

DOI: <https://doi.org/10.54937/2024.9788056111024.127-144>

POROVNANIE ÚČINNOSTI DYNAMICKEJ NEUROMUSKULÁRNEJ STABILIZÁCIE A ŠPIRÁLOVEJ STABILIZÁCIE CHRBTICE PRI NEŠPECIFICKÝCH BOLESTIACH CHRBTIA

Katarína REPOVÁ¹ - Zuzana HUDÁKOVÁ² - Libor ČIEF³

COMPARISON OF THE EFFICIENCY OF DYNAMIC NEUROMUSCULAR STABILIZATION AND SPIRAL STABILIZATION OF THE SPINE IN NON-SPECIFIC BACK PAIN



¹ Katolícka univerzita v Ružomberku, Fakulta zdravotníctva, Námestie A. Hlinku 60, Ružomberok, Slovenská republika

✉ Email: repova.katka@gmail.com


ORCID iD: [0009-0005-7969-3288](https://orcid.org/0009-0005-7969-3288) <https://orcid.org/0009-0005-7969-32>


² Katolícka univerzita v Ružomberku, Fakulta zdravotníctva, Námestie A. Hlinku 60, Ružomberok, Slovenská republika

✉ Email: zuzana.hudakova@ku.sk

³ Katolícka univerzita v Ružomberku, Fakulta zdravotníctva, Námestie A. Hlinku 60, Ružomberok, Slovenská republika

ORCID iD: [0009-0005-2259-2750](https://orcid.org/0009-0005-2259-2750) <https://orcid.org/0009-0005-2259-2750>


 Competing interests: The author declare no competing interests.

 Publisher's Note: Catholic University in Ružomberok stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations. Copyright: © 2024 by the authors.



This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

This license allows reusers to distribute, remix, adapt, and build upon the material in any medium or format, so long as attribution is given to the creator. The license allows for commercial use.

 Review text in the conference proceeding: Contributions published in proceedings were reviewed by members of scientific committee of the conference. For text editing and linguistic contribution corresponding authors.

ABSTRAKT

Práca rozoberá problematiku bolesti chrbta, keďže ide o jeden z najčastejšie sa vyskytujúcich muskuloskeletálnych problémov postihujúcich dospelú populáciu s prevalenciou 15-45% ročne a celoživotný výskyt dosahuje až do 80-90%. Zdrojom biomechanických porúch sú neuromuskulárne zmeny. Výskumná časť porovnáva účinnosť zvolených terapeutických metód, dynamickej neuromuskulárnej stabilizácie a špirálovej stabilizácie chrbtice pri nešpecifických bolestiach chrbta a zároveň pojednáva o účinnosti manuálnej terapie konkrétne Fasciálnej manipulácii, pri danom ochorení. Porovnanie účinnosti spomínaných metódik pri liečbe bolestí chrbta nebolo zatiaľ v klinickej praxi skúmané, preto by sme sa ich porovnaníu chceli venovať ďalším výskumom.

KLúčové slová: *dynamickej neuromuskulárna stabilizácia, bolesť chrbta, špirálová stabilizácia, SM systém, fasciálna manipulácia*

ABSTRACT

The work discusses the issue of back pain, as it is one of the most common of musculoskeletal problems affecting the adult population with a prevalence of 15-45% per year and a lifetime incidence of up to 80-90%. Source of the biomechanical disorders are neuromuscular changes. The research part compares the effectiveness of selected therapeutics methods, dynamic neuromuscular stabilization and spiral stabilization of the spine at non-specific back pain and at the same time the effectiveness of manual therapy will be discussed specifically Fascial manipulation, for the given disease. Comparison of the effectiveness of the mentioned methodology in the treatment of back pain has not yet been investigated in clinical practice, therefore we would they wanted to devote further research to their comparison.

Key words: *dynamic neuromuscular stabilization, back pain, spiral stabilization, SM system, fascial manipulation*

ÚVOD

Bolesť chrbta patrí medzi najčastejšie zdravotné ťažkosti a má mnoho možných príčin. Zahŕňa množstvo chorôb, poranení a funkčných porúch, ktoré aktivujú nociceptívne mechanizmy v tejto oblasti. Avšak tieto bolesti nie vždy korelujú s identifikovaným nálezom určitej príčiny. Až u 85 % pacientov nie je možné stanoviť presnú patologicko-anatomickú diagnózu. Správna diagnostika a komplexná liečba jednotlivých súčastí ochorenia je nevyhnutná v prevencii chronifikácie ochorenia a nezanedbateľného ekonomického a sociálneho postihnutia pacienta [2].

Svalová bolesť a funkčné deficity vznikajú v dôsledku troch hlavných faktorov: psychologického, patofyziologického a patokineziologického. Dynamickej neuromuskulárna stabilizácia sa zameriava na liečbu svalových bolestí a funkčných deficitov vzniknutých v dôsledku patokineziologických faktorov [6]. Špirálová stabilizácia predstavuje systematické cvičenia zamerané na pohybový aparát človeka; predovšetkým chrbtice. Spája rehabilitačnú liečbu s prevenciou, regeneráciou a kondičným tréningom v jednotnom metodickom postupe [9].

Fasciálna manipulácia vykazuje vysoký stupeň účinnosti v liečebnom procese pacientov s nešpecifickými bolesťami chrbta [11,12].

V práci sa chceme zamerať na zhodnotenie účinnosti dynamickej neuromuskulárnej stabilizácie chrbtice a špirálovej stabilizácie chrbtice v liečbe nešpecifických bolestí chrbtice a porovnať ich účinnosť s alternatívnymi liečebnými postupmi, ktoré sú v praxi menej často využívané a to Fasciálna manipulácia a AnatomyTrains. Predmetom výskumu v našej práci boli nešpecifické bolesti chrbtice, ich diagnostika, etiológia a možné terapeutické postupy ich ovplyvnenia. Hlavným výskumným cieľom našej práce bolo zistiť mieru účinnosti dynamickej neuromuskulárnej stabilizácie a špirálovej stabilizácie v liečbe nešpecifických bolestiach chrbtice. v čiastkových cieľoch práce sme sa zameriavali na mieru účinnosti pohybovej liečby v porovnaní s manuálnou terapiou Fasciálnej manipulácie pri ovplyvnení bolesti chrbtice.

NEŠPECIFICKÉ BOLESTI CHRBTY

Bolesť chrbta je vo všeobecnosti definovaná ako bolesť a dyskomfort pacienta lokalizované od kostálnych okrajov až po spodnú oblasť gluteálnych rýh, s vyžarovaním alebo bez vyžarovania do dolných končatín [1].

Bolesti chrbta majú mnoho možných príčin a zahrňujú všetky choroby, poranenia a funkčné poruchy, ktoré aktivujú nociceptívne mechanizmy v tejto oblasti. Avšak tieto bolesti nie vždy korelujú s identifikovaným nálezom určitej príčiny. Až u 85 % pacientov nie je možné stanoviť presnú patologicko-anatomickú diagnózu, pretože korelácia medzi klinickými príznakmi a nálezmi zobrazovacích vyšetrení (RTG, počítačová tomografia, magnetická rezonancia) je slabá. K najčastejším príčinám patria nešpecifické poranenia väzov chrbtice, svalov chrbta, degeneratívne zmeny medzistavcových platničiek (vnútorná disrupcia disku, bolestivá degeneratívna choroba disku a instabilita disku) a fazetových kĺbov, hernie medzistavcovej platničky a stenóza spinálneho kanála [2]. Nedávne štúdie [3] ukazujú, že podobne ako u dospelaj populácie je výskyt bolestí chrbtice čoraz častejší aj u adolescentov a detí. Väčšina bolestí chrbta má benígny priebeh [2]. Približne v 90% sa ich príčina jednoznačne nepozná, preto sa označujú ako nešpecifické [4].

Nešpecifické bolesti chrbta sú definované ako bolesti, ktorým nie je pripisovaná rozpoznateľne známa špecifická patológia ako napríklad infekcia, osteoporóza, tumor, fraktúra, štruktúrna deformita, zápalový syndróm, radikulárny syndróm alebo syndróm caudaequina[5].

DYNAMICKÁ NEUROMUSKULÁRNA STABILIZÁCIA

Dynamická neuromuskulárna stabilizácia je diagnostický a terapeutický koncept využívaný v medicínskej praxi a fyzioterapii vychádzajúci z kľúčových princípov ľudskej ontogenézy. Cieľným ovplyvňovaním posturálnych a lokomočných funkcií pomocou špecifických cvičení dochádza spätne k ovplyvňovaniu chovania centrálného nervového systému (CNS) a trvalejšej úprave jeho prejavov. Cieľom fyzioterapeuta je nastaviť pacienta do ideálnej centrovanej polohy v jednotlivých kĺboch a v tej následne cvičiť a stabilizovať rôzne segmenty [32]. DNS koncept odstraňuje chybné pohybové stereotypy, zdokonaľuje dýchanie a zlepšuje vnímanie vlastného tela. DNS pomáha pri bolestiach chrbtice, pooperačných stavoch chrbtice, chybnom držaní tela u detí, aj dospelých, skolióze, artrotických stavoch, neurologických ochoreniach chrbtice, ortopedických ochoreniach a zlepšuje aj koordináciu pohybu u športovcov [6].

