

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

FAKULTA PEDAGOGICKÁ
CENTRUM TĚLESNÉ VÝCHOVY A SPORTU

**Návrh kompenzačního programu pro posílení hlubokého
stabilizačního systému páteře a zlepšení pohybových stereotypů
pro klienty se sedavým zaměstnáním**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Bc. Elitsa Kolasheva
obor Pedagogika pohybové prevence

Vedoucí práce: Doc. Ladislav Čepička, Ph.d.

Plzeň, 2022

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně
s použitím uvedené literatury a zdrojů informací.

V Plzni, 1. června, 2022

.....
vlastnoruční podpis

Poděkování:

Děkuji Doc. Čepičkovi, Ph.D. za odborné vedení práce, poskytování rad a materiálních podkladů. Dále bych chtěla poděkovat všem zapojeným probandům za spolupráci.

OBSAH

SEZNAM ZKRATEK.....	6
ÚVOD.....	7
1 ROZBOR TEORETICKÝCH VÝCHODISEK ZKOUMANÉ PROBLEMATIKY.....	9
1.1 BOLEST SPODNÍ ČÁSTI ZAD.....	9
1.1.1 Nespecifické bolesti spodní části zad.....	10
1.1.2 Vznik NLBP.....	10
1.1.3 Preventivní opatření vzniku NLBP.....	11
1.1.4 Vyšetření a diferenciální diagnostika.....	11
1.1.5 Terapie.....	13
1.1.6 Nejnovější poznatky možnosti terapie u NLBP.....	13
1.2 HLUBOKÝ STABILIZAČNÍ SYSTÉM PÁTEŘE.....	15
1.2.1 HSSP v rámci vzniku NLBP.....	17
1.3 SILOVÝ TRÉNINK.....	17
1.3.1 Specifika silového tréninku.....	18
1.3.2 Adaptace na silový trénink.....	19
1.3.3 Principy silového tréninku.....	20
1.3.4 Proměnné v silovém tréninku.....	21
1.3.5 Účinky silového tréninku.....	23
1.3.6 Silový trénink v rámci NLBP.....	25
1.4 SEDAVÉ ZAMĚŠTNÁNÍ.....	26
1.4.1 Negativní dopady sedavého zaměstnání na lidské zdraví.....	26
1.4.2 Vznik NLBP a sedavé zaměstnání.....	27
2 CÍL, ÚKOLY A HYPOTÉZY PRÁCE.....	28
2.1 CÍL PRÁCE.....	28
2.2 ÚKOLY PRÁCE.....	28
2.3 HYPOTÉZY.....	28
3 METODIKA PRÁCE.....	29
3.1 VÝZKUMNÝ SOUBOR.....	29
3.2 VÝZKUMNÁ SITUACE.....	29
3.3 VÝZKUMNÉ METODY.....	31
3.3.1 Měření svalové síly trupu pomocí diagnosticko-rehabilitačního cvičebního stroje DAVID 31.....	31
3.3.2 Ůrebro Musculoskeletal Pain Questionnaire (ŮMPQ).....	33
3.3.3 Cviky zaměřené na posílení HSSp a velkých svalových skupin – dřep, mrtvý tah, statický zadní výpad, tlaky z ramen s činkami, přítah s činkami v předklonu.....	34
4 VÝSLEDKY.....	41
4.1.1 Proband č. 1, kontrolní skupina.....	41
4.1.2 Proband č. 2, kontrolní skupina.....	46
4.1.3 Proband č. 3, kontrolní skupina.....	50
4.1.4 Proband č. 4, experimentální skupina.....	54
4.1.5 Proband č. 5, experimentální skupina.....	58
4.1.6 Proband č. 6, experimentální skupina.....	62
4.2 VLIV POHYBOVÉHO PROGRAMU NA SVALOVOU SÍLU PROBANDŮ.....	67
DISKUZE.....	71
ZÁVĚR.....	73

RESUMÉ.....	74
SEZNAM LITERATURY.....	76
SEZNAM OBRÁZKŮ.....	84
SEZNAM TABULEK.....	85
PŘÍLOHY.....	I

SEZNAM ZKRATEK

BMI – Body Mass Index

HSSp – Hluboký Stabilizační Systém páteře

DNS – Dynamická neuromuskulární stabilizace

NLBP – Non-specific Low Back Pain

Nm – Newtonmetr

NO – Nynější onemocnění

m. – musculus

mm. - muscoli

PA – pracovní anamnéza

SpA – sportovní anamnéza

ÚVOD

Bolest v oblasti spodní části zad je stav, se kterým se setká velké množství lidí. Je to velmi bolestivý stav, který nás může omezovat v pracovních činnostech, běžných denních a sportovních aktivitách. Ve většině případů bolest za nedlouho odezní a lidé dosahují poměrně rychlý návrat zpět ke svým obvyklým činnostem. Bohužel v některých případech dochází k rozvoji chronických bolestí zad, které zasahují do všech částí našeho života. Přestože je tento stav častý a velmi limitující pro osoby, které postihuje, stále nemáme jasně dané metody léčby.

S narůstající modernizací práce je stále častější zaměstnání, kde jedinci tráví většinu času před počítačem v sedě a čím dál častěji se objevují potíže s bolestmi páteře. Dlouhodobý sed a inaktivita jsou jedním z hlavních důvodů oslabení zádového a břišního svalstva, které jsou zodpovědné za stabilitu bederní páteře. Nejen tyto svaly, ale i obecně svaly dolních a horních končetin, mají svoji roli v bezbolestném stavu páteře. Bohužel lidské tělo není stavěné k pasivitě, nicméně v dnešní moderní a rychlé době je to běžný životní styl.

Hlavním důvodem, proč jsem si téma vybrala je to, že jako fyzioterapeutka se každý den setkávám s pacienty, kteří trpí bolestmi zad dlouhodobě a zároveň mají sedavé zaměstnání. Velká většina těchto pacientů si již prošla terapií či cvičením, ale jejich chronické bolesti přetrvávají. Zmíněné důvody mě přiměly se zabývat tímto tématem více do hloubky a hledat dlouhodobé řešení potíží pacientů. Z nejnovějších výzkumů vyplývá, že jistým způsobem řešení je mimo jiné i silový trénink.

Vlastní zkušenosti z práce s pacienty mě přesvědčily, že silový trénink svalů v oblasti trupu, zad a dolních končetin je jedna ze strategií léčby s dlouhodobým účinkem. Velmi často díky této metodě dosahujeme dlouhodobý výsledek v oblasti snížení subjektivního pocitu bolesti. Silový trénink přispívá ke snížení strachu z pohybu u pacientů s dlouhodobou bolestí bederní páteře. Tito pacienti měli opakované epizody akutních bolestí spodní části zad a z tohoto důvodu se mnohdy obávají určitých pohybů. Ve fyzioterapeutické praxi se setkáváme s jedinci, kteří mají sníženou úroveň fyzické aktivity a sedavé zaměstnání. Výše uvedené faktory jsou častým rizikovým faktorem rozvoje chronických bolestí zad. Přestože tito lidé jsou hypotonické a chybí jim svalová síla, tak se v ordinaci fyzioterapeutů setkávají s dalšími metodami zaměřenými na uvolnění a protažení bederní páteře. Do značné míry může z krátkodobého hlediska dojít k úlevě od potíží, ale tato úleva bývá zřídka dlouhodobá. Proto jsem se rozhodla prozkoumat, jaký je jeho vliv na pacienty a porovnat, zda silový

trénink bude účinnější ve spojení s klasickou fyzioterapií u skupiny osob než pouze fyzioterapeutická terapie.

1 ROZBOR TEORETICKÝCH VÝCHODISEK ZKOUMANÉ PROBLEMATIKY

1.1 Bolest spodní části zad

Již z historie je známo, že bolest provází lidstvo od jeho vzniku, tento jev slouží jako důležitý varovný signál poruchy nebo poškození tkání. Vzniklá akutní bolest chrání organismus před dalším poškozením a je fyziologickým příznakem onemocnění těla. Zatímco akutní bolest má své opodstatnění a střeží tělo před dalším poškozením, chronická bolest tuto ochrannou funkci nemá. Je pouze limitující, neefektivní a psychotraumatizující (Leštiansky, Hakl, Hřib, 2009).

Jedním z mimořádně častých a ze socioekonomického hlediska vysoce závažných zdravotních problémů je bolest zad. S tímto stavem se potýkáme již řadů let, a přesto patofyziologie jeho vzniku je stále neúplně prozkoumaná. Pro příznivý výsledek primární a sekundární prevenci obtíží je nezbytné detailní pochopení mechanismů vzniku chronické bolesti zad. Jeden z patofyziologických mechanismů přechodu bolesti z akutní na chronickou je vznik tzv. periferní a centrální senzitivace. Pojem senzitivace můžeme definovat jako snížení aktivačního prahu neuronů nebo zvýšení odpovědi na nadprahové stimuly a popřípadě na spontánní neuronové aktivity. Periferní senzitivace se odehrává na úrovni periferních receptorů, centrální na úrovni zadních rohů míšních a případně supraspinálních struktur (Hakl, 2020). Tato senzitivace patří mezi neuropatické komponenty bolesti zad. Dochází k ní při opakovaném mechanickém nebo chemickém dráždění. Na mechanickém dráždění se podílí komprese míšních kořenů nejčastěji výhřezem disku. Chemické dráždění vzniká, když se z degenerovaného disku uvolňují zánětlivé mediátory. Vliv opakované iritace vede k produkci mediátorů zánětu prostaglandinu E₂, který následně vede k chronické bolesti v oblasti zad (Bednářík, 2015).

Bolest zad je v dnešní moderní době s největší pravděpodobností nejčastějším klinickým příznakem. Je odhadováno, že celoživotní prevalence je více než 70 % a je známo, že aktuálně 30 % populace trpí bolestmi zad (Bednářík, 2015).

Je mnoho důvodů, proč bolest v oblasti spodní části zad vzniká. Mezi původce bolesti se řadí kongenitální příčiny, úrazy, degenerativní problémy, nervové a míšní poškození a interní příčiny. V této diplomové práci se budeme zabývat převážně degenerativními změnami. Tyto dysfunkce mají široké spektrum důvodů vzniku. Nejdůležitější pro nás budou pracovní zařazení, inaktivita a sedavý způsob života.

1.1.1 Nespecifické bolesti spodní části zad

Nespecifické bolesti spodní části zad (dále NLBP) definujeme jako bolest dolní části zad, kterou nelze připsat známé příčině a představuje 90 až 95 % případů bolesti zad (Oliveira, Maher, Pinto, 2018)

Dle Koláře (2006) není možné stanovit přesnou diagnózu u čteného procenta jedinců i přes zřejmý pokrok diagnostiky, hlavně z důvodu nedostatečně stanovené vazbě mezi příznaky, patologickými změnami a výsledky zobrazovacích metody. Vagaská (2019) popisuje mezi možné příčiny vzniku NLBP funkční i strukturální změny paravertebrálních svalů, které lze pozorovat například na magnetické rezonanci.

NLBP je velkým ekonomickým problémem, který již desetiletí zatěžuje veřejné zdravotnictví západní civilizace i celého světa. Proto je správná strategie ovlivnění stavu a bolesti velmi důležitá, avšak zatím ještě není jasně stanovena.

1.1.2 Vznik NLBP

Vznik NLBP má mnoho příčin, jak již bylo zmíněno. Zde budou popsány některé z důvodů, které se na tomto stavu podílí. Dle porovnávání studií zaměřující se na vznik bolesti v oblasti spodní části zad můžeme vyloučit několik příčin. Na základě analýzy byla vyloučena korelace mezi degenerativními změnami bederních obratlů a nespecifické bolesti zad. Po vyšetření pomocí metody magnetické rezonance, kde byl nalezen v oblasti plotének a obratlů u probandů, autoři vyloučili tento důvod potíží. Autoři usoudili, že tento nálezn není příčinou bolesti, z důvodu toho, že se vyskytuje zcela běžně u asymptomatické populace. Dále byly zkoumány mechanické faktory vzniku bolesti, mezi těmito faktory řadíme sed v práci, špatné držení těla, zvedání břemen, stání a chůze. Tlaky nebo přitahy v práci nepatří mezi hlavními důvody vzniku bolesti. Z jiných studií byl zjištěn vztah mezi bolestmi zad, obezitou a inaktivitou. Zároveň autoři přišli na korelaci mezi bolestmi zad a kouřením. Jako jeden z důvodů vzniku bolesti zad se ukázalo i sedavé zaměstnání (Balagué, Mannion, Pellisé, Cedraschi, 2012).

Dle autorů Citko, Górski, Marcinowicz a Górska (2018) existuje korelace mezi sedavým zaměstnáním a bolestmi zad. Zkoumáno bylo 609 probandů se sedavým zaměstnáním, z nichž 67 % udávalo bolesti zad. Autoři přišli na to, že bezmála 50 % celkového počtu jedinců má sníženou fyzickou aktivitou. Dle výzkumu je sedavé zaměstnání

jedno z rizikových faktorů vzniku bolesti spodní části zad. Jako další rizikový faktor se ukázala i snížená fyzická aktivita, nadměrná konzumace kofeinu, kouření a metabolické poruchy typu Diabetes mellitus 2 typu, vysoký krevní tlak a hyperlipidemie. Na základě zvýšení fyzické aktivity došlo ke zmírnění potíží u velkého procenta jedinců.

Jeden z důležitých faktorů, které mohou vést k chronické bolesti zad je také psychologické příčiny. Z nedávných výzkumů se stanovila korelace mezi chronickou bolestí zad a psychologickými potížemi. Autoři Pincus, Burton, Vogel a Field (2002) přišli na tuto spojitost na základě důkladné analýzy. Dle nich je velmi pravděpodobný přechod z akutní a subakutní bolesti na chronickou u lidí se somatizací, úzkostmi a sklony k depresi.

Další studie z roku 2020 se dopracovala k podobnému závěru. Autoři usoudili, že souvislost mezi chronickou bolestí zad a nezpůsobilostí je mnohočetně vyšší u jedinců trpící depresí a sklony ke katastrofizaci (Ranger, Cicuttini, Jensen, Manniche, Heritier, Urquhart, 2020).

1.1.3 Preventivní opatření vzniku NLBP

Zatím neexistují přesně daný doporučení, jaké preventivní opatření je nejlepší v prevenci vzniku NLBP. Několik autorů se shoduje, že jedna z úspěšných metod v prevenci NLBP a omezení neschopnosti je samostatný cvičební program nebo cvičební program ve spojení s edukací jedinců (Sowah, 2018; Huang, 2020; Campos, 2021; Steffens, 2016).

1.1.4 Vyšetření a diferenciální diagnostika

Jako první se do kontaktu s pacientem dostává lékař. Ten musí při vyšetření provést vstupní triage. Tento typ vyšetření se zaměřuje na odebrání kvalitní anamnézy, orientační neurologické vyšetření a identifikaci rizikových faktorů, tzv. red flags (Bednářík a Vlčková, 2017). Jedinci, kteří vykazují přítomnost red flags, by měli být zařazeni do dalšího vyšetření. Mezi tyto rizikové příznaky může patřit stálá bolest, neovlivnitelná polohou či aktivitou, která se zhoršuje v noci; rakovinné onemocnění v anamnéze; věk nad 50 let a pod 20 let; bolest nereagující na konzervativní léčbu; ztráta hmotnosti z nevysvětlitelného důvodu; retence moči nebo inkontinence; motorický nebo senzitivní deficit dolní končetiny; nedávná infekce; imunosupresivní choroba; horečka; anestezie sedla; velké trauma; užívání kortikosteroidů dlouhodobě; kouření a další (Delitto, 2012).

Dle Rychlíkové (2021) se při vyšetření bolesti bederní páteře v rámci fyzioterapie zaměřujeme prvně na detailní anamnézu vzniku potíží. Při vstupném vyšetření představuje anamnéza 80 % diagnózy. Avšak u bolesti zad se často anamnéza zkracuje, nevyšetřují se více dopodrobna ostatní segmenty páteře nebo dřívější potíže. Dále je důležité zjistit závislosti obtíží, zda jsou přítomné vegetativní projevy nebo čím jsou potíže provokované. Jako jeden z důležitých údajů je i úlevová poloha a subjektivní vnímání bolesti. Kde je tato bolest vnímána, zda je závislá na pohybu nebo se vyskytuje v klidu a jestli je přítomná iradiace. Do anamnézy spadá také typ zaměstnání, sportovní historie, trauma, operace či jiné onemocnění. Po anamnéze je nutné provést také komplexní kineziologický rozbor skládající se z aspekce, palpace a dalších vyšetření (Poděbradská, 2018). Pokud se u vyšetřovaného pacienta objevuje bolest vystřelující do dolních končetin, tak je vždy potřeba udělat neurologické vyšetření. Toto neurologické vyšetření se skládá ze tří testů – Lasséguoův manévr, Bragardův test, obrácený Lasséguoův manévr, ale také je nutné doplnit i vyšetření výbavnosti patellárního reflexu a reflexu Achillovy šlachy (Chou, 2007).

Dle Koláře (2009) je také velmi důležité vyšetření suficiency hlubokého stabilizačního systému, posturální stabilizace, reaktibility, svalové síly, stoje spolu s Rombergovým testem, chůze a provést Tredelenburgou zkoušku. Nutné je také vyšetřit kloubní blokády a spoušťové body pánve, spodní částí zad a kyčelního kloubu. Opavský (2003) také doporučuje vyšetření pohyblivosti páteře pomocí Thomayerovy, Schoberovy, Stiborovy a Ottovy reklinální a inklinální zkoušky a zkoušky lateroflexe. Jeden z důležitých článků v rámci bolesti zad je i kyčelní kloub. Jejich úzká spojitost je popisována i Poděbradskou (2018), která poukazuje na omezení zevní rotace v kyčelním kloubu jako první při dysfunkci spodní části zad.

Velmi důležitá součást vyšetření je i rozpoznání tzv. red flags a yellow flags. Red flag byly popsány výše. Zatímco se red flags soustředí na fyzické rizikové faktory, tak yellow flags se zaměřují na psychosociální rizikové faktory pro vznik chronické bolesti. Mezi yellow flags řadíme vyhýbání se pohybu z důvodu strachu opětovného návratu bolesti, přesvědčení o škodlivosti bolesti zad, špatnou náladu, sociální odtažitost a velké očekávání od pasivní terapie. Všechny tyto symptomy souvisí s rozvojem chronické bolesti zad. Psychosociální rizikové faktory bývají vyšetřovány pomocí dotazníku. Nejčastěji používaný je Örebro Musculoskeletal Pain Questionnaire (ÖMPQ), který bude také použit v rámci této práce (Stewart, Kempenaar, Lauchlan, 2010).

Autoři (Chou 2007; Maher 2017) se shodují, že v rámci diagnostiky NLBP není nutné zahrnovat zobrazovací metody. Jelikož u lidí s NLBP nebyla prokázána souvislost mezi nálezem na magnetické rezonanci a možnými budoucími epizodami bolesti zad.

1.1.5 Terapie

V rámci chronické bolesti zad je nutný multidisciplinární přístup léčby. Léčbu dále rozdělujeme na neinvazivní a invazivní. Do neinvazivního přístupu spadá farmakologická léčba, u které se primárně řídíme charakterem bolesti. U nižších stupni bolesti lokalizované v oblasti zad jsou metodou volby analgetika 1.stupně, tedy neopioidní analgetika. U středně silné bolesti se do léčby přidávají slabá opioidní analgetika a u nejvíce intenzivních bolestí jsou nutné silné opioidní medikace (Hakl, 2020). Do této skupiny patří také fyzioterapie. Dle Rychlíkové (2016) můžeme využít mobilizaci, manipulaci, měkké techniky, reflexní léčbu nebo masáž jako pasivní léčbu. Do pasivní terapie dále zahrnujeme i fyzikální léčbu či akupunkturu. Do aktivního přístupu v rámci fyzioterapie řadíme léčebnou tělesnou výchovu. Dle potíží pacientů a jejich možností volíme přesnou metodu cvičení, která se vztahuje přímo na jejich problém a omezení. Mezi některé z těchto metod řadíme cvičení dle Mojžišové, Dynamickou neuromuskulární stabilizaci, Senzomotorickou stimulaci, Proprioceptivní neuromuskulární facilitaci, cvičení hlubokého stabilizačního systému, Spirální dynamiku, metodu McKenzie a mnoho dalších.

