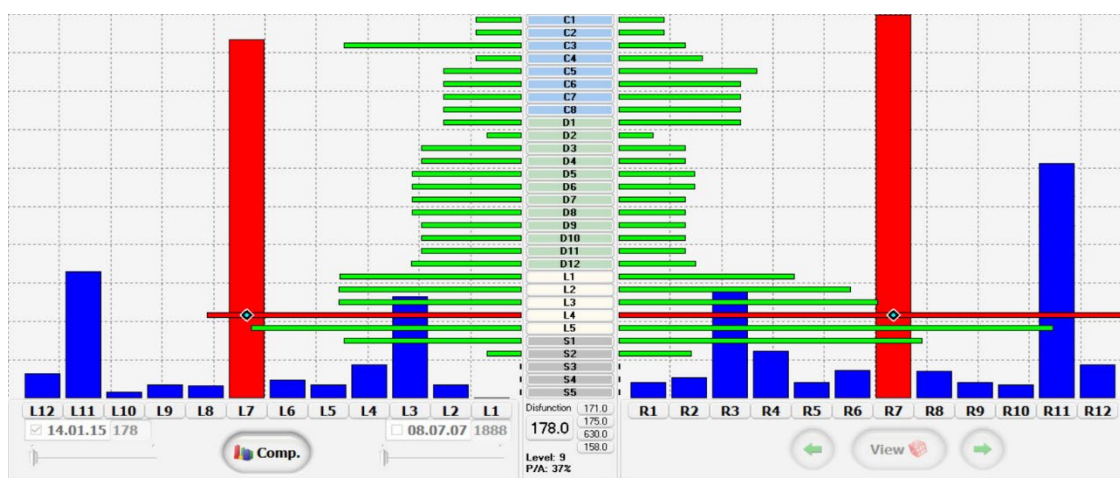
Graf Cross Map zobrazuje dysfunkce jednotlivých pohybových segmentů a myofasciálních/pohybových řetězců. Graf se skládá z těchto částí:

- *Část centrální* – sloupec uprostřed grafu Cross Map, jde o pohybové segmenty páteře, v centrální části Cross Grafu jsou znázorněny a barevně odlišeny jednotlivé úseky páteře (krční C, hrudní T, bederní L, křížová kost a kostrč S) a stejnými barvami jsou dole odlišeny 4 úseky s numerickými hodnotami, které v Cross Grafu vyjadřují součet množství reflexních vazeb z pohybových segmentů zvláště pro krční, hrudní, bederní a sakrální oblast.
- *Dvě části horizontálních úseček vpravo a vlevo* – zelenými úsečkami jsou znázorněny informace z pohybových segmentů neboli částí těla inervovaných z daného míšního segmentu (tj. dle MEIS CK *horizontální řetězení funkcí a horizontální zřetězení funkčních poruch*), zelené úsečky vpravo odpovídají pravým částem těla a vlevo levým částem těla. Červená úsečka označuje segment s momentálně největším nálezem.
- *Dvě části vertikálních sloupců* – z bazální linie grafu stoupají vpravo a vlevo do různých výšek sloupce znázorňující myofasciální/pohybové řetězce (dle MEIS CK se jedná o myofasciální řetězce, *řetězení myofasciálních funkcí a zřetězení funkčních poruch těchto řetězců*, odpovídající vertikálnímu řízení pohybového systému) (Obr. 3). Červený sloupec označuje myofasciální řetězec momentálně

s největším nálezem. Podrobnější popis myofasciálních řetězců bude uveden v kapitole 3.4.3.2.2.

V pohybovém segmentu a myofasciálním řetězci jsou vždy sledovány změny s nejvyššími hodnotami. Výsledky MEIS CK jsou dokumentací objektivně zjištěných nálezů a jsou vodítkem pro terapeuta o účinnosti zvolené terapie. V klinické praxi je rozhodující hodnocení pacienta tzn., zda došlo k vymizení nebo úlevě od potíží, popř. zůstává-li zdravotní stav stále stejný, případně zda došlo k jeho zhoršení.

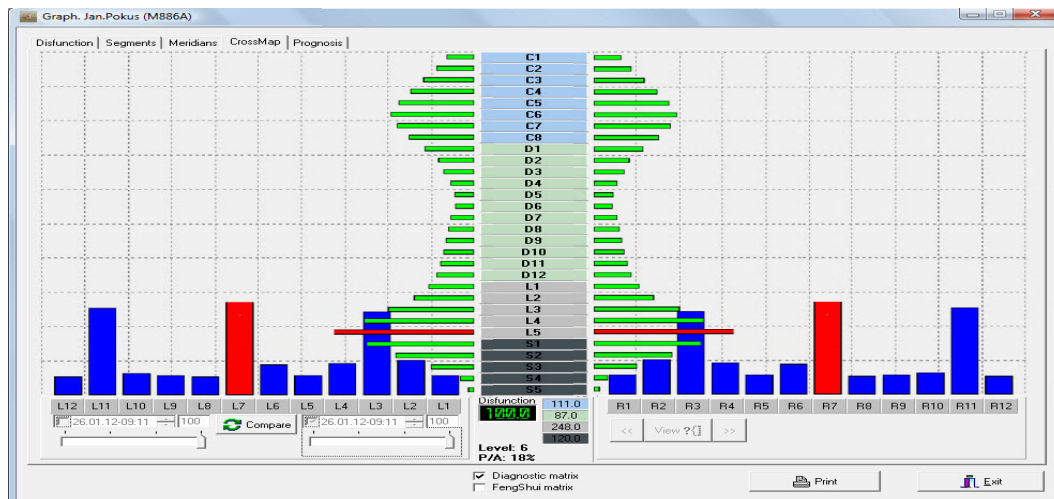
Obrázek 3: Ilustrační graf Cross Map – zobrazuje jednotlivé pohybové segmenty páteře a myofasciální (pohybové) řetězce; Zdroj: Archiv MEIS CK, poskytnuto společností JONA s.r.o.



3.4.3.2.1 Pohybový segment

Pohybový segment je definován jak všemi částmi dle segmentu z myoskeletální medicíny, tak v systému MEIS CK jej současně tvoří všechny tkáně a orgány v oblasti inervace daného míšního segmentu, tzn. *inervované viscerální orgány, endokrinní žlázy, složky cévního a lymfatického systému* (Morávek, 2012). Jak bylo uvedeno výše, počet reflexních vazeb k jednomu pohybovému segmentu vyjadřují zelené úsečky (segment s největším počtem reflexních vazeb je označen červenou barvou). Úsečky se liší v jednotlivých částech grafu odpovídajícím částem tělesných proporcí. V oblasti pletenců ramenních a pánevních je přirozeně většina délek úseček jednotlivých segmentů větší oproti hrudnímu úseku páteře. V případě ideálního grafu by měla křivka vznikající spojením konců horizontálních úseček v jednotlivých pohybových segmentech mít tvar „houslí“ a někdy se užívá přirovnání k tvaru „basy“ (Obr. 4). Maximum křivky by optimálně mělo být v bederní oblasti (oblast lumbální intumescence a projekce všech vztahů včetně biomechanických na dolních končetinách, sčítají se zde i funkční poruchy klenby nožní, reziduální stavy po úrazech a operacích na nosných kloubech dolních končetin atd.). Křivka by měla v hrudní oblasti přejít do zúžení a v oblasti krční páteře se opět rozšířit (oblast cervikální intumescence).

Obrázek 4: Graf ideálního grafu tvaru „houslí“; Zdroj: Archiv MEIS CK, poskytnuto společností JONA s.r.o.



Meze pro ideální nález (teoretický) jsou dány obalovou křivkou na obrázku ideálního grafu. Největší nález bývá nejčastěji v bederní části páteře a zde platí, že nález v segmentech (L5 nebo L4) je u normy populace v první třetině – vodorovná úsečka na grafu zobrazující hodnotu nálezů v daném segmentu by měla zasahovat od středu grafu maximálně ke 4. myofasciálnímu řetězci/sloupci, krční páteř má mít max. nález ke 3. řetězci/sloupci, hrudní páteř je zobrazena v prvním řetězci/sloupci. Pokud je hodnota nálezů v bederních segmentech do 8. sloupce grafu, jde o funkční poruchy reverzibilní, nálezy zasahující za 8. sloupec grafu ukazují na závažnou funkční poruchu v daném segmentu a je nutné uvažovat i o možnosti strukturálních změn. Tento ideální symetrický graf je teoretický, v praxi je deformován vrozenými asymetriemi testované osoby. Tvar ideálního grafu ukazuje meze, ve kterých by se měl graf reálného člověka s normovým nálezem nacházet.

Hranice fyziologických hodnot je určena délkou úsečky do první třetiny maximální dosažitelné délky úsečky v grafu. Úsečky delší než jedna třetina (délka úsečky maximálně do dvou třetin grafu) označuje funkční poruchu segmentu, kterou organismus už není schopen autoreparačními regulačními pochody sám reflexně zvrátit k normě a je potřeba v takovém stavu pomoci tělu metodami RFM (fyzikální léčbou – cvičením, respirační fyzioterapií, masáží, elektroléčbou, vodoléčbou). Pokud úsečky v segmentu přesáhnou dvě třetiny maximální délky úsečky v grafu, tak to představuje do budoucna již možné riziko vzniku strukturálních poruch nebo momentální aktuální vyšší počet reflexních vazeb tohoto segmentu. Pokud se při indikované/provedené terapii nález nemění nebo se při opakovaném vyšetření dokonce zhoršuje, je nutné odeslat pacienta/klienta ke komplexnímu vyšetření konvenční medicínou. V grafu Cross Map může nastat i situace, kdy délka úsečky je minimální nebo zcela chybí. Jedná se o stav, kdy je z tohoto segmentu omezena nocicepce a propiocepce pro minimalizaci pohybu nebo z neurofyziologické inhibice na synapsích v tomto jediném míšním segmentu. Zkrácení zelených úseček ukazuje na možný výskyt nevratné strukturální poruchy se znehybněním (např. stav po stabilizaci páteře po úraze se spondylochirurgickou operací páteře), avšak může se i jednat o výhradně zkrácené svaly a vazivové tkáně minimalizující pohyb v daném segmentu). V takovém místě dojde ke snížení informací z daného segmentu oproti okolí, tedy k minimalizaci reflexních vazeb k tomuto

místu, ale i z tohoto místa pohybového systému do míst vzdálených. Důležité je hodnotit i celkový tvar grafu a úsečky stranově porovnávat (Morávek, 2012).

3.4.3.2.2 Myofasciální/pohybový řetězec

Vertikální sloupce v grafu Cross Map se týkají tzv. *vertikálního řízení motoriky*. Termín myofasciální řetězec neboli pohybový řetězec, vychází z učení nestorů „Pražské školy“ (viz kapitola 1.8) a vzniká vzájemnou fyzikální i funkční vazbou několika svalů nebo svalových smyček propojených mezi sebou fasciálními, šlachovými i kostními strukturami do řetězce tvořícího samostatný složitý útvar, jehož funkce je programově řízená z centrálního nervového systému (CNS) (Janda, 1982; Lewit, 2003, Véle, 2012). Vertikální řetězení funkcí a zřetězení funkčních poruch má v klinice často větší význam než samotná organizace segmentálního řízení.

Janda (1982) a jeho nástupce Smíšek (Smíšek et al., 2009) popsali a pracovali s vertikálním řetězením funkcí a zřetězením funkčních poruch v systému myofasciálních pohybových řetězců. Na podkladě klinických nálezů a neurofyzologie bylo v systému MEIS CK vybráno *12 diagonálních myofasciálních řetězců*. Myofasciální řetězce nemusejí pracovat synchronně, mohou se zapojovat do funkce „sekvenčně“ a při poruše funkce CNS mohou být blokovány jen jeho určité části. CNS ve stavu zdraví umožňuje sekvenční zapojování jednotlivých článků řetězců podle předem programového časového rozvrhu neboli timingu, kterým se pohyb svalů koordinuje a tím se dosahuje přesnosti pohybu při úspoře energie (Lewit, 2003; Véle, 2012).

Jako první z projevů poruchy vertikálního řízení pohybu se na dolních končetinách projevuje porucha klenby nožní. Ta sama o sobě výrazně *modifikuje proprioreceptivní aferentaci* (nocicepci nealgickou, později i nocicepci algickou), spouští řetězec reflexních reakcí se zřetězením dalších poruch pohybového systému. Výsledkem je změna celého pohybového systému, zvláště postury a lokomoce. Nejčastější změny v pohybových řetězcích vznikají z biomechanických příčin např. zkrat jedné dolní končetiny (Janda, 1982, Krawczyk et al., 2017; Lewit, 1987).

V MEIS CK je myofasciální řetězec obrazem polysegmentálních vertikálních reflexních a funkčních dějů, které vznikají při pasivním nebo aktivním pohybu převážně v posturální zátěži (Morávek, 2012). Jejich grafické znázornění pomůže zpřesnit místo s klíčovou funkční poruchou a do určité míry vyjadřuje tzv. aktuální stav vertikálního řízení organismu.

Výška sloupců v grafu Cross Map odpovídá množství reflexních vazeb v jednotlivých myofasciálních/pohybových řetězcích. Sumační graf tvoří 24 sloupců, 12 vlevo a 12 vpravo, které jsou zrcadlově očíslovány od 1 do 12 směrem od centrální části grafu (viz. Obr. 3). Systém MEIS CK pracuje s porovnáváním výšek sloupců vpravo a vlevo. Přestože jsou myofasciální/pohybové řetězce rozděleny dle strany těla, je třeba při vyhodnocení nálezů brát v potaz, že pohybové řetězce na obou stranách tvoří jeden funkční celek a neustále se ovlivňují. Každý řetězec má své funkce, které se odvíjejí od anatomického průběhu svalového řetězce (přední, zadní, boční strana těla, diagonální průběhy) (Morávek, 2012).

Software MEIS CK vyhodnocuje vzájemné vztahy, a to podle zákonitostí/souvztažností při porovnávání/komparaci stejného pohybového řetězce vpravo a vlevo, funkčně antagonistického pohybového řetězce (vpředu – vzadu), diagonálně spolupracujících pohybových řetězců (vlevo vzadu – vpravo vpředu), vzájemný vliv pohybových řetězců probíhajících v úrovni stejného segmentu proti sobě na stejné straně (oblouk segmentu od páteře do střední čáry na přední ploše těla) i druhostranně.

Při prvním hodnocení grafu Cross Map je posuzována výška sloupců, nejvyšší jsou označeny červenou barvou). Tam, kde je vyšší sloupec, lze očekávat v příslušném řetězci větší množství reflexních vazeb, neúčelné reflexní děje, resp. dysfunkci. U fyziologického nálezu by výška svislých sloupců (hodnoty nálezů v myofasciálních/pohybových řetězcích) měla zasahovat maximálně do třetího vodorovného řádku grafu. Vysoké hodnoty nálezů v myofasciálních řetězcích mohou ukazovat nejen na biomechanické příčiny (nutno srovnat s nálezem pomocných vyšetření stoje tzn. stoje na dvou vahách, olovnicí a podoskopem), ale mohou být i odrazem psychické zátěže nebo vyčerpání schopností regulačních okruhů příslušejících danému myofasciálnímu řetězci.

Jestliže u některého řetězce modrý sloupec úplně chybí, tak to znamená, že aktivita tohoto reflexního okruhu (této části vertikálního řízení) je reflexně potlačena (inhibována) nebo je výrazně nižší než v řetězci s maximální výškou. Při vyhodnocení je kladen důraz na řetězce s maximální a minimální výškou sloupce, na symetrii nálezů a na kombinace nálezů (Morávek, 2012).

Myofasciální řetězce 3, 7, 11 jsou podle klinických zkušeností a provedených výzkumů za 23 let používání MEIS CK v ČR v běžné populaci vždy nejvyšší. Pokud jsou v rovnováze, udržují tělo ve vzpřímené poloze. Řetězce 3 a 7 vyvažují těžiště těla předozadně, řetězce 11 vyvažují těžiště těla laterolaterálně. Dále je uveden jejich podrobnější popis:

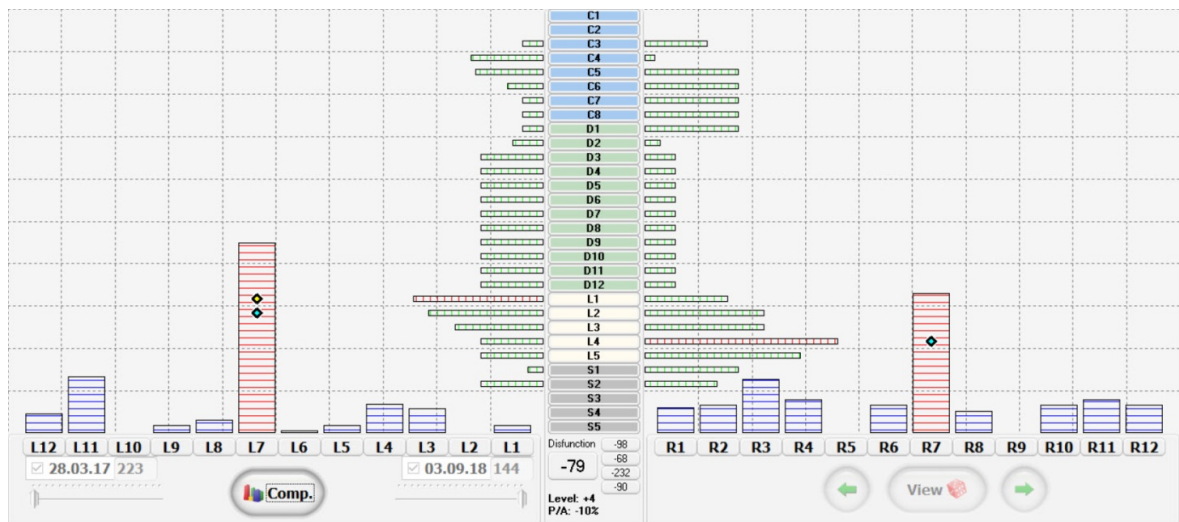
- *Přední myofasciální řetězec (v grafu L3, R3)* vede od 2. prstu na noze po horní ploše nártu (krátké extenzory prstů), pak po přední ploše bérce těsně 1 cm vedle přední hrany tibie (další extenzory: m. extensor hallucis longus, m. tibialis anterior), dále nahoru ne přímo středem m. rectus femoris, ale spíše na caput laterale m. quadriceps femoris, u inguiny přes úpon m. iliopsoas, pak přes m. rectus abdominis, dále nahoru přes m. platysma k mandibule do fascií krku a mimických svalů.
- *Zadní myofasciální řetězec (v grafu L7, R7)* vede zesponu od planty (plantární aponeurózy) přes Achillovu šlachu, středem lýtky, středem kolene, vzadu po stehně, přes m. gluteus maximus, dále nahoru přes m. quadratus lumborum, hluboké zádové svaly až po m. longissimus cervicis k šíji po occiput, vzadu přes celé temeno hlavy až k čelu, asi 2 cm od střední čáry k m. occipitofrontalis, končí v nadočnicovém oblouku.
- *Boční myofasciální řetězec (v grafu L11, R11)* vede po straně těla od oblasti nad uchem přes m. trapezius dolů přes fascia thoracica, na m. serratus anterior, dále na úpony fascií na lopatě kyčelní, přes m. tensor fasciae latae (přes kyčel), ke kolenu a pod kolenem k zevnímu kotníku.

Pro lepší představivost těchto řetězců jsou uvedeny dva příklady. Nejčastější kombinace poruch myofasciálních řetězců 3 a 7 jsou ochablé břišní svaly a zkrácené m. iliopsoas, m. quadriceps femoris, dále porušená příčná nožní klenba, kdy jedinec posunuje těžiště vpřed nad prsty dolních končetin a svaly na zadní ploše těla (převážně s antigravitační funkcí) tj., 7. myofasciálního řetězce jsou přetěžovány trvalou motorickou antigravitační aktivitou (již od první ranní vertikalizace), z důvodu zábrany přepadnutí těla dopředu. Poruchu 11. myofasciálního bočního řetězce se nejčastěji objevuje jednostranně při funkčním nebo strukturálním zkratu jedné dolní končetiny.

3.4.3.3 Graf Compare

Speciální funkce systému MEIS CK je funkce Compare, která umožňuje vyšetřujícímu rychle a snadno porovnávat jakékoliv dva výsledky diagnostik. Nejčastěji se porovnávají předposlední a poslední, tzn. co se změnilo od předposledního vyšetření (od minulé kontroly). Porovnáním prvního a posledního grafu Cross Map lze opticky rychle dokladovat účinnost terapie. Graf Compare zobrazuje šrafované úsečky a sloupce, které barevně ukazují hodnoty se sníženým nálezem (zeleně), červeně barevné úsečky a sloupce jsou hodnoty s vyšším nálezem (Obr. 5). Zvýšení nálezu neznamená vždy zhoršení. Při velké asymetrii v zátěži dolních končetin ve stoji na dvou vahách při prvním vyšetření klienta může být nález např. ve sloupci 11 vpravo (R11) výrazně vysoký. Když se léčbou s uvolněním zkrácených svalů a zapojením původně inhibovaných svalů do funkce změní celková postura a lokomoce, tak se může stát, že ve stoji na 2 vahách bude klient v normě, nález na sloupci 11 vpravo se ovšem výrazně sníží a vlevo bude červeně zvýrazněn nárůst hodnoty proti „prvovyšetření“. Toto je pozitivní a žádoucí efekt, jelikož došlo k vyrovnání nálezů mezi pravou a levou stranou řetězce.