DNS korekčné cvičenia sú založené na princípoch vývojovej kineziológie človeka, ktoré skúmajú jednotlivé progresívne štádiá motorického správania dieťaťa od narodenia až do obdobia, kedy dieťa začína chodiť. Vzory pohybového správania sa dieťaťa sú geneticky determinované. Z pohľadu DNS, nedostatky v motorickom vývoji vedú k neuromuskulárnym poruchám, ktoré sa objavujú v podobe biomechanických deficitov v neskoršom období. Biomechanické deficity môžu eventuálne vyústiť do anatomických deficitov [6,7]. Dôsledkom tohto predpokladu, proces pohybovej korekcie by teda mal začať korekciou neuromuskulárných zmien. Frank, Kobesová a Kolář (2013) tvrdia, že prvým krokom v korekčnom cvičení, je zhodnotenie dýchania a úprava dychových vzorov. Autori ďalej tvrdia, že dychové svaly zohrávajú kľúčovú rolu v statickej a dynamickej posturálnej stabilite. Po korekcii dychových vzorov, tento proces pokračuje v edukácii a korekcii základných pohybov, ktoré sa postupne objavujú počas vývoja v prvom roku života dieťaťa. Nervový a svalový systém v prvom roku života dieťaťa si vyžaduje úzku koordináciu v procese vývoja, za účelom prekonania gravitácie, udržania postúry a zlepšenia hybnosti. Z hľadiska DNS sa jednotlivé pohybové vzory odvolávajú na centrálny nervový systém (CNS) vzhľadom na jednotlivé vývojové štádiá. Inými slovami, základné pohybové vzory sú založené už v rannom štádiu vývoja dieťaťa a sú prechovávané v CNS počas dospelosti [8].

Korekčné cvičenie DNS začíname nácvikom posturálneho dychového stereotypu a stabilizačnej funkcie bránice, keďže správny spôsob dýchania je jedným z predpokladov fyziologickej stabilizácie chrbtice. Naším cieľom je zapojiť bránicu do dýchania, a tým aj do stabilizačnej funkcie bez účasti pomocných dýchacích svalov. Predpokladom pre túto funkciu je napriamanie chrbtice a nastavenie hrudníka do kaudálneho postavenia [6].

ŠPIRÁLOVÁ STABILIZÁCIA CHRBTICE (SM SYSTÉM)

SM systém predstavuje systematické cvičenia zamerané na pohybový aparát človeka; predovšetkým chrbticu. Spája rehabilitačnú liečbu s prevenciou, regeneráciou a kondičným tréningom v jednotnom metodickom postupe. Systém vychádza z dôkladného anatomického poznania a klinických štúdií. Pomenovanie SM Systém znamená – stabilizáciu a mobilitu. Cvičenia stabilizujú telo (chrbticu) a zároveň vytvárajú pohyb – mobilitu [9].

SM Systém obsahuje 12 základných cvikov, ktoré sa ďalej rozširujú o rôzne modifikácie – špeciálne cvičenia pre tehotné ženy, zostava pre tenisových hráčov, rehabilitáciu pri skolióze a iné. SM systém sa cvičí s pružným lanom, nastavením vychádzajúcej polohy a vykonaním cieleného diagonálneho pohybu s cieľom špirálovito aktivovať jednotlivé svalové skupiny. SM systém sa zameriava na liečbu bolestí chrbtice, poruchy držania tela v dôsledku vývoja, zranenia alebo nesprávneho životného štýlu. SM systém je účinnou liečbou herniácie disku a spinálnej stenózy[9].

Špirálová stabilizácia rozdeľuje svalové reťazce na vertikálne a špirálové svalové reťazce. Špirálové reťazce tvoria tie svaly, ktoré stabilizujú telo počas pohybu (chôdza, beh, športové aktivity). Vytvárajú špirálovitú trakciu počas pohybu a tým regenerujú chrbticu a telo človeka. Svaly v rámci týchto reťazcov bývajú často oslabené a potrebujú posilňovať. Vertikálne svalové reťazce majú za úlohu stabilizovať telo v pokoji. Preto keď sa zapájajú do pohybu, tak spôsobujú v rámci chrbtice a tela kompresiu a degeneráciu. Nazýva sa to vertikálna stabilizácia pohybu. Svaly v rámci týchto reťazcov sú často stuhnuté a potrebujú uvoľnenie skrátenia.

Vo vrcholových športoch (a nielen v nich) telo pracuje pod veľkým stresom a záťažou a môže dôjsť k preťaženiu vertikálnych svalových reťazcov. Vertikálna stabilizácia pohybu vyúsťuje v mnohých športových zraneniach, bolestiach chrbta, bolestiach kĺbov, čo má negatívny vplyv na športový výkon. Špirálové cviky eliminujú svalovú dysbalanciu v rámci svalových reťazcov [9].

Počas cvičenia sa koncept špirálovej stabilizácie zameriava na rýchlu aktiváciu a posilnenie špirálových reťazcov a teda stabilizujúcich svalov, s cieľom zlepšiť rovnovážnu schopnosť a ochrániť chrbticu a kĺby pred preťažením. Aktívne naťahovanie vertikálnych svalových reťazcov zaisťuje väčší rozsah pohybu a uvoľnenie svalového napätia.

Jeden z ďalších princípov, na ktorom koncept špirálovej stabilizácie funguje, je princíp recipročnej inhibície. Kooperácia medzi agonistami a antagonistami funguje nielen medzi jednotlivými svalmi, ale aj medzi svalovými reťazcami. Aktivita agonistov inhibuje napätie antagonistov. Využívajúc tento princíp je jeden z najúčinnějších nástrojov ako uvoľniť svalové napätie a dosiahnuť väčší rozsah pohybu a to sa nedá dosiahnuť klasickým vyťahovaním skrátených svalov. Napríklad kontrakcia svalov medzi ramennými pletencami umožňuje efektívnejšie natiahnutie prsného svalu. Kontrakcia brušnej steny umožňuje relaxáciu erectorospinae a tým sa znižuje napätie v dolnej oblasti chrbta. Kontrakcia gluteov umožňuje efektívnejšie natiahnutie flexorov bedra a kontrakcia špirálovej skupiny svalov umožňuje relaxáciu vertikálnych reťazcov [9].

ANATOMY TRAINS A FASCIÁLNA MANIPULÁCIA

Anatomy Trains koncept vznikol v deväťdesiatych rokoch dvadsiateho storočia a jeho autorom je Tom Myers. Tom Myers začal pracovať na tomto koncepte, keď vyučoval anatómiu študentov na Rolfovej škole štruktúrálnej integrácie. On sám sa pôvodne venoval konceptu štruktúrálnej integrácie, ktorej autorkou je Ida Rolf. Ida Rolf bola jednou z prvých odborníkov, ktorí kládli dôraz na dôležitosť fascií a to, ako ovplyvňujú ďalšie štruktúry a funkcie. Ida Rolf bola presvedčená, že fascie majú významný vplyv na naše zdravie a že ovplyvňujú našu štruktúru, funkcie a pohyb. Začala využívať manuálne techniky s účelom pokúsiť sa manipulovať fascie s cieľom zlepšenia postúry a funkcií u jej pacientov. Ida Rolf spolupracovala niekoľko rokov s Tomom Myersom a vychádzajúc z poznatkov štruktúrálnej integrácie, v ktorej Ida kládla dôraz na prepojenosť štruktúr, vznikol koncept Anatomy Trains[10].

Fasciálna manipulácia je koncept manuálnej terapie vyvíjaný autormi Luigi Stecco, v spolupráci so svojim deťmi Carla Stecco a Antonio Stecco posledných 40 rokov. Koncept sa zameriava na fascie v ich rôznych hĺbkach. Fasciálna manipulácia sa sústreďuje na myofasciálny systém ako na 3 rozmerné kontinuum. Táto metóda predstavuje kompletný biomechanický model analýzy úlohy fascie v muskuloskeletálnych ochoreniach.

V priebehu posledných rokov vedú Carla a Antonio Stecco rozsiahlu výskumnú činnosť v oblasti histológie a anatómie fascií prostredníctvom pitvy ľudských tiel. Tieto pitvy poskytujú nové histologické a anatomicke dáta vrátane objavenia existencie myotendinóznych expanzií medzi jednotlivými segmentmi, mnoho vrstvových štruktúr hlbokých fascií a bohatej inervácie týchto tkanív mechanoreceptormi a voľnými nervovými zakončeniami. Hlavným cieľom tejto metodiky je identifikácia špecifických lokalizovaných oblastí vo fasciách spojených so špecifickým pohybovým obmedzením. Ako náhle je identifikovaný obmedzený alebo bolestivý pohyb, tak je zapojený tento špecifický bod na fascii a cezeň správnou manipuláciou presne vymedzenej oblasti na fascii, je pohyb obnovený.

Fasciálna manipulácia je manuálna terapia zameriavajúca sa na hĺbkové svalové fascie. Táto metóda popisuje fascie ako trojrozmerné kontinuum. Hlavná časť manuálnych techník spočíva v identifikácii špecificky lokalizovaných oblastí fascií, definovaných Luigi Steccom (2004) ako centrum koordinácie (CC), v ktorom by mala byť zachovaná kĺzavosť podkožia, aby sa zabránilo narušeniu biomechanickej koordinácie v okolitých svaloch. Metóda je vykonávaná aplikáciou hĺbkového trenia CC, ktorého výsledkom sú zmeny v rámci klinickej palpácie. Manuálne pôsobenie na tieto hĺbkové lokalizácie má za následok obnovenie fyziologickej kĺzavosti fascie a vedie k okamžitému zníženiu bolestivosti, zlepšeniu rozsahu pohybu a zlepšeniu funkcie, ktoré je možné objektívne vyhodnotiť [11,12]. Terapeut v rámci Fasciálnej manipulácie vytvára terapeutický postup podľa tuhosti resp. nedostatku kĺzavosti vnímaného v rámci CC, percentuálneho vyjadrenia bolesti vnímanej pacientom a každej prenesenej bolesti, ktorú pacient vníma. Stecco (2004) vypracoval Guideline Fasciálnej manipulácie, ktorý indikuje manipuláciu CC dovtedy, pokiaľ nie je tuhosť a nedostatok kĺzavosti odstránený a pacient neudáva aspoň o 60% zníženie bolesti v porovnaní so začiatkom terapie. Prenesená bolestivosť, pokiaľ bola prítomná, by mala takisto vymiznúť [13].