Na druhou stranu existuje také invazivní terapie chronické bolesti zad. Do této terapie náleží algeziologické invazivní techniky, spočívající v aplikaci látky na zmírnění bolesti. V některých závažných degenerativních případech je nutná operační léčba, operace je indikována při kompresi nervových struktur a nestability jednotlivých úseků páteře.

1.1.6 Nejnovější poznatky možnosti terapie u NLBP

Je mnoho výzkumů, které rozebírají téma bolesti zad a jejich léčbu (Foster, 2018; Tagliaferri, 2020; Tatary, 2021) a značné množství z nich se také zabývá problémem jaký jsou nejlepší východiska. Mnoho mezinárodních autorů se shoduje na multidisciplinárním přístupu, kde se nezaměřujeme pouze na oblast bederní páteře, ale na obecné zlepšení kondice a svalové síly jako jedná z nejlepších strategií pro dlouhodobý výsledek (Gatchel, 2007; Gordon, 2016; Hayden, 2005)

Vzhledem k rozmanitosti v dělení bolesti zad, existuje mnoho směrů, jak ovlivnit tuto dysfunkci. Léčbu a přístup rozdělujeme dle toho, zda se jedná o akutní, či chronickou, ale dále i podle toho, zda je specifická nebo nespecifická. Zatímco u akutní bolesti je jeden z preferovaných přístupů farmakologická léčba, fyzikální terapie, masáže, manipulační léčba a klid, tak na rozdíl od ní u chronické bolesti se přístupy dle odborníků často liší.

Dřívější postup v léčbě chronické bolesti se orientoval na aktivní přístup a intenzivní cvičení. Tato strategie se od začátku nového století změnil více na pasivní léčbu, zabývající se prací s měkkými tkáněmi a fascií, mobilizačními a manipulačními technikami, relaxačními a uvolňovacími cviky, zaměřující se na úlevu od symptomů. V posledních letech se objevuje trend, zaměřující se více na aktivní postoj pacienta a jeho zapojení do terapie. V těchto programech se klienti aktivně podílí na úspěšnost terapie a cílem je edukovat je o biomechanice, funkci svalů a kloubů a ergonomii práce.

Autoři se často vydávají cestou izolované extenze páteře, která se osvědčuje jako jedna z možných způsobů, jak ovlivnit bolesti zad v oblasti bederní páteře. Z výzkumu (Nelson, 1995) vychází, že použitím izolovaného tréninku extenze páteře došlo ke snížení bolesti, zlepšení funkce denních činností a zvýšení svalové síly trupu.

Z článku autorů Lee a Kang (Lee, Kang, 2016), kteří píšou o vlivu silového tréninku a chůze na chronickou bolest bederní páteře, vychází, že silový trénink má pozitivní vliv na zlepšení funkce bederní páteře a snížení procenta tuku v oblasti spodní části zad.

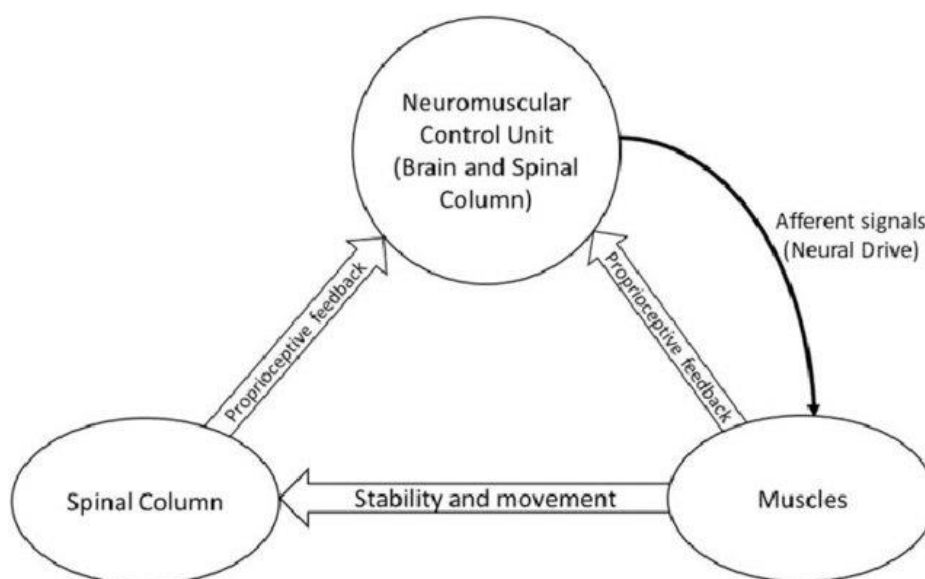
Tjøsvoll, Mork a Iversen se ve svém článku také zaměřují na působení silového tréninku, specificky použili dřep, mrtvý tah, bench press a přitah zaváží v předklonu. Z jejich výzkumu také vyplývá, že došlo ke zlepšení subjektivního pocitu bolesti, zlepšení funkčnosti bederní páteře, zvýšení svalové síly a obecné zlepšení vnímání fyzické aktivity (Tjøsvoll, Mork, Iversen, 2020).

Z výzkumu o výsledcích různých přístupů v léčbě nespecifických bolestí zad autoři došli k závěru, že odporový, silový trénink a nácvik stability a koordinace mají největší efekt v oblasti chronické bolesti. Dále autoři přirovnávali účinek kardiorepiračního cvičebního programu, vzhledem k dřívějším poznatkům o snížení úrovně fyzické zdatnosti jedinců s chronickou bolestí bederní páteře. Tento druh cvičebního programu neměl žádný významný účinek, vedoucí k úlevě od bolesti nebo zvýšení funkčnosti (Searle, Spink, Ho, Chuter, 2015).

1.2 Hluboký stabilizační systém páteře

Hluboký stabilizační systém páteře (HSSp) je dle Koláře systém, který se vyvíjí již během prvního roka života dítěte. Tento vývoj motorických funkcí člověka je genetický předurčen a řídí se předvídatelným vzorem. V průběhu zrání Centrálního nervového systému (dále jen CNS) se motorické vzorce nebo programy vytváří a umožňují kojencům dosáhnout vzpřímeného držení těla proti gravitaci a cíleně se pohybovat prostřednictvím svalové aktivity. Tyto vzorce jsou vrozené a pevně nastavené. Proto děti se nemusí učit, jak zvedat hlavu, uchopit hračku, lézt či chodit. Tyto pohybové programy nebo svalové synergie se vyskytují automaticky ve specifické vývojové sekvenci v průběhu zrání CNS (Frank, Kobesova, Kolar, 2013).

Panjabi (1993) popsal jako jeden z prvních autorů HSSp. Dle jeho popisu je normální funkce HSSp to, že páteři dodává dostatečnou stabilitu, která se vyrovnává okamžitě se měnící požadavky na stabilitu v důsledku změn v držení páteře, statickém a dynamickém zatížení. Rozděluje HSSp na tři systémy, které musí spolupracovat na udržení správné funkce páteře.



Obrázek 1 Příloha 1 Tři systémy stability páteře, Zdroj: Russo et al., 2017

Dle nej jsou tři systémy – pasivní, aktivní a neurální subsystém. K pasivnímu systému řadíme vazy, které neprodukují žádný pohyb v páteři, ale udržují páteř v neutrální pozici. Součástí aktivního systému jsou svaly a šlachy, generující síly a poskytující páteři požadovanou stabilitu. Neurální subsystém přijímá informace z různých převodníků. Určuje specifické požadavky na stabilitu páteře a způsobuje to, že aktivní subsystém dosáhne cíle stability. Napětí v každém svalu je zhodnoceno a regulováno, dokud není požadovaná stabilita dosažena.

Jako jednu z důležitých částí HSSp je vnitrobřišní tlak. Aby dokázal ovlivnit páteřní mechanismy a napětí svalů, tak je nutná koordinace velkého množství synergistů a antagonistů. Mezi svaly HSSp řadíme hluboké flexory krční páteře, extenzory v oblasti krční a horní hrudní páteře, bránici, svaly pánevního dna, všechny břišní svaly a extenzory v oblasti bederní a spodní hrudní páteře. Za hlavní svaly regulující vnitrobřišní tlak považujeme bránici, svaly pánevního dna a musculus transversus abdominis (dále jen m.) (Frank, Kobesova, Kolar, 2013).

Comeford (2001, 2001) rozděluje svaly stabilizující bederní páteř na lokální a globální stabilizátory. Lokální přispívají ke zvýšení tuhosti segmentu a ke kontrole translace segmentu. Tyto svaly fungují dopředu, tzv. aktivují se dříve, než dojde k pohybu v daném segmentu. Jejich činnost je konstantní a nezávislá na směru translace. Globální stabilizátory mají vysoký práh dráždivosti a generují potřebnou sílu k řízení rozsahu pohybu, jejich činnost není konstantní a závisí na směru pohybu. Při fyziologické situaci se jako první aktivují lokální stabilizátory – muscoli multifidus (dále jen mm.), svaly pánevního dna, transversus abdominis. Jejich dřívější zapojení pomáhá chránit páteř před přetížením a musí spolupracovat s globálními stabilizátory. Mezi globální stabilizátory řadíme externí vlákna m. quadratus lumborum, m. piriformis, m. rectus abdominis a extenzory páteře. Při bolesti v oblasti spodní části zad se aktivita hlubokých stabilizačních svalů inhibuje neboli tlumí.

Richardson (2009) přidává k lokálním a globálním stabilizátorům ještě mobilizátory. Jsou to svaly zodpovědné za pohyb v segmentu – břišní svaly, svaly na zadní straně stehna. Dle nej musí všechny tyto svaly spolupracovat k dosažení fyziologické funkce bederní páteře.

1.2.1 HSSP v rámci vzniku NLBP

Často slabé břišní svalstvo bývá označováno jako příčinu chronické nespecifické bolesti bederní páteře. Ale dle výzkumů to nemusí vždy být hlavním důvodem (Mannion, Caporaso, Pulkovski, Sprott, 2012; Allison, Morris, 2009; Gubler et al, 2010)

Dle některých studií můžeme také pozorovat atrofické změny v mm.multifidi. Autoři přišli i na to, že u extenzorů páteře, mm. multifidi a paraspinálních svalů byl větší podíl tukové infiltrace. Tyto svaly patří mezi svaly HSSp a jejich oslabení má podíl na vzniku bolesti v oblasti spodních částí zad (Goubet, Oosterwijck, Meeus, Danneels, 2016).

1.3 Silový trénink

Silový trénink byl v ještě nedávno považován za doménu jen výjimečně silných mužů, soutěžící ve sportech jako je například silový trojboj, olympijské zvedání, kulturistika a další. Bylo dané, že tito jedinci potřebují velké množství síly ve svém sportovním odvětví a že tento způsob trénování jim napomáhá být úspěšnější. Průměrní jedinci neviděli žádný důvod, proč by se měli zapojit do silového tréninku a ostatní sportovci měli pocit, že by jim naopak bránil v dosažení dobrého sportovního výkonu. S modernizací se naše životy staly více a více sedavé a zvyšuje se procento srdečních chorob jako hlavní příčinou úmrtí. Na základě toho se čím dál častěji doporučuje pravidelné aerobní cvičení ke zvýšení fyzické kondice a kardiorespiračního zdraví. Až v poslední době se začíná věnovat větší pozornost ztrátě svalové hmoty s přibývajícím věkem a souvisejícím fyziologickým problémům, jako je ztráta kostní hmoty, snížení metabolismu, zvýšení tukové hmoty, Diabetes melitus 2 typu, metabolický syndrom a další. Vzhledem k vyskytující se sarkopenie u starších jedinců a osob se sedavým způsobem života, vědci začali více a více doporučovat rozumný odporový trénink jako prevenci (Westcott, 2012).

Silový trénink se v poslední době tedy stává jeden z velmi oblíbených forem cvičení ke zvýšení fyzické kondice. V angličtině rozeznáváme odporový a silový trénink, kde jsou oba popisované jako trénink, při kterém je vyžadován pohyb svalů vůči protikladné síle. Odporový trénink zahrnuje širokou škálu cvičení, mimo jiné i cviky s vlastní vahou, použití odporových gum, plyometrie či běh do kopce. Jako silový trénink považujeme pouze odporový trénink s použitím volného závaží či posilovacího stroje (Fleck a Kraemer, 2014).

Silový trénink je v poslední době doporučován jako prevence pro stárnoucí populaci i z toho důvodu, že od 30 let věku s každým rokem nám klesá rapidně svalová hmota. Autoři poukazují na pokles v průměru 3 % až 8% svalové hmoty ročně. Procento se s přibývajícím věkem zvyšuje na 5 % až 10 % po 50 roce života. Tento úbytek zvyšuje násobně riziko glukozové intolerance, obezity, Diabetes melitus druhého typu a kardiovaskulárního onemocnění (Westcott, 2012).

1.3.1 Specifika silového tréninku

Definice síly je maximální množství síly, kterou může sval nebo svalová skupina vyvinout v daném pohybovém vzoru při konkrétní rychlosti pohybu (Knuttgén, Kraemer, 1987).

Sílu nejde jednoduše definovat, jelikož má mnoho podob. Rozlišujeme absolutní, maximální, relativní, rychlostní, počáteční sílu a sílu zrychlení.

- Absolutní síla – definujeme jako maximální množství síly, kterou dokáže sval vyvinout, v momentě, když nejsou přítomné inhibiční a ochranné mechanismy. Je velmi těžké prokázat absolutní sílu, uskutečňuje se to pouze za extrémních podmínek, jako je například během nouze, v hypnóze a další.
- Maximální síla – je to maximální síla, kterou zvládne sval nebo svalové skupiny vyvinout v určitém cvičení pro jedno opakování. Odhaduje se, že maximální síla vytváří 80 % absolutní síly. Tento typ síly je důležitý například pro powerliftery.
- Relativní síla – vzniká z poměru mezi maximální silou člověka a jeho tělesnou hmotností. Je to významný údaj pro porovnání sil sportovců, u kterých jsou velké rozdíly velikosti těla.
- Rychlostní síla – definujeme jako schopnost rychle pohybovat tělem nebo předmětem. Je to síla, která je významná pro většinu sportovců, ale využívá se převážně v atletice.
- Počáteční síla – můžeme popsat jako schopnost vyvinout rychlý nárůst síly během prvotní fáze pohybu. Tato síla je klíčová v olympijském vzpírání,

mrtvém tahu, boxu, bojových uměních a útočných pozicích ve fotbale, kde je nutně generovat sílu okamžitě.

- Síla zrychlení – schopnost udržet a pokračovat v rychlém nárůstu síly v průběhu celé délky pohybu. Tato síla je důležitá pro sporty jako jsou judo, zápasy a sprinty (Stoppani, 2015).

Další specifika silového tréninku jsou kontrakce svalů vykonávané v průběhu cvičení. V závislosti na zátěži a velikosti síly se během svalové kontrakce mohou objevit tři svalové akce.

- Koncentrická svalová akce – tento typ kontrakce má za následek pohyb v kloubu. Ve svalových vláknech dojde ke zkrácení a stahu během zvedání váhy. Tato kontrakce nastává, když síla překročí vnější odpor a často se označuje jako pozitivní fáze opakování.
- Excentrický svalová akce – v důsledku vzniká také pohyb v kloubu. Ve svalových vláknech dochází k prodloužení. Nastává, když vnější odpor překročí sílu dodávanou svalem a označuje se jako záporná část opakování.
- Izometrická svalová akce – při této kontrakce nedochází k pohybu v kloubu. Při izometrii vzniká stáhnutí svalu a vytvoření síly, ale jeho délka se nemění (Stoppani, 2015).

1.3.2 Adaptace na silový trénink

Adaptaci můžeme definovat jako fyziologický děj, představující soubor morfologických, biochemických, funkčních a psychologických změn v těle jedince nebo v jednotlivých orgánech. Adaptace vzniká jako odpověď na opakovaný podnět, který má pomalejší průběh. Tento průběh vede k udržení homeostatické rovnováhy (Havlíčková, 2008).

Většina odborníků se shoduje, že cvičení má všeobecně pozitivní účinek na lidské zdraví. Z velké části je tento názor správný, při vhodně zvoleném zatížení. Jakoukoliv fyzickou aktivitu můžeme považovat za fyziologický stresor pro tělo. Tento stresor způsobuje narušení v těle a organismus se jako odpověď snaží navrátit zpátky do homeostatického stavu. Pokud je tedy fyzická aktivita správně dávkována u jedinců, kteří mají fyziologickou schopnost reagovat na podněty, homeostáza se obnoví. U časté aplikace

vhodně zvolené zátěži časem dojde k adaptaci. Dojde-li k opakovanému přílišnému zatížení, dochází k nemocem a zranění (Hoover, VanWye, Judge, 2016).

V momentě, když je tělo opakovaně vystavováno krátkodobě i dlouhodobě zátěží, tak dochází ke vzniku obecnému adaptačnímu syndromu neboli GAS. GAS se skládá za tři části, každá z nich má rozdílné charakteristiky a rysy. V první fázi dochází v těle k poplachové reakci, v ten okamžik reaguje organismus nespecifickým způsobem na porušení homeostázy. Druhá část se nazývá fáze odporu, v tomto stadiu je stres mírný a výhodný pro organismus a tělo se dokáže adaptovat. Jako poslední je fáze vyčerpání, kde, již není možné se přizpůsobit a stres se stává chronickým nebo dochází ke ztrátě adaptačních schopností na stresory (Hoover, VanWye, Judge, 2016).

1.3.3 Principy silového tréninku

V principech silového tréninku se často autoři neshodují, ale je několik zásad, které cti všichni odborníci. Mezi tyto zásady patří specifická, progresivní zatěžování, individualita, variace, udržování a reverzibilita.

- Princip specifickosti – definujeme jako trénování specifickým způsobem, abychom dosáhli určitého výsledku. Princip specifickosti je jeden z nejdůležitějších v silovém tréninku, jelikož když není dodržován, tak budou všechny ostatní principy negovány.
- Princip progresivního přetížení – spočívá v neustálém zvyšování intenzity tréninku, v momentě, když si sval zvykne na úroveň intenzity. Zvýšení intenzity dosahujeme pomocí stoupání na váze, navýšením počtů opakování prováděných cviků nebo celkového počtu sérií. Umožňuje nám zvyšovat svalovou sílu a zabraňuje stagnaci.
- Princip individuality – založen na principu, že každý tréninkový program musí respektovat individuální potřeby jedinců a jejich schopnosti. Tréninkový program se bude lišit na základě zkušenosti sportovce a podle cílů, kterých by chtěl dosáhnout.
- Princip variace – jakýkoliv tréninkový program je účinný pouze po určitou dobu. Po daném čase proběhne adaptace a je nutné nabídnout nové stimuly k rozvoji.

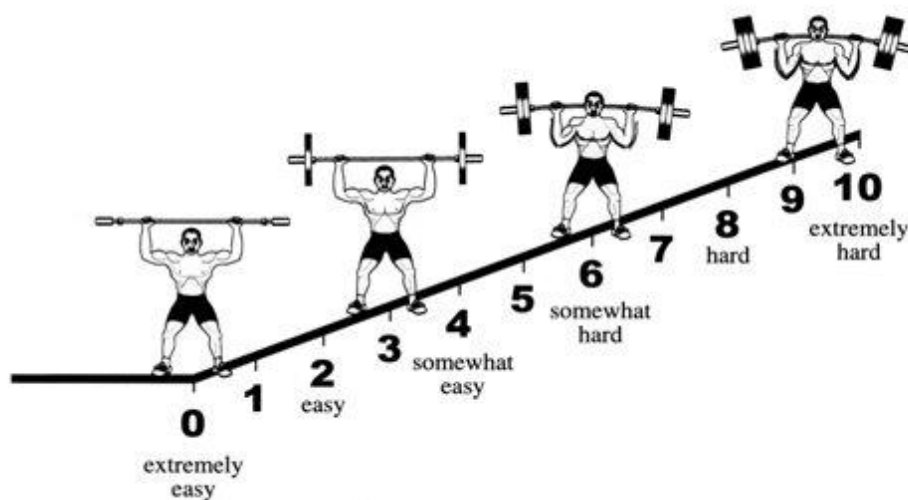
- Princip udržování – jakmile jedinec dosáhne svých sportovních cílů, je potom vyžadována menší práce k udržení úrovně, kterou dosáhl. Je možné v tomto období přidat více druhů tréninků a sportovních aktivit a snížit frekvenci cvičení.
- Princip reverzibility – pokud dojde k přerušení tréninku nebo není udržována minimální úroveň frekvence a intenzity, tak dojde také k zastavení progresu či vracení se na startovní úroveň (Stoppani, 2018).