Obrázek 5: Ilustrační graf Compare, zobrazuje porovnání dvou diagnostik mezi sebou; Zdroj: Archiv MEIS CK, poskytnuto společností JONA s.r.o.



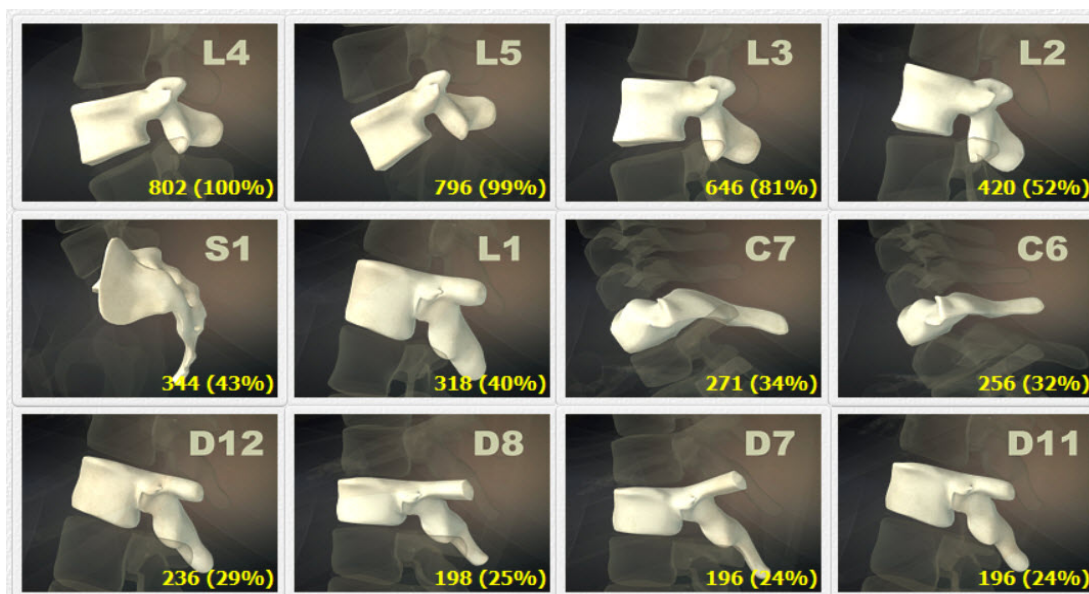
3.4.3.4 Maps

Dalším výstupem MEIS CK jsou grafická znázornění tělních systémů a orgánů. Funkce „Maps“ s numerickými hodnotami počtu reflexních vazeb je vytvořena pro: *pohybový*

system (svaly, kosti, klouby, vazivo, žebra, páteřní obratle (Obr. 6)), pro vnitřní orgány a pro žlázy s vnitřní sekrecí. Všechny číselné hodnoty jsou určitou oporou a vodítkem v diferenciální diagnostice možných etiopatogenetických souvislostí vertebroviscerálních, visceromotorických a dalších zpětnovazebných reflexních vztahů (Formanová et al., 2016a).

Ve studii, která byla tématem této dizertační práce, byly sledovány změny hodnot v oblasti bederních obratlů pomocí funkce Maps Vertebra. Hodnoty normy u obratlů bederní páteře jsou do 300, hodnoty do 500 jsou určeny především ke cvičení a snížení zátěže v daném segmentu, hodnoty do 700 vyžadují komplexní rehabilitační léčbu, při hodnotách nad 700 je doporučováno, zvláště pokud tomu odpovídá klinický obraz pacienta, provedení dalších vyšetření včetně zobrazovacích metod.

Obrázek 6: Ilustrační Mapa Vertebra, seřazeno od segmentu s největší dysfunkcí po segment s nejmenší dysfunkcí; Zdroj: Archiv MEIS CK, poskytnuto společností JONA s.r.o.



Pro každou sledovanou oblast existují hodnoty počtu nalezených reflexních vazeb, jejichž překročení je možno obecně považovat za určité riziko pro konkrétní oblast.

Práce s funkcí Maps pro vnitřní orgány a pro žlázy s vnitřní sekrecí není předmětem této dizertační práce. Tato funkce není ani předmětem základních akreditovaných kurzů MEIS CK, je v náplni specializačních navazujících kurzů uživatelů MEIS CK.

3.4.4 Terapeutická část systému MEIS CK

Na základě výstupu diagnostické části navrhuje systém MEIS CK terapii ad 1) manuální korekci reflexních změn měkkých tkání a ad 2) individuální cvičení v pozicích v doprovodu s dechem (rytmické plynulé dýchání). V terapii jsou zahrnuty celosvětově známé fyzioterapeutické postupy, např. techniky měkkých tkání (na kůži, podkoží, fascii, svaly), techniky svalové relaxace (postizometrická relaxace, postfacilitační relaxace, ošetření trigger pointů, protahování zkrácených svalů, strečink, techniky viscerální

manipulace aj.). V indikovaných případech je kombinována individuální sestava cviků s individuálně tvarovanými stélkami (Formthotics™).

3.4.4.1 Manuální ošetření masáží

Manuální ošetření masáží jsou prováděna v přímé návaznosti na ukončení vyhodnocovací části MEIS CK. Všechny masážní hmaty jsou obecně známé z metodiky klasické léčebné masáže (Capko, 1998; Hupka et al., 1993; Žaloudek, 1975). Výběr místa ošetření masáží, způsob ošetření (např. hmaty vytírací, hnětací, tepací), intenzitu úkonu a frekvenci prováděných masážních úkonů navrhuje software MEIS CK. Fyzioterapeut je vždy odpovědný za „definitivní ošetření“ a vždy se rozhoduje podle svých znalostí a zkušeností z hlediska kontraindikací obecných a speciálních (podrobněji uvedeny v kapitole 3.5.2.1 a 3.5.2.2), zda navrhované úkony softwarem MEIS CK skutečně provede, modifikuje nebo neprovede.

3.4.4.2 Ošetření aktivních bodů

Další možností terapie je ošetření aktivních (zpravidla spontánně bolestivých) bodů na kůži, v podkoží, ve fasciích, šlachách a někdy i ve svalovině v místech odlišně uložených od trigger pointů. Aktivní body ošetřují zpravidla manuálně, výjimečně metodou suché jehly (Lewit 1979, 2003). Lékaři obvykle tyto aktivní body zpravidla obštrikují anestetikem, v lázeňství se do těchto míst provádí insuflace oxidu uhličitého (Jandová, 2009b). Software MEIS CK navrhuje místo i dobu manuálního ošetření a je pouze na lékaři/fyzioterapeutovi, pro který způsob ošetření se podle akutnosti/chronicity stavu, diagnózy, fáze onemocnění a prahu pro bolest jednotlivých pacientů/klientů nakonec rozhodne.

3.4.4.3 Individuální cvičení

Individuální cvičení pro každého pacienta/klienta navrhuje systém MEIS CK v algoritmu dle aktuálního nálezu na pohybovém systému. Každý cvik spočívá v nastavení těla do pozice, ve které pacient/klient dýchá v předepsaném vteřinovém rytmu (rytmické plynulé dýchání). Nádech i výdech je prováděn nosem, v počtu 3 – 6 opakování v jedné pozici. MEIS CK vychází z poznatků fyziologie o retikulární formaci mozku, kdy inspirium facilituje svalový tonus a expirium naopak inhibuje svalový tonus. Při tomto typu cvičení se svalová aktivace střídá s relaxací, mění se práh dráždivosti, mění se práh pro vnímání bolesti (práh bolesti se zvyšuje) atp. (Lewit, 2003; Véle, 2012). Vliv dechu na vznik funkčních poruch a jejich zpětné ovlivnění dechem je podrobněji vysvětlena v kapitole 1.5.

Vyšetřující terapeut klientovi ukáže provedení cviků na obrazovce PC, poté mu je předvede fyzicky na sobě, dále edukuje klienta k zaujetí výchozí pozice, vlastního provedení cviku a upozorní jej na chyby v provedení cviků. Vyšetřující terapeut na základě kineziologického vyšetření zhodnotí, které cviky jsou pro pacienta/klienta vhodné, které méně vhodné (lze je upravit, modifikovat podle aktuálního zdravotního stavu), které jsou v určitou chvíli pro pacienta/klienta dokonce kontraindikované. Terapeut pacienta/klienta poučí o frekvenci cvičení v průběhu dne dle stádií onemocnění (akutní, subakutní, chronické). Cvičení se doporučuje obvykle 2 x denně. Cvičení se neprovádí po jídle a před

spaním. Klienti s akutními potížemi nikdy neprovádějí cviky s provokací bolesti (cvičení je tzv. pouze do bolesti). Ukázka sestavy cviků je uvedena v kazuistice viz. příloha 5.

3.5 Indikace a kontraindikace diagnostiky a terapie systémem MEIS CK

3.5.1 Indikace

3.5.1.1 Primární prevence funkčních poruch pohybového systému

Funkční poruchy pohybového systému jsou ty, které vyvolávají bolest, ale nemají doložený morfologický podklad. Funkční porucha může vznikat v kterékoliv části pohybového systému, nejčastěji v pohybovém segmentu. Porucha, která vzniká v meziobratlovém kloubu, se nazývá *funkční kloubní blokáda* a projevuje se omezením rozsahu pohybu bez patomorfologických změn, čímž se odlišuje od klasické kloubní blokády, známé z ortopedie. Na druhé straně může být funkční kloubní blokáda způsobena zvýšenou pohyblivostí neboli hypermobilitou (Rychlíková, ©2012). Při funkčních poruchách vznikají v měkkých tkáních tzv. reflexní změny nebo reflexní projevy. Mezi reflexní změny patří *hyperalgická zóna (HAZ)*, *svalový spasmus*, *myogelózy*, *bolestivé body* (body s maximální citlivostí), *trigger pointy* (spoušťové body) (Lewit, 2003; Rychlíková, ©2012).

3.5.1.2 Akutní bolesti bederní oblasti zad

Akutní bolesti bederní oblasti zad lze v odborné literatuře nalézt nejčastěji označené jako „lumbago“. Jedná se o bolesti v lumbosakrálním přechodu, které obvykle nikam nevyzařují, v ojedinělých případech pouze k oběma sakroiliakálním kloubům. Tento stav vzniká obvykle náhle, často po probuzení, během několika hodin se příznaky prudce zhoršují. Pacient těžko hledá úlevovou polohu, potíže se zhoršují pohybem, polohou nebo otřesy (Rychlíková, ©2012).

3.5.1.3 Chronické bolesti bederní oblasti zad

Chronické bolesti v kříži mají obvykle intermitentní charakter. Příčiny vzniku jsou velmi široké od již výše zmíněných funkčních poruch, dále bolesti vznikající v důsledku poruchy statiky páteře (např. ligamentózní bolest, hypermobilita, šikmá pánev), bolesti vznikající v důsledku svalové dysbalance (např. dolní zkřížený syndrom, vadné držení těla, skoliotické držení, poruchy hlubokého stabilizačního systému páteře), bolesti vznikající v důsledku degenerativních změn (např. degenerativní změny meziobratlového prostoru, facetární syndrom, degenerativní změny SI kloubu, stavy po úrazech dolních končetin). Dalšími příčinami mohou být i morfologické změny na páteři (včetně skolióz), stavy po úrazech a operacích, přenesená bolest z vnitřních orgánů, psychosomatické poruchy (Rychlíková, ©2012).

3.5.2 Kontraindikace MEIS CK

Kontraindikace k diagnostice a terapii systémem MEIS CK jsou shodné s obecnými kontraindikacemi oboru RFM a oboru fyzioterapie (viz. Zákon 1/2015 Sb., Zákon 2/2015 Sb., s přílohou, kde jsou mj., přesně uvedeny kontraindikace oboru RFM (včetně balneologie).

3.5.2.1 Kontraindikace obecné

- *infekční nemoci* přenosné z člověka na člověka a bacilonosičství, u TBC dýchacího ústrojí nebo jiné formy TBC je léčba možná jen po řádném ukončení léčby antituberkulotiky a po kladném vyjádření pneumologa;
- *všechny nemoci a stavy v akutním stádiu*; dále stavy, při kterých lze důvodně očekávat destabilizaci zdravotního stavu, akutní psychotické stavy, stavy zmatenosti, projevy demence a asociálního chování;
- *klinické známky oběhového selhání*, tj. maligní arytmie a trvalá hypertenze nad 120 mm Hg diastolického tlaku a nad 220 mmHg systolického tlaku;
- *stavy po hluboké trombóze* do 3 měsíců po odeznění nemoci, stavy po povrchové tromboflebitis do 6 týdnů po odeznění nemoci;
- *opakující se profuzní krvácení jakékoli etiologie* v posledních 12 měsících (léčba je možná jen po kladném vyjádření hematologa a transfuziologa);
- *kachexie* různé etiologie znemožňující intenzivní rehabilitaci (BMI < 16,5);
- *zhoubné nádory* během léčby a po ní, s klinicky zjištěnými známkami aktivity nemoci, kontraindikovány nejsou případy, kdy není prokazatelných známek progresu nebo je progresu zhoubného onemocnění pomalá a dlouhodobá a charakter nádorového onemocnění není překážkou pro doporučenou léčebně rehabilitační péči souběžného jiného onemocnění, dlouhodobá hormonální protinádorová terapie není kontraindikací;
- *nekompenzovaná epilepsie* (u pacienta s epilepsií může být léčba poskytnuta na základě kladného vyjádření neurologa nebo dětského neurologa, který ho má pro epilepsii v dispenzární péči);
- *stav po čerstvé fraktuře či polytraumatu* (shodně s kontraindikacemi všech akutních stavů);
- *závislost na alkoholu a závislost na návykových látkách*;
- *inkontinence moče II. a III. stupně a inkontinence stolice*;
- *těhotenství*.

3.5.2.2 Kontraindikace speciální

- *roztroušená skleróza mozkomíšní* a všechna neurologická autoimunní onemocnění či zánětlivá onemocnění;
- *nespolupráce pacienta/klienta*;
- *gravidita* a u žen do 1 roku po porodu jsou kontraindikovány masáže, klientky mohou cvičit individuálně vybrané cviky v doprovodu pravidelného plynulého dýchání (nesmí se zadržovat dech).

4 MATERIÁL A METODIKA

4.1 Návrh studie

Tato pilotní studie je retrospektivně – prospektivní studií případů a kontrol. Sběr dat probíhal v letech 2014 – 2018. Ve studii bylo celkem 173 participantů, zařazeni byli do třech skupin. Skupinu 1 tvořili participanté s bolestí zad v bederní oblasti a Skupinu 2 participanté s funkčními poruchami pohybového aparátu. Skupina 3 byla skupinou kontrolní, která sloužila ke statistickému testování pro porovnání se Skupinami 1 a 2. Všichni participanté studie podepsali informovaný souhlas. Studie byla schválena Etickou komisí 3. LF UK (viz. Příloha 6). Podrobnější informace o jednotlivých skupinách jsou uvedeny v Tabulce 2.

Tabulka 2: 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 prokázány 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 byla obecná a speciální, viz. kapitola 3.5.2.1 a 3.5.2.2. 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 zváni 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.

Pro ověření stanovených hypotéz (podrobně jsou uvedeny v kapitole 2) bylo nutné mít právě tyto tři skupiny k hodnocení účinnosti terapie systémem MEIS CK jako primární a sekundární prevenci bolestí zad v bederní oblasti.

4.2 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 subakutními bolestmi 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 bolestmi 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 bolestí 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. Participanti 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. Podrobnější popis cvičení byl uveden v kapitole 3.4.4.3. Vzhledem k tomu, že participanti obou skupin sami aktivně vyhledali pracoviště Computer Kinesiology, 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.

4.3 Sledované parametry

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

4.3.1 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).

4.3.2 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 nálezů funkce Map Vertebra v páteřním segmentu L4 vypovídá o dysfunkci v segmentu L4;
- *SegL5* – hodnota nálezů funkce Map Vertebra v páteřním segmentu L4 vypovídá o dysfunkci v segmentu L5.

5 STATISTICKÁ ANALÝZA

Přehled demografických proměnných ve výchozím stavu byl předložen pomocí popisné statistiky a jejich 95% intervalů spolehlivosti. Pro základní hodnoty těchto kritérií byl pro spojité proměnné použit parametrický test (*t-studentův* nebo jednosměrný *ANOVA*) a pro dichotomické proměnné byly použity *Fisher Exact Test* nebo χ^2 testy.

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).

Vyhodnocení logistickou regresí pomocí 5 kovariat podle Peduzziho (1996) byla oprávněna pro velikost vzorku 173 subjektů. *McFadden R²* byl vyšší než 0,4, což ukazuje na dobrou predikční schopnost tohoto modelu pro vybrané prediktory. Kontinuální proměnné prediktorů byly hodnoceny podle mediánu celé studované populace. Asociace byla vyhodnocena s poměrem pravděpodobnosti vzájemně upraveným pro všechny vybrané prediktory, včetně 95% intervalu spolehlivosti.

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 rozdílu 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*.

6 VÝSLEDKY

6.1 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 3).

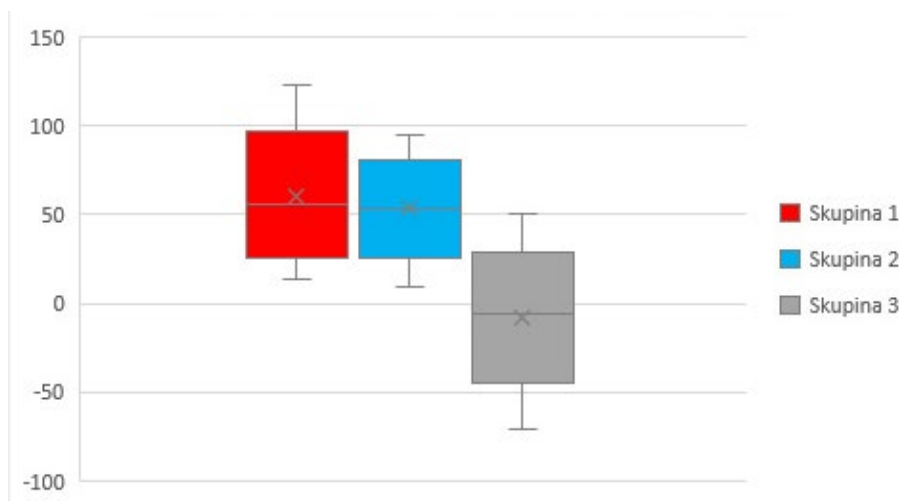
Tabulka 3: Total Dysfunction (TD) před a po sledování/léčbě

	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

Průměrný rozdíl hodnot TD před a po léčbě byl 56,2 u Skupiny 1 a 54,4 u Skupiny 2 (hodnota 59 je jedna barevná zóna TD). U Skupiny 3 byl tento průměrný rozdíl hodnot TD po sledování -5,6 (Obr. 7). Velikost účinku byla považována za „účinek změny času“ s hodnotami p velikostí účinku mezi Skupinami 1, 2 a 3 zahrnutými v posledním řádku Tabulky 3. Analýza velikosti účinku ukázala, že léčení participantů Skupin 1 a 2 měli významné zlepšení v čase.

Obrázek 7: Průměrný rozdíl TD před a po sledování/léčbě

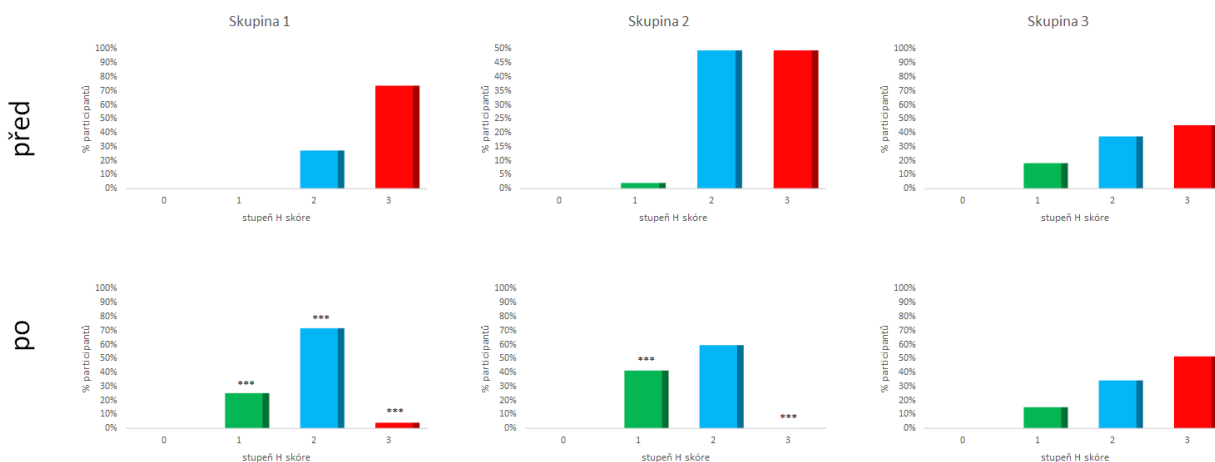


6.2 Rozložení H skóre před a po terapii

Rozložení H skóre ve všech třech sledovaných skupinách před a po terapii/sledování je znázorněno v grafech na Obr. 8. 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 8: Rozložení H skóre ve sledovaných skupinách před a po léčbě/sledování, *** $p < 0.0001$



6.3 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 4).