VÝSKUMNÁ ČASŤ

Hypotézy

- H₀:** Vybrané aktivity (DNS, SM a FM) nemajú vplyv na zlepšenie stavu respondentov. Namerané priemerné hodnoty v sledovaných oblastiach sa štatisticky významne nelíšia.
H₁: Vybrané aktivity (DNS, SM a FM) majú vplyv na zlepšenie stavu respondentov. Namerané priemerné hodnoty v sledovaných oblastiach sa štatisticky významne líšia. Toto zlepšenie je štatisticky významné a pripisujeme ho zvoleným aktivitám.
- H₀:** Zlepšenie nie je podmienené zvolenou technikou cvičenia. Zlepšenia vo všetkých skupinách sú porovnateľné.
H₁: Zlepšenie je podmienené zvolenou technikou cvičenia. Zlepšenia vo všetkých skupinách nie sú porovnateľné.
- H₀:** Vek respondentov nemá vplyv na zmenu Δs . (zmena skóre pod vplyvom rehabilitácie). v sledovaných vekových skupinách sú zmeny porovnateľné. (nie sú štatisticky významné).
H₁: Vek respondentov má vplyv na zmenu Δs . (zmena skóre pod vplyvom rehabilitácie). v sledovaných vekových skupinách nie sú zmeny porovnateľné. (sú štatisticky významné).
- H₀:** Zmeny v sledovaných znakoch nie sú štatisticky významné. Rehabilitácia nemá vplyv na zmeny vnímania bolestí.
H₁: Zmeny v sledovaných znakoch sú štatisticky významné. Rehabilitácia má vplyv na zmeny vnímania bolestí. Zníženie hodnôt je štatisticky významné.
- H₀:** Zvolená metóda rehabilitácie nemá vplyv na zmeny vnímania typov bolesti. Hodnoty sú vo vybraných skupinách porovnateľné.
H₁: Zvolená metóda rehabilitácie má vplyv na zmeny vnímania typov bolesti. Hodnoty nie sú vo vybraných skupinách porovnateľné.

Výskumný súbor tvorila skupina 132 respondentov na začiatku experimentu, ale počas jeho trvania, niektorí respondenti vypadli so skupiny z rôznych dôvodov. Na záverečné hodnotenie sme vybrali iba tých, u ktorých bolo možné porovnanie vstupných a výstupných údajov. Výsledná sledovaná skupina má 113 členov v zložení 80 žien a 33 mužov. Priemerný vek respondentov bol 32,6 rokov. Pacienti cvičili vo frekvencii trikrát týždenne po dobu 8 týždňov. Jedna skupina cvičila prvky špirálovej stabilizácie SM systému, u druhej skupiny boli aplikované prvky dynamickej neuromuskulárnej stabilizácie. U kontrolnej skupiny pacientov sme zvolili manuálnu terapiu Fasciálnej manipulácie, ktorej účinnosť sme zisťovali v rámci čiastkových cieľov práce. Keďže ide o manuálnu terapiu, pacienti boli liečení uvoľnením myofasciálnychdenzifikácii prevažne lokalizovaných v rámci thorakolumbálnejfascie. Všetci pacienti súhlasili s účasťou v štúdií a prieskum bol schválený Etickou komisiou Katolíckej univerzity v Ružomberku CZ:00792/2024 RE. v rámci výskumu sme využili nástroje na hodnotenie bolesti a kvality života pacientov a to v podobe elektronického dotazníka pozostávajúceho z Oswestry Disability Indexu (ODI), krátkej verzie McGillovho dotazníka bolesti a Vizualnej analógovej škály (VAS).

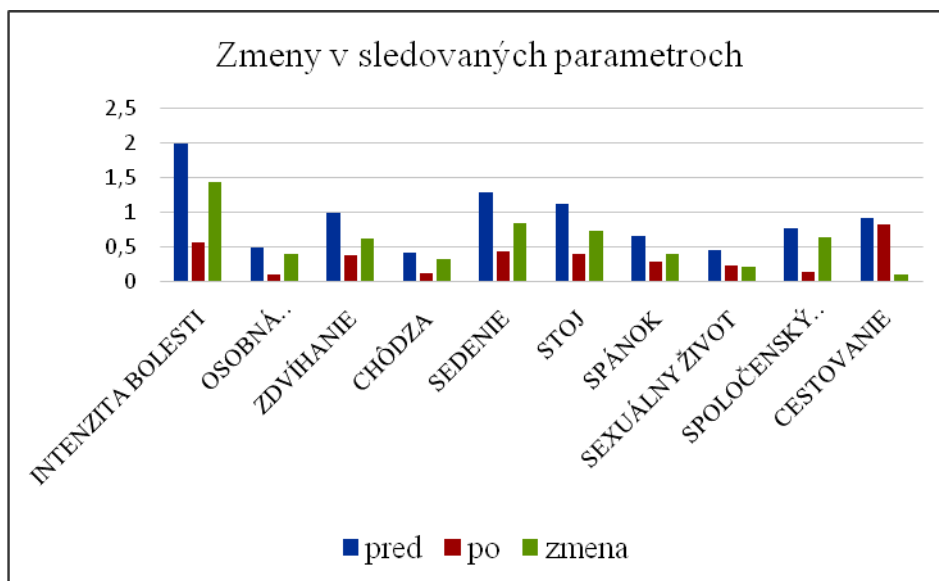
Po ukončení zberu vstupných a výstupných dát, sme výsledky štatisticky spracovali v programe Microsoft Excel. Výsledky sa spracovali do tabuliek a názorne ich graficky zobrazili pomocou stĺpcových, bodových a čiarových grafov. Na overenie matematických hypotéz sme použili párový t-test na hladine signifikantnosti 0,05.

Tabuľka 1 – Hodnotenie sledovaných znakov

	INTENZITA BOLESTI	OSOBNÁ STAROSTLIVOSŤ	ZDVÍHANIE	CHÓDZA	SEDENIE	STOJ	SPÁNOK	SEXUÁLNY ŽIVOT	SPOLO ČĚNSKÝ ŽIVOT	CESTOVANIE
pred	1,98	0,48	0,98	0,42	1,27	1,11	0,65	0,44	0,75	0,9
po	0,556	0,09	0,36	0,11	0,43	0,38	0,27	0,23	0,13	0,81
Δ	1,43	0,39	0,62	0,31	0,84	0,73	0,38	0,21	0,63	0,09

Z tabuľky 1 vyplýva, že v jednotlivých sledovaných znakov v rámci ODI indexu pred začatím terapie a po jej skončení nastali významné zmeny vplyvom aplikovaných fyzioterapeutických metód.

Graf 1 – Grafické zobrazenie zmien v rámci ODI indexu pred a po terapii



Vyhodnotenie hypotézy 1

Cieľom zvolených fyzioterapeutických metód (DNS, SM a FM) je zmiernenie sledovaných znakov v rámci ODI indexu. Preto sme predpokladali, že namerané hodnoty budú po ukončení cvičenia výrazne nižšie. Zvolili sme si preto nasledujúce hypotézy:

H₀: Namerané priemerné hodnoty v sledovaných oblastiach sa štatisticky významne nelíšia. Vybrané aktivity (DNS, SM a FM) nemajú vplyv na zlepšenie.

H₁: Namerané priemerné hodnoty v sledovaných oblastiach sa štatisticky významne líšia. Vybrané aktivity (DNS, SM a FM) majú vplyv na zlepšenie. Toto zlepšenie je štatisticky významné a pripisujeme ho zvoleným aktivitám.

Najvýraznejšia zmena nastala v prvej položke – intenzita bolesti, potom sedenie a stoj. Na overenie matematických hypotéz sme použili párový t-test na hladine signifikantnosti 0,05. Výsledok testu uvádzame v tabuľke 2.

Tabuľka 2 – párový t-test dvoch stredných hodnôt

t-Test: PairedTwoSampleforMeans		
	<i>pred</i>	<i>po</i>
Mean	0,899115044	0,337278761
Variance	0,229395846	0,051503982
Observations	10	10
PearsonCorrelation	0,612765528	
HypothesizedMeanDifference	0	
df	9	
t Stat	4,623116023	H1
P(T<=t) one-tail	0,000624407	
t Criticalone-tail	1,833112933	
P(T<=t) two-tail	0,001248814	
t Criticaltwo-tail	2,262157163	

Na základe hodnôt t_{stat} a t_{crit} odporúčame prijatie alternatívnej hypotézy H_1 a teda platí, že namerané priemerné hodnoty v sledovaných oblastiach sa štatisticky významne líšia. Vybrané aktivity (DNS, SM a FM) majú vplyv na zlepšenie. Toto zlepšenie je štatisticky významné a pripisujeme ho zvoleným aktivitám.