1.3.4 Proměnné v silovém tréninku

Silový trénink obvykle trvá několik týdnů až měsíců, během tohoto období je každý trénink stejně důležitý jako celkový program. Každý trénink se skládá z pěti specifických programových proměnných, s těmito proměnnými můžeme manipulovat a měnit trénink. Skládají se z výběru cviků, pořadí cviků, počtů sérií, intenzity a odpočinku mezi sériemi.

- Výběr cviků je pravděpodobně jeden z nejdůležitějších kroků v sestavení programu. Pokud nebudeme provádět cviky zaměřené na vhodné svalové skupiny, pak nebude záležet na ostatních proměnných. Cviky rozdělujeme na primární a asistenční. Mezi primární se řadí vícekloubové pohyby, jako je například bench press, dřep nebo mrtvý tah. Asistenční cviky jsou převážně jednokloubové, které většinou zahrnují pouze jednu svalovou skupinu. Tyto cviky se běžně provádí na konci tréninku potom, co jsou velké svalové skupiny unavené po primárním cvičení. Za výjimku jednokloubových asistenčních cvičení lze považovat cviky na střed těla. Tyto cviky vyžadují komplikované pohybové vzorce, zahrnující více kloubů a podporují aktivaci svalů stabilizující bederní páteř (Stoppani, 2018).
- Pořadí cviků určuje efektivitu tréninku, ale i adaptační procesy, proto musí odpovídat daným cílům cvičení. U silového tréninku se obecně jako první provádí vícekloubové cviky, které jsou zaměřené na více svalových skupin. Důvodem je předejití svalové únavy, která může způsobit vyšší náchylnost ke zranění. Při celotělovém tréninku se obvykle na začátku procvičují větší svalové skupiny jako jsou například svaly dolních končetin nebo zad a potom následují menší svalové skupiny jako ramenní svaly a bicepsy (Stoppani, 2018).

- Sérii definujeme jako sestavu opakování, po kterých následuje fáze odpočinku. Zvolený počet sérií je jeden z faktorů ovlivňující celkový objem tréninku. Do celkového objemu zahrnujeme navíc počet opakování a velikost odporu. Proto je velmi důležité, aby byly v souladu s aktuální úrovní kondice jedincem, ale i s jeho silovými cíli. Pro rozvoj síly a svalové hmoty je dle výzkumů prospěšnější vyšší počet sérií. U začátečníků je možné začít na jedné sérii a postupně přidávat další tak, aby nedošlo ke stagnaci. U středně pokročilých a pokročilých sportovců se počet sérií může pohybovat v rozmezí třech až šesti sérií (Stoppani, 2018).
- Termín intenzita používáme k označení množství zvednutého závaží v konkrétní sestavě. Často používaná škála k určování vhodného množství intenzity u nezkušených cvičenců je tzv. OMNI škála. Je vhodná pro začátečníky, jelikož je to spíše subjektivní škála vnímání zátěže. U této stupnice se jedinec pohybuje od 0 do 10, kdy každý stupeň odpovídá určitému zatížení. U této stupnice se 0 označuje jako extrémně lehké, 2 jako lehké, 4 jako poněkud lehké, 6 poněkud těžké, 8 těžké a 10 extrémně těžké (Stoppani, 2018).



Obrázek 2 OMNI škála obtížnosti, Zdroj: Stoppani, 2018

- Odpočinek mezi sériemi se určuje dle intenzity a objemu zvedaného závaží. S vyšší intenzitou narůstá i délka odpočinku mezi sériemi. Děje se tak z důvodu, že při zvedání vyšších vah u nízkého počtu opakování se využívá energie získaná

z anaerobního metabolismu. Tato metabolická přeměna nám poskytuje okamžitou energii potřebnou pro krátkodobé velké zatížení a je potom potřebné mít více než 3 minuty odpočinku, aby se systém dokázal zotavit (Stoppani, 2018).

1.3.5 Účinky silového tréninku

- Zpomaluje ztrátu svalové hmoty

Řada studií již prokázala, že pravidelný silový trénink u dospělých jedinců dokáže zvýšit svalovou hmotu až do 10. dekády života. Tyto studie uvádí přírůstek svalové hmoty do výše 1,4 kg zhruba po 3 měsících silového tréninku. Těchto výsledků bylo dosaženo při pravidelném cvičení 2 - 3x týdně (Westcott, 2012).

- Zvýšení bazálního metabolismu

Silový trénink stimuluje zvýšenou přeměnu svalových bílkovin a má dvojitý účinek na zvýšení bazálního metabolismu. Jako první je nárůst svalové hmoty, která vyžaduje více energie v klidovém stavu k udržování tkání. Druhý účinek je vznik mikrotraumatů v tkáních, což má za následek zvýšení požadavků na energii potřebnou k procesu svalové remodelace. Výzkumy poukazují na zvýšení klidového metabolismu již po několika týdnech silového tréninku. Některé studie však uvádí, že k tomuto zvýšení dochází i po několika dnech (Westcott, 2012).

- Snížení procenta tuku

Zvýšené procento tuku je spojováno s rozvojem Diabetu typu 2 a kardiovaskulárního onemocnění. Při nadměrném tělesném tuku dochází ke zvýšení cholesterolu a glukózy v plazmě krve, zároveň i ke zvýšení klidového krevního tlaku. Na základě výzkumů bylo prokázáno, že silový trénink podporuje snížení procenta nitrobřišního tuku, jenž je rizikovým faktorem pro rozvoj mnoha onemocnění. Jako hlavní důvod pro snížení tuku se zdá být zvýšený klidový metabolismus, jelikož během silového tréninku dochází ke spalování energie a toto zvýšené spalování přetrvává i 72 hodin po ukončení tréninku (Westcott, 2012).

- Facilituje fyzickou aktivitu

Se zvyšujícím se věkem dochází ke snižování fyzických funkcí, které negativně ovlivňují schopnosti vykonávat činnosti každodenního života. Zjistilo se, že pomocí silového tréninku dokážeme zpomalit některé vlivy spojované s neaktivním

stárnutím. Studie dokazují pozitivní účinek silového tréninku na zlepšení kontroly pohybu, funkčních schopností, fyzické výkonnosti a rychlosti chůze u starších jedinců (Westcott, 2012).

- Snižuje rizika rozvoje Diabetu typu 2

S nárůstem výskytu obezity zároveň roste i prevalence Diabetu 2. typu. Dle odhadů do poloviny tohoto století bude mít každý třetí jedinec Diabetes 2. typu. Silový trénink bývá doporučován jako prevence a terapie při Diabetu. Poukazuje se na korelaci mezi zvýšením citlivostí na inzulin na buněčné úrovni a snížením břišního tuku, který prospívá ke vzniku rezistence na inzulin. K dosažení pozitivního účinku je nutné zařadit cvičení s vyšším objemem a rovněž vyšší intenzitou. Dle studií může být silové cvičení vhodnější pro zvýšení citlivosti na inzulin než aerobní cvičení (Westcott, 2012).

- Zlepšuje kardiovaskulární zdraví

Příznivý efekt silového tréninku na snížení rizikových faktorů rozvoje onemocnění kardiovaskulárního systému je přinejmenším stejně účinný jako efekt tréninku aerobního. Jeho tři hlavní oblasti působení jsou snížení klidového krevního tlaku, zlepšení profilů krevních lipidů a stavu cév (Westcott, 2012).

- Zvyšuje mineralizaci kosti

Dle studií se odhaduje, že osteoporózou, spojenou s úbytkem svalové hmoty trpí více lidí, kteří neprovozují silový trénink. U těchto lidí je zaznamenáno 1 % až 3 % snížení kostní hustoty s každým rokem života. Většina autorů se shoduje, že silový trénink má pozitivní účinek na zvýšení kostní hustoty u mladších i starších jedinců. Zdá se, že tento druh tréninku má intenzivnější efekt na zvýšení hustoty kostní tkáně než jiné typy fyzické aktivity, jako je například aerobní či zátěžové cvičení (Westcott, 2012).

- Zlepšuje psychické zdraví

Silový trénink má mnoho blahodárných účinků na psychické zdraví. Mezi nejdůležitějšími z nich řadíme pokles pocitu únavy, úzkostí a depresí, snížení bolesti u lidí s osteoartrózou, fibromyálií a potížemi s bederní páteří. Do těchto účinků patří zároveň i zlepšení kognitivních funkcí a zvýšení sebevědomí (Westcott, 2012).

1.3.6 Silový trénink v rámci NLBP

Existuje velké množství studií doporučující cvičení jako vhodnou terapii v léčbě chronických bolestí zad. Velké množství z nich navrhuje zařadit aerobní cvičení, chůzi, specifické cvičení na aktivaci svalů HSSp nebo cviky zaměřené na zlepšení pohybových stereotypů k účinnému snížení bolesti, disability a zvýšení funkčnosti jedinců. Dle některých autorů je také jeden z vhodných nástrojů i silový trénink, který může mít pozitivní účinek na chronické bolesti bederní páteře. Ve studii zaměřenou na izolovanou extenzi bederní páteři, došli autoři k závěru, že díky této metodě dochází ke zvýšení svalové síly a snížení bolesti u pacientů s chronickou bolestí zad. Tyto výsledky byly dosaženy po cvičení jednou týdně, po jedné sérii a počet opakování se pohyboval od 8 do 15. Efekt silového tréninku byl dlouhodobý, nezávislý na diagnóze a měl lepší výsledek v zamezení opakovaného využití zdravotnického systému, než byl účinek pasivní léčby. (Carpenter, Nelson, 1999).

Autoři (Ouellet, Lafrance, Pizzi et al, 2021; Henchoz, Kai-Lik So, 2008) se shodují, že při porovnání výsledků cvičení na ovlivnění chronické bolesti zad, tak se nevyskytuje významný rozdíl mezi specifickým a obecným cvičebním programem. U obou typů cvičení měli podobné příznivé výsledky a došli k závěru, že je nutné ještě prozkoumat další faktory a vlivy těchto programů.

Je mnoho výzkumů doporučující obecné cvičební programy na ovlivnění bolesti zad. Bylo zjištěno, že posílení celého těla a zlepšení fyzické kondice má pozitivní efekt na bolesti v oblasti spodní části zad. Autoři již zkoumali účinek silového tréninku se zapojením celého těla na ovlivnění nespecifické bolesti bederní páteře. Do tréninkového plánu zařadili celotělové cviky, jako dřep, mrtvý tah a unilaterální přitahy v předklonu s oporou o lavičku. Na základě 16 týdnů kontrolovaného cvičení došlo ke zlepšení subjektivního pocitu bolesti, snížení nezpůsobilosti a zvýšení svalové síly (Tjøsvoll, Mork, Iversen, Rise, Fimland, 2020).

1.4 Sedavé zaměstnání

Sedavé chování definujeme jako činnosti s nízkým energetickým výdejem, která je prováděná v klidových polohách. Toto sedavé chování je spojováno s metabolickými rizikovými faktory, nezávisle na fyzické aktivitě. V dnešní moderní době přibývají profese, které mají sedavý charakter. Odhaduje se, že ve vyspělých zemích v práci sedí dvě třetiny lidí. Tento způsob sedavého života má z dlouhodobého hlediska mnoho negativních následků na pohybový aparát. Mezi tyto následky zařazujeme změnu držení těla, přetížení svalové a vazivové soustavy, velký tlak na meziobratlové ploténky a následně bolesti v oblasti zad (Gilbertová, 1984).

1.4.1 Negativní dopady sedavého zaměstnání na lidské zdraví

Sedavé zaměstnání nepřispívá jen ke vzniku bolesti zad, ale i k počátku dalších metabolických onemocnění. Jako příklad následků sedavého zaměstnání je zvýšené riziko rozvoje Diabetu druhého typu. Z výzkumů vyplývá, že u jedinců, kteří sedí více než 180 minut denně v práci a mají v rodinné anamnéze přítomnost Diabetu, tak je riziko výskytu cukrovky tři krát vyšší (Aravindalochanan, Kumpatla, Rengarajan, Rajan, Viswanathan, 2014).

Dle výzkumů má dlouhodobý sed v práci zároveň vliv na rozvoj obezity. Při vyšetřování četnosti a výskytu obezity u americké populace, autoři našli spojitost vyššího nálezů cukrovky u jedinců se sedavým zaměstnáním. Tito jedinci měli mimo jiné i vyšší hodnoty BMI (Body Mass Index). BMI vzniká na základě výpočtu poměru váhy v kilogramech děleno výškou v metrech na druhou (kg/m^2). Autoři doporučují snížení času stráveného v sedě a zvýšení pohybu v průběhu dne (Lin, Courtney, Lombardi, 2015).

Mezi negativní dopady na zdraví řadíme i zvýšení riziko rozvoje onkologického onemocnění. Z výzkumů vyplývá, že u lidí se sedavým zaměstnáním je riziko počátku kolorektálního karcinomu nebo karcinomu tlustého střeva zhruba dva krát vyšší než u lidí, kteří nemají sedavý způsob práce (Lee, Lee, Ahn, Lee, Kim, Kang, 2022; Boyle, Fritschi, Heyworth, Bull, 2011).

1.4.2 Vznik NLBP a sedavé zaměstnání

Spojitost mezi sedavým chováním a vzniku bolesti spodní části zad je široce zkoumána v oblasti pracujících a nepracujících populace (Mahdavi, Riahi, Vahdatpour, 2021). Statistický lze prokázat, že dospělí jedinci tráví polovinu bdělého času v sedě (Matthews et al., 2008). Možné mechanismy, proč je bolest spodní části zad spojovaná se sedavým životním stylem jsou biomechanické újmy způsobené dlouhým sezením. Tyto změny mohou způsobit snížení svalové síly v oblasti bederní páteři a zvýšení ztuhlosti. Sedavé zaměstnání ke také spojováno s rozvojem poškození psychologického zdraví, což může eventuálně vést ke vzniku bolesti zad (Alzahrani Alshehri, Alzhrani, Alshehri, Attar, 2022).

Dle autorů (Mahdavi, Riahi, Vahdatpour, 2021) je sedavé chování, bez ohledu na to, zda je v pracovní době či ve volném čase, spojováno s mírným zvýšením rozvoje bolesti spodní části zad u dospělých, dětí a dospívajících jedinců, obzvláště teď v období Covidové pandemie.

Z jiných výzkumů vychází, že sedavé zaměstnání má větší negativní vliv na lidi s chronickou bolestí spodní části zad než u jedinců s akutní, či subakutní bolestí. Dále objevili, to že osoby s chronickou bolestí zad mají větší sklony ke statickému sezení v práci než jedinci bez bolesti (Bontrup, Taylor, Fliesser et al., 2019).

Některé studie také spojují sedavé zaměstnání a nízká úroveň fyzické aktivity s bolestmi zad. U lidí, sedících více než 7 hodin denně se přišlo na významné riziko vzniku bolesti bederní páteře. Navíc ve spojení s nízkou fyzickou aktivitou měli tito jedinci mnohem větší pravděpodobnost rozvoje bolesti, než jedinci s vysokou aktivitou (Park, Kim, Jeong et al., 2018).

2 CÍL, ÚKOLY A HYPOTÉZY PRÁCE

2.1 Cíl práce

Cílem diplomové práce je zjištění a srovnání vlivu silového tréninku na nespecifické bolesti zad a na základě dat navrhnout a ověřit účinnost kompenzačního programu pro klienty se sedavým zaměstnáním.

2.2 Úkoly práce

Pro dosažení cíle je nutno splnit následující úkoly:

1. Charakterizovat hluboký stabilizační systém páteře, vymežit sedavé zaměstnání, rozebrat jeho vliv na zdraví člověka.
2. Navrhnout design studie včetně diagnostiky.
3. Realizovat pohybový program a jeho účinnost vyhodnotit.
4. Stanovit doporučení pohybové kompenzace sedavého zaměstnání

2.3 Hypotézy

Na základě cíle práce stanovují následující hypotézy:

Hypotéza 1: Předpokládáme, že na začátku pobytu bude existovat rozdíl ve svalové síle trupu obou skupin.

Hypotéza 2: Předpokládáme, že na konci pobytu bude větší nárůst svalové síly trupu do všech směrů pohybů u experimentální skupiny než u kontrolní skupiny.

3 METODIKA PRÁCE

3.1 Výzkumný soubor

Sledovaný soubor je složen ze 6 jedinců (dále bude používán termín proband), v produktivním věku. Soubor se skládá ze 6 žen, které se nevěnují žádnému sportu závodně. Probandi se nezúčastňují žádného tréninkového programu na zvýšení kondice či svalové síly. Všichni probandi mají dlouhodobě nespecifické bolesti spodní části zad a nemají žádné velké operace kloubů či páteře. Bolest bederní páteře je bez neurologického či strukturálního nálezu. Všichni probandi byli ubytováni v Rehabilitační nemocnici v Berouně, kde probíhala tří týdenní intenzivní léčba příčin jejich bolesti. Každý proband měl několik procedur denně, včetně individuální fyzioterapie. Podmínkou pro zařazení do výzkumu byl dobrý zdravotní stav neomezující probanda v testování svalové síly trupu na diagnosticko-rehabilitačním stroji DAVID či provádění silového cvičení. Dalším kritériem do zařazení byl sedavé zaměstnání. Každý proband byl obeznámen s průběhem vstupního, výstupního měření a náplní tréninkové jednotky. Před měřením probandi podepsali informovaný souhlas. Jeho předloha je uvedena v přílohách diplomové práce, na vyžádání jsou k dispozici podepsané souhlasy u autora práce. Na začátku intervence probandi vyplnili dotazník zaměřený na návrat do práce a tzv. yellow flags v oblasti bolesti zad.

3.2 Výzkumná situace

Výzkumné šetření proběhlo v období od 06.06.2022 do 27.06.2022. Uskutečnilo se v prostorech Rehabilitační nemocnice Beroun. Měření pomocí přístroje DAVID bylo provedeno v prostorech fitness centra nemocnice s pomocí fyzioterapeutů, kteří se zaměřují na správné měření a cvičení na těchto přístrojích. Před měřením proběhlo seznámení s průběhem testování a podepsání informovaného souhlasu, který je uveden v přílohách diplomové práce. Dále dostali probandi k vyplnění Örebro Musculoskeletal Pain Questionnaire (dále jen ÖMPQ). Následně proběhla registrace a vytvoření karty do systému DAVID, kde je po probandech požádáno sdělení údajů o tělesné výšce, váze a roku narození. Následně byli probandi vyzváni, aby jednotlivě přistoupili k přístroji. Jako první probíhá měření svalové síly do předklonu trupu neboli flexe v páteři. Jako druhý proběhlo měření do záklonu trupu neboli extenze páteře. Dále do úklonu trupu neboli laterální flexe páteře na každou stranu. Poslední byla změřená svalová síla trupu do rotace na každou stranu. Během testování dochází k vyvinutí maximální izometrické síly do požadovaného

směru pohybu. Měření probíhá čtyři krát po sobě, první pokus slouží k seznámení se s provedením a směrem pohybu. Následně probíhá měření tři krát po sobě. Pro účely této práce byla použita průměrná hodnota těchto tří změřených. Mezi jednotlivými měření měli probandi minutovou pauzu. Na základě měření vzniká grafické zobrazení hodnot svalové síly v systému DAVID. Tyto grafy budou použity dále v popisu výsledků práce.