Tabulka 4: 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.

6.4 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 5 a 6). 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 7).

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 5: 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. měření	95% CI průměrného rozdílu hodnot mezi 1. a 3. měření	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 H0**

Tabulka 6: 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 7: 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. měřením	95% CI průměrného rozdílu hodnot mezi 1. a 3. měřením	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.

6.5 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 8 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 8: 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/m ²	85	44	51,8 (40,7-62,7)	1,0	1,0	0,716
		≥24.3 kg/m ²	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 regrese

7 DISKUZE

Publikací zaměřených na problematiku Low Back Pain, eviduje databáze PubMed více než 7800. Při bližší specifikaci na rehabilitační léčbu chronických LBP, je excerpováno přes 870 studií, na téma akutních LBP se zaměřuje cca 330 studií a konzervativní léčbou LBP se zabývá okolo 150 studií.

Při hledání počítačových systémů v medicíně/rehabilitaci je možné nalézt pouze zdravotnické informační technologie (*Health Information Technology, HIT*) (Ohno-Machado, 2017), které jsou zaměřené, např. na pacientovu bezpečnost (algoritmy pro měření bezpečnosti pacientů), na elektronické předepisování léků, analýzy referující o chybách léků a mnoho dalších možností, nikoliv však měření velikosti dysfunkcí v pohybovém systému. I proto je MEIS CK unikátní informační technologií, s jejíž pomocí lze funkční poruchy kvantifikovat a převést do číselných hodnot a následně i zobrazit v grafech. MEIS CK diagnostika vyhodnocuje nejen celkovou dysfunkci tzv. Total Dysfunction celého těla, ale také dále dokáže zhodnotit dysfunkce v jednotlivých pohybových segmentech a myofasciálních/pohybových řetězcích. Tato funkce MEIS CK je velmi důležitá, jelikož je včasná léčba funkčních poruch prevencí vzniku strukturálních poruch. Měření míry dysfunkce pohybového systému v MEIS CK není totéž jako hodnocení např. disability, aktivní činnosti, což se běžně vyhodnocuje pomocí dotazníků (např. *The Patient Specific Functional Scale, The Oswestry LBP Disability Questionnaire*).

Současné klinické guidelines doporučují klasifikaci LBP do tří základních kategorií: první kategorie jsou *závažné spinální patologie* (<2 % - malignita, infekce, fraktura); *patologie nervového kořene*, často s neurologickým deficitem a korelujícím pato – anatomickým nálezem herniace disku (<10 %) a *skupina bolestí zad označovaná jako „nespecifická“* (>90 %) (Nováková a Říha, 2017). Léčba nespecifických bolestí zad má jedno velké úskalí a to, že existuje mnoho metod, které se v současné době používají k léčbě. Je důležité brát zřetel na fakt, že ne každá terapie je vhodná pro každého pacienta a že ne vždy dojde po terapii ke zlepšení. Mnohdy není rozhodující terapeutem vybraný koncept přístupu, ale konečný výsledek léčby (Véle, 2012). V současné době je McKenzie metoda nejvíce studii podložena a používaná diagnostika a terapie LBP. Pokud pacienti při vstupní diagnostice spadají do podskupiny „Jiné“, tzn., že se nejedná ani o jeden z možných definovaných syndromů LBP (*derangement syndrom, dysfunkční syndrom, posturální syndrom*), není možno ani McKenzie metodu indikovat jako vhodnou léčbu. Z toho vyplývá, že by každý fyzioterapeut měl ve své praxi využívat více terapeutických metod, se kterými pracuje.

Efektivitu samostatné McKenzie metody a porovnání její efektivity a metody Back School prověřovali Garcia et al. (2013, 2015) v randomizovaných kontrolovaných studiích. McKenzie metoda byla také porovnávána s placebo terapií u pacientů s chronickou nespecifickou bolestí zad (Garcia et al., 2015), kde se prokázala vyšší účinnost McKenzie

metody než při porovnání s Back School, a to co do míry postižení /disability, nikoliv však míry velikosti bolesti (Garcia et al., 2013).

Při zkoumání efektivity motorického kontrolovaného cvičení došli ve své studii z roku 2009 Costa et al. k závěru, že toto cvičení vedlo ke krátkodobému zlepšení celkového dojmu ze zotavení a zlepšení pohybové aktivity. Většina účinků v krátkodobém horizontu byla zachována i po dobu 6 a 12 měsíců sledování (Costa et al., 2009). Bronfort et al. ve své systematické review z roku 2004 uvádějí, že manipulativní terapie a mobilizace u akutní a chronické LBP poskytují podobné výsledky snížení bolesti v krátkodobém i dlouhodobém horizontu, stejně jako jiné terapie např. McKenzie, techniky měkkých tkání, Back School.

Další studie popisují léčbu bolestí zad v bederní oblasti *aktivním cvičením zvlášť* (např. stabilizační cvičení (Smith et al., 2014), motoricky kontrolovaná cvičení (Macedo et al., 2012; Saragiotta et al., 2016), Back School (Pareirra et al., 2017), McKenzie metoda (Busanich a Verscheure, 2006; Clare et al., 2004)) a *manuálními technikami (manipulace/mobilizace)* také zvlášť (Bussières et al., 2018; Bronfort et al., 2004; Rubinstein et al., 2011, 2012). Jednotlivé studie jsou podrobněji diskutovány v kapitole 7.2. Ve fyzioterapii je běžné, že jsou tyto terapie prováděny samostatně, resp. odděleně. Terapie navržená systémem MEIS CK je kombinací manuálního ošetření (masáže) reflexních změn v měkkých tkáních a individuální sestavy cviků v pozicích v doprovodu s dechovým režimem, které pacient provádí po určitou dobu (několik týdnů) jako autoterapii.

Lze se domnívat, že je tato studie, vzhledem k statisticky signifikantním výsledkům účinnosti MEIS CK terapie u subakutních a chronických bolestí zad (87 %), které nereagovaly na konvenční léčbu odborníků z neurologie, rehabilitace a fyzioterapie, vysoce přínosná pro prevenci vzniku strukturálních poruch pohybového systému. Účinnost terapie u skupiny bez bolestí zad (78 %) je přínosem především k včasné prevenci vzniku vážnějších funkčních poruch, případně jejich zřetězení. Počítačový systém MEIS CK je totiž schopen odhalit i takové kombinace zdravotních příčin, které jsou pod rozlišovací schopností terapeuta.

7.1 Diskuze ke skupinám ve studii a systému MEIS CK

Cílem této práce bylo zjistit účinnost terapie systémem MEIS CK, resp. míru zlepšení (IR), ve sledovaných skupinách participantů. Aby mohla být hypotéza prokázána, bylo nutné stanovit minimální počet osob v každé skupině (viz. kapitola 5 – Statistická analýza). Minimální počet participantů pro každou skupinu byl stanoven na 50 jedinců. Tato podmínka byla splněna.

Výše uvedených klinických studií, které byly zaměřeny na hodnocení efektivity různých terapií (McKenzie metoda, Back School, motorická kontrolovaná cvičení), se účastnilo 148 – 154 probandů (Costa et al., 2009; Garcia et al., 2013, Garcia et al., 2015). V přehledovém článku Bronforta et al. (2004) na téma hodnocení manipulační léčby, byly zahrnuty randomizované klinické studie zahrnující 10 nebo více subjektů ve skupině (Bronfort et al., 2004).

V této studii bylo ve Skupině 1 a 2 systémem MEIS CK léčeno celkem 106 participantů, spadá tedy do studií s více než 100 jedinci. Z celkového počtu 173 participantů bylo 116 žen a 51 mužů. Všechny 3 skupiny byly rovnoměrně rozloženy podle pohlaví jedinců, mezi oběma léčenými skupinami byl rozdíl v počtu mužů a žen. Ve Skupině 1 bylo 24 mužů a 31 žen, ve Skupině 2 bylo 12 mužů a 39 žen. Ve Skupině 2 tedy bylo léčeno o 50 % méně mužů ($n = 12$), než ve skupině 1 ($n = 24$), jelikož zájem žen řešit prevenci bolestí zad byl vyšší než u mužů. Toto je obecný jev, se kterým se lze denně setkat v klinické praxi. Rozdíl v počtu mužů a žen ve Skupině 1 souhlasí s výsledky studie Cimase et al. (2018), kteří ve své studii analyzovali prevalenci a rizikové faktory spojené s chronickou muskuloskeletální bolestí podle pohlaví u dospělých starších 50 let ve 14 evropských zemích (např. v Rakousku, Belgii, České Republice, Francii, Švýcarsku, Německu a Itálii). Celkem bylo zahrnuto více než 61 tisíc účastníků. Chronická muskuloskeletální bolest byla v této studii definována jako bolest kloubů nebo zad v předchozích 6 měsících. Celkově byla prevalence chronické muskuloskeletální bolesti 35,7 % (95% CI 28,8–31,7), v rozmezí od 18,6 % pro Švýcarsko (95% CI 17,1–20,1) do 45,6 % pro Francii (95% CI 43,3–47,8). Prevalence byla vyšší u žen 41,3 % (95% CI 40,2–42,4) než u mužů 29,1 % (95% CI 28,0–30,3). Chronická muskuloskeletální bolest byla nižší u mužů ve věku > 75 let (PR = 0,82; 0,72–0,92), než u mladší skupiny (50–59 let). Stav rozvedený/á měl opačné účinky, bolest byla vyšší mezi muži (PR = 0,85; 0,76–0,96) a ženami (PR = 1,12; 1,03–1,21), ve srovnání s ženatými muži a vdanými ženami; nezaměstnanost byla v roce 2006 významným rizikovým faktorem u mužů (PR = 1,21; 95 % CI 1,02–1,43) ve srovnání se zaměstnanými muži.

Věkový průměr v této studii byl v 1. skupině 43 let, ve 2. skupině 47 let, nebyl zjištěn žádný významný rozdíl ve věku jedinců obou léčených skupin. Ve 3. skupině byl věkový průměr 36 let. Tato skupina byla věkově mladší než obě léčené skupiny. Všichni věkově starší, kteří přišli jako zdraví dobrovolníci, nemohli být zařazeni do kontrolní skupiny, protože se během podrobné anamnézy ukázalo, že už měli někdy v životě předešlou ataku vertebrogenního algického syndromu v bederní oblasti (Honců et al., 2020). Nemoci svalové a kosterní soustavy jsou dle údajů ÚZIS ČR (2018b) jsou druhou nejčastější příčinou PN u osob v produktivním věku (produktivní věk rozmezí 15 – 64 let). Tvoří necelou pětinu (19,3 %) všech případů PN. Z této skupiny onemocnění se na pracovní neschopnosti nejvíce podílejí právě onemocnění zad a páteře.

Průměrná hodnota BMI v této studii byla v 1. Skupině 26,4, ve 2. Skupině 25,6 a ve 3. Skupině 25,0. Podle BMI byly všechny 3 skupiny rovnoměrně rozloženy. Lze konstatovat, že všichni jedinci měli velmi lehkou nadváhu, nikoliv obezitu (Honců et al., 2020). Normální fyziologická hodnota BMI je 18,5 - 24,9. Toto je důležité uvést proto, že obezita je jedním z mnoha rizikových faktorů ve vztahu k LBP/ischiasu (Cook et al., 2014). Dánská studie školních dětí (13 – 16 let, $n = 1389$) potvrdila, že opakující se a kontinuální LBP ve střední až těžké míře byla zaznamenána u 19,4 % dětí. To pozitivně korelovalo s ženským pohlavím, BMI > 25, špatnou fyzickou zdatností, každodenním kouřením, či těžkými pracemi ve volném čase (Harreby et al., 1999).

Vacek (2011) ve své studii zdokumentoval účinnost pohybové léčby u bolestivých stavů hybné soustavy, v oblasti bederní páteře. Ve studii bylo 250 pacientů, s minimální délkou

bolestí 6 měsíců v lumbosakrální oblasti, kteří nereagovali na předchozí léčbu medikamentózní, fyzikální a pohybovou terapií. Pacienti byli podrobena třítydenní intenzivní hospitalizační léčbě na rehabilitační klinice. Léčba zahrnovala terapii úpravou svalových dysbalancí (protažení zkrácených svalů, posilování oslabených svalů), dále myofasciální postupy (korekce omezené pohyblivosti a posunlivosti měkkých tkání), mobilizace blokových kloubů (především periferních kloubů), cvičení dle konceptu Senzomotorické stimulace dle Jandy (cvičení na labilních plochách – válcových a kulových úsečích) a školu zad. K vyhodnocení účinnosti této zvolené terapie byl dotazník *Brief Pain Inventory* (dotazník ke sledování míry bolesti a jejího vlivu na nejrůznější aspekty života). Výše zvolená terapie vedla ke snížení bolesti a zlepšení kvality života. Výsledky byly statisticky významné ($p < 0,05$). Výsledky dále ukázaly, že účinnost léčby nezávisela na pohlaví, ani věku pacienta. Míra zlepšení stavu pacienta nezávisela na stupni jeho onemocnění.

V návaznosti na výše uvedenou Vackovu studii (2011) byla tato studie zaměřena na léčbu bolestí zad v bederní oblasti pomocí nové terapie systémem MEIS CK. Je to první studie, která prověřuje účinnost této vybrané terapie (Honců et al., 2020).

Jak již bylo uvedeno výše, nejčastěji používaná a studii nejvíce podložená je McKenzie metoda, kde na základě vyšetřovacího formuláře každý vyškolený terapeut v této metodě provádí stejný postup vyšetření, dle kterého určí směrovou preferenci, tzn. pohyb vhodný pro terapii, který mění symptomatickou a mechanickou odpověď. Zkušený terapeut toto vyšetření provede za 20 – 30 minut. Dalších 20 – 30 min se věnuje terapii opakovaným pohybem, edukaci posturálního držení a režimovým opatřením. Výhody MEIS CK oproti McKenzie metodě jsou: jednoduchost a časová nenáročnost (délka vyšetření 15 minut, délka vyhodnocení výsledků 1-2 minuty), standardizace testů (testy *lege artis*, běžně využívané v oboru RFM a oboru Fyzioterapie), integrální individuální přístup ke klientovi, adekvátnost léčby s ohledem na aktuální stav pacienta. V době EBM lze vyzdvihnout možnost statistického zpracování dat. V oboru RFM a v oboru fyzioterapie je MEIS CK vhodný objektivizační nástroj pro včasnou diagnostiku a léčbu funkčních poruch pohybového systému různé etiologie. Ošetření přesně vybraných svalů a měkkých tkání podle algoritmu MEIS CK trvá v průměru 10 – 15 minut pomáhá dosáhnout rychlého reflexního a dlouhodobého terapeutického účinku bez nepříznivého negativního stresu na pacienta. Stejnou dobu, tj. 15 minut, je pacient edukován ke cvičení v pozicích v doprovodu s dechem.

Hodnocení terapie bolestí zad se děje spíše na základě dotazníků, které pacient vyplňuje na začátku, v průběhu a na konci léčby (např. *The Patient Specific Functional Scale*, *The Oswestry LBP Disability Questionnaire*, *Visual Analogue Scale*). *Visual Analogue Scale* je „vizuální bodová škála“ hodnocení bolesti od 0 do 10. V MEIS CK je díky vizualizaci skutečných nálezů v přehledných grafech pacient edukován v problematice svých aktuálních potíží a je následně motivován ke každodennímu provádění individuálních autoterapeutických cvičení vygenerovaných softwarem MEIS CK. Díky speciální funkci *Compare*, pacient vidí aktuální rozdíl v nálezech segmentů páteře a myofasciálních/pohybových řetězců mezi prvním a posledním vyšetřením MEIS CK. To ho motivuje k další autoterapii. Terapeut vždy na základě každého vyšetření zhodnotí, které cviky navržené systémem MEIS CK jsou skutečně pro klienta vhodné, které potřebují

upravit či modifikovat nebo které jsou za určitého stavu nevhodné (kontraindikované). V neposlední řadě je pacient/klient edukován k úpravě životního stylu.

Využití diagnostické části systému MEIS CK splňuje požadavky WHO na důkazy dle EBM. U vědecko – výzkumných projektů se využívá pouze diagnostická část MEIS CK k získání validní informace o výchozím stavu pohybového systému sledovaných jedinců v porovnání s výstupním stavem. Dále může být diagnostická část MEIS CK využita k hodnocení účinnosti různých postupů léčby. Nejčastěji se používá v ambulancích rehabilitačních zařízení, kde s ním pracují vždy lékaři a fyzioterapeuti vyškolení v MEIS CK. Diagnostická část systému MEIS CK byla např. využita jako doklad efektivity komplexní lázeňské léčby v lázních Jeseník (Bičíková et al., 2018a, 2018b; Honců et al., 2019; Jandová et al., 2018).

7.2 *Diskuze k metodice výzkumu a výsledkům*

Subjektivní hodnocení bolesti pomocí vizuální analogové škály (VAS), která je běžně využívána k hodnocení bolesti u LBP, nebylo v této studii využito, jelikož participanti s bolestí byly pouze ve Skupině 1 (jedinci s bolestí zad v bederní oblasti), měli různou délku trvání bolesti a u chronických pacientů bylo různé množství recidiv. Participanti 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 nálezný 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 Fincech, 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 kontrolované 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 (MCE)* 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 nedoporučené 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 péčí 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.

7.3 *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 nevedli 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 kdekoli 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 pacienta/klienta na léčbě ale pozitivně ovlivňuje jeho 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.

8 ZÁVĚR

Nemoci svalové a kosterní soustavy jsou druhou nejčastější příčinou pracovní neschopnosti u osob v produktivním věku. Prvenství v příčině PN před nemocemi pohybového systému zauímají akutní onemocnění respiračního systému (záněty horních a dolních cest dýchacích, zánět mandlí, chřipka). Nemoci svalové a kosterní soustavy 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 zachytu reverzibilních funkčních poruch pohybového systému dříve, než se rozvinou do ireverzibilních poruch strukturálních.

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).

Medicínský Expertní Informační Systém Computer Kinesiology je vytvořený primárně pro včasný zachyt počínajících funkčních poruch pohybové soustavy a tím i primární prevenci těchto poruch, v této konkrétní studii LBP, tzn. včasný zachyt rozvíjejících se vertebrogenních algických syndromů. MEIS CK je unikátní standardizací algoritmů vyšetření, objektivizací nálezů v pohybovém systému, zpracováním dat matematickým modelem a vyhodnocením nálezů s číselnými údaji a grafy, a dále standardizací výstupních terapií pro manuální ošetření (masáže) a sestav individuálních cvičení pro autoterapii. Hlavní výhodou MEIS CK je ta, že expertní systém je schopen odhalit i takové kombinace zdravotních příčin, které jsou pod rozlišovací schopností terapeuta. Svojí jednoduchostí, reprodukovatelností, ekonomickou nenáročností a možností statisticky zpracovávat data plně odpovídá konceptu EBM.

Pouze fyzioterapeut vycházející z celkového (holistického) pohledu na člověka, může být úspěšný v léčbě svých pacientů. U subakutních a chronických LBP, které nereagují na konvenční léčbu odborníků z neurologie, ortopedie, rehabilitace a fyzioterapie, je potřeba integrálního terapeutického přístupu pro odhalení biomechanických příčin nebo souběžných subklinicky probíhajících dysfunkcí limbického systému. Po odstranění zpětnovazebných reflexních poruch ustupuje či mnohdy zcela mizí symptomatologie LBP, nezávisle na přetrvávajícím nálezu hernie disku, které byly dokladovány na zobrazovacích vyšetření pomocí MRI u 17 pacientů ve Skupině 1.

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).

Diagnostická část systému MEIS CK hodnotí aktuální stav pohybového systému jako celku. V komparaci výsledků MEIS CK speciálního grafu Cross Map, spolu s vyšetřením

postury s olovnici, vyšetřením stoje na 2 vahách a na podoskopu, se možné diagnostikovat sekundární poruchy postury z biomechanických příčin. Propracováním matematických modelů softwaru MEIS CK se v posledních 20 letech daří v diagnostice dysfunkcí pohybového aparátu ve vysokém procentu odlišovat segmentální reflexní změny (visceromotorické/vertebro-viscerální aj.) a poruchy v myofasciálních/pohybových řetězcích, které nesou informace o poruchách řízení pohybu.