Vyhodnotenie hypotézy 2

Významnosť týchto rozdielov sme overili na základe funkcie ANOVA single factor na hladine signifikantnosti 0,05. Zvolili sme si nasledujúce hypotézy:

H₀: Zlepšenie nie je podmienené zvolenou technikou cvičenia. Zlepšenia vo všetkých skupinách sú porovnateľné.

H₁: Zlepšenie je podmienené zvolenou technikou cvičenia. Zlepšenia vo všetkých skupinách nie sú porovnateľné.

Výsledky testu uvádzame v tabuľke 3.

Tabuľka 3 – Výstup programu ANOVA

ANOVA						
Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
BetweenGroups	7000,103	2	3500,052	12,65739	1,13E-05	3,078819
WithinGroups	30417,45	110	276,5223	H1		
Total	37417,56	112				

Na základe hodnôt F a F_{crit} odporúčame prijatie alternatívnej hypotézy. Výsledky v skupinách cvičiacich technikou Fasciálna manipulácia a SM systém sú štatisticky významne vyššie/ teda lepšie/ ako výsledky u skupiny využívajúca DNS koncept a Fasciálnu manipuláciu. Metóda SM systém, vykazuje na danom súbore najvyššie hodnoty zmien. Hoci pri testovaní medzi dvomi hodnotami SM systém $\Delta s=19,72$ a hodnotou $\Delta s=19,20$ pre Fasciálnu manipuláciu, nie je tento rozdiel štatisticky významný.

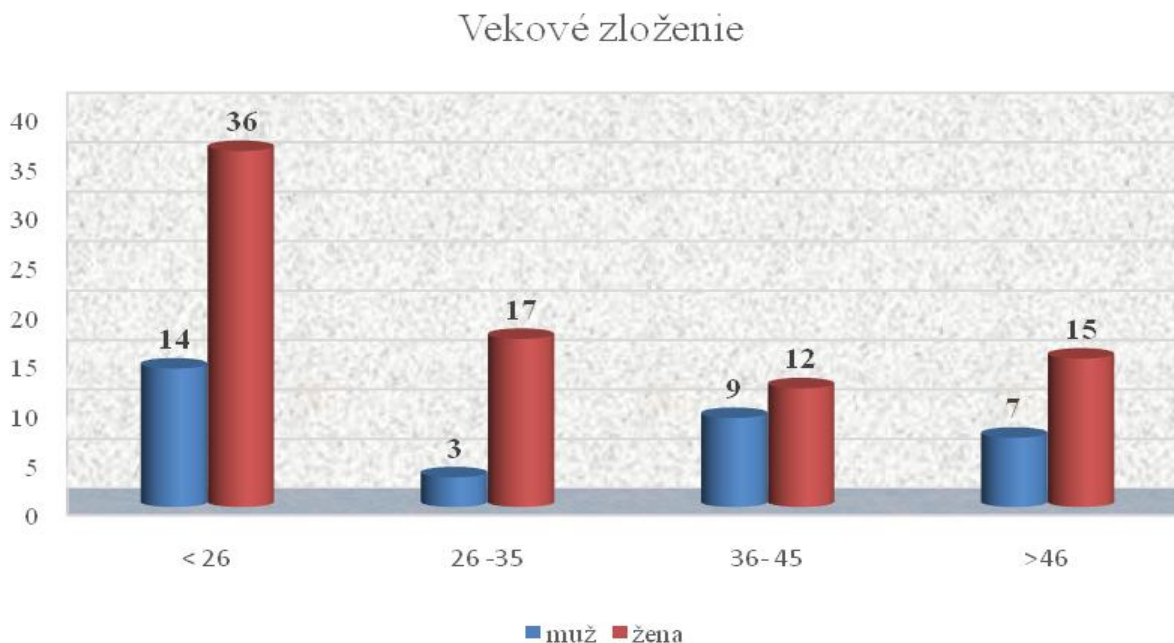
Vyhodnotenie hypotézy 3

Napriek tomu, že na danom súbore sa prejavilo zlepšenie naprieč celým spektrom daného súboru, zaujala nás možnosť vplyvu veku respondentov na účinnosť zvolených metód. Vekové zloženie uvádzame v tabuľke 6. Vek respondentov sa pohyboval od 16 do 76 rokov. Na základe početnostného zastúpenia, sme vytvorili štyri vekové skupiny.

Tabuľka 4 – Vekové zloženie respondentov

	< 26	26 -35	36- 45	>46	Σ
muž	14	3	9	7	33
žena	36	17	12	15	80
Σ	50	20	21	22	113

Graf 2 – Vekové zloženie respondentov



H₀: Vek respondentov nemá vplyv na zmenu Δs . (zmena skóre pod vplyvom rehabilitácie) v sledovaných vekových skupinách sú zmeny porovnateľné. (nie sú štatisticky významné).

H₁: Vek respondentov má vplyv na zmenu Δs . (zmena skóre pod vplyvom rehabilitácie) v sledovaných vekových skupinách nie sú zmeny porovnateľné. (sú štatisticky významné).

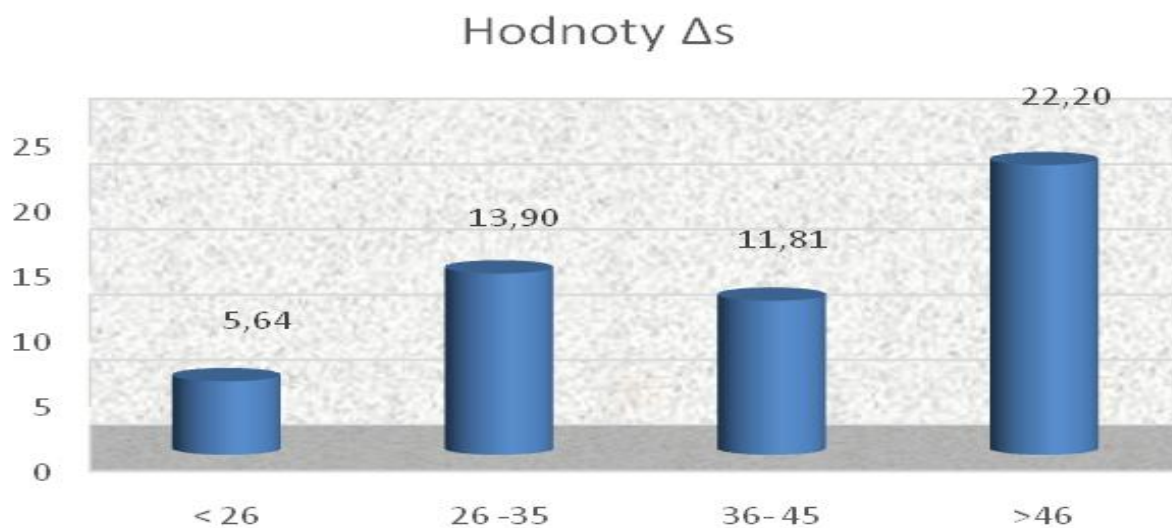
Na overenie sme použili funkciu ANOVA na hladine významnosti 0,05. Výsledky testu uvádzame v tabuľke 5.

Tabuľka 5 – Výstup programu ANOVA

SUMMARY Δs				
Groups	Count	Sum	Average	Variance
< 26	50	282	5,64	156,3576
26 -35	20	278	13,9	428,8316
36- 45	21	248	11,81	240,7619
>46	22	555	22,2	572,8333

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
BetweenGroups	4863,254	3	1621,1	5,282164	0,001916	2,685643
WithinGroups	34372,56	110	306,9	H1		
Total	39235,81	113				

Graf 3 Zmeny skóre podľa vekových skupín



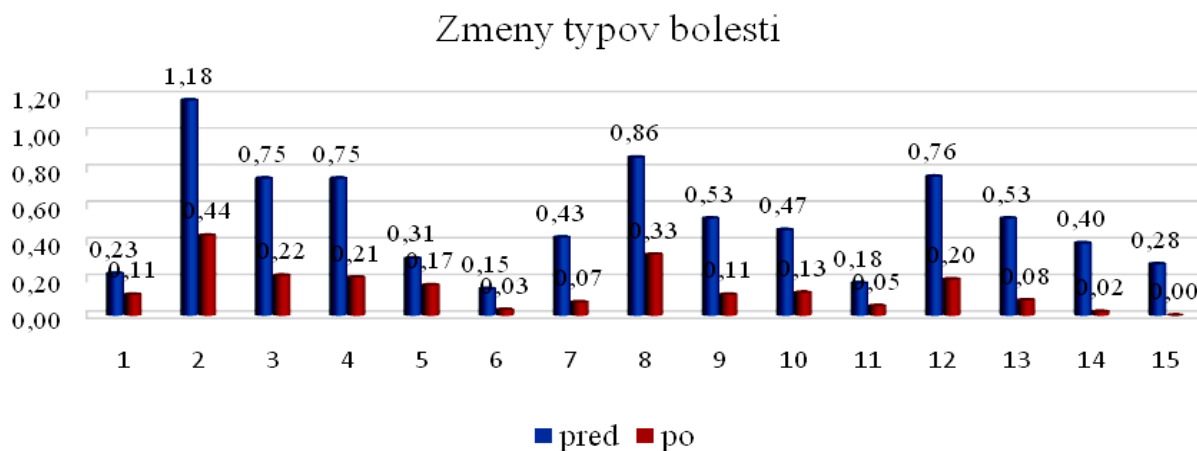
Najvýraznejšia zmena skóre bola zaznamenaná práve u najstarších respondentov.