Měření proběhlo u všech probandů na začátku jejich pobytu v nemocnici. Ve stejný den proběhlo seznámení s cviky, které byly použity v cvičebném programu. Do pohybového programu byla zařazená náhodně polovina probandů, kteří tímto vytvořili experimentální skupinu. Ostatní probandi tvořili kontrolní skupinu, u které proběhlo pouze měření svalové síly na začátku a na konci pobytu. Každý proband z experimentální skupiny byl jednotlivě seznámen s cviky. Všichni probandi zařazení do experimentální skupiny, měli instruktáž o správném provedení cviků a výskytu nejčastějších chyb. Probandi prováděli cviky pouze v případě, že na jejichž základě nedošlo ke zhoršení potíží či zvýšení bolesti. Probandi měli na seznámení s cviky 3 dny, během kterých bylo použito cvičení pouze s vlastní vahou. Před zařazením zátěže je důležitý, aby probandi realizovali cviky správně technicky a měli prostor se s novými pohybovými vzory seznámit. Po třech dnech byla zařazená zátěž. Tato zátěž byla zvolená na základě OMNI škály, která umožňuje probandům individuální nastavení zátěže dle subjektivního pocitu a je vhodná pro začátečníky v oblasti silového tréninku. Zvolená zátěž se nacházela na stupni 6 z OMNI škály, tedy 60 % z maximální zátěže a dle subjektivního pocitu hodnotíme jako poněkud těžké cvičení. Probandi byli instruováni o cvičení obden, který vždy proběhlo s dozorem mé osoby.

3.3 Výzkumné metody

3.3.1 Měření svalové síly trupu pomocí diagnosticko-rehabilitačního cvičebního stroje DAVID

DAVID je kompletní systém, který obsahuje cvičební i testovací přístroje, vyhodnocovací protokol, software, dokumentaci, školení a podporu. Je to unikátní systém, který je určen pro léčbu, prevenci a pokročilý měření a monitoraci obtíží v oblasti zad, ramen, kyčlí a kolen. Tento systém umožňuje zdravotnickým zařízením pracovat efektivně s rámci rehabilitace páteře. Indikace pro využití přístrojů jsou nespecifické akutní a chronické bolesti zad, degenerativní změny, vyhrželé ploténky a pooperační stavy. U stroje DAVID je zajištěn bezpečný, izolovaný a přirozený pohyb, který nemá negativní vliv na klouby a na vazy.



Obrázek 3 Systém DAVID, měření svalové síly do extenze páteře, Zdroj: vlastní



Obrázek 4 Systém DAVID, měření svalové síly do flexe páteře, Zdroj: vlastní



Obrázek 5 Systém DAVID, měření svalové síly do rotace páteře, Zdroj: vlastní



Obrázek 6 Systém DAVID, měření svalové síly do lateroflexe páteře, Zdroj: vlastní

Každý proband byl předem seznámen s průběhem měření a co bude po nich žádáno. Vždy proběhlo testovací měření, kdy si probandi vyzkoušeli pohyb a aktivaci svalů a potom proběhly tři pokusy. Zadaná data v této diplomové práci vzniklá na základě zprůměrování hodnot z těchto tří pokusů.

Diagnosticko-rehabilitační cvičební stroj DAVID měří svalovou sílu v hodnotách Newtonmetr (Nm). Jeden Nm znázorňuje moment síly s velikostí 1 N, který působí na rameno s délkou 1 metr. Pokud bychom chtěli převést tuto hodnotu do běžného života, tak musíme počítat s tím, že 9,8 Nm se rovná 1 kilogramu síly metru.

3.3.2 Örebro Musculoskeletal Pain Questionnaire (ÖMPQ)

ÖMPQ je dotazník skládající se ze 25 položek k identifikaci rizikových faktorů rozvoje chronické bolesti zad spojené s psychosociálními faktory (tzv. yellow flags). Pomocí dotazníku hodnotíme pět kategorií rizikových faktorů dlouhodobé invalidity – bolest, psychologické proměnné, vnímání funkčnosti, vyhýbání se pohybu a činnosti ze strachu z opětovného návratu potíží, demografie a pozadí jedince. K dokončení dotazníku stačí 5-10

minut. Každá položka je bodována, rozmezí bodování je od 0 do 210. Při výsledku <90 je nízké riziko chronické bolesti, v rozmezí 95-105 je středně vysoké riziko a >105 je vysoké riziko (Johnston, 2009).

Každý proband dostal instrukce o vyplnění dotazníku předem. Je nutné dotazník vyplnit v klidném, tichém prostředí bez pomoci jiné osoby. Je důležité každou otázku pečlivě přečíst a odpovědět na ní co nejlépe dle aktuálních možností. Neexistují správné nebo špatné odpovědi. V případě nejasnosti je vhodné vybrat odpověď, která nejlépe popisuje situaci a aktuální potíže.

Tento dotazník není stoprocentně spolehlivý v některých situacích. Je nutné v některých populacích a případech věnovat bližší pozornost rizikovým faktorům pro rozvoj chronické bolesti. Dotazník je vhodný k rozlišení pacientů, kteří by mohli v budoucnu mít častější pracovní absenci z důvodu muskuloskeletálních potíží. Je to klinický spolehlivý a platný nástroj, který lze použít k identifikaci rizikových faktorů dlouhodobých potíží a vyhodnotit účinnosti zásahu (Johnston, 2009). Dotazník byl použit v rámci praktické části práce a je uložen v přílohách práce (Příloha 2,3,4).

3.3.3 Cviky zaměřené na posílení HSSp a velkých svalových skupin – dřep, mrtvý tah, statický zadní výpad, tlaky z ramen s činkami, přitah s činkami v předklonu

Každý trénink se skládal z 5 cviků, vybrány byly pouze cviky, jejichž provedení nevyvolávalo či nezvyšovalo subjektivní bolest probandů.

- **Pohárový dřep (Goblet squat)**

Dřep je jeden z nejsilnějších pohybů, kterým lidské tělo disponuje. Pomáhá se zlepšováním pohybové stability, svalové rovnováhy a síly dolních končetin. Během dřepu je páteř blíž k vertikále, boky a hýždě se pohybují dozadu a dolů, snažíme se dostat na úroveň kolen nebo ideálně níž. Vyžaduje to velký rozsah pohybu v kotnících a v kyčlích. Je to pohyb, který je velmi vhodný pro manipulaci s těžkým břemenem.

Během celého rozsahu pohybu je nutné udržet aktivní střed těla, na začátku je důležité nadechnout do břicha a rozložit výdech do celého pohybu. Cvičenec musí udržet napřímenou páteř a hlavu v prodloužení páteře. Dalším důležitým bodem je

udržení ramenních kloubů po celou dobu v kolmici těžiště těla, která je zhruba v kolmici kotníků. K pohybu v ramenu a boků dochází ve stejné době, kolena a špičky míří stejným směrem a váha těla je rozložena na celou plochu chodidel. Chodidla tlačí k zemi, ve stoje tlačít pánev do neutrálního postavení. Pohled směřuje pořád dopředu.

Mezi časté chyby řadíme zadržetí dechu během pohybu, pohyb kolenou nebo ramenu moc dopředu, kdy dochází k přetížení vzpřimovačů páteře. Dochází k prohnutí v bederní páteře nebo při pohybu směrem nahoru předbívají boky ramena, přičemž dochází také k přetížení v oblasti bederní páteře (Doležal, Jebavý, 2013).



Obrázek 7 Pohárový dřep, Zdroj: vlastní

- **Mrtvý tah (Deadlift)**

Tento cvik je symbolem funkčního a silového tréninku. Je to nejsilnějším pohybem, kterým naše tělo disponuje. Svalová síla se soustředí na boky, dynamická práce se zaměřuje na silné a velké svaly dolních končetin, hlavně na hýždě a zadní stranu stehů. Během pohybu dochází k intenzivní aktivaci břišních svalů a svalů zodpovědných za vnitrobřišní tlak. Pomáhá se zlepšováním držení těla a je nejlepší

způsob, jak manipulovat s těžkými břemeny. Při práci s kettlebelem se hlavně zaměřujeme na správnou techniku pohybu a svalovou souhru.

Důležité je v průběhu udržet aktivní střed těla ve všech fázích pohybu. Před začátkem nadechnout do břicha a brzdit výdech v průběhu pohybu, ale nezadržovat dech. Udržet otevřená ramena, vzpřímenou páteř a hlavu v prodloužení páteře. Pohled směřuje vpřed, soustředíme se na pohyb boků. Dochází tam pouze k pohybu boků a hýždí směrem dozadu a zpět dopředu. Pohyb ramenních kloubů je dolů a zpět nahoru, nesmí přesáhnout osu špiček dolních končetin. V průběhu pohybu dochází k ohybu v kolenních kloubech, zůstávají ale na místě, nesmí jít dopředu ani dozadu. V pohybu je nutné tlačit chodidla k zemi a mít rozloženou tělesnou hmotnost na celém chodidle. V stoji musí cvičenec tlačit pánvi do neutrálního postavení a udržet aktivní střed těla.

Správný provedení začíná ze stoje, kettlebell je položený na spojnicí kotníků, při výdechu musí aktivovat střed těla a přejít do předklonu, hýždě a boky se pohybují směrem dozadu, podobně jako když si chceme sednout na židli. Při nádechu je nutné uchopit mádlo a srovnat držení těla. S výdechem je důležité aktivovat střed těla a přitlačit boky dopředu a zpět do stoje. Soustředíme se na pohyb boků a pánve, ve stoji tlačíme pánev do neutrálního postavení. S výdechem aktivujeme znova střed těla a přejídejme zpět do předklonu.

Některé časté chyby jsou zadržování dechu, kulatá záda, ramena před kolmicí špiček dolních končetin, přetížení páteře z důvodu vzdálení kettlebellu od těla. Povolený střed těla a prohnutá záda, záklon hlavy, vtočená ramena dovnitř (Doležal, Jebavý, 2013).



Obrázek 8 Mrtvý tah, Zdroj: vlastní

- **Statický zadní výpad**

Tento cvik je velmi užitečný k posílení čtyřhlavého svalu, hýžďových svalů a k aktivaci svalů středu těla. V průběhu cvičení je trup stabilní, jedinec má aktivní svaly středu těla a váha je rozložena na celém chodidle dolní končetiny vpředu a zadní dolní končetina je na špičce. Před začátkem cviku je potřeba správně nastavit segmenty těla. Cvičenec se postaví do širokého stoje rozkročného, chodidla postaví na šířku ramen, jednou dolní končetinou nakročí dopředu. S nádechem aktivuje svaly trupu, kyčel a koleno klesají dolů, noha, která je vpředu tlačí dopředu a koleno zadní nohy tlačí dolů. Fáze cviku je kontrolována, aby nedošlo k poškození v kolenním kloubu. S výdechem zaktivuje hýžďové svaly a čtyřhlavého svalu, odtlačí se špičkou přední nohy a zvedá trup nahoru do počáteční fáze. Tam dojde ke stabilizaci a přípravě na další opakování. Během cviku je důležité mít aktivní svaly horní části zad, paží a ramen k stabilizaci horní poloviny těla. Mezi nejčastější chyby řadíme nedostatečnou aktivitu svalů trupu těla a ohýbání v bederní páteři. Kyčelní kloub přední dolní končetiny se vtáčí do vnitřní rotace, tudíž dojde k mediálnímu vtočení kolene, tělesná váha těla není na celém chodidle a není správně nastavená počáteční

fáze. Koleno musí směřovat dopředu nad ukazovák, jinak nevznikne rovnoměrné zatížení kloubu a dochází k bolesti a možnému zranění kolene (Current, 2021).



Obrázek 9 Statický zadní výpad, Zdroj: vlastní

- **Tlaky z ramen s činkami**

Tento cvik posiluje svaly ramen a tricepsy, dochází při tom k zatížení horní části zad a intenzivně aktivuje svaly středu těla. Je možné cvik provádět v sedě či ve stoje, závaží je nutné zvedat rovnoměrně a kontrolovaně. Pro tento program byl zvolen cvik ve stoje k většímu zapojení svalů trupu a dolních končetin. Jako první se musíme zaměřit na bezpečné zvednutí činek ze země. Nohy nastavíme na šířku boků, krčíme kolena a kyčle a ohýbáme se pro činky, které jsou položené z vnější strany chodidel. Během pohybu je páteř v napřímění. V druhé fázi zvedáme činky, ve stoje máme váhu těla na celých chodidlech, kolena jsou mírně pokrčená, pánev je lehce překlopená a střed těla je aktivní. Hýžďové svaly a čtyřhlavý sval jsou aktivní a stabilizují spodní polovinu těla. Činky můžeme položit na ramenní kloubu či udržet ve vzduchu. S nádechem aktivujeme střed těla a s výdechem vytlačíme činky nahoru. V průběhu pohybu je břišní svalstvo pořád aktivní, činky jsou rovnoběžně se zemí, zápěstí jsou přímo nad lokty, udržujeme aktivní ramena a lopatky. S nádechem aktivujeme ramena a tricepsy, kontrolovaně pouštíme činky a krčíme lokty do výchozí pozice. Časté chyby jsou například prohnutí v zádech jako kompenzace pro

zátěž činek, přehnané zvedání ramen k uším, pokrčení v loktech, hlava a záda nejsou v neutrálním postavení (Current, 2021).



Obrázek 10 Tlaky z ramen s činkami, Zdroj: vlastní

- **Přítah s činkami v předklonu**

Horizontální přitahy jsou vhodným cvikem do každého tréninkového programu. Přítah cílí na aktivaci velké části horních zad, širokých zádových svalů a bicepsů. Tento cvik byl prováděn v předklonu s jednou nohou opřenou o lavici. Na přípravu, před cvikem je nutné nastavit koleno do opory na lavici přímo pod kyčlí. Tělo jde do rovného předklonu, záda jsou rovnoběžná se zemí, s nádechem aktivujeme střed těla. Stojná dolní končetina je mírně pokrčená v kolenním kloubu, trup je stabilní, svaly středu těla jsou aktivní, lopatky stahujeme k ose těla, hlava je v prodloužení páteře. S výdechem stahujeme lopatky dozadu a paži nahoru. S nádechem kontrolovaně spouštíme činku dolů. Časté chyby jsou vnitřní rotace v ramenním kloubu, která vede k přetížení přední části ramene a nedostatečné zapojení zádových svalů. Prohnutí v páteři, neaktivní střed těla, nadměrná aktivace bicepsů (Current, 2021).



Obrázek 11 Přítah s činkami v předklonu, Zdroj: vlastní

4 VÝSLEDKY

Program pohybové intervence byl zaměřen na 6 žen v produktivním věku od 32 do 57 let. Tito probandi měli nespecifické dlouhodobé bolesti bederní páteře a byli ubytováni v Rehabilitační nemocnici v Berouně. Všichni probandi měli sedavé zaměstnání. Jak již bylo zmíněno v teoretické části práce, sedavé zaměstnání může vést k řadě obtíží muskuloskeletálního systému. Mezi časté potíže spojované se sedavým zaměstnáním se řadí i nespecifické bolesti spodní části zad. Tento pohybový program byl zaměřen na porovnání svalové síly u dvou skupin probandů. U všech probandů proběhla intervence v rámci pobytu v rehabilitační nemocnici, která zahrnovala fyzioterapeutickou léčbu a další procedury dle individuálních potřeb. U poloviny probandů proběhlo také silové cvičení zaměřené na posílení svalů HSSp, zad, dolních a horních končetin. Cílem bylo zjistit, zda silové cvičení bude mít vliv na svalovou sílu trupu a jestli je tento pohybový program vhodný pro jedince se sedavým zaměstnáním. V následujících kapitolách jsou graficky a tabulkově znázorněna naměřená data a statisticky zpracované výsledky pohybové intervence.

4.1.1 Proband č. 1, kontrolní skupina

- **Anamnéza**
 - Iniciály: A.B.
 - Pohlaví: žena
 - Věk: 57
 - Tělesná výška: 163 cm
 - Hmotnost: 68 kg
 - BMI: 26
 - Lateralita: pravačka
 - Pracovní anamnéza (dále jen PA): Speditér, sedavé zaměstnání
 - Sportovní anamnéza (dále jen SpA): rekreačně jízda na kole (2 - 3x týdně), občas plavání (2x měsíčně), doma cvičí cviky z předchozích rehabilitačních pobytů (5x týdně)

- **Nynější onemocnění (dále jen NO):**

Chronický vertebrogenní algický syndrom, potíže cca od roku 2019, proband cítí bolesti hlavně v noci při otáčení, má potíže vleže na břicho a na zádech, při pohybu neudává obtíže.

- Proband byl ubytován na rehabilitačním oddělení 3 týdny.
- V rámci pobytu měl každý den 30minutovou fyzioterapii, která zahrnovala cvičení na aktivaci HSSp, cvičení na neurofyziologickém podkladě (McKenzie metoda, DNS metoda, senzomotorika a další), měkké a mobilizační techniky na oblasti páteře a kyčelních kloubů, ruční trakce bederní páteře a instruktáž o cvičení v domácím prostředí
- Jednou denně se zúčastnil 30minutové skupinové lekce zaměřené na protažení, posílení a mobilitu celé páteře
- Dvakrát týdně absolvoval reflexní masáž plosek nohou
- Obden měl rehabilitační skupinové cvičení v bazénu
- Jednou za pobyt se zúčastnil skupiny ergonomie se zaměřením na zdravá záda
- Jednou denně měl fyzikální léčbu – parafin a Magnet Salus na bederní oblast
- **ÖMPQ dotazník**

5. Kde cítíte bolest?

Krk	Rameno	Horní končetina
Horní část zad	Spodní část zad	Dolní končetina

Jinde (napíšte kde)

6. Kolik dní jste byla kvůli bolesti během posledních 18 měsíců v pracovní neschopnosti?

0 dní (1) <input checked="" type="checkbox"/>	1-2 dní (2)	3-7 dní (3)	8-14 dní (4)
15-30 dní (5)	1 měsíc (6)	2 měsíce (7)	3-6 měsíců (8)
6-12 měsíců (9)	přes 1 rok (10)		

7. Jak dlouho již trvají vaše aktuální obtíže?

0 dní (1)	1-2 dní (2)	3-7 dní (3)	8-14 dní (4)
15-30 dní (5)	1 měsíc (6)	2 měsíce (7)	3-6 měsíců (8)
6-12 měsíců (9)	přes 1 rok (10) <input checked="" type="checkbox"/>		

8. Děláte monotónní nebo těžkou fyzickou práci? Zakroužkujte nejpřílehavější možnost

1 (2) 3 4 5 6 7 8 9 10
vůbec ne extrémně

9. Jak intenzivní byla vaše bolest v průběhu posledního týdne? Zakroužkujte jednu možnost

1 2 3 (4) 5 6 7 8 9 10
žádná extrémně silná

10. Jaká byla průměrná intenzita vaší bolesti v průběhu posledních 3 měsíců?

1 2 3 (4) 5 6 7 8 9 10
žádná extrémně silná

11. Jak často jste cítil/a během posledních 3 měsíců bolest?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 (10)
nikdy neustále

Obrázek 12 ÖMPQ dotazník, str.1, proband č.1, Zdroj: vlastní

12. Do jaké míry jste schopni svou bolest samostatně snížit během každodenních aktivit?
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 Vůbec dokážu ji úplně odstranit

13. Jak často jste během posledního týdne cítili napětí nebo úzkost?
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 Vůbec neustále

14. Pociťovali jste během posledního týdne příznaky deprese?
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 Vůbec ne extrémně silně

15. Jak je podle vašeho názoru pravděpodobné, že se vaše bolest dlouhodobě nezmění?
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 absolutně nemožné extrémně pravděpodobné

16. Jak pravděpodobný je podle vašeho odhadu váš návrat do zaměstnání v průběhu příštích 6 měsíců?
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 bez šance v podstatě jisté

17. Pokud vezmete v úvahu své pracovní podmínky, nadřazené, plat, možnosti povýšení a vztahy s kolegy - jak jste spokojeni se svou prací?
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 Vůbec ne absolutně ano

Následuje několik dotazů, které se týkají vztahu mezi vaší bolestí a obecním pohybem. U každého výroku zakroužkujte jedno číslo od 0 do 10 podle toho, nakolik je pro vás dané tvrzení (chybné, zvedání, chůze popřípadě řízení auta) pravdivé.