Součástí této dizertační práce je výzkum zaměřený na terapii subakutní a chronické bolesti zad v bederní oblasti u 55 pacientů (Skupina 1 - subakutních $n = 30$, chronických $n = 25$), u kterých selhaly předchozí terapeutické postupy. U této skupiny se vedle léčení jednalo o sekundární prevenci léčby bolestí zad a dalších recidiv. MEIS CK pomohl u těchto pacientů lépe specifikovat jejich aktuální stav funkcí pohybového systému, využít u každého z nich individuální terapeutický program dle opakovaně aktualizovaného nálezu na pohybovém systému. Vedle skupiny pacientů podstoupila terapii systémem MEIS CK skupina participantů bez bolestí zad v bederní oblasti (Skupina 2), u kterých vyšetření MEIS CK přispělo ke včasnému záchytu primárních funkčních poruch pohybového systému a úpravě funkčních poruch, a tedy došlo k primární prevenci bolesti zad. Skupina zdravých participantů bez bolestí zad a bez úpravy funkčních poruch (Skupina 3), která byla kontrolním souborem, u kterých jsme mohli pozorovat skutečný stav množství a závažnost funkčních poruch v pohybovém aparátu.

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. Participantů 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 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.

9 LITERATURA

AINA, Alessandro; MAY, Stephen a Helen CLARE. The centralization phenomenon of spinal symptoms - a systematic review. *Manual Therapy*. 2004, **9**(3), 134-143. ISSN 1356-689X. DOI: 10.1016/j.math.2004.03.004.

APELDOORN, Adri T., BOSSELAAR, Henk; W. OSTELO, Raymond W.; BLOM-LUBERTI, Tanja; VAN DER PLOEG, Tjeerd; FRITZ, Julie M.; DE VET, Henrica C. W. a Maurits W. VAN TULDER. Identification of patients with chronic low back pain who might benefit from additional psychological assessment. *The Clinical Journal of Pain*. 2012, **28**(1), 23-31. ISSN 0749-8047. DOI: 10.1097/AJP.0b013e31822019d0. ISSN 0749-8047.

BÁČA, Radomír. *Bañkové masáže*. Praha: VŠTVS Palestra, 2003.

BARRAL Jean - Pierre a Pierre MERCIER.: *Viscerální manipulace*. Kroměříž: Zapletal Stanislav, 2006. ISBN 80-239-6721-5.

BEDNAŘÍK, Josef. 17 Neuropatická komponenta bolestí zad. In: ROKYTA, Richard a Cyril HÖSCHL. *Bolest a regenerace v medicíně*. Praha: Axonite CZ, 2015, s. 115-122. Axonite Review. ISBN 978-80-88046-03-5.

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.

BERÁNKOVÁ, Lenka; GRMELA, Roman; KOPŘIVOVÁ, Jitka a Martin SEBERA. Funkční poruchy pohybového aparátu [online]. Brno: Fakulta sportovních studií Masarykovy univerzity, 2012 [cit. 31.3.2021]. Dostupné z: <https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/fspjs/js12/ztv/web/pages/03-funkcni-poruchy-text.html>.

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.

BERNÁŠKOVÁ, Klára. 2 Poruchy homeostázy. In: NOHEJLOVÁ, Kateryna et al. *Úvod do preklinické medicíny: Patofyziologie*. 1. vyd. Praha: Univerzita Karlova, 3. lékařská fakulta, 2013, s. 16-28. ISBN 978-80-87878-04-0.

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.

BIČÍKOVÁ, Marie; MÁČOVÁ, Ludmila; KOLÁTOROVÁ, Lucie; HILL, Martin; NOVOTNÝ, J.; JANDOVÁ, Dobroslava a Luboslav STÁRKA. physiological changes after spa treatment - a focus on endocrinology. *Physiological Research*. 2018b, **67**(Suppl. 3), S525-S530. ISSN 0862-8408. DOI: 10.33549/physiolres.934016.

- BITNAR, Petr. 35 Viscerální rehabilitace. In: ROKYTA, Richard a Cyril HÖSCHL. *Bolest a regenerace v medicíně*. Praha: Axonite CZ, 2015, s. 226-234. Axonite Review. ISBN 978-80-88046-03-5.
- BITNAR, Petr. 2.2.2. Funkce ANS v oblasti pohybového aparátu. In: KOLÁŘ, Pavel a kol. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, ©2009. ISBN 978-80-7262-657-1.
- 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.
- BRONFORT, Gert; HAAS, Mitchell; EVANS, Roni L. a Lex M. BOUTER. Efficacy of spinal manipulation and mobilization for low back pain and neck pain: a systematic review and best evidence synthesis. *The Spine Journal*. 2004, **4**(3), 335-356. ISSN 1529-9430 [cit. 2020-07-25]. DOI: 10.1016/j.spinee.2003.06.002.
- BUCHOVCEVA, Dina Sergejevna; BUCHOVCEV, Jurij Pavlovič a V. KURRILOV. *Periostal Technology of Individual Correction*. Pardubice: JONA, (c)1998.
- BURKE, R. E. Sir Charles Sherrington's the integrative action of the nervous system: a centenary appreciation. *Brain*. 2007, **130**(Pt. 4), 887-894. ISSN 0006-8950. DOI: 10.1093/brain/awm022.
- BURTON, A. K.; BALAGUE, F.; CARDON, G.; ERIKSEN, H. R.; HENROTIN, Y.; LAHAD, A.; LECLERC, A.; MULLER, G. a A. J. VAN DER BEEK. Chapter 2. European guidelines for prevention in low back pain: November 2004. *European Spine Journal*. 2006, **15**(Suppl. 2), S136-S168. ISSN 0940-6719. DOI: 10.1007/s00586-006-1070-3.
- 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; DESCARREAUX, 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 fyziatrické léčby*. Praha: Grada Publ., 1998. ISBN isbn80-7169-341-3.

CIMAS, M.; AYALA, A.; SANZ, B.; AGULLÓ-TOMÁS, M. S.; ESCOBAR, A. a M. J. FORJAZ. *Chronic musculoskeletal pain in European older adults: Cross-national and gender differences. European Journal of Pain.* 2018, **22**(2), 333-345. ISSN 10903801. DOI: 10.1002/ejp.1123.

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.

COSTA, Leonardo O. P.; MAHER, Christopher G.; LATIMER, Jane; HODGES, Paul W.; HERBERT, Robert D.; REFSHAUGE, Kathryn M.; MCAULEY, James H. a Matthew D. JENNINGS. Motor control exercise for chronic low back pain: a randomized placebo-controlled trial. *Physical Therapy.* 2009, **89**(12), 1275-1286. ISSN 0031-9023. DOI: 10.2522/ptj.20090218.

CURLEY, Gerard; KAVANAGH, Brian P. a John G. LAFFEY. Hypocapnia and the injured brain: More harm than benefit. *Critical Care Medicine.* 2010, **38**(5), 1348-1359. ISSN 0090-3493. DOI: 10.1097/CCM.0b013e3181d8cf2b.

CYRIAX, James Henry a Patricia H. CYRIAX. *Cyriax's Illustrated Manual of Orthopaedic Medicine.* 3rd rev. ed. Oxford: Butterworth-Heinemann; 1996. ISBN 978-0-7506-3274-4.

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

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.; MACKKEY, 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.

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.

Diagnostické metody a moderní posilovací přístroje: 3D Analýza páteře (Moiré) [online]. Praha: Centrum pohybové medicíny Pavla Koláře, ©2019 [cit. 31.3.2021]. Dostupné z: <https://cpmpk.cz/specializace/diagnosticke-metody-a-pristroje/>.

- DOMMERHOLT, Jan a Peter HUIJBREGTS. *Myofascial Trigger Points: Pathophysiology And and Evidence-Informed Diagnosis And and Management*. Sudbury: Jones and Bartlett Publishers; 2009. ISBN 978-0-7637-7974-0.
- DONNELLY, Joseph M. a David G. SIMONS. *Travell, Simons & Simons' Myofascial Pain and Dysfunction: The Trigger Point Manual*. 3rd ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2018. 978-0-7817-5560-3.
- EDMOND, Susan L.; CUTRONE, Guillermo; WERNEKE, Mark; WARD, Jason; GRIGSBY, David; WEINBERG, Jon; OSWALD, William; OLIVER, Dave; MCGILL, Troy a Dennis L. HARTE. Association between centralization and directional preference and functional and pain outcomes in patients with neck pain. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2014, **44**(2), 68-75. ISSN 0190-6011. DOI: 10.2519/jospt.2014.4632.
- 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.
- FIALA, Petr. *Akupunktura ve 21. století*. Praha: Mladá fronta, 2016. ISBN 978-80-204-3799-0.
- FORMANOVÁ, Pavla; JANDOVÁ, Dobroslava a Otakar MORÁVEK. Informační systém Computer Kinesiology v rehabilitaci a fyzioterapii. *Bulletin Sdružení praktických lékařů ČR*. 2016a, **26**(2), 22-28. ISSN 1212-6152.
- 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*. 2016b, **26**(5), 20-32. ISSN 1212-6152.
- GARCIA, Alessandra Narciso; COSTA, Lucíola da Cunha Menezes; DA SILVA, Tatiane Mota; GONDO, Francine Lopes Barreto; CYRILLO, Fábio Navarro; COSTA, Renata Alqualo a Leonardo Oliveira Pena COSTA. Effectiveness of Back School Versus versus McKenzie exercises in patients with chronic nonspecific low back pain: a randomized controlled trial. *Physical Therapy* [online]. 2013, **93**(6), 729-747. ISSN 0031-9023. DOI: 10.2522/ptj.20120414.
- GARCIA, Alessandra Narciso; COSTA, Lucíola da Cunha Menezes; HANCOCK, Mark J.; DE ALMEIDA, Matheus Oliveira; DE SOUZA, Fabrício Soares a Leonardo Oliveira Pena COSTA. Efficacy of the McKenzie method in patients with chronic nonspecific low back pain: a protocol of randomized placebo-controlled trial. *Physical Therapy*. 2015, **95**(2), 267-273. ISSN 0031-9023. DOI: 10.2522/ptj.20140208.

- GATTY, Carolyn M.; TURNER, Mynde; BUITENDORP, Dinice J. a Heather BATMAN. The effectiveness of back pain and injury prevention programs in the workplace. *Work*. 2003, **20**(3), 257-266. ISSN 1051-9815.
- GROSS, Jeffrey M.; FETTO, Joseph a Elaine Rosen SUPNICK. *Vyšetření pohybového aparátu: překlad druhého anglického vydání*. Praha: Triton, 2005. ISBN 80-7254-720-8.
- GURKOVÁ, Elena. *Hodnocení kvality života: pro klinickou praxi a ošetrovatelský výzkum*. Praha: Grada, 2011. Sestra. ISBN 978-80-247-3625-9.
- GÚTH, Anton. *Vyšetřovacie a liečebné metódy pre fyzioterapeutov.*, Bratislava: LIEČREH, 1995.
- HALADOVÁ, Eva a Ludmila NECHVÁTALOVÁ. *Vyšetřovací metody hybného systému*. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 1997. ISBN 80-7013-237-X.
- 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, **54**(21), 1277-1278. ISSN 0306-3674. DOI: 10.1136/bjsports-2019-101205.
- HEFFORD, Cheryl. McKenzie classification of mechanical spinal pain: profile of syndromes and directions of preference. *Manual Therapy*. 2008, **13**(1), 75-81. ISSN 1356-689X. DOI: 10.1016/j.math.2006.08.005.
- 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.
- HESTBAEK, Lise; LEBOEUF-YDE, Charlotte; KYVIK, Kirsten Ohm a Claus MANNICHE. The course of low back pain from adolescence to adulthood. *Spine*. 2006, **31**(4), 468-472. ISSN 0362-2436. DOI: 10.1097/01.brs.0000199958.04073.d9.
- 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; HILL, Martin; BIČÍKOVÁ, Marie; JANDOVÁ, Dobroslava; VELÍKOVÁ, Marta; KAJZAR, Jiří; KOLÁTOROVÁ, Lucie; BEŠŤÁK, Jiří; MÁČOVÁ, Ludmila; KANCHEVA, Radmila; KREJČÍ, Milada; NOVOTNÝ, Jaroslav a Ľuboslav STÁRKA. 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.

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.

HUPKA, Jozef a kolektív. *Fyzikálna terapia, Učebnica pre stredné zdravotnícke školy*. Martin: Osveta, 1993. ISBN 80-217-0568X.

CHAITOW, Leon. *Breathing Pattern Disorders and Clinical Associations*. Praha, 11.10.2013. Konference: Poruchy dechového streotypu, 11.-12.10.2013, Praha.

CHIRALI, Ilkay Zihni. *Baňkování v tradiční čínské medicíně*. Hradec Králové: Svítání plus, c2004. ISBN 80-86601-03-X.

IPSER, Josef a Karel PŘEROVSKÝ. *Fysioterie*. Praha: Avicenum, 1979.

IPSER, Josef a Karel PŘEROVSKÝ. *Fysioterie*. Praha: Avicenum, 1972.

JANDA, Vladimír a kol. *Svalové funkční testy: kniha obsahuje 401 obrázků a 65 tabulek*. Praha: Grada, 2004. ISBN 978-80-247-0722-8.

JANDA, Vladimír. *Základy kliniky funkčních (neparetických)hybných poruch*. Brno: IDVSZP, 1982.

JANDOVÁ, Dobroslava. Existence expertních informačních systémů ve fyzioterapii. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2009a, **16**(4), 150-154. ISSN 1211-2658.

JANDOVÁ, Dobroslava. *Balneologie*. 1. vyd. Praha: Grada Publ., 2009b. ISBN 978-80-247-2820-9.

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 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; 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; 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.
- JÉQUIER, E. a F. CONSTANT. Water as an essential nutrient: the physiological basis of hydration. *European Journal of Clinical Nutrition*. 2010, **64**(2), 115-123. ISSN 0954-3007. DOI: 10.1038/ejcn.2009.111.
- JIROUT, Jan a Václav KVÍČALA. *Neuroradiologie II*. Praha: Avicenum, 1985.
- JIROUT, Jan; LEWIT, Karel; Kvíčala, Václav a J. BRET. *Neuroradiologie páteře a páteřního kanálu se zvláštním zřetelem k funkční rentgenové diagnostice*. 1. vyd. Praha: Avicenum, 1973.
- 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.
- KENDALL, Florence Peterson; MCCREARY, Elizabeth Kendall; PROVANCE, Patricia Geise; RODGERS, Mary McIntaire a William Anthony ROMANI. *Muscles: Testing and Function, with Posture and Pain*. 5th ed. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2005. ISBN 978-0-7817-4780-6.
- KOLÁŘ, Pavel a kol. *Rehabilitace v klinické praxi*. Praha: Galén, c2009. ISBN 978-80-7262-657-1.
- KRAWCZYK, Petr; JAKUB, Jozef a David, FOLTÝNEK. Nestejná délka dolní končetiny – aplikace ortopedické protetiky. *Pohybové ústrojí*. 2017, **24**(Suppl. 1), 18-19. ISSN 1212-4575.
- KRŠIAK, Miloslav. 7 Jaká analgetika volit při běžné akutní bolesti? In: ROKYTA, Richard a Cyril HÖSCHL. *Bolest a regenerace v medicíně*. Praha: Axonite CZ, 2015, s. 47-54. Axonite Review. ISBN 978-80-88046-03-5.
- KUBALEK-SCHRÖDER, Sabine a Frauke DEHLER. *Funktionsabhängige Beschwerdebilder des Bewegungssystems. Brügger-Therapie - Reflektorische Schmerztherapie*. 2. Aufl. Berlin: Springer, 2013. ISBN 978-3-642-35150-1.
- 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.

LAZOVSKIS, Ilmars. *Přehled klinických symptomů a syndromů*. 2. čes. vyd. Praha: Avicenum, 1990. ISBN 80-201-0043-1.

LECLERC, A. Personal and occupational predictors of sciatica in the GAZEL cohort. *Occupational Medicine*. 2003, **53**(6), 384-391. ISSN 0962-7480. DOI: 10.1093/occmed/kqg072.

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

LEWIT, K. The needle effect in the relief of myofascial pain. *Pain*. 1979, **6**(1), 83-90. ISSN 0304-3959. DOI: 10.1016/0304-3959(79)90142-8.

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.

LONG, Audrey; DONELSON, Ron a Tak FUNG. Does it matter which exercise? *Spine*. 2004, **29**(23), 2593-2602. ISSN 0362-2436. DOI: 10.1097/01.brs.0000146464.23007.2a.

LUM, L. Hyperventilation - a rose by any other name. *Complementary Therapies in Medicine*. 1996, **4**(3), 185-189. ISSN 0965-2299. DOI: 10.1016/S0965-2299(96)80007-0.

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.

MCKENZIE, Robin A. *The lumbar spine: mechanical diagnosis and therapy*. Waikanae: Spinal Publications, 1981.

MCKENZIE, Robin A. *Treat Your Own Back*. 5th ed. Waikanae: Spinal Publications, Waikanae, NZ, 1997. ISBN 978-0-959-77466-5.

MCKENZIE, Robin. A. a Stephen MAY. *The Lumbar Spine: Mechanical Diagnosis and Therapy (2 Volumes)*. 2nd ed. Waikanae: Spinal Publications, 2003.

- METZ, Erhard-Günter. *Rücken und Kurzscherzen. Bewegungssystem oder Nieren?* Berlin: Springer, 1986. ISBN 978-3-540-16626-9.
- MIRANDA, Helena; VIIKARI-JUNTURA, Eira; MARTIKAINEN, Rami; TAKALA, Esa-Pekka a Hilka RIIHIMÄKI. Individual factors, occupational loading, and physical exercise as predictors of sciatic pain. *Spine*. 2002, **27**(10), 1102-1108. ISSN 0362-2436.
- 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.
- MYSLIVEČEK, Jaromír a Jarmila MYSLIVEČKOVÁ-HASSMANNOVÁ. *Nervová soustava: funkce, struktura a poruchy činnosti*. Praha: Avicenum, 1989.
- NACHEMSON, Alf L. a Egon JONSSON. *Neck and Back Pain: The Scientific Evidence of Causes, Diagnosis, and Treatment*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2000. ISBN: 0-7817-2760-X.
- NEUMANN, Donald A. *Kinesiology of the Musculoskeletal System. Foundations for Rehabilitation*. 3rd ed. St. Louis: Elsevier Inc., 2017. ISBN 978-0-3232-8753-1
- NICE. *Low back pain* [online]. NICE, ©2019 [cit. 31.3.2021]. Dostupné z: <https://www.nice.org.uk/guidance/conditions-and-diseases/musculoskeletal-conditions/low-back-pain>.
- NICHOLAS, Michael K.; LINTON, Steven J.; WATSON, Paul J. a Chris J. MAIN. Early identification and management of psychological risk factors ("yellow flags") in patients with low back pain: a reappraisal. *Physical Therapy*. 2011, **91**(5), 737-753. ISSN 0031-9023. DOI: 10.2522/ptj.20100224.
- 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.
- NOVÁKOVÁ, Eva; MAY, S.; ŘÍHA, Michal a Petr KRÁL. Direction specific or stabilisation exercises for chronic low back pain patients. Random study. *MDT World Press*. 2012, **1**(1), 1-7.
- OBRDA, Karel a Jindřich Karpíšek. *Rehabilitace nervově nemocných*. 2., zcela přeprac. a dopl. vyd. Praha: SZdN, 1964.
- OHNO-MACHADO, Lucila. Health information technology and patient safety. *Journal of the American Medical Informatics Association*. 2017, **24**(2), 243-243. ISSN 1067-5027. DOI: 10.1093/jamia/ocx008.

- O'SULLIVAN, Peter. It's time for change with the management of non-specific chronic low back pain. *British Journal of Sports Medicine*. 2012, **46**(4), 224-227. ISSN 0306-3674. DOI: 10.1136/bjism.2010.081638.
- PALMER, Biff F. Evaluation and treatment of respiratory alkalosis. *American Journal of Kidney Diseases*. 2012, **60**(5), 834-838. ISSN 0272-6386. DOI: 10.1053/j.ajkd.2012.03.025.
- PAOLETTI, Serge. *Fascie: anatomie, dysfunkce, léčení = The fasciae: anatomy, dysfunction and treatment*. Ilustroval Peter SOMMERFELD. Olomouc: Poznání, 2009. ISBN 978-80-86606-91-0.
- 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.
- PATAKY, Július. *Učebnice reflexní terapie: skutečný návrat k přírodě je možný pouze skrze bosá chodidla: kniha o technologii reflexní terapie a jiných metodách při léčbě a samopomoci*. Olomouc: Dobra & Fontána, ©1998. ISBN: 80-86179-18-4
- 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.
- PIOTROWSKI-MANZ, Hedwig. *Léčení baňkováním: diagnostika, aplikace, techniky*. Olomouc: Fontána, ©2014. ISBN 978-80-7336-750-3.
- 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.
- 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 a kol. *Fyziologie a patologická fyziologie pro klinickou praxi*. 1. vyd. Praha: Grada Publ., 2015. ISBN 978-80-247-4867-2.
- 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.

RYCHLÍKOVÁ, Eva. *Bolesti v kříži: průvodce diagnostikou, diferenciální diagnostikou a léčbou pro praktické lékaře*. Praha: Maxdorf, ©2012. Jessenius. ISBN 978-807345-273-5.

RYCHLÍKOVÁ, Eva. *Manuální medicína: průvodce diagnostikou a léčbou vertebrogenních poruch*. 5. rozšíř. vyd. Praha: Maxdorf, ©[2016]. Jessenius. ISBN isbn978-807345-474-6.