Vyhodnotenie hypotézy 4

Tabuľka 6 – Vnímanie bolesti

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
pred	0,23	1,18	0,75	0,75	0,31	0,15	0,43	0,86	0,53	0,47	0,18	0,76	0,53	0,40	0,28
po	0,11	0,44	0,22	0,21	0,17	0,03	0,07	0,33	0,11	0,13	0,05	0,20	0,08	0,02	0,00

Graf 4 – Zmeny vnímania bolesti



Ako ukazuje tabuľka 6, tak vo všetkých sledovaných typoch bolesti nastalo výrazné zlepšenie. Najvýraznejšia zmena nastala u 2- vystreľujúca bolesť. Významnosť týchto zmien sme overili párovým testom na hladine 0,05.

H₀: Zmeny v sledovaných znakoch nie sú štatisticky významné. Rehabilitácia nemá vplyv na zmeny vnímania bolesti.

H₁: Zmeny v sledovaných znakoch sú štatisticky významné. Rehabilitácia má vplyv na zmeny vnímania bolesti. Zníženie hodnôt je štatisticky významné.

Tabuľka 7 – Výstup programu *t-Test: PairedTwoSampleforMeans*

	<i>pred</i>	<i>po</i>
Mean	0,52	0,1
Variance	0,085	0
Observations	15	15
PearsonCorrelation	0,891	
HypothesizedMeanDifference	0	
df	14	
t Stat	7,59	H1
P(T<=t) one-tail	1E-06	
t Criticalone-tail	1,761	
P(T<=t) two-tail	3E-06	
t Criticaltwo-tail	2,145	

Na základe hodnôt t_{stat} a t_{crit} odporúčame prijatie alternatívnej hypotézy H_1 . Ide o významné zníženie vo vnímaní bolesti u všetkých druhov. Zlepšenie pripisujeme rehabilitácii vybranými technikami.

Vyhodnotenie hypotézy 5

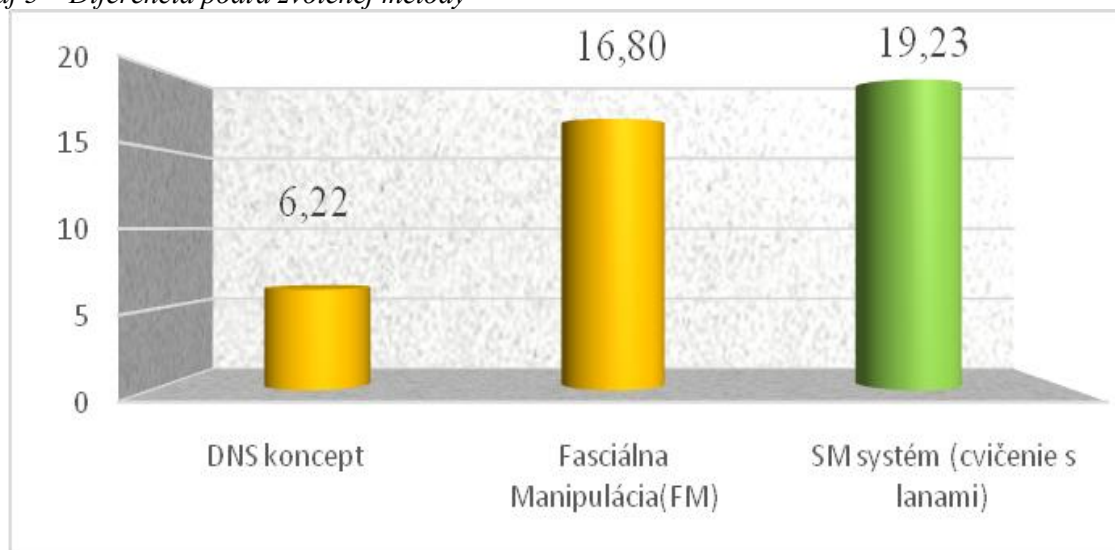
Úlohou fyzioterapeuta je vybrať vhodnú metódu rehabilitácie, ktorá rešpektuje aj vnútorné parametre respondentov. Pohlavie sa nepodarilo potvrdiť ako významný faktor pri sledovaní zmien, ale vek je významným vnútorným parametrom.

V práci sme aplikovali tri vybrané terapeutické metódy a sledovali sme zmeny vo vnímaní bolesti podľa každej z nich.

- DNS koncept – 45 respondentov
- Fasciálna manipulácia – 25 respondentov
- SM systém – 26 respondentov.

Najlepšie výsledky boli u skupiny cvičiacej SM systém. Miera zlepšenia skóre bola v tejto skupine 19,23 bodu. Naopak, najmenšie zlepšenie dosiahla skupina cvičiaca DNS koncept.

Graf 5 – Diferencia podľa zvolenej metódy



H₀: Zvolená metóda rehabilitácie nemá vplyv na zmeny vnímania typov bolesti. Hodnoty sú vo vybraných skupinách porovnateľné.

H₁: Zvolená metóda rehabilitácie má vplyv na zmeny vnímania typov bolesti. Hodnoty nie sú vo vybraných skupinách porovnateľné.

Na overenie bola použitá funkcia ANOVA single factor. Výsledky uvádzame v nasledujúcej tabuľke 8.

Tabuľka 8 - Anova- single factor

Groups	Count	Sum	Average	Variance		
DNS koncept	45	280	6,222222	87,67677		
Fasciálna Manipulácia	42	837,7778	19,94709	307,4949		
SM systém	26	500	19,23077	425,8538		
ANOVA						
Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
BetweenGroups	4907,73	2	2453,865	9,956145	0,000106	3,078819
WithinGroups	27111,41	110	246,4674			
				H1		
Total	32019,14	112				

Odporúčame prijatie alternatívnej hypotézy. Rozdiely v dosiahnutých diferenciách sú štatisticky významné. Najlepšie hodnotenie bolo dosiahnuté pri metóde Fasciálna manipulácia a SM systém. v porovnávaní metód vo dvojiciach, je rozdiel medzi DNS a Fasciálnou manipuláciou (FM), resp. SM systémom štatisticky významne rozdielny. DNS koncept vykazuje štatisticky najmenšie zlepšenie, na čo však môže vplyvať viacero faktorov.

DISKUSIA

Boleť dolnej časti chrbta (z angličtiny Low Back Pain - LBP) patrí medzi najčastejšie muskuloskeletálne poruchy a je jednou z hlavných príčin celosvetovej invalidity pacientov. Väčšina LBP sa klasifikuje ako nešpecifická, pretože zdroj bolesti nie je presne určený v 85–90% prípadov [5]. Celková prevalencia bolesti v dolnej časti chrbta sa uvádza až na úrovni 84%, a prevalencia chronickej bolesti v dolnej časti chrbta je približne 23%, pričom 11–12% populácie je významne zdravotne postihnutých touto bolesťou. Pacienti s bolesťou v dolnej časti chrbta majú nedostatočnú neuromuskulárnu kontrolu, ktorá môže negatívne ovplyvniť normálnu posturálnu stabilitu chrbtice. Zmenená kontrola pohybu môže nastať v akomkoľvek štádiu LBP [14].

Nešpecifická bolesť v dolnej časti chrbta má multifaktoriálnu etiológiu. Súčasná literatúra nepodporuje definitívnu príčinu prvých epizód bolesti v dolnej časti chrbta. Z pato-anatomického hľadiska môže akákoľvek inervovaná štruktúra driekovej chrbtice spôsobiť symptómy bolestivosti v dolnej časti chrbta. Tieto potenciálne štruktúry zahŕňajú svaly, väzy, duru mater a nervové korene, medzistavcové kĺby, anulusfibrosus, stavce a thorakolumbálnufasciu[15].

Dysfunkcia sakroiliakálneho kĺbu (SI) môže byť jednou z príčin bolesti v dolnej časti chrbta v dôsledku abnormálneho pohybu sakroiliakálneho kĺbu, buď v dôsledku hypomobility alebo hypermobility. Považuje sa za hlavnú príčinu až 40% prípadov bolesti v dolnej časti chrbta [16]. Sakroiliakálny kĺb je amfiartróza, z ktorej 75% tvorí synoviálny kĺb a zvyšok pevné fibroartilaginózne prvky. Primárnymi stabilizátormi SI kĺbu sú väzy sakroiliakálne, sakrotuberálne a sakrospinálne. Svaly gluteusmaximus a medius, erectorspinae, latissimusdorsi, biceps femoris, iliacus, psoas a piriformis, spolu s brušnými svalmi, ako sú musclobliquiambdomini a transversusabdominis, poskytujú svalovú podporu pre tento kĺb a sú udržiavané thorakolumbálnufasciou[17]. Thorakolumbálnafascia spája sval latissimusdorsi so svalom gluteusmaximus a potom pokračuje návazne na hlbokú fasciu končatín [11,12,18, 28, 29]. Vleeming

(2012) jasne ukazuje, ako sa táto aponeurotická štruktúra ukotvuje k iným kostným, väzivovým a svalovým štruktúram v sakroiliakálnom regióne a poskytuje aj kontinuum s fasciami dolných končatín [19]. Vzhľadom na túto anatomickejšiu fasciálnu kontinuitu môže zmenená alebo zhutnená fascia umiestnená v rôznych častiach tela vzhľadom k sakroiliakálnemu kĺbu a jeho okoliu zohrávať zásadnú úlohu pri vzniku dysfunkcie SI kĺbu a bolesti v dolnej časti chrbta. Ďalej sa zistilo, že u pacientov postihnutých chronickou nešpecifickou bolesťou v dolnej časti chrbta je pri pasívnej flexii chrbta zistené priemerné zmenšenie deformácie thorakolumbálnej fascie o 20% oproti zdravým jedincem, čo naznačuje koreláciu medzi bolesťou v dolnej časti chrbta a intrinzičným poškodením fascie [20].