18. Fyzická aktivita obecně zhoršuje moji bolest.
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 Vůbec nesouhlasím Úplně souhlasím

19. Když se při nějaké činnosti začne moje bolest zhoršovat, musím takovou aktivitu přerušit, dokud se mi neuleví.
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 Vůbec nesouhlasím Úplně souhlasím

20. Se svou současnou bolestí bych neměl dělat svou obvyklou práci.
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 Vůbec nesouhlasím Úplně souhlasím

Zde je seznam pěti činností. Zakroužkujte jedno číslo, které nejlépe popisuje vaši aktuální schopnost provádět uvedené aktivity.

Obrázek 13 ÖMPQ dotazník, str.2, proband č.1, Zdroj: vlastní

21. Mohu jednu hodinu v kuse lehce pracovat.
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 Pro bolest nezvládám Zvládám bez bolesti

22. Mohu jednu hodinu v kuse chodit.
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 Pro bolest nezvládám Zvládám bez bolesti

23. Mohu vykonávat obvyklé domácí práce.
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 Pro bolest nezvládám Zvládám bez bolesti

24. Zvládám jít na velký nákup.
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 Pro bolest nezvládám Zvládám bez bolesti

25. V noci normálně spím.
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 Pro bolest nezvládám Zvládám bez bolesti

Obrázek 14 ÖMPQ dotazník, str.3, proband č.1, Zdroj: vlastní

..

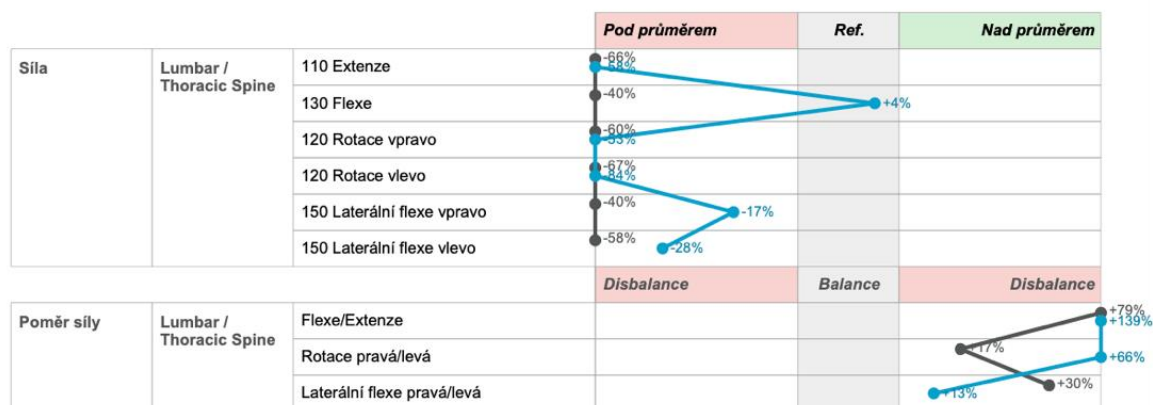
- Vstupní a výstupní vyšetření na přístroji DAVID

Grafický profil



A. B.

Datum testu	Výška	Váha	Váha horní části těla	Váha hlavy	BMI
2022-06-06 Vstupní test	163.0 cm	68.0 kg	36.2 kg	4.8 kg	25.6
2022-06-27 Výstupní test	163.0 cm	68.0 kg	36.2 kg	4.8 kg	25.6



Obrázek 15 Vstupní a výstupní měření systémem DAVID, proband č.1, Zdroj: vlastní

Číselná data



A. B.

Datum testu	Výška	Váha	Váha horní části těla	Váha hlavy	BMI
2022-06-06 Vstupní test	163.0 cm	68.0 kg	36.2 kg	4.8 kg	25.6
2022-06-27 Výstupní test	163.0 cm	68.0 kg	36.2 kg	4.8 kg	25.6

			Ref.	Test 1	Test 2	Improvement
Síla	Lumbar / Thoracic Spine	110 Extenze	197.2Nm	67.0Nm -66%	83.0Nm -58%	+23.9
		130 Flexe	102.0Nm	61.0Nm -40%	106.0Nm +4%	+73.8
		120 Rotace vpravo	74.8Nm	30.0Nm -60%	35.0Nm -53%	+16.7
		120 Rotace vlevo	74.8Nm	25.0Nm -67%	12.0Nm -84%	-52.0
		150 Laterální flexe vpravo	95.2Nm	57.0Nm -40%	79.0Nm -17%	+38.6
		150 Laterální flexe vlevo	95.2Nm	40.0Nm -58%	69.0Nm -28%	+72.5
Poměr síly	Lumbar / Thoracic Spine	Flexe/Extenze	0.51	0.91 +79%	1.22 +139%	-34.1
		Rotace pravá/levá	1.0	1.17 +17%	1.66 +66%	-41.9
		Laterální flexe pravá/levá	1.0	1.3 +30%	1.13 +13%	+13.1

Obrázek 16 Vstupní a výstupní měření systémem DAVID, proband č.1, Zdroj: vlastní

Z grafického znázornění je vidět, že u probanda č.1 z kontrolní skupiny byly na začátku pobytu všechny hodnoty pod průměrem referenční hodnoty. Z těchto hodnot je vidět, že na základě pobytu v nemocnici došlo k největšímu zlepšení svalové síly do flexe páteře. Na začátku byla hodnota pod průměrem, tedy pod 102.0 Nm a na konci pobytu se dostala do referenční hodnoty, tedy 106.0 Nm.

Tento výsledek můžeme přisuzovat terapii zaměřené na aktivaci břišních svalů v rámci fyzioterapie, jelikož jsou tyto svaly zodpovědné za flexi v páteři. Pomocí zvýšení svalové síly flexorů páteře můžeme předpokládat, že bolest v oblasti bederní páteře bude nižší. Z výzkumu se potvrzuje, že program zaměřený na posílení břišních svalů zlepšuje funkčnost a snižuje bolesti u jedinců s chronickou bolestí zad (Kumar, Kumar, Nezamuddin, Sharma, 2015).

4.1.2 Proband č. 2, kontrolní skupina

- **Anamnéza**

- Iniciály: J.T.
- Pohlaví: žena
- Věk: 57
- Tělesná výška: 167 cm
- Hmotnost: 85 kg
- BMI: 30
- Lateralita: pravačka
- Pracovní anamnéza: OSVČ, administrativní pracovnice, sedavé zaměstnání
- Sportovní anamnéza: v mládí rekreačně tenis (2 - 3x týdně), teď jízda na kole (1x týdně)

- **NO:**

Chronický vertebrogenní algický syndrom, potíže hlavně při chůzi a dlouhém sedu, bolesti začaly zhruba v roce 2021.

- Proband byl ubytován na rehabilitačním oddělení 3 týdny.
- V rámci pobytu měl každý den 30minutovou fyzioterapii, která zahrnovala cvičení na aktivaci HSSp, cvičení na neurofyziologickém podkladě (McKenzie metoda, DNS metoda, senzomotorika a další), měkké a mobilizační techniky na oblasti páteře a kyčelních kloubů, ruční trakce bederní páteře a instruktáž o cvičení v domácím prostředí.
- Dvakrát týdně absolvoval reflexní masáž plosek nohou.
- Jednou denně měl fyzikální léčbu – parafin na oblast bederní páteře.
- Jednou denně měl lymfatickou masáž dolní končetiny.

- ÖMPQ dotazník

5. Kde cítíte bolest?

Krk Rameno Horní končetina
 Horní část zad Spodní část zad Dolní končetina
 Jinde (napíšte kde)

6. Kolik dní jste byla kvůli bolesti během posledních 18 měsíců v pracovní neschopnosti?

0 dní (1) 1-2 dny (2) 3-7 dní (3) 8-14 dní (4)
 15-30 dní (5) 1 měsíc (6) 2 měsíce (7) 3-6 měsíců (8)
 6-12 měsíců (9) přes 1 rok (10)

7. Jak dlouho již trvají vaše aktuální obtíže?

0 dní (1) 1-2 dny (2) 3-7 dní (3) 8-14 dní (4)
 15-30 dní (5) 1 měsíc (6) 2 měsíce (7) 3-6 měsíců (8)
 6-12 měsíců (9) přes 1 rok (10)

8. Děláte monotónní nebo těžkou fyzickou práci? Zakroužkujte nejpřítěhvější možnost

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 vůbec ne extrémně

9. Jak intenzivní byla vaše bolest v průběhu posledního týdne? Zakroužkujte jednu

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 žádná extrémně silná

10. Jaká byla průměrná intenzita vaší bolesti v průběhu posledních 3 měsíců?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 žádná extrémně silná

11. Jak často jste cítil/a během posledních 3 měsíců bolest?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 nikdy neustále

Obrázek 17 ÖMPQ dotazník, str.1, proband č.2, Zdroj: vlastní

12. Do jaké míry jste schopni svou bolest samostatně snížit během každodenních aktivit?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 vůbec dokázu ji úplně odstranit

13. Jak často jste během posledního týdne cítili napětí nebo úzkost?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 vůbec neustále

14. Pociťovali jste během posledního týdne příznaky deprese?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 vůbec ne extrémně silně

15. Jak je podle vašeho názoru pravděpodobné, že se vaše bolest dlouhodobě nezmění?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 absolutně nemožné extrémně pravděpodobné

16. Jak pravděpodobný je podle vašeho odhadu váš návrat do zaměstnání v průběhu příštích 6 měsíců?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 bez šance v podstatě jisté

17. Pokud vezmete v úvahu své pracovní podmínky, nadřazené, plat, možnosti povýšení a vztahy s kolegy - jak jste spokojeni se svou prací?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 vůbec ne absolutně ano

Následuje několik dotazů, které se týkají vztahu mezi vaší bolestí a obecným pohybem. U každého výroku zakroužkujte jedno číslo od 0 do 10 podle toho, nakolik je pro vás dané tvrzení (chybné, zvedání, chůze popřípadě řízení auta) pravdivé.

18. Fyzická aktivita obecně zhoršuje moji bolest. podle toho, jak

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 Vůbec nesouhlasím Úplně souhlasím

19. Když se při nějaké činnosti začne moje bolest zhoršovat, musím takovou aktivitu přerušit, dokud se mi neuleví.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 Vůbec nesouhlasím Úplně souhlasím

20. Se svou současnou bolestí bych neměl dělat svou obvyklou práci.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 Vůbec nesouhlasím Úplně souhlasím

Zde je seznam pěti činností. Zakroužkujte jedno číslo, které nejlépe popisuje vaši aktuální schopnost provádět uvedené aktivity.

Obrázek 18 ÖMPQ dotazník, str.2, proband č.2, Zdroj: vlastní

21. Mohu jednu hodinu v kuse lehce pracovat. *Dužně ano*
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 Pro bolest nezvládám Zvládám bez bolesti

22. Mohu jednu hodinu v kuse chodit.
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 Pro bolest nezvládám Zvládám bez bolesti

23. Mohu vykonávat obvyklé domácí práce.
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 Pro bolest nezvládám Zvládám bez bolesti

24. Zvládám jít na velký nákup. *úsp. jeda auto*
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 Pro bolest nezvládám Zvládám bez bolesti

25. V noci normálně spím.
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 Pro bolest nezvládám Zvládám bez bolesti

Obrázek 19 ÖMPQ dotazník, str.3, proband č.2, Zdroj: vlastní

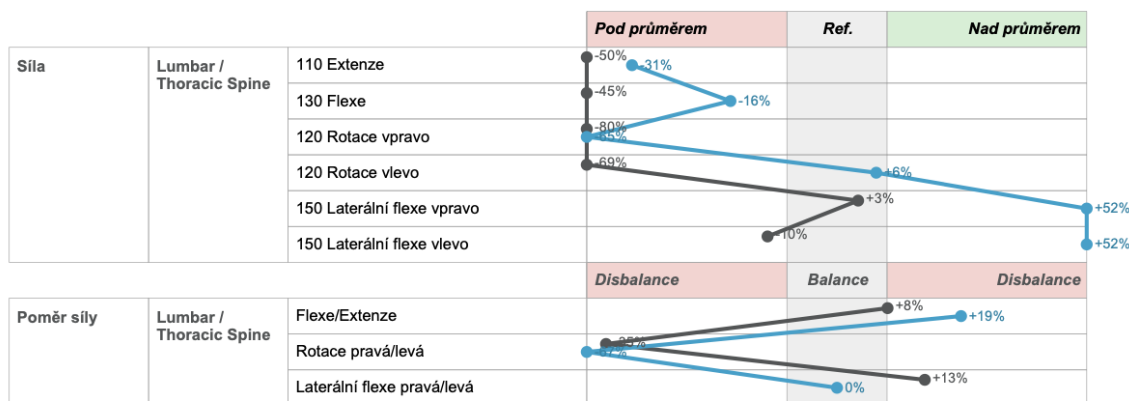
• **Vstupní a výstupní vyšetření na přístroji DAVID**

Grafický profil



J. T.

Datum testu	Výška	Váha	Váha horní části těla	Váha hlavy	BMI
2022-06-06 Vstupní test	167.0 cm	85.0 kg	42.6 kg	4.8 kg	30.5
2022-06-27 Výstupní test	167.0 cm	85.0 kg	42.6 kg	4.8 kg	30.5



Obrázek 20 Vstupní a výstupní měření systémem DAVID, proband č.2, Zdroj: vlastní

Číselná data



J. T.

Datum testu	Výška	Váha	Váha horní části těla	Váha hlavy	BMI
2022-06-06 Vstupní test	167.0 cm	85.0 kg	42.6 kg	4.8 kg	30.5
2022-06-27 Výstupní test	167.0 cm	85.0 kg	42.6 kg	4.8 kg	30.5

			Ref.	Test 1	Test 2	Improvement
Síla	Lumbar / Thoracic Spine	110 Extenze	229.5Nm	114.0Nm -50%	159.0Nm -31%	+39.5
		130 Flexe	119.0Nm	65.0Nm -45%	100.0Nm -16%	+53.8
		120 Rotace vpravo	85.0Nm	17.0Nm -80%	30.0Nm -65%	+76.5
		120 Rotace vlevo	85.0Nm	26.0Nm -69%	90.0Nm +6%	+246.2
		150 Laterální flexe vpravo	110.5Nm	114.0Nm +3%	168.0Nm +52%	+47.4
		150 Laterální flexe vlevo	110.5Nm	99.0Nm -10%	168.0Nm +52%	+69.7
Poměr síly	Lumbar / Thoracic Spine	Flexe/Extenze	0.53	0.57 +8%	0.63 +19%	-10.5
		Rotace pravá/levá	1.0	0.65 -35%	0.33 -67%	-49.2
		Laterální flexe pravá/levá	1.0	1.13 +13%	1.0 0%	+11.5

Obrázek 21 Vstupní a výstupní měření systémem DAVID, proband č.2, Zdroj: vlastní

U probanda číslo 2 vidíme, že došlo ke zvýšení svalové síly do všech směrů. Nejvíce se však zvýšila svalová síla do rotace a lateroflexe vlevo a vpravo. Z hodnot lateroflexe můžeme vidět, že na začátku pobytu měl proband rozdíl ve svalové síle, ale po ukončení pobytu došlo k vyrovnání. Rozdíl ve svalové síle do lateroflexe je spojován s asymetrií pánve, která se objevuje u jedinců s bolestmi spodní části zad. Autoři tvrdí, že jedinci s chronickou bolestí zad mohou mít kompenzační mechanismy spojovány s asymetrií pánve a lateroflexe. Tato asymetrie může z dlouhodobého hlediska klást větší stres na obratle a bederní páteř (Al-Eisa, Deluzio, Wassersug, 2006). Na základě tohoto výzkumu, je možné předpokládat, že po vyrovnání asymetrie pánve a svalové síly, může dojít ke snížení bolesti a dysfunkce páteře.

4.1.3 Proband č. 3, kontrolní skupina

- **Anamnéza**

- Iniciály: J.P.
- Pohlaví: žena
- Věk: 50
- Tělesná výška: 154 cm
- Hmotnost: 70 kg
- BMI: 29,5
- Lateralita: pravačka
- PA: starostka, sedavé zaměstnání
- SpA: v mládí atletika (4 - 5x týdně), teď turistika převážně v létě, jízda na kole (2x týdně), jednou za měsíc jóga

- **NO:**

Chronické bolesti v oblasti bederní páteře, uvádí potíže v oblasti kříže dlouhodobě, zhruba od roku 2018, bolesti se zhoršují při chůzi a předklonu.

- Proband byl ubytován na rehabilitačním oddělení 3 týdny
- V rámci pobytu měl každý den 30minutovou fyzioterapii, která zahrnovala cvičení na aktivaci HSSp, cvičení na neurofyziologickém podkladě (McKenzie metoda, DNS metoda, senzomotorika a další), měkké a mobilizační techniky na oblasti páteře a kyčelních kloubů, ruční trakce bederní páteře a instruktáž o cvičení v domácím prostředí
- Obden 30minutové ergoterapeutické cvičení
- Jednou denně měl fyzikální léčbu – ultrazvukové ošetření na oblasti trapézových svalů
- Rehabilitační skupinové cvičení v bazénu obden, zaměřené na celé tělo
- Jízda na rotopedu každý den po dobu 30 minut

21. Mohu jednu hodinu v kuse lehce pracovat.
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 Pro bolest nezvládám Zvládám bez bolesti

22. Mohu jednu hodinu v kuse chodit.
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 Pro bolest nezvládám Zvládám bez bolesti
Mohu a bolesti

23. Mohu vykonávat obvyklé domácí práce.
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 Pro bolest nezvládám Zvládám bez bolesti
obdobně a bolesti

24. Zvládám jít na velký nákup.
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 Pro bolest nezvládám Zvládám bez bolesti
obdobně a bolesti

25. V noci normálně spím.
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 Pro bolest nezvládám Zvládám bez bolesti

Obrázek 24 ÖMPQ dotazník, str.3, proband č.3, Zdroj: vlastní

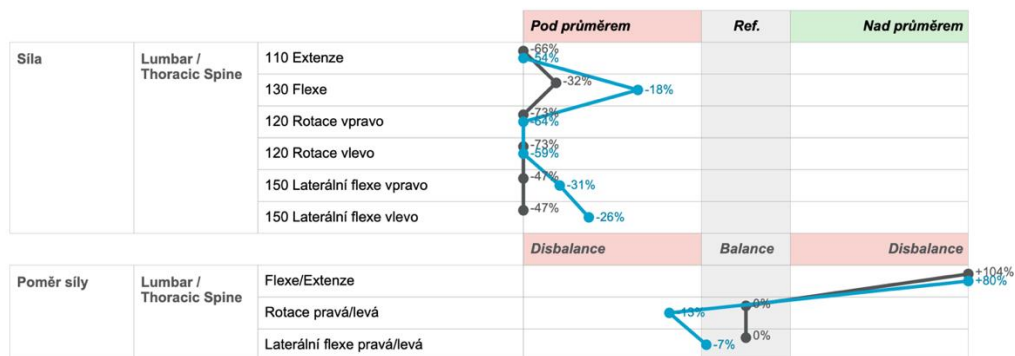
Vstupní vyšetření na přístroji DAVID

Grafický profil



J. P.

Datum testu	Výška	Váha	Váha horní části těla	Váha hlavy	BMI
2022-06-06 Vstupní test	154.0 cm	68.0 kg	34.3 kg	4.6 kg	28.7
2022-06-27 Výstupní test	154.0 cm	68.0 kg	34.3 kg	4.6 kg	28.7



Obrázek 25 Vstupní a výstupní měření systémem DAVID, proband č.3, Zdroj: vlastní

Číselná data



J. P.

Datum testu	Výška	Váha	Váha horní části těla	Váha hlavy	BMI
2022-06-06 Vstupní test	154.0 cm	68.0 kg	34.3 kg	4.6 kg	28.7
2022-06-27 Výstupní test	154.0 cm	68.0 kg	34.3 kg	4.6 kg	28.7

		Ref.	Test 1	Test 2	Improvement	
Síla	Lumbar / Thoracic Spine	110 Extenze	210.8Nm	71.0Nm -66%	97.0Nm -54%	+36.6
		130 Flexe	108.8Nm	74.0Nm -32%	89.0Nm -18%	+20.3
		120 Rotace vpravo	74.8Nm	20.0Nm -73%	27.0Nm -64%	+35.0
		120 Rotace vlevo	74.8Nm	20.0Nm -73%	31.0Nm -59%	+55.0
		150 Laterální flexe vpravo	122.4Nm	65.0Nm -47%	84.0Nm -31%	+29.2
		150 Laterální flexe vlevo	122.4Nm	65.0Nm -47%	90.0Nm -26%	+38.5
Poměr síly	Lumbar / Thoracic Spine	Flexe/Extenze	0.51	1.04 +104%	0.92 +80%	+11.5
		Rotace pravá/levá	1.0	1.0 0%	0.87 -13%	-13.0
		Laterální flexe pravá/levá	1.0	1.0 0%	0.93 -7%	-7.0

Obrázek 26 Vstupní a výstupní měření systémem DAVID, proband č.3, Zdroj: vlastní

U probanda č. 3 zaznamenáváme rovněž mírné zlepšení do všech směrů pohybu. Největší progres svalové síly vidíme do rotace vlevo, kde došlo ke zlepšení o 55 %. Dále se projevil silový pokrok v extenzi a lateroflexi vlevo.