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-PURSIANEN, Kristi a Eira VIKARI-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.

SCHWARZ, E. Viszerale Organe und Bewegungsapparat (Wirbelsäule). (Manuelle Medizin in Rahmen der Inneren Medizin) *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 1995, **2**(4), 152-154. ISSN 1211-2658.

SIMONS, David G. New aspects of myofascial trigger points: etiological and clinical. *Journal of Musculoskeletal Pain*. 2010, **12**(3-4), 15-21. ISSN 1058-2452. DOI: 10.1300/J094v12n03_03.

SMART, Keith M.; BLAKE, Catherine; STAINES, Anthony a Catherine DOODY. Clinical indicators of 'nociceptive', 'peripheral neuropathic' and 'central' mechanisms of musculoskeletal pain. A Delphi survey of expert clinicians. *Manual Therapy*. 2010, **15**(1), 80-87. ISSN 1356-689X. DOI: 10.1016/j.math.2009.07.005.

- 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.
- STORCK, Ulrich. *Technika masáže v rehabilitaci*. Praha: Grada, 2010. ISBN 978-80-247-2663-2.
- STYNES, Siobhan; KONSTANTINOU, 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.
- ŠOS, Zdeněk. *Baňkování a moxování pro maséry*. 1. vyd. Olomouc: Poznání, 2010. ISBN 978-80-86606-96-5.
- ŠVESTKOVÁ, Olga; ANGEROVÁ, Yvona; DRUGA, Rastislav; PFEIFFER, Jan a Jiří VOTAVA. *Rehabilitace motoriky člověka: fyziologie a léčebné postupy*. Praha: Grada Publishing, 2017. ISBN 978-80-271-0084-2.
- TŘÍSKALA, Zdeněk; JANDOVÁ, Dobroslava a kol. *Medicína přírodních léčivých zdrojů: minerální vody*. Praha: Grada Publishing, 2019. ISBN 978-80-271-2297-4.
- 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. *Stručný přehled činnosti oboru rehabilitační a fyzikální medicína (FBLR) za období 2007–2018*. Praha: Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR, 2018a.
- 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.
- VÉLE, František. *Kineziologie posturálního systému*. Praha: Karolinum, 1995. ISBN 80-7184-100-5.

VÉLE, František. *Kineziologie pro klinickou praxi*. Praha: Grada, 1997. ISBN 80-7169-256-5.

VÉLE, František. *Kineziologie: přehled klinické kineziologie a patokineziologie pro diagnostiku a terapii poruch pohybové soustavy*. 2. vyd. Praha: Triton, 2006. ISBN 80-7254-837-9.

Vše o léčbě bolesti: příručka pro sestry. 1. vyd. Praha: Grada, 2006. Sestra. ISBN 80-247-1720-4.

WERNEKE, Mark a Stephen MAY. The centralization phenomenon and fear-avoidance beliefs as prognostic factors for acute low back pain. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2005, **35**(12), 844-845, author reply 845-847. ISSN 0190-6011. DOI: 10.2519/jospt.2005.0203.

WERNEKE, Mark W.; HART, Dennis L.; CUTRONE, Guillermo; OLIVER, Dave; MCGILL, Troy; WEINBERG, Jon; GRIGSBY, David; OSWALD, William a Jason WARD. Association between directional preference and centralization in patients with low back pain. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2011, **41**(1), 22-31. ISSN 0190-6011. DOI: 10.2519/jospt.2011.3415.

YOUNES, Mohamed; BÉJIA, Ismail; AGUIR, Zouhour; LETAIEF, Mondher; HASSEN-ZROUR, 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.

ŽALOUDEK, Karel. *Masáž: příručka pro střední zdravotnické pracovníky*. 2. upr. vyd. Praha: Avicenum, 1975.

10 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Struktura počtu ukončených případů PN podle kapitol MKN-10	11
Obrázek 2: Ilustrační graf Total Dysfunction	32
Obrázek 3: Ilustrační graf Cross Map – zobrazuje jednotlivé pohybové segmenty páteře a myofasciální (pohybové) řetězce	34
Obrázek 4: Graf ideálního grafu tvaru „houslí“	35
Obrázek 5: Ilustrační graf Compare, zobrazuje porovnání dvou diagnostik mezi sebou	38
Obrázek 6: Ilustrační Mapa Vertebra, seřazeno od segmentu s největší dysfunkcí po segment s nejmenší dysfunkcí	39
Obrázek 7: Průměrný rozdíl TD před a po sledování/léčbě	49
Obrázek 8: Rozložení H skóre ve sledovaných skupinách před a po léčbě/sledování	49
Obrázek 9: Vyšetření stoje na dvou vahách	89
Obrázek 10: Vyšetření olovnicí	89
Obrázek 11: Vyšetření stoje na podoskopu	89
Obrázek 12: MRI výhřezu disku L4/5 (2017)	90
Obrázek 13: Graf G1 – graf Cross Map z 3/2017; Graf G5 – graf Cross Map z 9/2018; Graf Compare G1 – G5, porovnání grafů G1 a G5; Graf TD – graf celkové dysfunkce	91
Obrázek 14: Sestava cviků podle MEIS CK	92

11 SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Příčiny a symptomy vzniklé při poruchách dýchání	15
Tabulka 2: Charakteristika skupin ve studii	43
Tabulka 3: Total Dysfunction před a po sledování/léčbě	48
Tabulka 4: Proporce, hrubé (cOR) a adjustované (aOR) poměry šancí zlepšení v závislosti na Skupině 1, 2 a 3	50
Tabulka 5: Hodnoty sledovaných parametrů u Skupiny 1 (n=55), průměrné rozdíly hodnot mezi 1. a 3. měřením systémem MEIS CK	51
Tabulka 6: Hodnoty sledovaných parametrů u Skupiny 2 (n=51), průměrné rozdíly hodnot mezi 1. a 3. měřením systémem MEIS CK	52
Tabulka 7: Hodnoty sledovaných parametrů u skupiny 3 (n=67), průměrné rozdíly hodnot mezi 1. a 3. měřením systémem MEIS CK	53
Tabulka 8: Proporce, hrubé (cOR) a adjustované (aOR) poměry šancí zlepšení v závislosti na volený faktor (pohlaví, věk, BMI, doba sledování/terapie)	54

12 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1: Historie MEIS CK

Příloha 2: Poučení a souhlas – se zpracováním osobních údajů

Příloha 3: Poučení a souhlas s vyšetřením a ošetřením klienta

Příloha 4: Ukázka pomocných vyšetření statiky stoje

Příloha 5: Kazuistika – výhřez disku L4/L5 (ze Skupiny 1)

Příloha 6: Souhlas Etické komise 3. LF UK

Příloha 7: Seznam vlastních prací

Příloha 8: **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.**

Příloha 1: Historie MEIS CK

System Computer Kinesiology vychází z výzkumů, které byly prováděny na území bývalého SSSR pro potřeby kosmického a vojenského programu. Po rozpadu SSSR byl výzkumný tým rozpuštěn, ale vedoucí lékaři výzkumného týmu Jurij Pavlovič Buchovcev a jeho žena Dina Sergejevna Buchovceva pokračovali v rozvoji nabytých poznatků prostřednictvím společnosti *Medical Technology Systems* (MTS). J. P. Buchovcev hledal partnery pro další rozvoj systému počítačové rehabilitace. První prototyp programu PTIC (*Periostal Technology Individual Correction*) byl vytvořen společností MTS a byl představen na jaře 1998. V létě téhož roku dochází k uzavření smluv mezi společností MTS a společností JONA s.r.o., o dlouhodobé spolupráci na rozvoji myšlenek systému MTS a o pilotním projektu na vývoji nových programů. Program *Software Center B (studios)* byl vytvořen vzájemnou spoluprací a představen v létě 1998 na Rehabilitačním pracovišti prim. MUDr. Miroslava Holuba v Semilech a pak v říjnu 1998 v Priessnitzových léčebných lázních a.s., v Jeseníku. V téže době byla založena v ČR společnost COREFIS s.r.o., na kterou přešel další vývoj a kde pokračuje až dosud. Data jsou dále přehledně uvedena chronologicky v řadě za sebou:

- 1998 – v září školení pro lékaře a fyzioterapeuty (Deštné), komerční nasazení programu *Software Center B*; v listopadu školení CK B pro lékaře a fyzioterapeuty v Priessnitzových Léčebných Lázních a.s., Jeseník
- 2001 – nová verze programu *Software Center B plus*; kurz pro lékaře v IDVPZ Brno s garancí České lékařské komory
- 2002 – přechod na operační systém Windows
- 2006 – nasazení programu *CyberBodyGuard*
- 2008 – v listopadu zaveden program *CK Lab*, nástupce *Bplus*, rychlejší diagnostika (46 testů z původních 112), rozšířena nabídka terapeutických technik
- 2010 – rozšíření programů *CK Lab* i pro proškolené maséry
- 2012 – zaveden program *Profi Complex Start*, verze 12.1, intenzivní práce na algoritmu pro cvičení osob s akutním výhřezem disku v bederní páteři, výsledky publikovány na IV. Mezinárodní konferenci *Multidisciplinární pojetí kineziologie* v Bohdanči
- 2014 – *Profi Complex Start*, verze 14.1, do ambulantního provozu byl zaveden nový podprogram *Disk GYM Spine L* specializovaný na návrh cvičení pro osoby s akutními potížemi při výhřezu disku v bederní oblasti
- 2015 – nová řada cvičebních programů *Player*, které slouží ke generování domácí cvičební sestavy na základě diagnostiky provedené v odborném centru CK
- 2016 – *Profi Complex Start*, verze 16.1, úprava pro Windows 10, zaveden složitější algoritmus šifrování dat v kartě klienta

- 2016 – nový program GYM Low Back Pain pro osoby s bolestmi zad v bederní oblasti bez iritace do dolní končetiny
- 2018 – nový program *Medi Complex* pro odborná specializovaná centra CK, ještě podrobnější diagnostika než u programu Profi Complex, hodnocení testů je 4 stupňové (jako tomu bylo u programu Bplus)
- 2019 – *Profi Complex Start, verze 19.1*, spuštěn zkušební provoz cvičebního systému COMGYM.

Data získaná z programu *Profi Complex Start, verze 14.1* jsou kompatibilní s vyššími verzemi (*Profi Complex Start, verze 16.1, 18.1, 19.1*). Systém MEIS CK je neustále upgradován. Každý rok je vydávána nová aktualizovaná verze, zahrnující nové poznatky z klinických oborů medicíny, neurofyziologie a také reflexoterapie. Jednotlivé verze programu MEIS CK mají různá označení nebo názvy a mohou se lišit rozsahem funkcí. MEIS CK je členěn podle odbornosti pro fyzioterapeuty nebo lékaře. Dále jsou verze systému pro rekondiční oblast (maséry) a také pro domácí používání poučenými pacienty s možností dálkové kontroly terapeutem.

Poučení a souhlas Code ZP0001 se zpracováním osobních údajů

Poskytovatelem zdravotních služeb a správcem Vašich osobních údajů je společnost MediCentrum JONA s.r.o., Lucemburská 1170/7, Vinohrady, 130 00 Praha3, pracoviště Fyzioterapie, rehabilitační a fyzikální medicíny, Maiselova 25/4, 110 00 Praha 1

Poučení o zásadách zpracování osobních údajů klientů.

Vážený kliente, pro potřeby vašeho vyšetření a ošetření a vedení zdravotnické dokumentace potřebujeme znát některé údaje o Vaší osobě.

1. Jméno, příjmení (případně tituly), datum narození, rodné číslo, místo narození, bydliště.
2. Dále údaje o vaší osobě: výška, váha, a údaje o dosavadním zdravotním stavu a případné léčbě probíhající na jiných pracovištích (viz samostatný dotazník)
3. Dále Vás žádáme o sdělení kontaktního spojení na Vás pro případ, že Vás budeme potřebovat kontaktovat v souvislosti s Vaším zdravotním stavem nebo Vám sdělit případnou změnu termínu Vaší návštěvy. Proto uveďte alespoň dva z následujících kontaktů: telefon, e-mail, poštovní adresa či jiný kontakt. Kontaktní údaje neslouží pro marketingové účely a nejsou předávány třetím osobám.
6. Tento dokument je vyhotoven písemně v jednom výtisku, který je archivován, spolu s další písemnou dokumentací, v sídle společnosti v uzamčené místnosti v uzamčené skříni.
7. Údaje Vámi uvedené v tomto dokumentu budou převedeny do elektronické podoby. Speciální software umožňuje vytvoření souboru Karty klienta, který je šifrován, a přístup k uloženým datům je chráněn v několika úrovních. Soubory jsou uloženy pod názvem, který se shoduje s kódem uvedeným v záhlaví tohoto dokumentu.
8. Přístup k písemnému záznamu i k elektronickému souboru Karty klienta mají pouze lékaři a terapeuti, kteří Vás budou vyšetřovat nebo ošetřovat. Všichni mají podepsanu dohodu o mlčenlivosti.
9. Předávání údajů o Vás dalším zdravotnickým zařízením se řídí zásadami nakládání se zdravotnickou dokumentací. V případě, že je potřeba konzultovat Vaše výsledky vyšetření externími odborníky, jsou údaje předávány v anonymizované podobě bez uvedení Vašich osobních údajů.
10. Ve věcech nakládání s Vašimi osobními údaji se obračejte na jednatele společnosti, tel.: 721 800 500, e-mail: medijona39@gmail.com.

SOUHLAS KLIENTA se zpracováním osobních údajů za podmínek výše uvedených v tomto dokumentu

Klient – **Jméno:** **Příjmení:** **Tituly:**

Datum narození: **Rodné číslo:** **Místo narození (stát):**

Kontaktní spojení- tel.: e-mail:

adresa:

Potvrzuji, že jsem byl seznámen s podmínkami zpracování mých osobních údajů dle zásad uvedených v tomto dokumentu.

V dne v hodin podpis klienta

Poučení a souhlas Code ZP0001 s vyšetřením a ošetřením klienta

POUČENÍ o plánovaném vyšetření a ošetření

Vyšetření se stává z testování pohybů aktivních (provádí klient), pasivních (klient leží a pohyby s ním provádí terapeut) , vyšetření změn v měkkých tkáních (provádí terapeut pohmatem na vybraných svalech, vyšetření reflexů.....

Při zpracování výsledků vyšetření je používám expertní informační systém Computer Kinesiology Medi Complex. Podmínkou provedení vyšetření je, aby klient dokázal komunikovat s vyšetřujícím terapeutem a dokázal stát bez opory, neboť část testů je prováděna ve stoji. Výsledky diagnostické (testovací) části ukazují momentální funkční stav pohybového systému a slouží především pro návrh postupu dalšího ošetření, případně doplňujících dalších vyšetření.

Ošetření spočívá v cvičení individuálně navržené sestavy cviků se zaměřením na způsob dýchání, manuálních technikách a v použití dalších technik fyzioterapie, rehabilitace a fyzikální medicíny.

Některé ošetřující úkony (např. tlaky na úpony svalů) mohou být nepříjemné. Po provedení ošetření masážími může dojít přechodně k pocitu únavy. Bezprostředně po ošetření nedoporučujeme provádět činnosti, které vyžadují zvýšenou pozornost, např. řízení auta.

Při cvičení individuální sestavy cviků se cviky provádějí pouze v rozsahu, který nečiní potíže. Žádný cvik se nesmí provádět do bolestivých stavů. Při nepříjemných pocitech ihned informujte ošetřujícího pracovníka.

Vážený kliente, jsme vděční, že nám zodpovíte několik otázek ohledně Vašeho zdravotního stavu, protože některé techniky ošetření jsou u některých poruch zdraví kontraindikovány a také proto, abychom mohli cíleně zaměřit návrh Váš léčebný plán.

Pro ženy je kontraindikací těhotenství. Pro všechny klienty je v den provádění vyšetření a ošetření kontraindikací právě probíhající akutní infekční onemocnění (např. chřipka) a teploty neznámého původu, jakákoliv intoxikace a závažná duševní onemocnění, nakažlivé infekční choroby. Vyšetření a ošetření není určeno k diagnostice a léčbě nádorů, tuberkulózy, AIDS a dalších systémových onemocnění.

Prosíme odpovězte na otázky **zakroužkováním správné odpovědi** ANO nebo NE, zakroužkujte výběr z navržených možností a dle potřeby doplňte potřebné údaje tiskacím písmem a ústním sdělením

Rodinná anamnéza:

Otec: žije ANO/ NE pokud ano uveďte věk a případně na co se léčí.....

Pokud nežije uveďte věk dožití a případně příčinu úmrtí nebo nemoci na které se léčil:.....

Matka žije ANO/ NE pokud ano uveďte věk a případně na co se léčí.....

Pokud nežije uveďte věk dožití a případně příčinu úmrtí nebo nemoci na které se léčila.....

Ošetřuji člena rodiny doma, koho?..... celodenní péče?..... pro jakou nemoc?.....

Sourozenci žijí ANO/NE jsou nebo byli léčeni pro vážnou nemoc ANO /NE jakou?.....

Mám/ nemám děti: kolik, uveďte jejich věk.....

jsou zdravé ANO/NE, pokud ne, uveďte nemoci či postižení.....

Pracovní anamnéza:

Co děláte za práci ? Kolik hodin sedíte u počítače a TV (součet práce a doma).....

Máte aktivní pohyb (fyzická práce, chůze sport) ANO/NE, kolik hodin týdně asi.....

Sportujete: nesportuji/rekreačně občas/rekreačně pravidelně/závodně kolik hodin týdně.....

Cvičíte doma: denně - ráno - večer -někdy - necvičím

Nynější potíže / onemocnění

CO Vás trápí, proč přicházíte na vyšetření

.....

Začátek potíží/nemoci kdy ? (v kolika Vašich letech, případně od kdy).....

Potíže vznikly náhle/ plíživě nebo po zánětu nebo infekci, po úrazu, po operaci, v souvislosti se stresovou situací.....

Bolesti mám (zakroužkujte): hlavy - páteře: krční / hrudní / bederní/ v kříži- ruky (levé/pravé/ obou) – nohy (levé/pravé/ obou)

Bolesti jinde v těle, uveďte jaké, kdy – po čem se objevují?.....

Bolesti jsou (vyberte): 1-2x/měsíc 1-3x týdně častěji, nepravidelně denně

Bolesti začínají (vyberte) od probuzení - během dne - večer - jen v noci - jen po námaze

Bolesti- když začnou tak trvají: 1-2 hod ráno - celý den - večer mizí - vleže v noci mizí

Úleva od bolestí: nastává po pohybu - po chůzi - po léku (stačí jedna tableta ?) - teplem ?/ chladem?

Bolesti reagují na změnu počasí ANO/NE, mám ranní ztuhlost kloubů/ páteře ANO / NE

Mívám brnění(mravenčení) ANO/NE v případě, že mám - KDE: Ruce - nohy- hlava- šíje, krk, záda?

Mívám křeče svalů: jen v noci ANO/NE ve dne: křeče svalů nohou jen po delším stojí/chůzi.

Mívám otoky ráno ANO/ NE ,večer ANO/NE, kde?: ruce, prsty, nohy, oční víčka, obličej

Mívám únavu (kdy?)..... potíže s chůzí do schodů ANO/NE, dušnost ANO/NE

Mívám zažívací potíže, jaké? (zácpa, nadýmání, průjmy, křeče v břiše.....)

Jste nekuřák nebo kouříte nebo jste kouřil? (kolik denně, nebo kdy jste přestal kouřit).....

Držíte nějakou dietu a proč? (např. bezlepkovou, bezlaktózovou, vegetariánskou.....)

Kolik vypijete tekutiny za den: méně než 1 litr, alespoň 2,5 litry, více než 2,5 litry.....

Pijete alkohol: abstinuji/ příležitostně občas/ pravidelně často.

Pijete kávu, kolik?

Léčíte se na nějaké onemocnění (jaké?)

Prodělal jste závažné onemocnění (jaké?)

Máte vysoký krevní tlak nebo se na něj léčíte?

Trpíte na alergie:

Prodělané operace:

Úrazy:

Užívám tyto léky:

Byl(a) jsem srozumitelně seznámen(a) s plánovaným vyšetřením a ošetřením. Všechny mé otázky mi byly předem vysvětleny srozumitelně.

Byl(a) jsem seznámen s tím, že poskytovaná služba je placená a byl(a) jsem seznámen(a) s ceníkem.

Zavazují se cenu za provedené úkony stanovenou dle ceníku zaplatit v hotovosti po provedení ošetření.

SOUHLAS s provedením plánovaného vyšetření a ošetření

Po výše uvedeném seznámení prohlašuji, že souhlasím s provedením vyšetření a ošetření a že jsem terapeutovi provádějícímu vyšetření nezaměřel(a) žádné mně známé údaje o mém zdravotním stavu, jež by mohly nepříznivě ovlivnit moje ošetření či ohrozit mé okolí, zejména rozšířením přenosné nemoci.

Klient – Jméno: Příjmení: Tituly:

Datum narození: Rodné číslo.....Místo narození (stát):

Hodina narození:..... Výška:..... Váha:.....Krevní skupina:.....