Podľa Hlainga (2020) je optimálna posturálna kontrola kritická pre vykonávanie denných bežných aktivít. U pacientov s nešpecifickými bolesťami chrbta je nejasný základný mechanizmus narušenej posturálnej kontroly a môže byť ovplyvnený mnohými faktormi. Napríklad bolesť môže spôsobiť zníženie schopnosti vnímania polohy kĺbov. Okrem toho kľúčové stabilizačné svaly trupu, svaly lumbálnych multifidov, môžu atrofovať do 24 hodín od začiatku LBP, čo vedie k poškodenému vnímaniu polohy a stability chrbtice. Suboptimálna motorická kontrola môže zvýšiť kompresnú záťaž na chrbticu, vedúc k ďalšiemu zraneniu a bolesti [14]. Dubkova et al. (2018) vo svojej štúdií ukázali, že brušné svaly sú dôležitými stabilizátormi chrbtice a ich slabá koordinácia, ako je vidieť pri brušnej diastáze, môže prispieť k chronickej bolesti v dolnej časti chrbta [21].

Hlavným cieľom práce bolo zhodnotiť a porovnať účinnosť zvolených fyzioterapeutických metód dynamickej neuromuskulárnej stabilizácie a SM systému v liečbe bolesti chrbtice u pacientov s nešpecifickými bolesťami chrbta so zameraním na driekovú časť chrbtice u sledovaných skupín pacientov. Sledovali sme skupinu 132 respondentov na začiatku experimentu, ale počas jeho trvania, niektorí respondenti vypadli so skupiny. Na záverečné hodnotenie sme vybrali iba tých, u ktorých bolo možné porovnanie vstupných a výstupných údajov. Výsledná sledovaná skupina mala 113 členov v zložení 80 žien a 33 mužov. Priemerný vek respondentov bol 32,6 rokov. Na hodnotenie pacientov pred aplikáciou terapie aj po jej skončení sme využili Oswestry Disability Index (ODI), krátku verziu McGill dotazníka a Vizualnú analógovú škálu bolesti. Základné sledované znaky v rámci ODI boli intenzita bolesti, osobná starostlivosť, zdvíhanie, chôdza, sedenie, stoj, spánok, sexuálny život a cestovanie. Každý sledovaný znak bol hodnotený na škále 0-5. Najvýraznejšie zmeny pred a po aplikácii jednotlivých metód nastali v prvej položke- intenzita bolesti o Δ 1,43 bodu, potom sedenie o Δ 0,84 bodu a stoj o Δ 0,73 bodu. Na základe výsledkov porovnania účinnosti jednotlivých metód najlepšie skóre dosiahla skupina využívajúca Faciálnu manipuláciu (FM) a skupina cvičiaca s SM systémom. Významnosť týchto rozdielov sme overili na základe funkcie ANOVA single factor na hladine signifikantnosti 0,05. Napriek tomu, že na danom súbore sa prejavilo zlepšenie naprieč celým spektrom daného súbore, zaujala nás možnosť vplyvu veku respondentov na účinnosť zvolených metód. Vekové zloženie uvádzame v tabuľke 6. Vek respondentov sa pohyboval od 16 do 76 rokov. Na základe početnostného zastúpenia, sme vytvorili štyri vekové skupiny (< 26, 26 -35, 36- 45, >46). Na overenie sme využili test ANOVA na hladine významnosti 0,05. Najvýraznejšia zmena skóre bola zaznamenaná práve u najstarších respondentov. Vek má významný vplyv na zmenu zdravotného stavu. Ako uvádza Lautenbacher et al. (2017) vo svojej štúdií, že starší dospelí môžu horšie znášať silné bolesti, pravdepodobne v dôsledku neúčinných procesov inhibujúcich bolestí. Hoci táto interpretácia dobre zapadá do klinických zistení vysokej miery prevalence bolesti u starších dospelých [23], nie je to nesporné, pretože zistenia boli opakovane protichodné [22]. Na základe týchto poznatkov považujeme naše zistenie, že najvýraznejšia zmena skóre bola zaznamenaná práve u najstarších respondentov, za významné.

V druhej časti praktickej časti sme sa zamerali na pocitové vnímanie rôznych druhov bolesti v rámci krátkej verzie McGillovho dotazníka bolesti. Sledovali sme reakcie na vybrané typy bolesti. Hodnoty reprezentujú priemerné hodnoty v danom súbore. Pracovali sme na škále 0- žiadna bolesť, 1- mierna bolesť, 2- stredne silná bolesť, 3- silná. Druhú časť dotazníka vyplnilo menej respondentov a spárovať sa nám podarilo 96. Štatistickým spracovaním údajov využitím párového t-testu sme zistili, že vo všetkých druhoch bolesti došlo k významnému zlepšeniu. Na vnímanie bolesti majú vplyv aj ďalšie atribúty, ako je pohlavie či vek respondentov. Na porovnanie sme použili hodnotu diferencie Δ s pred a po rehabilitácii. Priemerná hodnota zmeny v skóre bola 14,75 hodnotiaceho bodu u mužov a 11,71

u žien. Na základe využitia ANOVA testu sme zistili, že na základe pohlavia je zlepšenie porovnateľné. Ďalším vnútorným atribútom je vek respondentov. Pracovali sme na vekových kategóriách < 26, 26 -35, 36-45, >46. Najvyššia priemerná zmena bola dosiahnutá vo vekovej kategórii nad 46 rokov, naopak najnižšia zmena bola vo vekovej kategórii menej ako 26 rokov. Zistili sme, že vek je významným faktorom pri vnímaní zmien bolesti. Vekové kategórie viac ako 46 a 26-35 rokov sú porovnateľné, ale ich hodnotenie oproti zvyšným dvom kategóriám sú štatisticky odlišné. Čiastkovými cieľmi práce bolo zhodnotiť účinnosť liečby nešpecifických bolestí Fasciálnou manipuláciou a Anatomy Trains konceptom v kontrolnej skupine pacientov, porovnať účinnosť dynamickej neuromuskulárnej stabilizácie s Fasciálnou manipuláciou v liečbe nešpecifických bolestí a porovnať účinnosť špirálovej stabilizácie SM systému a Fasciálnej manipulácie v liečbe nešpecifických bolestí.

V našej práci sme aplikovali tri vybrané terapeutické metódy a sledovali sme zmeny vo vnímaní bolesti podľa každej z nich. Početné zastúpenie v jednotlivých skupinách bolo nasledovné:

- DNS koncept – 45 respondentov
- SM systém– 26 respondentov
- Fasciálna manipulácia –25 respondentov.

Najlepšie výsledky sme zaznamenali u skupiny cvičiacej SM systém a skupiny liečenej Fasciálnou manipuláciou. Miera zlepšenia skóre bola v skupine cvičiacej SM systém 19,23 bodu a u skupiny liečenej Fasciálnou manipuláciou 16,8 bodu. Naopak, najmenšie zlepšenie dosiahla skupina DNS koncept s 6,22 bodu. Pomocou testu ANOVA sme zisťovali štatistickú významnosť v dosiahnutých diferenciách. Zistili sme, že rozdiely v dosiahnutých diferenciách sú štatisticky významné. Najlepšie hodnotenie bolo dosiahnuté pri metóde Fasciálna manipulácia a SM systém. v porovnávaní metód vo dvojiciach, bol rozdiel medzi DNS a Fasciálnou manipuláciou (FM), resp. SM systémom štatisticky významne rozdielny. DNS koncept vykazoval najmenšie zlepšenie, čo ale môže byť spôsobené nízkym vekovým zastúpením respondentov v tejto skupine.

Stále viac dôkazov naznačuje, ako je thorakolumbálna fascia spojená s nešpecifickou bolesťou v dolnej časti chrbta [15]. Oslabené svaly extenzorov chrbta boli identifikované ako jeden z rizikových faktorov nešpecifických bolestí v dolnej časti chrbta [30]. Hlboká fascia bola uznaná ako jedna zodpovedných tkanív za bolesť v dolnej časti chrbta [15]. Schilder (2014) tvrdí, že medzi hlbokými tkanivami driekovej oblasti je thorakolumbálna fascia najcitlivejšia na chemickú stimuláciu [31]. v thorakolumbálnej fascii bolo identifikovaných veľa voľných a kapsulových nervových zakončení, vrátane Paciniho a Ruffiniho lôžok, ktoré sú tesne spojené s okolitými vláknami kolagénu, ktoré tvoria fasciu. Táto inervácia nie je jednotná. Líši sa v závislosti od substrátu. Väčší počet sensorických nervových zakončení, pravdepodobne aj nociceptívnych, bolo zistených v povrchovej vrstve zadnej laminythorakolumbálnej fascie[32]. Casato et al. (2019) ďalej uviedli, že injekcia rastových faktorov do fascie svalu erectorspinae na lumbálnej úrovni spôsobuje senzibilizáciu hlbokých vrstiev tkaniva na tlak a chemickú stimuláciu kyselinou s trvaním viac ako dva týždne. Okrem toho, po senzibilizácii boli tieto voľné nervové zakončenia stále viac stimulované pri napínaní fascie svalmi. Okrem toho nedávne štúdie o anatómii ukázali prítomnosť continuity medzi thorakolumbálnou fasciou a hlbokou fasciou končatín; ale v skutočnosti sa dysfunkcia len thorakolumbalnejfascie alebo tesne susediacej myofasciálnej tkaniny všeobecne považuje za možnú príčinu nešpecifických bolestí v dolnej časti chrbta [15]. Bertoldo et al. (2021) uskutočnili pilotnú štúdiu, v ktorej hodnotili účinnosť Fasciálnej manipulácie svalových fascií lokalizáciou terapie distálnejšie od bolestivej oblasti. Do štúdie bolo zaradených dvadsať pacientov s akútnou a chronickou dysfunkciou sakroiliakálneho kĺbu (16 mužov a 4 ženy, priemerný vek $46,6 \pm 12,98$ roka). Pacienti podstúpili stanovený hodnotiaci protokol, nasledovaný hodnotením myofasciálnej bolesti a následnou fasciálnou manipuláciou aspoň 20 cm od spinaeiliacaeposteriorinferior. Každý pacient podstúpil tri hodnotenia bolesti: pred liečbou, po liečbe a po mesačnom sledovaní [20].