4.1.4 Proband č. 4, experimentální skupina

- **Anamnéza**

- Iniciály: H.R.
- Pohlaví: žena
- Věk: 35
- Tělesná výška: 172 cm
- Hmotnost: 73 kg
- BMI: 24,7
- Lateralita: pravačka
- PA: učitelka, sedavé zaměstnání
- SpA: tenis rekreačně (2x týdně), 1 - 2x měsíčně běh,

- **NO:**

Chronické bolesti v oblasti bederní páteře, udává bolest v oblasti spodní části zad při dlouhém sezení a delší chůzi, potíže má zhruba od roku 2020, rekreačně hraje tenis.

- Proband byl ubytován na rehabilitačním oddělení 3 týdny
- V rámci pobytu měl každý den 30minutovou fyzioterapii, která zahrnovala cvičení na aktivaci HSSp, cvičení na neurofyziologickém podkladě (McKenzie metoda, DNS metoda, senzomotorika a další), měkké a mobilizační techniky na oblasti páteře a kyčelních kloubů, ruční trakce bederní páteře a instruktáž o cvičení v domácím prostředí
- Jednou denně měl fyzikální léčbu – magnet na oblast bederní páteře
- Rehabilitační skupinové cvičení v bazénu obden, zaměřené na celé tělo
- Jízda na rotopedu každý den po dobu 30 minut
- Dvakrát týdně absolvoval reflexní masáž plosek nohou
- Jednou denně se zúčastnil 30minutové skupinové lekce zaměřené na protažení, posílení a mobilitu celé páteře

21. Mohu jednu hodinu v kuse lehce pracovat.
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 Pro bolest nezvládám Zvládám bez bolesti

22. Mohu jednu hodinu v kuse chodit.
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 Pro bolest nezvládám Zvládám bez bolesti

23. Mohu vykonávat obvyklé domácí práce.
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 Pro bolest nezvládám Zvládám bez bolesti

24. Zvládám jít na velký nákup.
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 Pro bolest nezvládám Zvládám bez bolesti

25. V noci normálně spím.
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 Pro bolest nezvládám Zvládám bez bolesti

Obrázek 29 ÖMPQ dotazník, str.3, proband č.4, Zdroj: vlastní

- **Silové cvičení**

První tři dny pobytu proběhlo seznámení s cviky bez závaží, s dohledem a edukací zaměřenou na správné pohybové stereotypy.

Od čtvrtého dne začal proband provádět cviky se závažím. Na základě OMNI škály subjektivního pocitu probanda byla zvolena vhodná zátěž. Silové cvičení probíhalo po 30minutové fyzioterapii z důvodu aktivace svalů HSSp, zahřátí, přípravy těla a zamezení vzniku zranění.

Cvik	Zátěž
Dřep	12 kg
Mrtvý tah	12 kg
Zadní výpad	8 kg
Tlaky na ramena	2,5 kg
Přítah s činkami v předklonu	3 kg

Tabulka 1 Proband č.4, silové cvičení

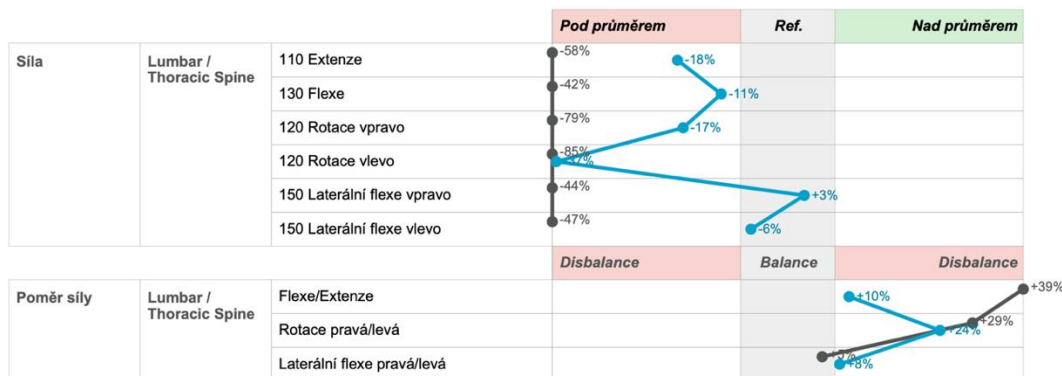
- Vstupní a výstupní vyšetření na přístroji DAVID

Grafický profil



H. R.

Datum testu	Výška	Váha	Váha horní části těla	Váha hlavy	BMI
2022-06-06 Vstupní test	172.0 cm	73.0 kg	39.8 kg	4.9 kg	24.7
2022-06-27 Výstupní test	172.0 cm	72.0 kg	39.5 kg	4.9 kg	24.3



Obrázek 30 Vstupní a výstupní měření systémem DAVID, proband č. 4, Zdroj: vlastní

Číselná data



H. R.

Datum testu	Výška	Váha	Váha horní části těla	Váha hlavy	BMI
2022-06-06 Vstupní test	172.0 cm	73.0 kg	39.8 kg	4.9 kg	24.7
2022-06-27 Výstupní test	172.0 cm	72.0 kg	39.5 kg	4.9 kg	24.3

Síla	Lumbar / Thoracic Spine	Ref.	Test 1	Test 2	Improvement	
Síla	Lumbar / Thoracic Spine	110 Extenze	226.3Nm	96.0Nm -58%	184.0Nm -18%	+91.7
		130 Flexe	116.8Nm	68.0Nm -42%	103.0Nm -11%	+51.5
		120 Rotace vpravo	80.3Nm	17.0Nm -79%	66.0Nm -17%	+288.2
		120 Rotace vlevo	80.3Nm	12.0Nm -85%	50.0Nm -37%	+316.7
		150 Laterální flexe vpravo	131.4Nm	73.0Nm -44%	133.0Nm +3%	+82.2
		150 Laterální flexe vlevo	131.4Nm	69.0Nm -47%	122.0Nm -6%	+76.8
Poměr síly	Lumbar / Thoracic Spine	Flexe/Extenze	0.51	0.71 +39%	0.56 +10%	+21.1
		Rotace pravá/levá	1.0	1.29 +29%	1.24 +24%	+3.9
		Laterální flexe pravá/levá	1.0	1.05 +5%	1.08 +8%	-2.9

Obrázek 31 Vstupní a výstupní měření systémem DAVID, proband č. 4, Zdroj: vlastní

U probanda č. 4 vidíme zvýšení svalové síly do všech směrů pohybu. Nejznamenatelnější progres můžeme zaznamenat ve svalové síle do rotace, extenze a lateroflexe. Na základě těchto výsledků je možné usoudit, že po zavedení pohybového programu došlo ke zvýšení svalové síly do všech směrů (Al-Eisa, Egan, Deluzio, Wassersug, 2006). Tento pokrok může vést v dlouhodobém hledisku ke zlepšení subjektivního vnímání bolesti a funkčnosti jedince.

4.1.5 Proband č. 5, experimentální skupina

- **Anamnéza**

- Iniciály: K.H.
- Pohlaví: žena
- Věk: 32
- Tělesná výška: 166 cm
- Hmotnost: 52 kg
- BMI: 18,9
- Lateralita: pravačka
- PA: ředitelka bankovní pobočky, sedavé zaměstnání
- SpA: na střední škole závodně plavání (5x týdně), aktuálně rekreačně (2x týdně), rekreačně kruhový trénink (1x týdně)

- **NO:**

Chronické bolesti bederní páteře, udává bolest v oblasti kříže a hrudní páteře, bolest se zhoršuje při dlouhé chůze, bolest je cítit i v noci.

- Proband byl ubytován na rehabilitačním oddělení 3 týdny
- V rámci pobytu měl každý den 30minutovou fyzioterapii, která zahrnovala cvičení na aktivaci HSSp, cvičení na neurofyziologickém podkladě (McKenzie metoda, DNS metoda, senzomotorika a další), měkké a mobilizační techniky na oblasti páteře a kyčelních kloubů, ruční trakce bederní páteře a instruktáž o cvičení v domácím prostředí
- Jednou denně se zúčastnil 30minutové skupinové lekce zaměřené na protažení, posílení a mobilitu celé páteře
- Jednou za pobyt ergoterapeutická skupina se zaměřením na zdravá záda
- Dvakrát týdně absolvoval reflexní masáž plosek nohou
- Jednou denně měl fyzikální léčbu – parafin a magnet Salus na bederní oblast
- Obden chůze na páse 30 minut dle pocitu

- ÖMPQ dotazník

5. Kde cítíte bolest?
 Krk _____ Rameno _____ Horní končetina _____
 Horní část zad _____ (Spodní část zad) _____ Dolní končetina _____
 Jinde (napíšte kde) _____

6. Kolik dní jste byla kvůli bolesti během posledních 18 měsíců v pracovní neschopnosti?
 0 dní (1) 1-2 dní (2) 3-7 dní (3) 8-14 dní (4)
 15-30 dní (5) 1 měsíc (6) 2 měsíce (7) 3-6 měsíců (8)
 6-12 měsíců (9) přes 1 rok (10)

7. Jak dlouho již trvají vaše aktuální obtíže?
 0 dní (1) 1-2 dní (2) 3-7 dní (3) 8-14 dní (4)
 15-30 dní (5) 1 měsíc (6) 2 měsíce (7) 3-6 měsíců (8)
 6-12 měsíců (9) přes 1 rok (10)

8. Děláte monotónní nebo těžkou fyzickou práci? Zakroužkujte nejpřílehavější možnost
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 vůbec ne extrémně

9. Jak intenzivní byla vaše bolest v průběhu posledního týdne? Zakroužkujte jednu
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 žádná extrémně silná

10. Jaká byla průměrná intenzita vaší bolesti v průběhu posledních 3 měsíců?
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 žádná extrémně silná

11. Jak často jste cítil/a během posledních 3 měsíců bolest?
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 nikdy neustále

Obrázek 32 ÖMPQ dotazník, str.1, proband č.5, Zdroj: vlastní

12. Do jaké míry jste schopni svou bolest samostatně snížit během každodenních aktivit?
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 vůbec dokáží ji úplně odstranit

13. Jak často jste během posledního týdne cítili napětí nebo úzkost?
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 vůbec neustále

14. Pociťovali jste během posledního týdne příznaky deprese?
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 vůbec ne extrémně silně

15. Jak je podle vašeho názoru pravděpodobné, že se vaše bolest dlouhodobě nezmění?
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 absolutně nemožné extrémně pravděpodobné

16. Jak pravděpodobný je podle vašeho odhadu váš návrat do zaměstnání v průběhu příštích 6 měsíců?
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 bez šance v podstatě jistě

17. Pokud vezmete v úvahu své pracovní podmínky, nadřazené, plat, možnosti povýšení a vztahy s kolegy - jak jste spokojeni se svou prací?
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 vůbec ne absolutně ano

Následuje několik dotazů, které se týkají vztahu mezi vaší bolestí a obecným pohybem. U každého výroku zakroužkujte jedno číslo od 0 do 10 podle toho, nakolik je pro vás dané tvrzení (ohybání, zvedání, chůze popřípadě řízení auta) pravdivé.

18. Fyzická aktivita obecně zhoršuje moji bolest.
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 Vůbec nesouhlasím Úplně souhlasím

19. Když se při nějaké činnosti začne moje bolest zhoršovat, musím takovou aktivitu přerušit, dokud se mi neuleví.
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 Vůbec nesouhlasím Úplně souhlasím

20. Se svou současnou bolestí bych neměl dělat svou obvyklou práci.
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 Vůbec nesouhlasím Úplně souhlasím

Zde je seznam pěti činností. Zakroužkujte jedno číslo, které nejlépe popisuje vaši aktuální schopnost provádět uvedené aktivity.

Obrázek 33 ÖMPQ dotazník, str.2, proband č.5, Zdroj: vlastní

21. Mohu jednu hodinu v kuse lehce pracovat.
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 Pro bolest nezvládám Zvládám bez bolesti

22. Mohu jednu hodinu v kuse chodit.
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 Pro bolest nezvládám Zvládám bez bolesti

23. Mohu vykonávat obvyklé domácí práce.
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 Pro bolest nezvládám Zvládám bez bolesti

24. Zvládám jít na velký nákup.
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 Pro bolest nezvládám Zvládám bez bolesti

25. V noci normálně spím.
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 Pro bolest nezvládám Zvládám bez bolesti

Obrázek 34 ÖMPQ dotazník, str.3, proband č.5, Zdroj: vlastní

- **Silové cvičení**

První tři dny pobytu proběhlo seznámení s cviky bez závaží, s dohledem a edukací zaměřenou na správné pohybové stereotypy.

Od čtvrtého dne začal proband provádět cviky se závažím. Na základě OMNI škály subjektivního pocitu probanda byla zvolena vhodná zátěž. Silové cvičení probíhalo po 30minutové fyzioterapii, z důvodu aktivace svalů HSSp, zahřátí, přípravy těla a zamezení vzniku zranění.

Cvik	Zátěž
Dřep	10 kg
Mrtvý tah	10 kg
Zadní výpad	6 kg
Tlaky na ramena	1 kg
Přítah s činkami v předklonu	2 kg

Tabulka 2 Proband č.5, silové cvičení

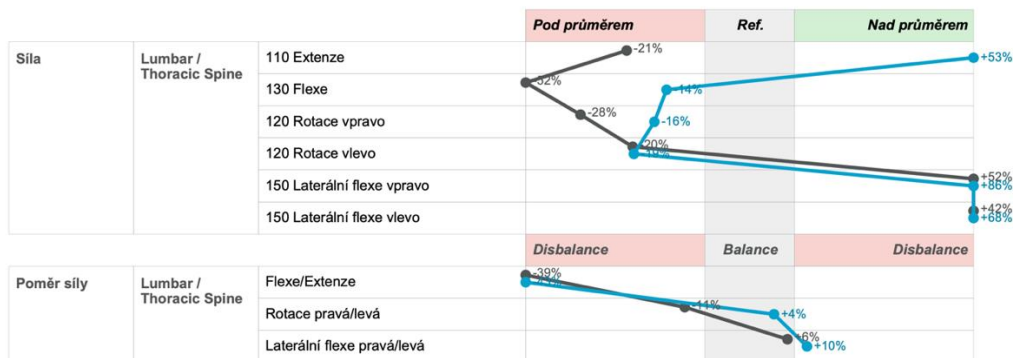
- Vstupní a výstupní měření na přístroji DAVID

Grafický profil



K. H.

Datum testu	Výška	Váha	Váha horní části těla	Váha hlavy	BMI
2022-06-06 Vstupní test	166.0 cm	52.0 kg	31.6 kg	4.8 kg	18.9
2022-06-27 Výstupní test	166.0 cm	53.0 kg	32.0 kg	4.8 kg	19.2



Obrázek 35 Vstupní a výstupní měření systémem DAVID, proband č. 5, Zdroj: vlastní

Číselná data



K. H.

Datum testu	Výška	Váha	Váha horní části těla	Váha hlavy	BMI
2022-06-06 Vstupní test	166.0 cm	52.0 kg	31.6 kg	4.8 kg	18.9
2022-06-27 Výstupní test	166.0 cm	53.0 kg	32.0 kg	4.8 kg	19.2

		Ref.	Test 1	Test 2	Improvement	
Síla	Lumbar / Thoracic Spine	110 Extenze	161.2Nm	128.0Nm -21%	252.0Nm +53%	+96.9
		130 Flexe	83.2Nm	40.0Nm -52%	73.0Nm -14%	+82.5
		120 Rotace vpravo	57.2Nm	41.0Nm -28%	49.0Nm -16%	+19.5
		120 Rotace vlevo	57.2Nm	46.0Nm -20%	47.0Nm -19%	+2.2
		150 Laterální flexe vpravo	93.6Nm	142.0Nm +52%	177.0Nm +86%	+24.6
		150 Laterální flexe vlevo	93.6Nm	133.0Nm +42%	160.0Nm +68%	+20.3
Poměr síly	Lumbar / Thoracic Spine	Flexe/Extenze	0.51	0.31 -39%	0.29 -43%	-6.5
		Rotace pravá/levá	1.0	0.89 -11%	1.04 +4%	+16.9
		Laterální flexe pravá/levá	1.0	1.06 +6%	1.1 +10%	-3.8

Obrázek 36 Vstupní a výstupní měření systémem DAVID, proband č. 5, Zdroj: vlastní

U probanda č. 5 zaznamenáváme zlepšení ve všech směrech pohybu. Na rozdíl od probanda č. 4, je toto zlepšení v menší míře. K největšímu nárůstu svalové síly došlo do flexe a extenze páteře, kde se hodnoty dostaly nad průměr referenční hodnoty. U probanda č. 5 je zároveň možno pozorovat, že již od začátku měl některé hodnoty nad průměrem. Tato čísla jsou vidět u lateroflexe vpravo i vlevo.

4.1.6 Proband č. 6, experimentální skupina

- **Anamnéza**

- Iniciály: V.H.
- Pohlaví: žena
- Věk: 38
- Tělesná výška: 167 cm
- Hmotnost: 66 kg
- BMI: 23,7
- Lateralita: pravačka
- PA: knihovnice, sedavé zaměstnání
- SpA: rekreačně jóga (1x týdně)

- **NO:**

Chronické bolesti bederní páteře, proband udává bolesti v oblasti spodní části zad při předklonu a záklonu, potíže začaly v roce 2020 po dlouhé práci na zahradě.