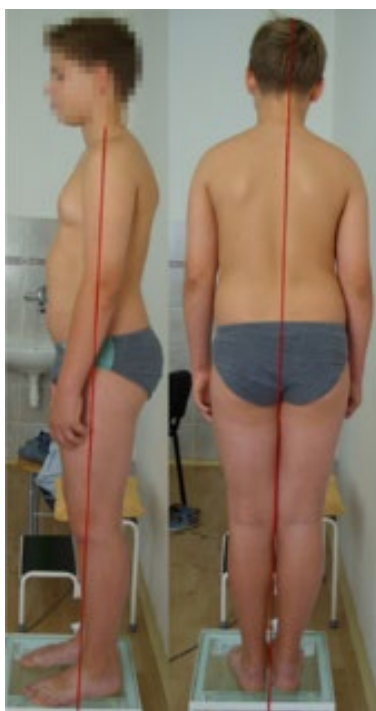
V dne..... v hodin.....

Podpis pracovníka CK

podpis klienta

Příloha 4: Ukázka pomocných vyšetření statiky stoje; Zdroj: Fotoarchiv MEIS CK, poskytnuto společností JONA s.r.o.

Obrázek 9: Vyšetření stoje na dvou vahách



Obrázek 10: Vyšetření olovnicí

Obrázek 11: Vyšetření stoje na podoskopu

Příloha 5: Kazuistika – výhřez disku L4/L5 (ze Skupiny 1)

26letá pacientka, studentka 3. ročníku fyzioterapie, měla v březnu 2017 druhou epizodu akutních bolestí zad. První měla v roce 2015, byla úspěšně léčena metodou McKenzie, po 2 měsících byla zcela bez potíží. Druhou epizodu měla v březnu 2017. Osvědčená McKenzie metoda z první epizody pacientčiny potíže výrazně zhoršovala. Nebyla nalezena tzv. směrová preference, neboli pohyb, který by bolest snižoval, odstraňoval.

Dle nálezu na MRI v roce 2015 měla cca 5mm levostrannou paramediální až foraminální herniaci disku L4/L5 s kompresí okolních struktur. V roce 2017 dle MRI prominuje výhřez disku vlevo mediolaterálně až o 10 mm, zúženo levé foramen intervertebrale, levý kořen výrazně komprimován. Závěrem MRI vyšetření bylo, že se jedná o významnou progresi stavu oproti roku 2015 (viz. Obr. 12).



Obrázek 12: MRI výhřezu disku L4/5 (2017) (Zdroj: Archiv Medicentrum JONA s.r.o.)

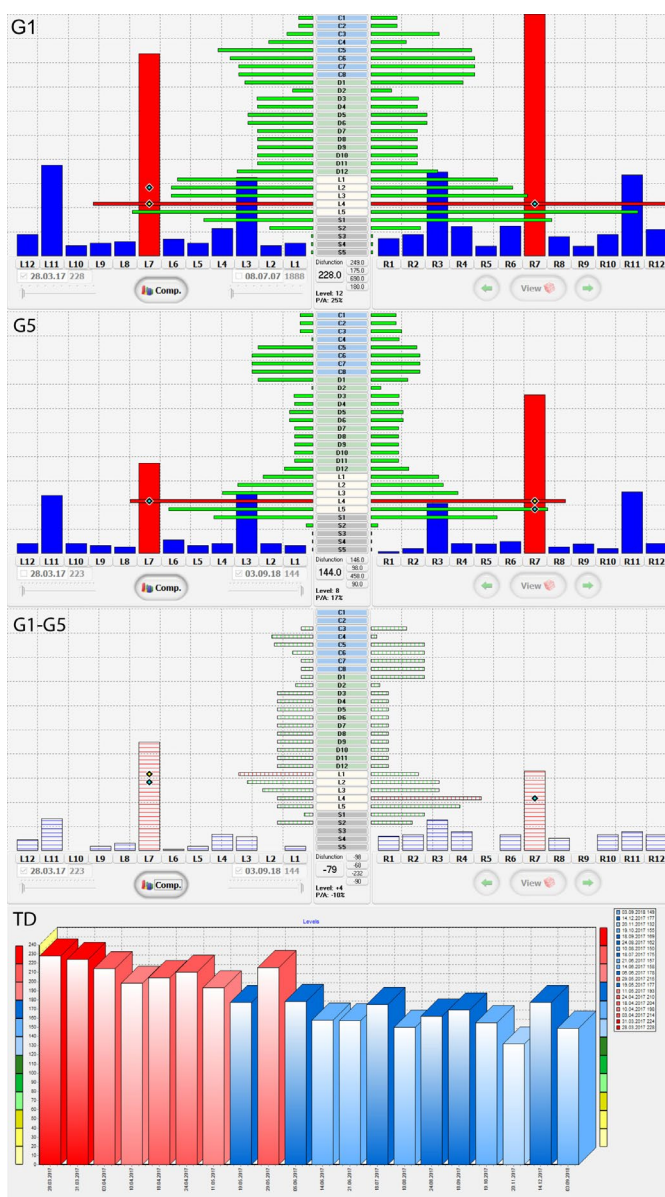
Při prvním MEIS CK vyšetření měla radikulární bolest do levé dolní končetiny, byla vybočená vlevo o 10 cm. Hybnost bederní páteře byla omezená všemi směry. Při pohybu měla bolest do LDK na stupni 7/10 dle Visual Analogue Scale (VAS), v klidu měla bolest na 4/10 dle VAS. Budila se v noci při změnách polohy. Brala pravidelně analgetika (Ibalgin) po 4 hodinách. Pacientka neměla sfinkterové potíže, břišní lis bolesti do LDK zhoršoval. Přestala chodit do školy pro bolesti levé dolní končetiny (cca na 2 měsíce).

Závěr MEIS CK diagnostiky: pacientka s maximem nálezů v segmentu L4/5 a s prokázanou hernií disku L4/5 na MRI.

Graf TD ukazuje celkovou dysfunkci pohybového systému v čase od března 2017 do září 2018. Nález na pohybových segmentech a myofasciálních řetězcích po prvním vyšetření dle MEIS CK je zobrazen na grafu G1. Pacientka byla po každém vyšetření manuálně

ošetřena masáží a byla jí doporučena individuální cvičení vždy dle aktuálního nálezu (cvičební sestava byla doporučena 2x denně, po 2 měsících přidala cvičení do extenze vleže dle McKenziho). Pravidelné kontroly trvaly až do prosince 2017. V lednu 2018 odjela pacientka studovat na 4 měsíce do Dánska. V srpnu 2018 začala pracovat na částečný úvazek jako fyzioterapeut. Poslední kontrolu měla v září 2018. Nález na pohybových segmentech a myofasciálních řetězcích z tohoto vyšetření dle MEIS CK je zobrazen na grafu G5. Subjektivně byla bez potíží, neměla bolesti v zádech ani v noze. Pohyby v bederní páteři byly již obnoveny do všech směrů, byla bez bolesti zad, neužívala žádná analgetika. Graf Compare G1-G5 zobrazuje rozdíl v nálezech páteřních segmentů a myofasciálních řetězcích mezi prvním a posledním vyšetřením MEIS CK. V současné době (3/2021) je na mateřské dovolené a má 14 měsíční holčičku, t.č. stále bez potíží.

Obrázek 13: Graf G1 – graf Cross Map z 3/2017; Graf G5 – graf Cross Map z 9/2018; Graf Compare G1 – G5, porovnání grafů G1 a G5; Graf TD – graf celkové dysfunkce; Zdroj: Archiv MEIS CK, poskytnuto společností JONA s.r.o.



Pro názornost je na obrázku 14 doporučena sestava cviků od 28. 3. 2017 do 3. 4. 2017. Po první kontrole ze dne 31. 3. 2017 se cvičební sestava nezměnila. Cviky byly zaměřené na uvolnění zadních, předních a bočních myofasciálních řetězců. Dle grafů Cross Map se jedná o nálezy R3, R7, R11 a L3, L7, L11. Cviky byly prováděny pouze v takovém rozsahu, aby nevyvolávaly bolest.

Obrázek 14: Sestava cviků podle MEIS CK: Cvik 1 Startér, přenést váhu na levou přední nohu; Cvik 2 Startér, přenést váhu na pravou přední nohu; Cvik 3 Jezdec, symetrická váha na obou dolních končetinách; Cvik 3 Jezdec s přenesením váhy na pravou nohu; Cvik 5 Záklon hrudní páteře ve stoji; Cvik 6 Záklon hrudní páteře vleže; Cvik 7 Úklon v rozpažení vlevo; Cvik 8 Úklon v rozpažení vpravo; Cvik 9 Jezdec s přenesením váhy na levou nohu; Zdroj: Fotoarchiv autorky práce



Mgr. Pavla Honců (Formanová)
Klinika rehabilitačního lékařství
3. lékařská fakulta UK
Ruská 87
Praha 10

V Praze 18. července 2019

Věc: Vyjádření Etické komise 3. LF UK k návrhu projektu „Diferenciální diagnostika, prevence a léčba bolestí zad.“

Vážená paní kolegyně,
Etická komise 3. LF UK neshledala žádných námitek proti provedení výzkumného projektu „Diferenciální diagnostika, prevence a léčba bolestí zad“.

Výzkum bude proveden podle protokolu studie a za podmínek uvedených v Informovaných souhlasech (Pozitivních reversech).

Přílohy:

Žádost o vyjádření Etické komise
Abstrakt disertační práce
Pozitivní revers 2014-2017
Pozitivní revers 2018
Computer Kinesiology (materiál o metodě) „Use of the Computer Kinesiology System in Rehabilitation and Physiotherapy“

S mnoha pozdravy

UNIVERZITA KARLOVA
3. lékařská fakulta
Etická komise
Ruská 87, 100 00 Praha 10
IČO: 00216208 DIČ: CZ00216208

Marek Vácha
Marek Vácha
Předseda Etické komise
3. LF UK, Praha
Ruská 87
Praha 10, 100 00

1. 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 Profí 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; 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>. **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.

Research Article

Computer Kinesiology: New Diagnostic and Therapeutic Tool for Lower Back Pain Treatment (Pilot Study)

Pavla Honcu ¹, Petr Zach,^{2,3} Jana Mrzilkova ², Dobroslava Jandova,^{4,5} Vladimír Musil ⁶, and Alexander Martin Celko⁷

¹Department of Rehabilitation Medicine, Third Faculty of Medicine, Charles University, Prague, Czech Republic

²Department of Anatomy, Third Faculty of Medicine, Charles University, Prague, Czech Republic

³Institute of Physiotherapy and Selected Medical Disciplines, Faculty of Health and Social Studies, University of South Bohemia in České Budějovice, České Budějovice, Czech Republic

⁴MediCentrum JONA Ltd., Prague, Czech Republic

⁵Department of Rehabilitation Medicine, University Hospital Kralovské Vinohrady, Prague, Czech Republic

⁶Centre of Scientific Information, Third Faculty of Medicine, Charles University, Prague, Czech Republic

⁷Department of Epidemiology and Biostatistics, Third Faculty of Medicine, Charles University, Prague, Czech Republic

Correspondence should be addressed to Vladimír Musil; vladimir.musil@lf3.cuni.cz

Received 26 March 2020; Accepted 29 July 2020; Published 24 August 2020

Guest Editor: Danilo Sales Bocalini

Copyright © 2020 Pavla Honcu et al. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

The aim of this study was to demonstrate the effectiveness of the diagnostic and therapeutic medical information system Computer Kinesiology in physiotherapy in patients with low back pain who were not responding to conventional therapy. Computer Kinesiology is primarily intended for the diagnostics and therapy of functional disorders of the locomotor system. This pilot study population included 55 patients (Group 1) with acute and chronic back pain and 51 persons (Group 2) without back pain. The third group was a control group of 67 healthy volunteers with no evidence of musculoskeletal pathologies and no back pain. All 173 subjects were examined three times by the diagnostic part of the Computer Kinesiology method. Groups 1 and 2 were treated after every diagnostics. Group 3 was not treated. The effect was evaluated by H score. Improvements after therapy were defined by reducing the H score by at least 1 point. In Group 1, the H score decreased by at least 1 point in 87.3% (95% CI: 75.5-94.7) and in Group 2 in 78.4% (95% CI: 64.7-88.7). There was no change of distribution of H Score grade in Group 3. The improvement neither depended on gender, age, and BMI nor was it influenced by the length of the therapy. This study demonstrated a high therapeutic efficacy of the Computer Kinesiology system in patients with back pain (Group 1) and in persons without back pain (Group 2) who used the Computer Kinesiology system for primary and secondary prevention of back pain.

1. Introduction

The issue of back pain is currently a worldwide epidemic. In the United States of America, up to 100 million adults suffer from chronic back pain and their care including work incapacity and disability costs 635 billion US dollars per year [1]. Traditionally, back pain can be divided into an acute, subacute, and chronic. Nevertheless, epidemiological data show that back pain has usually a recurrent, intermittent, episodic character [2].

Prevalence and incidence of the difficulties are as follows: 50-80% of adults have their own experience with back pain during their life, and 40% of the population suffer from back pain once a year. Back pain is one of the most frequent reasons for work incapacity. Currently, back pain appears also in 12% of adolescents at the age of 11. At the age of 15, the number increases up to 50% [2].

In medicine, back pain is referred to by different names or diagnoses such as vertebrogenic algic syndrome, lumbago, sciatica, and degenerative changes of spine. The disease may

have motor, sensitive, and vegetative symptoms. The stage of the disease is crucial for every condition. Acute pain lasts up to four weeks, subacute pain lasts for 4–12 weeks, and chronic pain lasts for more than 12 weeks [1, 2]. The latest recommendation of the NIH Task Force on Chronic Back Pain Standard 2015 suggests that after 40 years of examining the causes of LBP (low back pain), the diagnosis according to pathophysiological and/or pathoanatomic criteria are not beneficial [1].

In an acute phase, an accurate diagnosis can be made in less than 15% of patients. This means that 85% of back pain in the past was usually treated with nonspecific care. Simultaneous division of back pain into three groups seems sufficient. These are severe spinal pathologies, nerve root problems, and mechanical back pain—this include 85% of the patients with nonspecific back pain (©The McKenzie Institute International). Thanks to precise subjective and objective examination, an educated physiotherapist is able to distinguish this nonspecific back pain more precisely. Specification is easier thanks to the so-called centralization phenomenon which appears in 70% of acute patients and in 50% of chronic patients with LBP. The use of the centralization phenomenon for the determination of the preferred direction of movement in the therapy testifies to the quality of the care. Terminologically, *centralization phenomenon* is defined as migration of the pain from a distal segment into a proximal one, while *centralization* is defined as a complete removal of peripheral radicular pain as a reaction to applied therapy (position, movements, and mobilization) [3–11].

Conservative treatment of back pain can take a variety of forms, from therapy procedures of spinal manipulative therapy [12, 13], motor control exercises [14], and stabilization exercises [15] to directional preference therapy based on the abovementioned centralization phenomenon, which is a basis of McKenzie's therapy. Classification of patients according to McKenzie's system is based on motion analysis, identification of centralization, directional preference, and mechanical diagnosis [16–19]. If a physiotherapist suspects structural causes of LBP, it is necessary to refer the patient to a consultant or another specialist. Functional blockades of segments [20], muscle imbalance, postural problems, and other problem subgroups are the most frequent problems with the vertebral column [21–23]. Preference of the stabilization exercises against other therapies is not fully justified because their higher efficiency has not been demonstrated [24, 25].

Given the increasing incidence of back pain, the following general recommendations should be taken as a form of prevention: reduction of hypomobility and diversion from passive treatment methods to a patient's motivation to participate actively in prevention and treatment programs, including maintenance of daily regimen measures (drinking regimen, weight maintenance or weight reduction, and sleep patterns, as well as ergonomics of daily activities and work processes).

The aim of the current approach to address LBP growth is primary prevention and secondary prevention of back pain. Primary prevention (educational programs) is focused mainly on endangered adolescents, risk groups with postural difficulties associated with one-sided work and sport load.

Secondary prevention is focused mainly on patients with recurrent back pain.

The basic characteristics of the physiotherapy discipline consist in focusing on diagnostics, treatment, and prevention of functional disorders of the motor apparatus and prevention of the development of structural disorders. Physiotherapy uses two basic principles: a good functional form of an organ and long-term disorders of a function (dysfunction) may lead to structural disorders [26–28]. In the current era of evidence-based medicine (EBM), it is necessary in physiotherapy to cope with the critical opinions of clinical medical disciplines towards subjective evaluation of disorders of the motor system functions. These facts are the prompt for searching the options of objectivization and quantification of reflex changes in the locomotor system soft tissues.

Currently, Medical Expert Information System Computer Kinesiology (MEIS CK) seems to be a new and suitable therapeutic aid for the treatment of low back pain (described in our study) that is not responding to conventional therapy (e.g., hospitalization in departments like neurology, orthopedics, and rehabilitation; complex pharmacotherapy treatment; infusion therapy; local injection under CT control; contraindications for operations; and patient's preference of conservative treatment). Primarily, this system is used for the therapy of functional locomotor disorders. Medical MEIS CK meets in a validated manner the EBM requirements for diagnostics of the motor apparatus. MEIS CK supports LBP NICE guidelines for a patient's autotherapy and individual workout [29].

Evaluation of functions in the locomotor system results in numerical outputs and graphs. The procedure of data collection in the MEIS CK system includes examination of a patient mostly in a postural load, but a part of the examinations of lower limbs is performed in a supine position on a bed. Diagnostics include 46 standard physiotherapeutic tests in total (23 on the right and 23 on the left), out of which 10 are active movements, 16 are passive movements with the limbs [30], and 20 examinations are focused on soft tissues (HAZ and trigger points) (for a more detailed description, see Materials and Methods) [31, 32]. Results of examinations were written manually in a computer application as three grades, and each test was graded with one grade (A = normal function; B = less than 50% dysfunction (slight dysfunction); or C = more than 50% dysfunction (severe dysfunction) (significant limitation of movement extent, wrong moving stereotype or inability to perform a movement, or significant changes in soft tissues). After entering all values of the tests ($n=46$) into a computer, these were processed by a mathematical model included in the software program of Computer Kinesiology. The outputs of the analyses were represented by numerical values and graphs interpreting the number of reflexes coupled with a single spinal segment (the so-called horizontal concatenation of dysfunctions) and at the same time by the movement of muscular chains (the so-called vertical concatenation of dysfunctions) [31–36]. Based on the diagnostic part output, the MEIS CK system suggests therapy by manual correction (massage—performed by a trained physiotherapist) and an individual combination of daily home exercises for the patient.

In 2001, teaching MEIS CK in the postdoctoral study of physiotherapists and physicians in the Institute for Postgraduate Medical Education (Prague, Brno) was approved by the Czech Medical Chamber. MEIS CK is suitable for locomotor system dysfunction objectivization and statistical data processing. It is also used for the evaluation of spa therapy effect in spa Bohdaneč, Františkovy Lázně, Jeseník, Košumberk, Luhačovice, Mariánské Lázně, and Slatinice. In the long term, repeated examinations could be used for the evaluation of treatment progress/regress [37]. In 2017, this was done in the spa Jeseník study evaluating the effect of spa rehabilitation care. In this study, in order to evaluate our findings before and after treatment, we used a diagnostic part of MEIS CK. The results of CK diagnostics were correlated to neurohormonal levels and to Knobloch N5 questionnaire results [38–41].

The aim of this study was to demonstrate the effectiveness of the diagnostic and therapeutic Medical Expert Information System Computer Kinesiology in physiotherapy in patients with low back pain who were not responding to conventional therapy. This was carried out in two selected groups, i.e., patients with acute and chronic back pain and healthy participants without back pain. It is the first study that evaluates the effectiveness of the MEIS CK therapy in low back pain.

2. Materials and Methods

2.1. Characteristics of the File. The study was realized during years 2014–2018. The Ethics Committee of the Third Faculty of Medicine approved the study, and written informed consent was obtained from all participants (no. 20190001/H/1). The patients with acute or chronic back pain who were previously treated by physicians and physiotherapists without any effect (reported in the patient's medical history) and who actively sought a Computer Kinesiology (CK) workplace were placed in Group 1. The persons without back pain, who chose MEIS CK for primary prevention of musculoskeletal disorders and actively sought a CK workplace were included in Group 2. The control group, Group 3, was composed of healthy volunteers who actively sought a CK workplace. All persons were from the Czech Republic population.

A total number of 173 participants (57 men and 116 women) in this study was divided into three groups. Group 1 consisted of 55 patients with acute and chronic back pain who were treated with MEIS CK. From this group, 23 patients suffered from radicular syndrome unilaterally in the lower limbs, and 17 had evidence of intervertebral disc prolapse on MRI or CT. In Group 1, there were 24 men and 31 women; the average age was 43.7 ± 9.7 ; BMI was 26.4 ± 4.5 ; and the duration of therapy/follow-up was 70.5 ± 51.7 days. The participants from Group 2 (51 persons) chose MEIS CK for primary prevention of LBP and were treated by it. In Group 2, there were 12 men and 39 women; the average age was 47.4 ± 13.5 ; BMI was 25.6 ± 5.3 ; and the duration of therapy/follow-up was 140.9 ± 90.3 days. Group 3 consisted of 67 healthy volunteers (control group) who were not treated during this study. In Group 3, there were 21 men and 46 women; the average age was 36.5 ± 15.7 ; BMI was

25.0 ± 4.5 ; and the duration of follow-up 99.8 ± 65.4 days (Table 1).