Výsledky porovnania meraní algometrom s hodnotením na numerickej škále bolesti medzi hodnotením pred liečbou a hodnotením po liečbe boli v oboch prípadoch štatisticky významné ($p < 0,0001$), zatiaľ čo porovnanie hodnôt numerickej škály bolesti v hodnotení po liečbe a v hodnotení po

mesačnom sledovaní nebolo štatisticky významné ($p > 0,05$). To znamená, že už jedna liečba Fasciálnou manipuláciou môže potenciálne znížiť bolesť okolo SI skĺbenia a teda spodnej oblasti chrbta[20].

Podľa štúdie Casato (2019), v ktorej bolo skúmaných 5 klinických prípadov (4 ženy, 1 muž; vo veku od 40 do 62 rokov), 3 (prípady 1, 2 a 3) postihnuté akútnou bolesťou v dolnej časti chrbta (menej ako 3 mesiace) a 2 (prípady 4 a 5) chronickou bolesťou v dolnej časti chrbta (viac ako 3 mesiace). Od každého pacienta sa zozbierala anamnéza, všeobecné vyšetrenie a v prípade potreby aj funkčné testy. Podľa hodnotiaceho modelu Fascial Manipulation® sa uskutočnili pohybové testy, t.j. aktívna flexia, extenzia, bočná flexia a rotácia bedrovej oblasti plus palpácia trupu, nôh a predlaktí, čo znamená palpácia fasciálnych bodov, nasledovaná identifikáciou najviac zmeneného bodu. Výsledky štúdie Casato (2019) ukázali, že päť pacientov medzi tými postihnutými nešpecifickou bolesťou v dolnej časti chrbta bolo manipulovaných len na tých fasciálnych miestach, ktoré boli bolestivé pri palpácii, a nachádzali sa v iných oblastiach tela než v dolnej časti chrbta. Každý pacient hlásil klinicky významné zmiernenie bolestivých príznakov (rozdiel v hodnotení Pain Numerical Rating Scale ≥ 2) ihneď po manipulácii [15]. v našej práci sa nám tieto výsledky potvrdili, keďže skupina pacientov liečená Fasciálnou manipuláciou preukázala vysokú mieru efektivity v znížení bolesti hneď po manipulácii v rámci jedného sedenia s pacientom.

Vzťah medzi bolesťou v dolnej časti chrbta a fyzickou aktivitou bol tiež dobre preskúmaný [24]. Význam fyzickej aktivity pri liečbe bolesti v dolnej časti chrbta je všeobecne akceptovaný. Avšak zvyšovanie fyzickej aktivity sa navrhovalo ako preventívny faktor a možný rizikový faktor pre bolesť v dolnej časti chrbta. Existujú dôkazy o spojitosti medzi vysokým fyzickým zaťažením a poranením chrbta. Napríklad povolania s náročným fyzickým zaťažením, časté zdvíhanie, ohyby a rotácie, a extrémne športové aktivity sú známe rizikové faktory pre bolesť v dolnej časti chrbta. Zároveň sa predpokladá, že nečinný alebo sedavý životný štýl je spojený so zvýšeným výskytom bolesti v dolnej časti chrbtice [25]. Viacero štúdií poukazuje na to, že príliš málo fyzickej aktivity alebo naopak príliš veľa fyzickej záťaže sú významnými rizikovými faktormi vzniku a rozvoja porúch a bolesti v oblasti chrbta[3, 26, 27].

ZÁVER

V našej práci sme sa zamerali na problematiku nešpecifických bolesti chrbta. Ako liečebnú metódu sme aplikovali dve fyzioterapeutické liečebné metódy v rámci kinezioterapie a jednu terapeutickú metódu v rámci manuálnej terapie. Hlavným cieľom našej práce bolo zistiť účinnosť fyzioterapeutických metód dynamickej neuromuskulárnej stabilizácie a špirálovej stabilizácie chrbtice a ich vplyv na bolesť u pacientov s nešpecifickými bolesťami chrbta. Obe kinezioterapeutické metódy preukázali vysokú mieru efektivity v liečbe nešpecifických bolesti chrbta. Avšak vyššiu mieru efektivity preukázala špirálová stabilizácia chrbtice SM systém. Čiastkovými cieľmi práce bolo zhodnotiť účinnosť liečby nešpecifických bolesti Fasciálnou manipuláciou a Anatomy Trains konceptom v kontrolnej skupine pacientov, porovnať účinnosť dynamickej neuromuskulárnej stabilizácie s Fasciálnou manipuláciou v liečbe nešpecifických bolesti a porovnať účinnosť špirálovej stabilizácie SM systému a Fasciálnej manipulácie v liečbe nešpecifických bolesti. Fasciálna manipulácia ako manuálna terapia preukázala vysokú mieru efektivity v liečbe nešpecifických bolesti chrbtice. v porovnaní s pohybovou liečbou dynamickej neuromuskulárnej stabilizácie, Fasciálna manipulácia preukázala vyššiu účinnosť v liečbe nešpecifických bolesti chrbta. Špirálová stabilizácia chrbtice SM systém a Fasciálna manipulácia preukázali v liečbe nešpecifických bolesti chrbta porovnateľnú mieru efektivity, pričom špirálová stabilizácia sa ukázala s veľmi malým rozdielom ako efektívnejšia.

Na základe našich výsledkov všetky tri skúmané liečebné metódy preukázali vysokú mieru efektivity v liečbe bolesti u pacientov s nešpecifickými bolesťami chrbta a taktiež významné zlepšenie v hodnotení jednotlivých znakov kvality života v rámci ODI indexu. Na základe týchto výsledkov môžeme potvrdiť, že fyzioterapeutická liečba má významný vplyv na zníženie bolesti chrbtice a na zlepšenie kvality života pacientov s nešpecifickými bolesťami chrbta, a preto jej aplikáciu odporúčame nielen ako terapiu, ale aj v rámci prevencie bolesti chrbtice.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