- Proband byl ubytován na rehabilitačním oddělení 3 týdny
- V rámci pobytu měl každý den 30minutovou fyzioterapii, která zahrnovala cvičení na aktivaci HSSp, cvičení na neurofyziologickém podkladě (McKenzie metoda, DNS metoda, senzomotorika a další), měkké a mobilizační techniky na oblasti páteře a kyčelních kloubů, ruční trakce bederní páteře a instruktáž o cvičení v domácím prostředí
- Jednou denně se zúčastnil 30minutové skupinové lekce zaměřené na protažení, posílení a mobilitu celé páteře
- Jednou za pobyt byl součástí ergoterapeutické skupiny se zaměřením na zdravá záda
- Obden se zúčastnil rehabilitačního skupinového cvičení v bazénu, zaměřené na celé tělo
- Jízda na rotopedu každý den po dobu 30 minut
- Jednou denně měl fyzikální léčbu – ultrazvukové ošetření na oblasti trapézových svalů

• ÖMPQ dotazník

5. Kde cítíte bolest?

Krk	Rameno	Horní končetina
Horní část zad	<u>Spodní část zad</u>	Dolní končetina

Jinde (napíšte kde)

6. Kolik dní jste byla kvůli bolesti během posledních 18 měsíců v pracovní neschopnosti?

<u>0</u> dní (1)	1-2 dní (2)	3-7 dní (3)	8-14 dní (4)
15-30 dní (5)	1 měsíc (6)	2 měsíce (7)	3-6 měsíců (8)
6-12 měsíců (9)	přes 1 rok (10)		

7. Jak dlouho již trvají vaše aktuální obtíže?

0 dní (1)	1-2 dní (2)	3-7 dní (3)	8-14 dní (4)
15-30 dní (5)	1 měsíc (6)	2 měsíce (7)	3-6 měsíců (8)
6-12 měsíců (9)	<u>přes 1 rok (10)</u>		

8. Děláte monotónní nebo těžkou fyzickou práci? Zakroužkujte nejpřílehavější možnost

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
vůbec ne extrémně

9. Jak intenzivní byla vaše bolest v průběhu posledního týdne? Zakroužkujte jednu

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
žádná extrémně silná

10. Jaká byla průměrná intenzita vaší bolesti v průběhu posledních 3 měsíců?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
žádná extrémně silná

11. Jak často jste cítila během posledních 3 měsíců bolest?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
nikdy neustále

Obrázek 37 ÖMPQ dotazník, str.1, proband č.6, Zdroj: vlastní

12. Do jaké míry jste schopni svou bolest samostatně snížit během každodenních aktivit?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
vůbec dokážu ji úplně odstranit

13. Jak často jste během posledního týdne cítili napětí nebo úzkost?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
vůbec neustále

14. Pociťovali jste během posledního týdne příznaky deprese?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
vůbec ne extrémně silně

15. Jak je podle vašeho názoru pravděpodobné, že se vaše bolest dlouhodobě nezmění?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
absolutně nemožné extrémně pravděpodobné

16. Jak pravděpodobný je podle vašeho odhadu váš návrat do zaměstnání v průběhu příštích 6 měsíců?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
bez šance v podstatě jisté

17. Pokud vezmete v úvahu své pracovní podmínky, nadřazené, plat, možnosti povýšení a vztahy s kolegy - jak jste spokojeni se svou prací?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
vůbec ne absolutně ano

Následuje několik dotazů, které se týkají vztahu mezi vaší bolestí a obecným pohybem. U každého výroku zakroužkujte jedno číslo od 0 do 10 podle toho, nakolik je pro vás dané tvrzení (ohýbání, zvedání, chůze popřípadě řízení auta) pravdivé.

18. Fyzická aktivity obecně zhoršuje moji bolest.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Vůbec nesouhlasím Úplně souhlasím

19. Když se při nějaké činnosti začne moje bolest zhoršovat, musím takovou aktivitu přerušit, dokud se mi neuleví.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Vůbec nesouhlasím Úplně souhlasím

20. Se svou současnou bolestí bych neměl dělat svou obvyklou práci.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Vůbec nesouhlasím Úplně souhlasím

Zde je seznam pěti činností. Zakroužkujte jedno číslo, které nejlépe popisuje vaši aktuální schopnost provádět uvedené aktivity.

Obrázek 38 ÖMPQ dotazník, str.2, proband č.6, Zdroj: vlastní

21. Mohu jednu hodinu v kuse lehce pracovat.
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 Pro bolest nevládám Zvládám bez bolesti

22. Mohu jednu hodinu v kuse chodit.
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 Pro bolest nevládám Zvládám bez bolesti

23. Mohu vykonávat obvyklé domácí práce.
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 Pro bolest nevládám Zvládám bez bolesti

24. Zvládám jít na velký nákup.
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 Pro bolest nevládám Zvládám bez bolesti

25. V noci normálně spím.
 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 Pro bolest nevládám Zvládám bez bolesti

Obrázek 39 ÖMPQ dotazník, str.3, proband č.6, Zdroj: vlastní

- **Silové cvičení**

První tři dny pobytu proběhlo seznámení s cviky bez závaží, s dohledem a edukací zaměřenou na správné pohybové stereotypy.

Od čtvrtého dne začal proband provádět cviky se závažím. Na základě OMNI škály subjektivního pocitu probanda byla zvolena vhodná zátěž. Silové cvičení probíhalo po 30minutové fyzioterapii z důvodu aktivace svalů HSSp, zahřátí, přípravy těla a zamezení vzniku zranění.

Cvik	Zátěž
Dřep	10 kg
Mrtvý tah	10 kg
Zadní výpad	6 kg
Tlaky na ramena	2 kg
Přítah s činkami v předklonu	2,5 kg

Tabulka 3 Proband č.6, silové cvičení

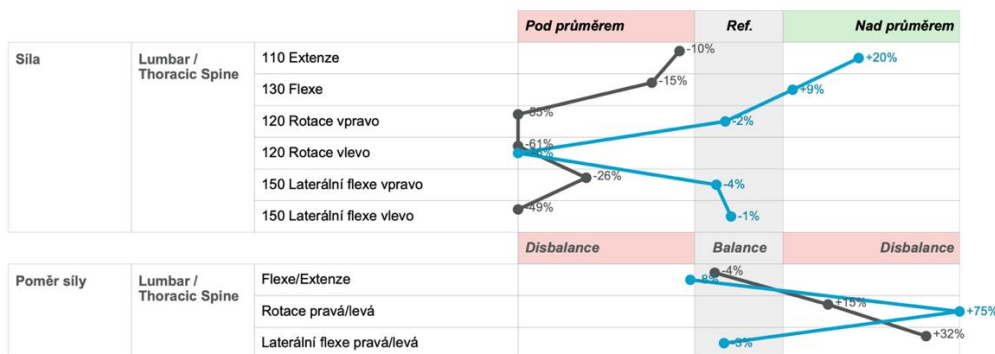
- Vstupní a výstupní měření na přístroji DAVID

Grafický profil



V. H.

Datum testu	Výška	Váha	Váha horní části těla	Váha hlavy	BMI
2022-06-06 Vstupní test	167.0 cm	66.0 kg	36.4 kg	4.8 kg	23.7
2022-06-27 Výstupní test	167.0 cm	67.0 kg	36.7 kg	4.8 kg	24.0



Obrázek 40 Vstupní a výstupní měření systémem DAVID, proband č. 6, Zdroj: vlastní

Číselná data



V. H.

Datum testu	Výška	Váha	Váha horní části těla	Váha hlavy	BMI
2022-06-06 Vstupní test	167.0 cm	66.0 kg	36.4 kg	4.8 kg	23.7
2022-06-27 Výstupní test	167.0 cm	67.0 kg	36.7 kg	4.8 kg	24.0

			Ref.	Test 1	Test 2	Improvement
Sila	Lumbar / Thoracic Spine	110 Extenze	204.6Nm	184.0Nm -10%	250.0Nm +20%	+35.9
		130 Flexe	105.6Nm	90.0Nm -15%	117.0Nm +9%	+30.0
		120 Rotace vpravo	72.6Nm	33.0Nm -55%	72.0Nm -2%	+118.2
		120 Rotace vlevo	72.6Nm	28.0Nm -61%	18.0Nm -76%	-35.7
		150 Laterální flexe vpravo	118.8Nm	88.0Nm -26%	116.0Nm -4%	+31.8
		150 Laterální flexe vlevo	118.8Nm	60.0Nm -49%	119.0Nm -1%	+98.3
Poměr sily	Lumbar / Thoracic Spine	Flexe/Extenze	0.51	0.49 -4%	0.47 -8%	-4.1
		Rotace pravá/levá	1.0	1.15 +15%	1.75 +75%	-52.2
		Laterální flexe pravá/levá	1.0	1.32 +32%	0.97 -3%	+26.5

Obrázek 41 Vstupní a výstupní měření systémem DAVID, proband č. 6, Zdroj: vlastní

U probanda č. 6 vidíme, že došlo ke zlepšení do všech směrů, kromě rotace vlevo, kde došlo naopak ke snížení svalové síly. Největší zvýšení síly je zaznamenáno do rotace vpravo a lateroflexe vlevo. Dále je vidět nárůst do nadprůměrné hodnoty u extenze a flexe páteře.

Výsledek dotazníkového šetření

Výsledek ÖMPQ dotazníku	
Proband č. 1	86
Proband č. 2	90
Proband č. 3	93
Proband č. 4	81
Proband č. 5	79
Proband č. 6	80

Tabulka 4 Výsledek ÖMPQ dotazníku, Zdroj: vlastní

Z výsledků dotazníku ÖMPQ vychází, že nikdo z probandů nemá zvýšené riziko rozvoje chronické bolesti spojené s psychosociologickými faktory. Je tedy možné na základě těchto údajů předpokládat, že u skupiny probandů se do budoucna bolest a disabilita sníží a nevyskytne se u nich velká pracovní absence.

Svalová síla trupu na začátku pobytu

Svalová síla	Extenze	Flexe	Rotace vpravo	Rotace doleva	Lateroflexe doprava	Lateroflexe doleva
Proband č. 1	67.0 Nm	61.0 Nm	30.0 Nm	25.0 Nm	57.0 Nm	40.0 Nm
Proband č. 2	114.0 Nm	65.0 Nm	17.0 Nm	26.0 Nm	114.0 Nm	99.0 Nm
Proband č. 3	71.0 Nm	74.0 Nm	20.0 Nm	20.0 Nm	65.0 Nm	65.0 Nm
Proband č. 4	96.0 Nm	68.0 Nm	17.0 Nm	12.0 Nm	73.0 Nm	69.0 Nm
Proband č. 5	128.0 Nm	40.0 Nm	41.0 Nm	46.0 Nm	142.0 Nm	133.0 Nm
Proband č. 6	184.0 Nm	90.0 Nm	33.0 Nm	28.0 Nm	88.0 Nm	60.0 Nm

Tabulka 5 Svalová síla na začátku pobytu, Zdroj: vlastní

Na základě výše uvedené tabulky se znázorněním svalové síly jednotlivých probandů na začátku pobytu můžeme potvrdit hypotézu č. 1.

Hypotéza 1: Předpokládáme, že na začátku pobytu bude existovat rozdíl ve svalové síle trupu obou skupin.

Průměrný věk probandů byl 45 let, výška 165 cm, váha 69 kg a na základě těchto údajů měl každý proband referenční hodnotu pro jednotlivé pohyby měřené na přístroji DAVID. Jelikož s věkem referenční hodnota každého pohybu klesá, můžeme očekávat, že u jednotlivých probandů bude také odlišná hodnota svalové síly trupu. Tuto hypotézu lze na základě dat potvrdit.

4.2 Vliv pohybového programu na svalovou sílu probandů

Procentuální rozdíl ve svalové síle trupu na konci pobytu

Rozdíl ve svalové síle	Extenze	Flexe	Rotace vpravo	Rotace vlevo	Lateroflexe vpravo	Lateroflexe vlevo
Proband č. 1, kontrolní skupina	24 %	74 %	17 %	-52 %	39 %	73 %
Proband č. 2, kontrolní skupina	40 %	54 %	77 %	246 %	47 %	70 %
Proband č. 3, kontrolní skupina	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Proband č. 4, experimentální skupina	92 %	52 %	288 %	316 %	82 %	77 %
Proband č. 5, experimentální skupina	97 %	83 %	20 %	2 %	25 %	20 %
Proband č. 6, experimentální skupina	36 %	30 %	118 %	-35 %	32 %	98 %

Tabulka 6 Procentní rozdíl ve svalové síle probandů na konci pobytu, Zdroj: vlastní

Hypotéza 2: Předpokládáme, že na konci pobytu bude větší nárůst svalové síly trupu do všech směrů pohybů u experimentální skupiny než u kontrolní skupiny.

U extenze páteře byl u kontrolní skupiny průměrný nárůst 21 % a u experimentální skupiny sledujeme průměrný nárůst 75 %. U flexe páteře byl nárůst u kontrolní skupiny 42 % a u experimentální skupiny 55 %. Rotace páteře vpravo narostla u kontrolní skupiny o 31 % a u experimentální o 142 %. Rotace páteře vlevo narostla u kontrolní o 64 % a u experimentální o 94 %. U lateroflexe vpravo vidíme nárůst u kontrolní skupiny o 29 % a u experimentální o 46 %. Lateroflexe vlevo se u kontrolní skupiny zvýšila o 48 % a u experimentální o 65 %.

Posouzení rozdílu mezi skupinami

Výsledná data podlehla také statistickému zpracování pomocí neparametrického **Mann-Whitney testu o shodě mediánu dvou nezávislých výběrů**. Tento test je vhodný pro případy, kdy není možné předpokládat normalitu dat, tedy i v uvedeném výzkumu.

Nulová hypotéza Mann-Whitney testu předpokládá, že mezi zkoumanými výběry není statisticky významný rozdíl, alternativní hypotéza pak předpokládá rozdíl ($<$; $>$; \neq) mezi zkoumanými výběry, respektive mediány těchto výběrů. Tento vztah můžeme vyjádřit níže uvedenými možnostmi:

$$H_0: x_{0,5} = y_{0,5}$$

$$H_1: x_{0,5} < > \neq y_{0,5}$$

U malého výběru ($n_1 < 20$; $n_2 < 20$) testové kritérium vychází z tabelovaných hodnot pro U test a následujícím vztahem to vyjadřujeme:

$$U_1 + U_2 = R_1 - \frac{n_1(n_1+1)}{2} + R_2 - \frac{n_2(n_2+1)}{2}$$

	Extenze	Flexe	Rotace doprava	Rotace doleva	Lateroflexe doprava	Lateroflexe doleva
Medián – kontrolní skupina (KON)	37	54	35	55	39	70
Medián – experimentální skupina (EXP)	92	51	118	2	32	77
Alternativní hypotéza H1	KON < EXP	KON > EXP	KON < EXP	KON > EXP	KON > EXP	KON < EXP
Testová statistika	-0.8729	-0.4364	-0.8729	-0.4364	0	-0.4364
p-hodnota	0.1914	0.6687	0.1914	0.6687	0,5	0.3313
Výstup	nezamítá me H_0 o shodě	nezamítá me H_0 o shodě	nezamítá me H_0 o shodě	nezamítá me H_0 o shodě	nezamítám e H_0 o shodě	nezamítá me H_0 o shodě

Tabulka 7 Statistické vyhodnocení parametrů svalové síly

V uvedené tabulce jsou srovnány mediány jednotlivých hodnocených kategorií s tím, že mediány vyjadřují naměřené procentní rozdíly ve svalové síle. Na základě výpočtu Mann-Whitney testu, respektive dle vypočtené p-hodnoty, jejíž hodnota vychází ve všech měření $>0,05$ (pro 95% interval spolehlivosti), nelze ve všech sledovaných veličinách zamítnout nulovou hypotézu, a nelze tedy potvrdit statisticky významný rozdíl mezi kontrolní a experimentální skupinou.

Je ovšem nutné podotknout, že byla porovnávána data o velikosti vzorku $n_1=n_2=3$ a právě takto nízký počet sledování může mít extrémní vliv na závěry statistické analýzy (Bedre, 2021). Důsledkem je například skutečnost, že u 3 ze 6 sledovaných veličin vyšel medián (% změna svalové síly) u kontrolní skupiny vyšší než u experimentální skupiny. Nicméně medián procentní změny svalové síly všech měření činí u kontrolní skupiny 39,5, kdežto u experimentální skupiny činí 64,5.

Právě velikost vzorků je pro výše uvedené statistické zpracování dat limitací výzkumu. Pro pokračující výzkum zkoumané problematiky doporučujeme ověření dat na větší skupině pacientů (velikost vzorku alespoň $n_1=n_2>10$).

V rámci statistické analýzy dat se nabízí použití také párového **Wilcoxonova testu pro závislé výběry**. Tento test však není vhodné použít, jelikož porovnává změnu mezi dvěma pozorováními vůči udané, tzv. referenční hodnotě. Touto hodnotou může být 0 či jiná udaná hodnota. Jelikož u obou skupin došlo k určitému zlepšení svalové síly, tak hodnotu 0 nelze použít jako referenční, protože by výstupy testu ztrácely vypovídající hodnotu. Tedy bez ohledu na typu sledované skupiny probandů lze statisticky potvrdit zlepšení svalové síly.

Jedno z možných řešení je stanovení referenční hodnoty, která by vznikla na základě průměrné procentové změny svalové síly za poslední rok u všech probandů odpovídající kontrolní skupině. Touto hodnotou však nedisponujeme, a tudíž není možné test na získaná data využít. V případě existence referenční hodnoty je ovšem použití tohoto testu vhodné k ověření účinnosti zkoumané metody na probandech.

DISKUZE

V této kapitole diplomové práce bychom měli zhodnotit výsledky výzkumu a zaobírat se danými hypotézami, které jsme si před prací stanovili. Tento pohybový program byl navržen a aplikován nejen z důvodu diplomové práce, ale také z důvodu častého výskytu nespecifických bolesti spodní části zad ve spojení se sedavým zaměstnáním. Je to diagnóza, která je široce prozkoumaná a tato diplomová práce by měla být doplňkem k vhodné intervenci do budoucna. Jsme si vědomi, že tři týdny jsou velmi krátká doba k dosažení dlouhodobých výsledků, je to ovšem vhodný začátek.

Během testování jsme použili osobní anamnézu, diagnosticko-rehabilitační stroj DAVID a ÖMPQ dotazník. Výsledky jsme převedli do tabulek a grafů. U všech probandů byla přítomná chronická nespecifická bolest spodní části zad a měli sedavé zaměstnání. Všichni probandi byli ubytováni na lůžkovém oddělení rehabilitační nemocnice Beroun. U 5 z 6 probandů měl tento pobyt délku 3 týdny. Jelikož měli probandi rozdílný věk, tak každý z nich měl jinou referenční hodnotu při měření. Toto nám potvrdilo hypotézu č. 1, která tvrdila, že bude rozdíl ve svalové síle obou skupin na začátku pobytu. Je známo a již v teoretické části bylo zmiňováno, že s přibývajícím věkem svalová hmota klesá, tudíž musíme počítat s rozdílem ve svalové síle jedinců.

Všichni probandi zároveň vyplnili dotazník ÖMPQ zaměřený na vznik dlouhodobé bolesti a riziko časté absence z pracovního poměru v souvislosti s těmito bolestmi. Tento dotazník také zkoumá psychosociální rizikové faktory rozvoje chronické bolesti. Jak již bylo zmíněno dříve, psychologické faktory hrají velkou roli ve výskytu chronických bolestí a omezení pohybu ze strachu z opětovného návratu potíží. U všech probandů bylo výsledné skóre nižší než 105 bodů, což svědčí o tom, že je u nich nízká pravděpodobnost vzniku dlouhodobých bolesti a absence z pracovního poměru.

V průběhu pobytu byl aplikován pohybový program zaměřený na silové cvičení. Tento program zahrnoval 5 cviků na posílení celého těla a svalů HSSp. Cvičení se zúčastnili 3 probandi, tvořící experimentální skupinu. Pohybový program proběhl vždy pod dohledem mé osoby. U těchto probandů bylo zařazeno 3denní seznámení s cviky a jejich správným technickým provedením. Po tomto období došlo k začlenění váhy na základě OMNI škály a subjektivního pocitu. Během pohybového programu nedošlo ke zvýšení zátěže. Pokud by byl tento program aplikován na delší dobu, tak by bylo příhodné zvýšit zátěž tak, aby se pohybovala na úrovni 60 % zátěže nebo zaměnit cviky pro dosažení náročnější verze. Aby

došlo k dlouhodobému výsledku, tak je vhodné dlouhodobě cvičit a zvyšovat zátěž dle subjektivního pocitu.

Z výsledků na konci pobytu je vidět, že u experimentální skupiny došlo k většímu nárůstu svalové síly do všech pohybů. Největší rozdíl je zaznamenán u extenze páteře a rotace vpravo. K nárůstu ve svalové síle do extenze páteře můžeme předpokládat, že došlo na základě cviků mrtvý tah a dřep, kde dochází k aktivaci extenzorů páteře. Jak již bylo zmíněno v teoretické části, tak posílení extenzorů páteře může vést ke zlepšení funkčnosti, snížení subjektivní bolesti a zvýšení svalové síly u jedinců s bolestmi zad.

Na základě procentního zhodnocení zvýšení svalové síly u probandů, můžeme potvrdit hypotézu č. 2, která předpokládá, že u experimentální skupiny bude větší nárůst svalové síly než u kontrolní skupiny. Ovšem ze statistického zhodnocení se nám tato hypotéza nepotvrzuje. Jelikož u všech probandů došlo do jisté míry ke zlepšení svalové síly a zkoumaný soubor byl příliš malý na objektivní výsledek tohoto setření, tak není možné potvrdit hypotézu.