Exclusion criteria for the participation in the study covered the following spinal conditions: infection, fracture, tumor, cauda equina syndrome, spinal cord compression and/or inflammatory disease, pregnancy, history of stroke or infarction, and multiple sclerosis. Anamnesis of all participants was acquired during the first entrance examination by a physiotherapist. Subjective assessment of the efficacy of the treatment by VAS (Visual Analogue Scale) was not performed because it could not be applied in Groups 2 and 3 (there was no LBP).

2.2. Medical Expert Information System Computer Kinesiology (MEIS CK). MEIS CK is primarily designed for the diagnostics and design of the treatment of functional disorders of the musculoskeletal system while respecting the fact that each person has its own individual norm.

The organism responds integrally to external and internal stimuli. MEIS CK depicts current disorders not only of the locomotor system itself but also reflective and segmental projection and associated distant reflex symptoms of visceral organ disorders and motor system response and metabolic response to endocrine disorders and psychosomatic effects [27, 42, 43].

MEIS CK consists of a diagnostic part and a therapeutic part. The diagnostic part was performed in all of the three groups by means of specialized tests (further on referred to as tests). The individualized therapeutic part was done only in Groups 1 and 2 according to CK principles.

2.2.1. Diagnostic Part. Numerical and graphical outputs of the diagnostic section served in designing the treatment process and checking its effectiveness. The decisive indicator of the effect of treatment is the dynamics of changes in the monitored parameters. CK diagnostics use 46 standard physiotherapy tests: ten tests of active movements (head rotation in the eye horizontal plane without head tilting or lateroflexion, trunk of body lateroflexion, and abduction and elevation of an extended upper limb—for each separately), 16 tests of passive movements (hip joint flexion with knee joint bend, hip joint flexion with extended knee joint, hip joint abduction, hip joint adduction, foot plantar flexion, foot dorsal flexion, knee joint flexion, and hip joint extension) [44], and 20 tests of palpation of reflexive changes—trigger points in selected muscles (flexor digitorum profundus, deltoid, pectoralis major, transverse part of trapezius, ascending part of trapezius, erector spinae, gluteus maximus, gracilis, iliotibial tract, and soleus) [27, 31, 32]. Each test was assessed by 3 grades: A, B, or C (such as the shortened muscle tests by Janda) [45]. Grade A is normal function, grade B is a slight dysfunction, and grade C is severe dysfunction. Evaluation of active and passive movements corresponds to Cyriax and Cyriax [46] and Kendall et al. [47]: A—range of movement is normal; B—range of movement is limited till 50%; and C—range of movement is limited by more than 50%. Similarly, we evaluated the findings of the trigger points (TP) in the muscles: A—no TP; B—muscle belly increased tension; C—presence of increased muscle belly tension and TP.

TABLE 1: Characteristics of participants in the study.

	Sex (M/F)	Characteristics		Follow-up \pm SD (days)
		Age \pm SD (years)	BMI \pm SD (kg/m ²)	
Group 1	24/31	43.7 \pm 9.7	26.4 \pm 4.5	70.5 \pm 51.7
Group 2	12/39	47.4 \pm 13.5	25.6 \pm 5.3	140.9 \pm 90.3
Group 3	21/46	36.5 \pm 15.7	25.0 \pm 4.5	99.8 \pm 65.4

Evaluation of TP palpation corresponds to examination rules by Travell, Simons, and Simons [48].

Each test is processed by a mathematical model included in the software program of Computer Kinesiology, version *Profi Complex Start 14.1*. Values were determined experimentally in correlation with spinal cord segment reflex projections and myofascial chains. The numerical outputs and graphs of the CK subroutines could thus provide information about the peaks of the faults of the locomotor system. The CK test section helps to find parts of the locomotor system that deviate the most from the physiological norm in their functions, and the diagnostic part helps to detect early functional disorders. Values of individual limits were determined experimentally. The diagnostic part of the MEIS CK system both provides the summary of numerical values of the motor system dysfunction as a whole, and predicates dysfunctions of body systems and organs. The MEIS CK system does not replace auxiliary medical examinations (laboratory tests, EMG, X-ray, CT, MRI, etc.) or classical medical differential diagnostics of organ pathology. The result of the software processing of numbers and graphs could help to consider potential causes of functional disorders of the motor system in the area of biomechanics, internal medicine, disorders of movement control, and psychosomatic causes [35].

2.2.2. Therapeutic Part. Therapy in Groups 1 and 2 always included two parts—a manual correction of reflexive changes of soft tissues according to MEIS CK on the day of diagnostics and an individual set of exercises with a special breathing regime according to MEIS CK performed by a participant twice a day (till the next check-up—selected breathing regime was *second's rhythm*, i.e., inspiration through the nose for 3 seconds, 2-second pause, expiration through the nose for 4 seconds, and 2-second pause. The breathing cycle was repeated 3-6 times in each position. The reason for the use of breathing exercises comes from the physiology of the brain stem reticular formation. Briefly, inspirium facilitates activity so that muscle tonus increases, while expirium facilitates an inhibitory effect on muscle tonus. This is a relatively safe method compared to other movements and could be performed even in the acute states.

Length of the therapy/follow-up was not the same for each group. In patients with acute back pain (Group 1), the time between two visits was usually shorter (according to clinical findings in the back or the leg) than in patients with chronic pain. Average therapy duration was 10 weeks. In Group 2, the interval between check-ups was usually longer than in Group 1 because the participants of this group had no clinical symptoms. Average therapy duration was 20

weeks. It was necessary to visit and treat patients with pain (from Group 1) manually and also to actualize individual exercises earlier than for participants from Group 2 (who were without pain). Time of follow-up in Group 3 was planned in between times for Groups 1 and 2. Follow-up was planned at 15 weeks (based on the MEIS system setup recommendations), but in reality, based on the discipline and circumstances of the patients, it was 14 weeks.

2.3. H Score. H Score parameter was the assessment tool of MEIS CK therapy efficacy. H Score was defined from the Total Dysfunction parameter (TD) and the presence/absence of the symptoms (lower back pain). TD is a useful marker for therapy effectiveness, and it expresses the overall sum of functional problems of the locomotor system (especially postural and biomechanical ones). Total Dysfunction is a single numerical value that shows the sum of the failures of the locomotor system, especially the posture, and the biomechanical ratios. The MEIS CK software evaluates the functional relationships of the right and left body parts in the frontal plane, the sagittal functional relations in the anterior-posterior plane, and the horizontal relations between the upper and lower body parts. The Total Dysfunction colored band graph was based on the results of the abovementioned tests and individual test results (degree of examination: A, B, or C). The TD parameter was divided into 4 different color zones (yellow, ≤ 59 ; green, 60-119; blue, 120-179; and red, $\geq 180-240$). Three consecutive examinations were needed to evaluate the effectiveness of therapy over the course of days or weeks.

In the yellow zone (zone of ideal values), there can be persons who had almost all the test results within degree of examination A (normal function). Upon entering the study, there were no participants in the yellow zone. In the green zone, lighter functional disorders were present and tests were rated mostly A and sometimes B, and for exceptional cases, C. In the blue zone, which is represented by healthy people with functional deficits and minimal structural changes, there is a predominance of degree B and may contain degrees A and C. In the red zone, there are persons with most tests graded C (having more severe musculoskeletal disorders, e.g., acute problems and structural changes) (Figure 1).

H Score grades (0-3) were introduced because of the clinical significance of the study. The yellow zone is represented by H Score grade 0 (TD 0-59), the green zone is represented by H Score grade 1 (TD 60-119), the blue zone is represented by H Score grade 2 (TD 120-179), and the red zone is represented by H Score grade 3 (TD 180-240).

2.4. Statistical Analysis. An overview of demographic variables at baseline was presented using descriptive statistics and their 95% confidence intervals. For the baseline values of these criteria, the parametric test (Student's *t*-test or one-way ANOVA) was used for continuous variables and the Fisher's exact or chi-square tests were applied for dichotomous variables.

The improvement rate (IR), defined by at least a one-point decrease of the H Score (improvement in one color zone of TD (see paragraph above) that corresponds to a decrease by one H Score grade (one color zone), was adopted

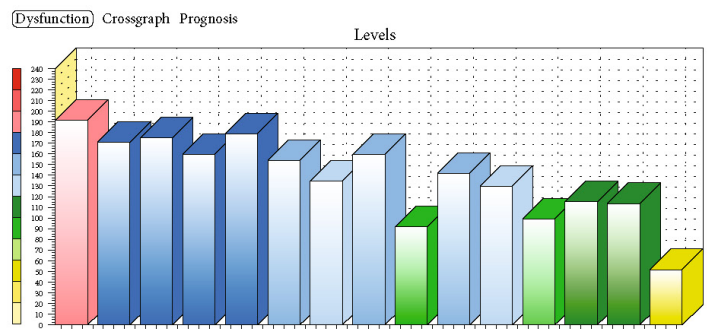


FIGURE 1: Illustrative graph of TD (an example of improving a person treated with MEIS CK therapy).

as the primary endpoint. This score was established for the purpose of this study, and it was composed of an objective parameter (TD, obtained from the MEIS CK) and a subjective parameter (absent or present back pain in subject).

The primary objective of the study was to confirm that the improvement rate (IR) of Group 1 (p) was not worse than Group 2 (h). The sample size was derived from the null hypothesis that the difference in the improvement rate between Group 1 (p) and healthy subjects was equal to or lower than -20%, i.e., $IR_p - IR_h \leq -20\%$, including the lower limit of the 95% confidence interval at the probability of a type 1 error of 0.05 at the statistical power of 80%. The number of subjects achieved at least 50 for each group to demonstrate the aim of the study.

Effect size was considered as an “effect of the time change” with p values of effect sizes between Groups 1, 2, and 3 included in the last row of Table 2.

The sample size of 173 subjects was justified for logistic regression using 5 covariates according to Peduzzi et al. [49]. McFadden’s R -squared approach was higher than 0.4 indicating a good predictive ability of this model for the selected predictors. The continuous variables of predictors were assessed according to the median of the entire study population. The association was evaluated with the odds ratio mutually adjusted for all selected predictors, including a 95% confidence interval.

All tests were two-tailed, and the level of significance was set at 0.05. Statistical analyses and logistic regression were performed with Prism 8 (GraphPad Software, Inc., La Jolla, California, USA) and STATA version 15.1 software (StatCorp, Lakeway Drive, Texas, USA), respectively.

3. Results

The average TD in all three groups before and after the therapy/follow-up is shown in Table 2. We found significant improvement of dysfunction in Groups 1 and 2 after therapy/follow-up. The average TD remained different in all three groups before the therapy/follow-up ($p = 0.0003$), and after ($p < 0.0001$). Moreover, there was a statistically significant difference between Groups 1 and 2 before ($p = 0.0023$), and after the therapy ($p = 0.0096$).

The distribution of H Score in all three groups before and after the therapy/follow-up is shown in Figure 2. A significant improvement of H Score grade was generally observed in Groups 1 and 2. The distribution of H Score in Group 1 before the therapy was grades 2 and 3; after the therapy, there was a rearrangement to grades 1 ($p < 0.0001$), 2 ($p < 0.0001$), and 3 ($p < 0.0001$). Out of 40 patients in grade 3 before the therapy, only 2 remained within the same grade after the therapy; a significant improvement was even observed in 17 patients after therapy, so that they moved to grades 1 and 2, respectively. Group 2 had H Score grades of 1, 2, and 3 before the therapy, but after the therapy, it only had grades 1 ($p < 0.0001$) and 2 ($p = 0.4270$); out of 25 participants who were formerly in grade 3, none remained within grade 3 after the therapy ($p < 0.0001$). In Group 3, H Score grades before the follow-up were 1, 2, and 3; after the follow-up, the grades were still 1 ($p = 0.8161$), 2 ($p = 0.8571$), and 3 ($p = 0.6040$). Obviously, in Group 1, there was a rearrangement from a higher H Score grade to a lower one. Similarly, the same thing happened in Group 2. There was no change of distribution of H Score grade in Group 3 (Figure 2).

Table 3 documents that 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 primary objective of this study was achieved because the difference of improvement rates between Group 1 and Group 2 reached 8.8% (95% CI: -5.5 to 23.2%), and therefore, the null hypothesis had to be rejected. The CK therapy in Group 1 was not worse than that in Group 2.

Furthermore, the 11.9% improvement rate in Group 3 confirmed the superiority of both groups with CK therapy; the difference of the IR was 75.3% (95% CI: 63.6 to 87.1%) between Group 1 and Group 3 and 66.5% (95% CI: 52.8 to 80.2%) between Group 2 and Group 3.

Results in Table 4 confirmed that the other factors (gender, age, and BMI) have not influenced the result of the CK therapy.

4. Discussion

Our pilot study offers verification of the efficiency of the MEIS CK method in acute and chronic low back pain. In

TABLE 2: Mean total dysfunction.

	Group 1	Groups Group 2	Group 3	ANOVA	Student's <i>t</i> -test (<i>p</i>)
TD before	190.8 ± 23.39	176.3 ± 24.29	167.8 ± 39.52	(<i>p</i>) 0.0003 (<i>F</i>) 8.417 (<i>DF</i>) 172	0.0023
TD after	134.6 ± 26.06	121.9 ± 23.03	173.4 ± 40.27	(<i>p</i>) < 0.0001 (<i>F</i>) 43.4 (<i>DF</i>) 172	0.0096
Effect size*	56.2	54.4	-5.6	n/a	n/a
<i>p</i> (Student's <i>t</i> -test)	<0.0001	<0.0001	0.0420	n/a	n/a

*The difference between TD before and TD after.

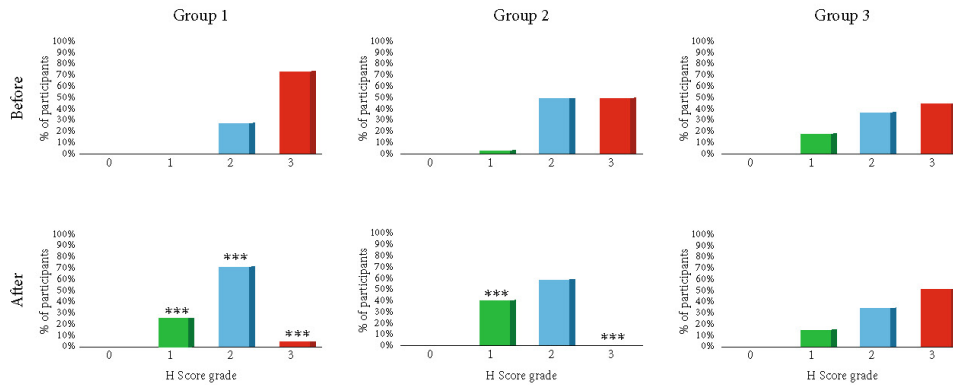


FIGURE 2: Proportion of H Score before and after CK therapy (Group 1, Group 2)/follow-up (Group 3), ****p* < 0.0001.

TABLE 3: Proportions and the gross and adjusted ratios of chances of improvement depending on group.

Predictor	<i>N</i>	<i>n</i>	Proportions (%)	cOR (95% CI)	aOR (95% CI)	<i>P</i> (LR)	
Group	2	51	40	78.4 (64.7-88.7)	1.0	1.0	
	1	55	48	87.3 (75.5-94.7)	1.89 (0.67-5.32)	2.05 (0.65-6.43)	0.318
	3	67	8	11.9 (5.3-22.2)	0.04 (0.01-0.10)	0.04 (0.01-0.11)	<0.0001

N: total number in the group; *n*: number of improvements in the group, proportion of improvements; cOR: rough ratio of chances; aOR: adjusted ratio of chances; *P* (LR): *p* value determined by logistic regression.

TABLE 4: Proportions and the gross and adjusted ratios of chances of improvement depending on other factors.

Predictor	<i>N</i>	<i>n</i>	Proportions (%)	cOR (95% CI)	aOR (95% CI)	<i>P</i> (LR)
Sex	Male	57	35	61.4 (47.6-74.0)	1.0	1.0
	Female	116	61	52.6 (43.1-61.9)	0.70 (0.37-1.33)	0.61 (0.22-1.67)
Age	<43.7 years	86	42	48.8 (37.9-59.9)	1.0	1.0
	≥43.7 years	87	54	62.1 (51.0-72.3)	1.71 (0.94-3.14)	0.97 (0.38-2.47)
BMI	<24.3 kg/m ²	85	44	51.8 (40.7-62.7)	1.0	1.0
	≥24.3 kg/m ²	88	52	59.1 (48.1-69.5)	1.35 (0.74-2.46)	0.90 (0.34-2.36)
Follow-up/therapy	<84 days	79	41	51.9 (40.4-63.3)	1.0	1.0
	≥84 days	94	55	58.5 (47.9-68.6)	1.31 (0.72-2.39)	1.53 (0.61-3.85)

N: total number in the group; *n*: number of improvements in the group, proportion of improvements; cOR: rough ratio of chances; aOR: adjusted ratio of chances; *P* (LR): *p* value determined by logistic regression.

our study, 55 patients with acute and chronic back pain (secondary prevention) were treated, with an average treatment period of 71 days, and 51 healthy participants without LBP (primary prevention) were also treated, with an average treatment period of 141 days.

Treatment improvements in Groups 1 and 2 were due solely to the effect of the MEIS CK therapy. In Group 2, we treated 50% fewer men ($N = 12$) compared to Group 1 ($N = 24$) because women's interest in preventing back pain was higher.

We were successful in the improvement of conditions in 87% (48 of 55) of Group 1: 17 of 48 patients were completely deprived of back pain. In Group 1, redistribution of the H score from grade 3 to grades 1 and 2 seems to be a very important result—it means that participants were without symptoms (back pain) or functional disorders of the locomotor system were gone. Improvement in Group 2 was observed in 78.4% (i.e., 40 participants of the total number 51). Surprisingly, the H score of all 25 participants with grade 3 got better minimally by 1 grade. Participants from Group 2 with grades 1 and 2 were not patients with back pain, so MEIS CK could act as a primary means of prevention for back pain and a means of prevention for functional disorders of the locomotor system. Effect size analysis showed that treated Groups 1 and 2 had significant improvement in time.

MEIS CK is appropriate as a valid objectification tool in physiotherapy for early diagnostics and treatment of functional disorders of the motor system. Advantages of MEIS CK are as follows: standardization of tests, integral individual approach, and adequacy of the therapy considering the current condition of the patient.

Treatment of precisely selected muscles and soft tissues according to the MEIS CK algorithm helps to achieve fast reflexes and long-term therapeutic effects without adverse negative stress to the patient. Thanks to the visualization of actual findings in well-arranged charts, the patient is educated and motivated to performing everyday exercises selected individually by the MEIS CK software. Utilization of the diagnostic part of the MEIS CK system meets the WHO requirements for evidence by the EBM concept, and it can be used for the evaluation of the effectiveness of physiotherapeutic treatment procedures. MEIS CK is mostly used in outpatient practices of physiotherapists. It is also used in the frame of hospitalization in physiotherapeutic facilities and in the spa care [38–41].

Conservative treatment of back pain is subject to various physiotherapy methods worldwide. We failed to identify any single study that would deal with the treatment of low back pain similarly as the MEIS CK method, i.e., a combination of a manual correction of reflexive changes of soft tissues and physical exercise with a specific breathing regime in the second's rhythm. Next in Discussion, we present different methods that are more often used for the treatment of back pain. Unfortunately, we cannot compare our therapy results with the results of studies below.

Nonspecific low back pain is a large and costly problem. It has a lifetime prevalence in 80% of the workforce and is associated with high levels of fear avoidance and kinesiophobia. Although exercise is considered a modest effective treat-

ment for chronic LBP, current evidence suggests that no single form of exercise is superior to another [25]. Nevertheless, stabilization exercises have been suggested to reduce symptoms of pain and disability and form an effective treatment. Meta-analysis showed the significant benefit of stabilization exercises versus any other treatment for control of long-term pain and disability with a mean difference of -6.39 (95% CI: -10.14 to -2.65) and -3.92 (95% CI: -7.25 to -0.59), respectively. There is strong evidence that stabilization exercises are not more effective than any other form of active exercise in the long term [25].

Among the other commonly used exercise interventions is motor control exercise (MCE). In 29 trials ($N = 2431$) with study samples ranging from 20 to 323 participants, pain intensity and disability were monitored as primary outcomes and function, quality of life, return to work, and recurrence were monitored as secondary outcomes. The overall results of the studies were that MCE is not superior to other forms of exercise and that the choice of exercise for chronic LBP should probably depend on patient or therapist preferences, therapist training, costs, and safety [50].