- [1] AIRAKSINEN, O., J. I. BROX, C. CEDRASCHI, J. HILDEBRANDT, J. KLABER-MOFFETT, F. KOVACS, A. F. MANNION, S. REIS, J. B. STAAL, H. URSIN a G. ZANOLI, 2006. Chapter 4 European guidelines for the management of chronic nonspecific low back pain. *European Spine Journal* [online]. 2006, roč. 15, č. Suppl 2, s. s192–s300. ISSN 0940-6719. <https://doi.org/10.1007/s00586-006-1072-1>
- [2] GOGOLÁK, 2013. Neurologická klinika LF SZU, UNB Ružinov, Bratislava. 2013, s. 6.
- [3] SATO, Tsuyoshi, Takui ITO, Toru HIRANO, Osamu MORITA, Ren KIKUCHI, Naoto ENDO a Naohito TANABE, 2011. Low back pain in childhood and adolescence: assessment of sports activities. *European Spine Journal* [online]. 2011, roč. 20, č. 1, s. 94–99. ISSN 0940-6719. <https://doi.org/10.1007/s00586-010-1485-8>
- [4] MANEK, Nisha J a A J MACGREGOR, 2005. Epidemiology of back disorders: prevalence, risk factors, and prognosis. *Current opinion in rheumatology* [online]. 2005, roč. 17, č. 2, s. 134–140. ISSN 1531-6963. <https://doi.org/10.1097/01.bor.0000154215.08986.06>
- [5] BALAGUÉ, Federico, Anne F MANNION, Ferran PELLISÉ a Christine CEDRASCHI, 2012. Non-specific low back pain. *The Lancet* [online]. 2012, roč. 379, č. 9814, s. 482–491. ISSN 01406736. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(11\)60610-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(11)60610-7)
- [6] KOLÁŘ, Pavel, 2009. *Rehabilitace v klinické praxi*. 1. vyd., B.m.: 1. vyd., Praha: Galén. ISBN 978-80-7262-657-1.
- [7] PANSE, Rasika, Ujwal YEOLE, Piyusha PAWAR a Bhagyashree R. GAWALI, 2020. EFFECT OF DYNAMIC NEUROMUSCULAR STABILIZATION THERAPY VS PARACHUTE RESISTANCE TRAINING ON PERFORMANCE LEVEL IN RACE WALKERS: COMPARATIVE STUDY. *International Journal of Physiotherapy* [online]. 2020, roč. 7, č. 3 [cit. 4.10.2022]. ISSN 2348-8336, 2349-5987. <https://doi.org/10.15621/ijphy/2020/v7i3/701>
- [8] FRANK, Clare, Alena KOBESOVA a Pavel KOLAR, 2013. DYNAMIC NEUROMUSCULAR STABILIZATION & SPORTS REHABILITATION. *International Journal of Sports Physical Therapy*. 2013, roč. 8, č. 1, s. 62–73. ISSN 2159-2896.
- [9] SMÍŠEK, SMÍŠKOVÁ Z a SMÍŠKOVÁ K, 2015. *Spiralstabilization of the spine: 11 basic exercises : treatment and prevention of back pain : SMisek system - functional stabilization and mobilization of spine*. B.m.: Praha: Richard Smíšek. ISBN 978-80-87568-52-1.
- [10] CHICK, Andrew, 2020. *Anatomy Trains Myofascial Meridians* [online]. Dostupné na: <https://structuralbodywork.co.uk/anatomy-trains-myofascial-meridians/>
- [11] STECCO, Antonio, Marco GESI, Carla STECCO a Robert STERN, 2013. *Fascial Components of the Myofascial Pain Syndrome*. *Current Pain and Headache Reports* [online]. 2013, roč. 17, č. 8, s. 352. ISSN 1534-3081. <https://doi.org/10.1007/s11916-013-0352-9>
- [12] STECCO, Antonio, Andrea MENEGHINI, Robert STERN, Carla STECCO a Marta IMAMURA, 2014. Ultrasonography in myofascial neck pain: randomized clinical trial for diagnosis and follow-up. *Surgical and radiologic anatomy: SRA* [online]. 2014, roč. 36, č. 3, s. 243–253. ISSN 1279-8517. <https://doi.org/10.1007/s00276-013-1185-2>
- [13] BRANCHINI, Mirco, Francesca LOPOPOLO, Ernesto ANDREOLI, Ivano LORETI, Aurélie M MARCHAND a Antonio STECCO, 2016. Fascial Manipulation® for chronic aspecific low back pain: a single blinded randomized controlled trial. *F1000Research* [online]. 2016, roč. 4, s. 1208. ISSN 2046-1402. <https://doi.org/10.12688/f1000research.6890.2>
- [14] HLAING, Su Su, Rungthip PUNTUMETAKUL, Sawitri WANPEN a Rose BOUCAUT, 2020. Balance Control in Patients with Subacute Non-Specific Low Back Pain, with and without Lumbar Instability: a Cross-Sectional Study. *Journal of Pain Research* [online]. 2020, roč. 13, s. 795–803. ISSN 1178-7090. <https://doi.org/10.2147/JPR.S232080>
- [15] CASATO, Gulia, Carla STECCO a Riccardo BUSIN, 2019. Role of fasciae in nonspecific low back pain. *European Journal of Translational Myology* [online]. 2019, roč. 29, č. 3, s. 8330. ISSN 2037-7452. <https://doi.org/10.4081/ejtm.2019.8330>

- [16] NEJATI, Parisa, 2019. Effectiveness of Exercise Therapy and Manipulation on Sacroiliac Joint Dysfunction: A Randomized Controlled Trial. *Pain Physician* [online]. 2019, roč. 1, č. 22;1, s. 53–61. ISSN 2150-1149, 1533-3159. <https://doi.org/10.36076/ppj/2019.22.53>
- [17] OU-YANG, David C., Philip J. YORK, Christopher J. KLECK a Vikas V. PATEL, 2017. Diagnosis and Management of Sacroiliac Joint Dysfunction. *JBJS* [online]. 2017, roč. 99, č. 23, s. 2027. ISSN 0021-9355. <https://doi.org/10.2106/JBJS.17.00245>
- [18] STECCO, Antonio, Carla STECCO, Veronica MACCHI, Andrea PORZIONATO, Claudio FERRARO, Stefano MASIERO a Raffaele DE CARO, 2011. RMI study and clinical correlations of ankle retinacula damage and outcomes of ankle sprain. *Surgical and radiologic anatomy: SRA* [online]. 2011, roč. 33, č. 10, s. 881–890. ISSN 1279-8517. <https://doi.org/10.1007/s00276-011-0784-z>
- [19] VLEEMING, A, M D SCHUENKE, a T MASI, J E CARREIRO, L DANNEELS a F H WILLARD, 2012. The sacroiliac joint: an overview of its anatomy, function and potential clinical implications. *Journal of Anatomy* [online]. 2012, roč. 221, č. 6, s. 537–567. ISSN 0021-8782. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7580.2012.01564.x>
- [20] BERTOLDO, Dennis, Carmelo PIRRI, Barbara ROVIARO, Luigi STECCO, Julie Ann DAY, Caterina FEDE, Diego GUIDOLIN a Carla STECCO, 2021. Pilot Study of Sacroiliac Joint Dysfunction Treated with a Single Session of Fascial Manipulation® Method: Clinical Implications for Effective Pain Reduction. *Medicina* [online]. 2021, roč. 57, č. 7, s. 691. ISSN 1010-660X. <https://doi.org/10.3390/medicina57070691>
- [21] DOUBKOVA, Lucie, Ross ANDEL, Ingrid PALASCAKOVA-SPRINGROVA, Pavel KOLAR, Jiri KRIZ a Alena KOBESOVA, 2018. Diastasis of rectus abdominis muscles in low back pain patients. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation* [online]. 2018, roč. 31, č. 1, s. 107–112. ISSN 18786324, 10538127. <https://doi.org/10.3233/BMR-169687>
- [22] LAUTENBACHER, Stefan, Jan H. PETERS, Michael HEESSEN, Jennifer SCHEEL a Miriam KUNZ, 2017. Age changes in pain perception: a systematic-review and meta-analysis of age effects on pain and tolerance thresholds. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews* [online]. 2017, roč. 75, s. 104–113. ISSN 0149-7634. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2017.01.039>
- [23] GAGLIESE, Lucia, 2009. Pain and Aging: The Emergence of a New Subfield of Pain Research. *The Journal of Pain* [online]. 2009, roč. 10, č. 4, s. 343–353. ISSN 1526-5900. <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2008.10.013>
- [24] HENEWEER, Hans, Filip STAES, Geert AUFDEM KAMPE, Machiel VAN RIJN a Luc VANHEES, 2011. Physical activity and low back pain: a systematic review of recent literature. *European Spine Journal* [online]. 2011, roč. 20, č. 6, s. 826–845. ISSN 0940-6719. <https://doi.org/10.1007/s00586-010-1680-7>
- [25] TROMPETER, Katharina, Daniela FETT a Petra PLATEN, 2017. Prevalence of Back Pain in Sports: a Systematic Review of the Literature. *Sports Medicine (Auckland, N.z.)* [online]. 2017, roč. 47, č. 6, s. 1183–1207. ISSN 0112-1642. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0645-3>
- [26] NEWCOMER, K a M SINAKI, 1996. Low back pain and its relationship to back strength and physical activity in children. *Acta Paediatrica* [online]. 1996, roč. 85, č. 12, s. 1433–1439. ISSN 1651-2227. <https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.1996.tb13948.x>
- [27] VUORI, Ilkka M., 2001. Dose-response of physical activity and low back pain, osteoarthritis, and osteoporosis. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2001, roč. 33, č. 6, s. S551. ISSN 0195-9131. <https://doi.org/10.1097/00005768-200106001-00026>
- [28] STECCO, C., O. GAGEY, A. BELLONI, A. POZZUOLI, A. PORZIONATO, V. MACCHI, R. ALDEGHERI, R. DE CARO a V. DELMAS, 2007. Anatomy of the deep fascia of the upper limb. Second part: study of innervation. *Morphologie: Bulletin De l'Association Des Anatomistes* [online]. 2007, roč. 91, č. 292, s. 38–43. ISSN 1286-0115. <https://doi.org/10.1016/j.morpho.2007.05.002>
- [29] STECCO, Carla, 2015. *Functional Atlas of the Human Fascial System* [online]. Churchill Livingstone Elsevier. Dostupné na: 14. Stecco, C. Functional Atlas of the Human Fascial System; Elsevier: London, UK, 2015.

- [30] STEELE, James, James FISHER, Craig PERRIN, Rebecca CONWAY, Stewart BRUCE-LOW a Dave SMITH, 2019. Does change in isolated lumbar extensor muscle function correlate with good clinical outcome? a secondary analysis of data on change in isolated lumbar extension strength, pain, and disability in chronic low back pain. *Disability and Rehabilitation* [online]. 2019, roč. 41, č. 11, s. 1287–1295. ISSN 0963-8288. <https://doi.org/10.1080/09638288.2018.1424952>
- [31] SCHILDER, Andreas, Ulrich HOHEISEL, Walter MAGERL, Justus BENRATH, Thomas KLEIN a Rolf-Detlef TREEDE, 2014. Sensory findings after stimulation of the thoracolumbar fascia with hypertonic saline suggest its contribution to low back pain. *PAIN* [online]. 2014, roč. 155, č. 2, s. 222. ISSN 0304-3959. <https://doi.org/10.1016/j.pain.2013.09.025>
- [32] TESARZ, Jonas, U HOHEISEL, Bernd WIEDENHÖFER a Siegfried MENSE, 2011. Sensory innervation of the thoracolumbar fascia in rats and humans. *Neuroscience* [online]. 2011, roč. 194, s. 302–8. <https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2011.07.066>
- [32] MAHDIEH, Leili, Vahid ZOLAKTAF a Mohammad Taghi KARIMI, 2020. Effects of dynamic neuromuscular stabilization (DNS) training on functional movements. *Human Movement Science* [online]. 2020, roč. 70, s. 102568. ISSN 01679457. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2019.102568>