Motor control exercises to improve control and coordination of trunk muscles and graded activity under the principles of cognitive-behavioral therapy are examples of another 2 commonly used exercise therapies. The participants (172 patients) with chronic (>12 weeks) nonspecific LBP were randomly assigned to receive either motor control exercises or graded activity. Primary outcomes were average pain over the previous week (numeric rating scale) and function (Patient-Specific Functional Scale); secondary outcomes were disability (the 24-Item Roland-Morris Disability Questionnaire), global impression of change (Global Perceived Effect Scale), and quality of life (36-Item Short-Form Health Survey Questionnaire (SF-36)). Results of this study suggest that motor control exercises and graded activity have similar effects for patients with chronic nonspecific LBP [14].

The Back School consists of a therapeutic programme given to groups of people that includes both education and exercise. A study evaluating the effect of the Back School approach in patients with acute and subacute LBP came to the following conclusions: it is more effective than no treatment (MD: -6.10; 95% CI: -10.18 to -2.01); it has no difference at the intermediate term (MD: -4.34; 95% CI: -14.37 to 5.68) or long-term follow-up (MD: -12.16; 95% CI: -29.14 to 4.83); it reduces pain at a short-term follow-up compared to medical care (MD: -10.16; 95% CI: -19.11 to -1.22); and there are similarly many other instances showing that it has a questionable effect compared to other systems [51].

Concerning treatment effect, spinal manipulative therapy (SMT) is one of the many therapies for the treatment of LBP. There is a high-quality evidence that SMT has a small, significant, but not clinically relevant, short-term effect on pain relief (MD: -4.16; 95% CI: -6.97 to -1.36) and functional status (SMD: -0.22; 95% CI: -0.36 to -0.07) in comparison with other interventions. There is a very low-quality evidence that SMT has a significant short-term effect on pain relief and functional status when added to another intervention. Data were particularly sparse for recovery, return to work, quality of life, and costs of care. High-quality evidence suggests that

there is no clinically relevant difference between SMT and other interventions for reducing pain and improving function in patients with chronic LBP [12].

McKenzie's method is the most widely supported physiotherapeutic method by numerous studies at present. Studies on McKenzie's method (e.g., [3, 52]) reported a greater decrease in pain and disability in the short-term follow-up, while there was no documented difference between McKenzie's method and other standard treatments in the intermediate-term follow-up. This is a similar situation with that of a study focused on the results of the Back School mentioned above [51]. Unfortunately, data on the long-term effects of McKenzie's approach are not known yet. Also, it is mentioned in both studies that there is a lack of relevant data for McKenzie's method in patients with neck pain [3, 52].

Another review showed that for LBP patients, McKenzie's therapy does result in a greater decrease in pain and disability in the short term compared to other standard therapies. But making a firm conclusion on LBP treatment effectiveness is difficult because there are insufficient data on long-term effects on outcomes other than pain and disability, and no trial has yet compared McKenzie's method to placebo or no treatment. There are also insufficient data available on neck pain patients [3].

The first limitation of this study is the duration of treatment length: we were unable to perform three consecutive MEIS CK diagnostics and therapy at the same time intervals in all treated patients (Group 1) and participants (Group 2), because patients from Group 1 with LBP came for visits earlier than healthy participants from Group 2.

Subjective pain assessment using the Visual Analogue Scale (VAS) was not utilized because it was applicable in Group 1 only (Groups 2 and 3 were with no LBP). These patients had different lengths of pain duration, and chronic patients had different recurrence rates.

Finally, despite that smoking was not in the exclusion criteria, only four out of the total 173 persons admitted history of smoking in their anamnesis. For this reason, we could not evaluate the impact of smoking on the result of MEIS CK therapy, although its negative effect on the therapy is well recognized. Therefore, we have decided to neglect this factor in our study. In addition to physiotherapy, we also checked other factors (gender, age, and BMI) that could affect the outcome of therapy. It was shown that none of these factors influenced the outcome of MEIS CK therapy.

5. Conclusion

In our pilot study, we have focused on the therapy of acute and chronic back pain by Medical Expert Information System Computer Kinesiology. Patients with back pain did not respond to the conventional treatment prior to the onset of our therapy. Apart from the group of patients treated by physiotherapy, also a group without any pain underwent the CK therapy. To them, the therapy was a primary means of prevention for back pain. We also had a healthy control group. People in this group were only diagnosed and followed in time. The dissimilar length of the therapy in

treated groups was caused by the presence or absence of symptoms (i.e., back pain or radicular pain in lower limb).

The effect of CK therapy was objectively assessed by the primary H Score parameter. H Score was derived from Total Dysfunction of the motor system and the presence or absence of symptoms at the beginning and end of therapy/follow-up. Subjective assessment of the efficacy of the treatment by VAS (Visual Analogue Scale) was not performed. Apart from physiotherapy, we focused also on checking other factors (gender, age, and BMI), but none of these factors have influenced the result of the therapy. The improvement in treated Groups 1 and 2 was caused exclusively by CK therapy.

On the basis of our study, we can postulate that Medical Expert Information System Computer Kinesiology may serve as the useful diagnostic tool for functional disorders that expands visualization methods alike X-ray, CT, MRI, and also other examinations.

Data Availability

The data (two figures and four tables) used to support the findings of this study are included within the article.

Conflicts of Interest

The authors declare that they have no conflicts of interest.

Acknowledgments

This project was supported by Charles University (Grants nos. Q16, Q35, Q41, and 260388/SVV/2019).

References

- [1] R. A. Deyo, S. F. Dworkin, D. Amtmann et al., "Report of the NIH task force on research standards for chronic low back pain," *International Journal of Therapeutic Massage & Bodywork: Research, Education, & Practice*, vol. 8, no. 3, pp. 16–33, 2015.
- [2] A. L. Nachemson and E. Jonsson, *Neck and Back Pain: The Scientific Evidence of Causes, Diagnosis, and Treatment*, Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2000.
- [3] H. A. Clare, R. Adams, and C. G. Maher, "A systematic review of efficacy of McKenzie therapy for spinal pain," *The Australian Journal of Physiotherapy*, vol. 50, no. 4, pp. 209–216, 2004.
- [4] A. Aina, S. May, and H. Clare, "The centralization phenomenon of spinal symptoms—a systematic review," *Manual Therapy*, vol. 9, no. 3, pp. 134–143, 2004.
- [5] A. Long, R. Donelson, and T. Fung, "Does it matter which exercise? A randomized control trial of exercise for low back pain," *Spine*, vol. 29, no. 23, pp. 2593–2602, 2004.
- [6] C. Hefford, "McKenzie classification of mechanical spinal pain: profile of syndromes and directions of preference," *Manual Therapy*, vol. 13, no. 1, pp. 75–81, 2008.
- [7] M. Werneke and S. May, "The centralization phenomenon and fear-avoidance beliefs as prognostic factors for acute low back pain," *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, vol. 35, no. 12, pp. 844–847, 2005.
- [8] M. W. Werneke, D. L. Hart, G. Cutrone et al., "Association between directional preference and centralization in patients

there is no clinically relevant difference between SMT and other interventions for reducing pain and improving function in patients with chronic LBP [12].

McKenzie's method is the most widely supported physiotherapeutic method by numerous studies at present. Studies on McKenzie's method (e.g., [3, 52]) reported a greater decrease in pain and disability in the short-term follow-up, while there was no documented difference between McKenzie's method and other standard treatments in the intermediate-term follow-up. This is a similar situation with that of a study focused on the results of the Back School mentioned above [51]. Unfortunately, data on the long-term effects of McKenzie's approach are not known yet. Also, it is mentioned in both studies that there is a lack of relevant data for McKenzie's method in patients with neck pain [3, 52].

Another review showed that for LBP patients, McKenzie's therapy does result in a greater decrease in pain and disability in the short term compared to other standard therapies. But making a firm conclusion on LBP treatment effectiveness is difficult because there are insufficient data on long-term effects on outcomes other than pain and disability, and no trial has yet compared McKenzie's method to placebo or no treatment. There are also insufficient data available on neck pain patients [3].

The first limitation of this study is the duration of treatment length: we were unable to perform three consecutive MEIS CK diagnostics and therapy at the same time intervals in all treated patients (Group 1) and participants (Group 2), because patients from Group 1 with LBP came for visits earlier than healthy participants from Group 2.

Subjective pain assessment using the Visual Analogue Scale (VAS) was not utilized because it was applicable in Group 1 only (Groups 2 and 3 were with no LBP). These patients had different lengths of pain duration, and chronic patients had different recurrence rates.

Finally, despite that smoking was not in the exclusion criteria, only four out of the total 173 persons admitted history of smoking in their anamnesis. For this reason, we could not evaluate the impact of smoking on the result of MEIS CK therapy, although its negative effect on the therapy is well recognized. Therefore, we have decided to neglect this factor in our study. In addition to physiotherapy, we also checked other factors (gender, age, and BMI) that could affect the outcome of therapy. It was shown that none of these factors influenced the outcome of MEIS CK therapy.

5. Conclusion

In our pilot study, we have focused on the therapy of acute and chronic back pain by Medical Expert Information System Computer Kinesiology. Patients with back pain did not respond to the conventional treatment prior to the onset of our therapy. Apart from the group of patients treated by physiotherapy, also a group without any pain underwent the CK therapy. To them, the therapy was a primary means of prevention for back pain. We also had a healthy control group. People in this group were only diagnosed and followed in time. The dissimilar length of the therapy in

treated groups was caused by the presence or absence of symptoms (i.e., back pain or radicular pain in lower limb).

The effect of CK therapy was objectively assessed by the primary H Score parameter. H Score was derived from Total Dysfunction of the motor system and the presence or absence of symptoms at the beginning and end of therapy/follow-up. Subjective assessment of the efficacy of the treatment by VAS (Visual Analogue Scale) was not performed. Apart from physiotherapy, we focused also on checking other factors (gender, age, and BMI), but none of these factors have influenced the result of the therapy. The improvement in treated Groups 1 and 2 was caused exclusively by CK therapy.

On the basis of our study, we can postulate that Medical Expert Information System Computer Kinesiology may serve as the useful diagnostic tool for functional disorders that expands visualization methods alike X-ray, CT, MRI, and also other examinations.

Data Availability

The data (two figures and four tables) used to support the findings of this study are included within the article.

Conflicts of Interest

The authors declare that they have no conflicts of interest.

Acknowledgments

This project was supported by Charles University (Grants nos. Q16, Q35, Q41, and 260388/SVV/2019).

References

- [1] R. A. Deyo, S. F. Dworkin, D. Amtmann et al., "Report of the NIH task force on research standards for chronic low back pain," *International Journal of Therapeutic Massage & Bodywork: Research, Education, & Practice*, vol. 8, no. 3, pp. 16–33, 2015.
- [2] A. L. Nachemson and E. Jonsson, *Neck and Back Pain: The Scientific Evidence of Causes, Diagnosis, and Treatment*, Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2000.
- [3] H. A. Clare, R. Adams, and C. G. Maher, "A systematic review of efficacy of McKenzie therapy for spinal pain," *The Australian Journal of Physiotherapy*, vol. 50, no. 4, pp. 209–216, 2004.
- [4] A. Aina, S. May, and H. Clare, "The centralization phenomenon of spinal symptoms—a systematic review," *Manual Therapy*, vol. 9, no. 3, pp. 134–143, 2004.
- [5] A. Long, R. Donelson, and T. Fung, "Does it matter which exercise? A randomized control trial of exercise for low back pain," *Spine*, vol. 29, no. 23, pp. 2593–2602, 2004.
- [6] C. Hefford, "McKenzie classification of mechanical spinal pain: profile of syndromes and directions of preference," *Manual Therapy*, vol. 13, no. 1, pp. 75–81, 2008.
- [7] M. Werneke and S. May, "The centralization phenomenon and fear-avoidance beliefs as prognostic factors for acute low back pain," *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, vol. 35, no. 12, pp. 844–847, 2005.
- [8] M. W. Werneke, D. L. Hart, G. Cutrone et al., "Association between directional preference and centralization in patients

- with low back pain," *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, vol. 41, no. 1, pp. 22–31, 2011.
- [9] S. May, N. Runge, and A. Aina, "Centralization and directional preference: an updated systematic review with synthesis of previous evidence," *Musculoskeletal Science and Practice*, vol. 38, pp. 53–62, 2018.
- [10] E. Novakova, S. May, M. Riha, and P. Kral, "Direction specific or stabilisation exercises for chronic low back pain patients," in *Random Study*, vol. 1, pp. 1–7, MDT World Press, 2012.
- [11] S. L. Edmond, G. Cutrone, M. Werneke et al., "Association between centralization and directional preference and functional and pain outcomes in patients with neck pain," *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, vol. 44, no. 2, pp. 68–75, 2014.
- [12] S. M. Rubinstein, M. van Middelkoop, W. J. Assendelft, M. R. de Boer, and M. W. van Tulder, "Spinal manipulative therapy for chronic low-back pain: an update of a Cochrane review," *Spine*, vol. 36, no. 13, pp. E825–E846, 2011.
- [13] S. M. Rubinstein, C. B. Terwee, W. J. Assendelft, M. R. de Boer, and M. W. van Tulder, "Spinal manipulative therapy for acute low-back pain," *Cochrane Database of Systematic Reviews*, no. 9, article CD008880, 2012.
- [14] L. G. Macedo, J. Latimer, C. G. Maher et al., "Effect of motor control exercises versus graded activity in patients with chronic nonspecific low back pain: a randomized controlled trial," *Physical Therapy*, vol. 92, no. 3, pp. 363–377, 2012.
- [15] C. Richardson, G. Jull, P. Hodges, and J. Hides, *Therapeutic Exercise for Spinal Segmental Stabilization in Low Back Pain: Scientific Basis and Clinical Approach*, Churchill Livingstone, Edinburgh, 1999.
- [16] R. A. McKenzie, *The Lumbar Spine: Mechanical Diagnosis and Therapy*, Spinal Publications, Waikanae, 1981.
- [17] R. A. McKenzie and S. May, *The Cervical and Thoracic Spine-Mechanical Diagnosis and Therapy. 2 Vol*, Spinal Publications, Waikanae, 2nd edition, 2006.
- [18] R. A. McKenzie and S. May, *The Lumbar Spine: Mechanical Diagnosis and Therapy (2 Volumes)*, Spinal Publications, Waikanae, 2nd edition, 2003.
- [19] R. A. McKenzie and S. May, *The Human Extremities: Mechanical Diagnosis and Therapy*, Spinal Publications, Waikanae, 2000.
- [20] S. May and R. Rosedale, "Prescriptive clinical prediction rules in back pain research: a systematic review," *The Journal of Manual & Manipulative Therapy*, vol. 17, no. 1, pp. 36–45, 2013.
- [21] K. M. Smart, C. Blake, A. Staines, and C. Doody, "Clinical indicators of "nociceptive", "peripheral neuropathic" and "central" mechanisms of musculoskeletal pain. A Delphi survey of expert clinicians," *Manual Therapy*, vol. 15, no. 1, pp. 80–87, 2010.
- [22] M. K. Nicholas, S. J. Linton, P. J. Watson, and C. J. Main, "Early identification and management of psychological risk factors ("yellow flags") in patients with low back pain: a reappraisal," *Physical Therapy*, vol. 91, no. 5, pp. 737–753, 2011.
- [23] A. T. Apeldoorn, H. Bosselaar, R. W. Ostelo et al., "Identification of patients with chronic low back pain who might benefit from additional psychological assessment," *The Clinical Journal of Pain*, vol. 28, no. 1, pp. 23–31, 2012.
- [24] P. O'Sullivan, "It's time for change with the management of non-specific chronic low back pain," *British Journal of Sports Medicine*, vol. 46, no. 4, pp. 224–227, 2012.
- [25] B. E. Smith, C. Littlewood, and S. May, "An update of stabilisation exercises for low back pain: a systematic review with meta-analysis," *BMC Musculoskeletal Disorders*, vol. 15, no. 1, article 416, 2014.
- [26] V. Janda, *Základy Kliniky Funkčních/Neparetických/Hybných Poruch*, Brno, IDVSZP, 1982.
- [27] K. Lewit, *Manuelle Medizin*, J.A.Barth Verlag, Heidelberg, 1997.
- [28] F. Věle, *Kineziologie Přehled Klinické Kineziologie a Patokineziologie pro Diagnostiku a Terapii Poruch Pohybové Soustavy*, Praha, Triton, 2006.
- [29] NICE, *Low back pain*, NICE, 2019, August 2019, <https://www.nice.org.uk/guidance/conditions-and-diseases/musculoskeletal-conditions/low-back-pain>.
- [30] D. A. Neumann, *Kinesiology of the Musculoskeletal System. Foundations for Rehabilitation*, Elsevier Inc., St. Louis, 3rd edition, 2017.
- [31] J. Dommerholt and P. Huijbregts, *Myofascial Trigger Points: Pathophysiology and Evidence-Informed Diagnosis and Management*, Jones and Bartlett Publishers, Sudbury, 2009.
- [32] D. G. Simons, "New aspects of myofascial trigger points: etiological and clinical," *Journal of Musculoskeletal Pain*, vol. 12, no. 3–4, pp. 15–21, 2010.
- [33] E. Schwarz, "Viszerale Organe und Bewegungsapparat (Wirbelsäule)," (*Manuelle Medizin in Rahmen der Inneren Medizin*) *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, vol. 2, no. 4, pp. 152–154, 1995.
- [34] D. Jandova, "Existence expertních informacních systému ve fyzioterapii," *Rehabilitace a fyzikální lékařství*, vol. 16, no. 4, pp. 150–154, 2009.
- [35] D. Jandova, "Vertebroviscerální a viscerovertebrální vztahy," in *Manual Rehabilitační a Fyzikální Terapie*, J. Vacek, Ed., pp. A4.1–A4.2, Nakladatelství Dr. Josef Raabe, Praha, 2011.
- [36] P. Richter and E. Hebgén, *Spouštěcí Body a Funkční Svalové Řetězce v Osteopatii a Manuální Terapii*, Praha, Pragma, 2011.
- [37] O. Moravek, *Co Mohou Ukázat Výsledky Diagnostik Computer Kinesiology Profi Complex Start. Pracovní Materiál Urcen Absolventům Kurzu CK*, Pardubice, JONA, 2012.
- [38] M. Bicikova, L. Macova, L. Kolatorova et al., "Physiological changes after spa treatment—a focus on endocrinology," *Physiological Research*, vol. 67, Supplement 3, pp. S525–S530, 2018.
- [39] M. Bicikova, L. Kolatorova, L. Macova et al., "Steroidal metabolic biomarkers as an indicator of the effect of spa therapy and balneotherapy," *Rehabilitace Fyzikální Lékařství*, vol. 25, no. 3, pp. 99–108, 2018.
- [40] D. Jandova, P. Formanova, and O. Moravek, "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*, vol. 6, no. 1, pp. 42–50, 2018.
- [41] P. Honcú, M. Hill, M. Bičíková et al., "Activation of adrenal steroidogenesis and an improvement of mood balance in post-menopausal females after spa treatment based on physical activity," *International Journal of Molecular Sciences*, vol. 20, no. 15, article 3687, 2019.
- [42] P. R. Brumovsky and G. F. Gebhart, "Visceral organ cross-sensitization—an integrated perspective," *Autonomic Neuroscience*, vol. 153, no. 1–2, pp. 106–115, 2010.
- [43] R. D. Gerwin, "Myofascial and visceral pain syndromes: visceral-somatic pain representations," *Journal of Musculoskeletal Pain*, vol. 10, no. 1–2, pp. 165–175, 2010.

- [44] J. M. Gross, J. Fetto, and E. Rosen, *Musculoskeletal Examination*, Chichester, Wiley & Blackwell, 2015.
- [45] V. Janda, *Muscle Function Testing*, Elsevier Science, 2013.
- [46] J. H. Cyriax and P. J. Cyriax, *Cyriax's Illustrated Manual of Orthopaedic Medicine*, Elsevier Health Sciences, London, 3rd edition, 1996.
- [47] F. P. Kendall, E. K. McCreary, P. G. Provance, M. M. Rodgers, and W. A. Romani, *Muscles Testing and Function with Posture and Pain*, Lippincott Williams & Wilkins, Baltimore, 5th edition, 2005.
- [48] J. M. Donnelly, C. Fernández-de-Las-Peñas, M. Finnegan, and J. L. Freeman, *Travell, Simons & Simons' Myofascial Pain and Dysfunction: The Trigger Point Manual*, Lippincott Williams & Wilkins, Baltimore, 3rd edition, 2018.
- [49] P. Peduzzi, J. Concato, E. Kemper, T. R. Holford, and A. R. Feinstein, "A simulation study of the number of events per variable in logistic regression analysis," *Journal of Clinical Epidemiology*, vol. 49, no. 12, pp. 1373–1379, 1996.
- [50] B. T. Saragiotto, C. G. Maher, T. P. Yamato et al., "Motor control exercise for chronic non-specific low-back pain," *Cochrane Database of Systematic Reviews*, no. 1, article CD012004, 2016.
- [51] P. Parreira, M. W. Heymans, M. W. van Tulder et al., "Back Schools for chronic non-specific low back pain," *Cochrane Database of Systematic Reviews*, vol. 8, no. 8, article CD011674, 2017.
- [52] B. M. Busanich and S. D. Verscheure, "Does McKenzie therapy improve outcomes for back pain?," *Journal of Athletic Training*, vol. 41, no. 1, pp. 117–119, 2006.