Podle výsledků procentního zvýšení můžeme do budoucna navrhnout zahrnutí silového tréninku jako vhodný kompenzační program pro jedince se sedavým zaměstnáním. Avšak i u probandů z kontrolní skupiny došlo k relativně velkému zvýšení svalové síly, tudíž je možné jako vhodnou pohybovou intervenci začlenit i fyzioterapeutické přístupy. Do těchto přístupů můžeme řadit metodu Dynamické neuromuskulární stabilizace (DNS), Mckenzie metodu, senzomotorické cvičení a cvičení na aktivaci svalů HSSp. Pokud by se do budoucích výzkumů této pohybové intervence začlenilo více probandů a došlo k dlouhodobému sledování výsledků silového tréninku, tak by bylo možné výsledky statisticky zpracovat.

Tyto poznatky mohou sloužit do budoucna k vytvoření kompenzačního programu pro jednotlivé firmy. Je možné program aplikovat dlouhodobě přímo na pracovišti u jedinců s chronickou bolestí zad a na základě výsledků může vzniknout brožura či doporučení pro jednotlivé pracovní zařazení.

ZÁVĚR

Cílem diplomové práce bylo posoudit vliv cíleného pohybového programu zaměřeného na silový trénink u jedinců s nespecifickou chronickou bolestí spodních zad. Tento program byl aplikován na pacienty z Rehabilitační nemocnice v Berouně. Byly to ženy v produktivním věku se sedavým zaměstnáním. Nejdříve bylo nutné shromáždit teoretická východiska zkoumané problematiky, která jsou vystižena v první části diplomové práce. Měly za úkol seznámit čtenáře s problematikou nespecifické bolesti zad a její léčby, HSSp, sedavého zaměstnání a jeho negativní vliv na zdraví jedince, silového tréninku a jak dokáže ovlivnit bolesti páteře. V druhé polovině práce se zabýváme popisem výzkumné situace, výzkumného souboru a také použitím výzkumných metod. Výzkumný soubor se skládal z šesti žen ubytovaných na rehabilitačním oddělení, které měly nespecifické bolesti zad. Vstupní a výstupní testování svalové síly pomocí diagnosticko-rehabilitačního stroje DAVID probíhalo v rozptěti 3 týdnů na půdě Rehabilitační nemocnice Beroun.

Před zahájením testování proběhlo podepsání informovaného souhlasu a seznámení s průběhem testování. Dále byl vyplněn ÖMPQ dotazník. Následně proběhlo testování svalové síly trupu do flexe, extenze, rotace a lateroflexe páteře. U kontrolní skupiny dále probíhaly pouze procedury v rámci pobytu v nemocnici. U experimentální skupiny probíhaly také procedury, ale zároveň bylo zahrnuto silové cvičení. První tři dny měli probandi prostor na seznámení se cviky a jejich správným provedením. Po tomto období byla dále přidána zátěž. Cviky prováděly vždy obden, po 30minutové fyzioterapii, kdy došlo k aktivaci svalů HSSp a zahřátí těla, aby se vyloučilo riziko zranění. Cvičení probíhalo pod odborným dohledem mé osoby. Na základě výsledků můžeme usoudit, že silové cvičení mělo pozitivní efekt na zvýšení svalové síly trupu. Můžeme předpokládat, že toto cvičení nemělo pozitivní účinek pouze na fyzickou stránku probandů, ale vzhledem k tomu, že při zařazení zátěže při cvičení dochází i ke snížení strachu z pohybu a probandi vnímají co jejich tělo dokáže bez bolesti. Z uvedeného můžeme vyvodit, že cvičení má rovněž pozitivní vliv i na lidskou psychiku.

Závěrečné poznatky této diplomové práce mohou být přínosem pro další výzkum, ale i pro běžné jedince se sedavým zaměstnáním. Pro zvýšení dosahu práce by bylo vhodné testování rozšířit o další hodnotící testy, zhotovit podrobnější analýzu dat nebo prodloužit časový interval pohybové intervence.

RESUMÉ

Předložená diplomová práce se zabývá vlivem cíleného silového tréninku na svalovou sílu trupu probandů v produktivním věku a nespecifickými chronickými bolestmi zad. Zároveň tito probandi měli sedavé zaměstnání. Kvalifikační práce sledovala svalovou sílu trupu probandů na začátku a na konci 3týdenního pobytu na Lůžkovém oddělení Rehabilitační nemocnice v Berouně pomoci diagnosticko-rehabilitačního stroje DAVID. Sledovaný soubor tvořil 6 probandů, kteří se do výzkumu zapojili dobrovolně a z vlastního zájmu. Probandi byli rozděleni do dvou skupin, jedna kontrolní a jedna experimentální, která měla zahrnutý do terapie silový trénink. Tento trénink probíhal každý druhý den a bylo do něj zařazeno 5 cviků na posílení svalů středu těla a velkých svalových skupin dolních a horních končetin.

Z výsledků vstupního a výstupního setření je zřetelné, že u experimentální skupiny došlo k většímu zvýšení svalové síly trupu po pohybovém programu. Avšak z výsledků lze rovněž pozorovat, že u kontrolní skupiny došlo k nárůstu svalové síly. Na základě těchto poznatků a výsledků statistického šetření nemůžeme jednoznačně říct, že pomocí silového tréninku lze dosáhnout lepších výsledků terapie chronických bolestivých stavů bederní páteře. Můžeme však hovořit o jistém zlepšení svalové síly u obou skupin a doporučit do budoucna hlubšího zkoumání této metody.

Klíčová slova: silový trénink, chronická bolest bederní páteře, pohybový program, diagnosticko-rehabilitační stroj DAVID

The presented diploma thesis deals with the influence of targeted strength training on the muscular strength of the torso of probands in productive age and non-specific chronic back pain. At the same time, these probands had a sedentary job. This qualification work monitored the muscular strength of the probands' torso at the beginning and at the end of a 3-week stay at the Inpatient Department of the Rehabilitation Hospital in Beroun with the help of the DAVID diagnostic and rehabilitation machine. The sample consisted of 6 probands who participated in the research voluntarily and out of their own interest. Probandi were divided into two groups, one control and one experimental, which had included strength training therapy. This training took place every other day and included 5 exercises to strengthen the muscles of the middle body and large muscle groups of the lower and upper limbs.

From the results of the input and output examination, it is evident that in the experimental group there was a greater increase in the muscular strength of the torso after the exercise program. However, the results also show that there was also an increase in muscle strength in the control group. Based on these findings and the results of the statistical survey, we can not say unequivocally that with the help of strength training, better results can be achieved in the treatment of chronic painful conditions of the lumbar spine. However, we can talk about a certain improvement in muscle strength in both groups and recommend further research into this method in the future.

Key words: strength training, chronic low back pain, exercise program, DAVID diagnostic-rehabilitation machine

SEZNAM LITERATURY

1. AL-EISA E., EGAN D., DELUZIO K., WASSERSUG R. Effects of pelvic asymmetry and low back pain on trunk kinematics during sitting: a comparison with standing. *Spine* (Phila Pa 1976). 2006;31(5):E135-E143. doi:10.1097/01.brs.0000201325.89493.5f
2. ALLISON G.T., MORRIS S.L. Transversus abdominis and core stability: has the pendulum swung? [published correction appears in Br J Sports Med. 2009 Apr;43(4):310-1]. *Br J Sports Med.* 2008;42(11):930-931. doi:10.1136/bjism.2008.048637
3. ALZHRANI H., ALSHEHRI M.A., ALZHRANI M., ALSHEHRI Y.S., AL ATTAR W.S.A. The association between sedentary behavior and low back pain in adults: a systematic review and meta-analysis of longitudinal studies. *PeerJ.* 2022;10:e13127. Published 2022 Mar 28. doi:10.7717/peerj.13127
4. ARAVINDALOCHANAN V., KUMPATLA S., RENGARAJAN M., RAJAN R., VISWANATHAN V.. Risk of diabetes in subjects with sedentary profession and the synergistic effect of positive family history of diabetes. *Diabetes Technol Ther.* 2014;16(1):26-32. doi:10.1089/dia.2013.0140
5. BALAGUÉ, Federico & Mannion, Anne & Pellisé, Ferran & Cedraschi, Christine. (2012). Non-specific low back pain. *Lancet.* 379. 482-91. 10.1016/S0140-6736(11)60610-7.
6. BARADARAN M. S., RIAHI R., VAHDATPOUR B., KELISHADI R. Association between sedentary behavior and low back pain; A systematic review and meta-analysis. *Health Promot Perspect.* 2021;11(4):393-410. Published 2021 Dec 19. doi:10.34172/hpp.2021.50
7. BEDNAŘÍK, Josef. Neuropatická komponenta bolestí zad. *Neurologie pro praxi.* Olomouc: Solen, 2015, roč. 16, č. 5, s. 253-256. ISSN 1213-1814.
8. BEDNAŘÍK, J. a E. VLČKOVÁ. BOLESTI ZAD V ORDINACI PRAKTICKÉHO LÉKAŘE. In: *Léčba bolesti v primární péči.* 2017.1. vydání, vyd. Praha: Grada Publishing a.s, 2017, s. 19-39. ISBN 978- 80-271-0312-6.

9. BONTRUP C., TAYLOR W.R., FLIESSER M., et al. Low back pain and its relationship with sitting behaviour among sedentary office workers. *Appl Ergon.* 2019;81:102894. doi:10.1016/j.apergo.2019.102894
10. BOYLE T., FRITSCHI L., HEYWORTH J., BULL F. Long-term sedentary work and the risk of subsite-specific colorectal cancer. *Am J Epidemiol.* 2011 May 15;173(10):1183-91. doi: 10.1093/aje/kwq513. Epub 2011 Mar 18. PMID: 21421743.
11. CARPENTER D.M., NELSON B.W. Low back strengthening for the prevention and treatment of low back pain. *Med Sci Sports Exerc.* 1999;31(1):18-24. doi:10.1097/00005768-199901000-00005
12. CITKO, A., GÓRSKI, S., MARCINOWICZ, L., & GÓRSKA, A. Sedentary Lifestyle and Nonspecific Low Back Pain in Medical Personnel in North-East Poland. *BioMed research international*, 2018, 1965807. <https://doi.org/10.1155/2018/1965807>
13. COMERFORD M., MOTTRAM S. FUNCTIONAL stability re-training: principles and strategies for managing mechanical dysfunction. *Man Ther* 2001; 6 (1): 3–14
14. COMERFORD M., MOTTRAM S. MOVEMENT and stability dysfunction – contemporary developments. *Man Ther* 2001; 6 (1):15–26
15. CURRENT, A. *Silový trénink z pohledu anatomie: pochopte fungování těla pro lepší a účinnější cvičení.* Přeložil Markéta SCHUBERTOVÁ. Praha: Euromedia Group, 2021. Esence. ISBN 978-80-242-7569-7.
16. DA SILVA SANTOS, R. a G. GALDINO. Endogenous systems involved in exercise-induced analgesia. *Journal of Physiology and Pharmacology* . 2018, roč. 69, č. 1. DOI: 10.26402/jpp.2018.1.01
17. DE CAMPOS T.F., MAHER C.G., FULLER J.T., STEFFENS D., ATTWELL S., HANCOCK M.J. Prevention strategies to reduce future impact of low back pain: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med.* 2021;55(9):468-476. doi:10.1136/bjsports-2019-101436

18. DELITTO, Anthony et al. Low back pain. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*. 2012, roč. 42, č. 4, s. A 1 - 5 7 . ISSN 1938- 1344. DOI: 10.2519/jospt.2012.42.4.A1
19. DOLEŽAL, M., JEBAVÝ R. *Přirozený funkční trénink*. Praha: Grada, 2013. Fitness, síla, kondice. ISBN 978-80-247-4438-4.
20. FLECK, Steven J. a William J. KRAEMER. *Designing Resistance Training Programs*. 4. vydání, vyd. Spojené státy americké: Human kinetics, 2014. ISBN 978-0-7360-8170-2.
21. FOSTER, N.E. et al. Prevention and treatment of low back pain: evidence, challenges, and promising directions. *The Lancet*. 2018, roč. 391, č. 10137, s. 2368-2383. DOI: 10.1016/S0140- 6736(18)30489-6
22. FRANK C., KOBESOVA A., KOLAR P. Dynamic neuromuscular stabilization & sports rehabilitation. *Int J Sports Phys Ther*. 2013;8(1):62-73.
23. GATCHEL, Robert J. et al. The biopsychosocial approach to chronic pain: scientific advances and future directions. *Psychological Bulletin*. 2007, roč. 133, č. 4, s. 581-624. ISSN 0033-2909. DOI: 10.1037/0033-2909.133.4.581
24. GILBERTOVÁ, S. Sedavé zaměstnání a vertebrogenní onemocnění. *Rehabilitácia*. 1984, 17, 3, s. 151-161.
25. GORDON, Rebecca a Saul BLOXHAM. A Systematic Review of the Effects of Exercise and Physical Activity on Non-Specific Chronic Low Back Pain. *Healthcare*. 2016, roč. 4, č. 2. ISSN 2227-9032. DOI: 10.3390/healthcare4020022
26. GOUBERT D., OOSTERWIJCK J.V., MEEUS M., DANNEELS L. Structural Changes of Lumbar Muscles in Non-specific Low Back Pain: A Systematic Review. *Pain Physician*. 2016;19(7):E985-E1000.
27. GUBLER D., MANNION A.F., SCHENK P., et al. Ultrasound tissue Doppler imaging reveals no delay in abdominal muscle feed-forward activity during rapid arm movements in patients with chronic low back pain. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2010;35(16):1506-1513. doi:10.1097/BRS.0b013e3181c3ed41
28. HAKL, Marek. *Bolesti zad a kloubů. 2., přepracované a doplněné vydání*. Praha: Maxdorf, [2020]. Jessenius. ISBN 978-80-7345-659-7.

29. HAVLÍČKOVÁ, Ladislava. *Fyziologie tělesné zátěže I*. 2. vyd. Praha: Karolinum, 2008. ISBN 978-80-7184-875-2.
30. HAYDEN, Jill A., Maurits W. VAN TULDER a George TOMLINSON. Systematic review: strategies for using exercise therapy to improve outcomes in chronic low back pain. *Annals of Internal Medicine*. 2005, roč. 142, č. 9, s. 776-785. ISSN 1539-3704. DOI: 10.7326/0003-4819-142-9-200505030-00014
31. HENCHOZ Y., KAI-LIK SO A. Exercise and nonspecific low back pain: a literature review. *Joint Bone Spine*. 2008;75(5):533-539. doi:10.1016/j.jbspin.2008.03.003
32. HOOVER D.L., VANWYE W.R., JUDGE L.W. Periodization and physical therapy: Bridging the gap between training and rehabilitation. *Phys Ther Sport*. 2016;18:1-20. doi:10.1016/j.ptsp.2015.08.003
33. HUANG R., NING J., CHUTER V.H., et al. Exercise alone and exercise combined with education both prevent episodes of low back pain and related absenteeism: systematic review and network meta-analysis of randomised controlled trials (RCTs) aimed at preventing back pain. *Br J Sports Med*. 2020;54(13):766-770. doi:10.1136/bjsports-2018-100035
34. CHOU, R. et al. Diagnosis and treatment of low back pain: A joint clinical practice guideline from the American College of Physicians and the American Pain Society. *Annals of Internal Medicine*. 2007, roč. 147, č. 7, s. 478-491. DOI: 10.7326/0003-4819-147-7-200710020-00006
35. JOHNSTON V. Orebro Musculoskeletal Pain Screening Questionnaire. *Aust J Physiother*. 2009;55(2):141. doi:10.1016/s0004-9514(09)70049-2
36. KNUTTGEN, H.G., a KRAEMER W.J. Terminology and measurement in exercise performance. *Journal of Strength and Conditioning Research I*. 1987, 1-10.
37. KOLÁŘ, Pavel. Vertebrogenní obtíže a stabilizační funkce svalů – diagnostika. *Rehabilitace a fyzikální lékařství*. 2006, roč. 13, č. 4, s. 155-170. ISSN 1211-2658.
38. KOLÁŘ, Pavel et al. *Rehabilitace v klinické praxi*. První vydání, vyd. Praha: Galén, 2009. ISBN 978-80-7262-657-1.

39. KUMAR T., KUMAR S., NEZAMUDDIN M., SHARMA V.P. Efficacy of core muscle strengthening exercise in chronic low back pain patients. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2015;28(4):699-707. doi:10.3233/BMR-140572
40. LEE, J. S., & KANG, S. J. The effects of strength exercise and walking on lumbar function, pain level, and body composition in chronic back pain patients. *Journal of exercise rehabilitation.* 2016 12(5), 463–470. <https://doi.org/10.12965/jer.1632650.325>
41. LEE J., LEE J., AHN J., LEE D.W., KIM H.R., KANG M.Y. Association of sedentary work with colon and rectal cancer: systematic review and meta-analysis. *Occup Environ Med.* 2022 Apr;79(4):277-286. doi: 10.1136/oemed-2020-107253. Epub 2021 Apr 28. PMID: 33910983.
42. LEŠTIANSKY, MUDr. Boris, MUDr. Marek HAKL a MUDr. Radovan HŘIB. Principy a zásady terapie chronické bolesti v interní praxi. *Interní Med.* [online]. 2009, 2009(11(4), 163-166 [cit. 2022-06-06]. Dostupné z: <https://www.solen.cz/pdfs/int/2009/04/04.pdf>
43. LIN T.C., COURTNEY T.K., LOMBARDI D.A., VERMA S.K. Association Between Sedentary Work and BMI in a U.S. National Longitudinal Survey. *Am J Prev Med.* 2015 Dec;49(6):e117-23. doi: 10.1016/j.amepre.2015.07.024. Epub 2015 Oct 1. PMID: 26437869.
44. MAHER, C, M. UNDERWOOD a R. BUCHBINDER. Non-specific low back pain. *The Lancet.* 2017, roč. 389, č. 10070, s. 736-747. DOI: 10.1016/S0140-6736(16)30970-9
45. MANNION A.F., CAPORASO F., PULKOVSKI N., SPROTT H. Spine stabilisation exercises in the treatment of chronic low back pain: a good clinical outcome is not associated with improved abdominal muscle function. *Eur Spine J.* 2012;21(7):1301-1310. doi:10.1007/s00586-012-2155-9
46. MATTHEWS C.E., CHEN K.Y., FREEDSON P.S., BUCHOWSKI M.S., BEECH B.M., PATE R.R., TROIANO R.P. 2008. Amount of time spent in sedentary behaviors in the United States, 2003–2004. *American Journal of Epidemiology* 167(7):875–881 DOI 10.1093/aje/kwm390.

47. NELSON, B., E. O'REILLY, M. MILLER, M. HOGAN, J. WEGNER, and C. KELLY. The clinical effects of intensive, specific exercise on chronic low-back pain: a controlled study of 895 consecutive patients with 1-yr follow-up. *Orthopedics* 1995,18:971-981.
48. OLIVEIRA, C.B., MAHER, C.G., PINTO, R.Z. et al. Clinical practice guidelines for the management of non-specific low back pain in primary care: an updated overview. *Eur Spine*, 2018, J 27, 2791–2803. <https://doi.org/10.1007/s00586-018-5673-2>
49. OPAVSKÝ, Jaroslav. *Neurologické vyšetření v rehabilitaci pro fyzioterapeuty*. 1. vydání, vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 2003. ISBN 80-244-0625-X.
50. OUELLET P., LAFRANCE S., PIZZI A., et al. Region-specific Exercises vs General Exercises in the Management of Spinal and Peripheral Musculoskeletal Disorders: A Systematic Review With Meta-analyses of Randomized Controlled Trials. *Arch Phys Med Rehabil*. 2021;102(11):2201-2218.
51. PARK S.M., KIM H.J., JEONG H., et al. Longer sitting time and low physical activity are closely associated with chronic low back pain in population over 50 years of age: a cross-sectional study using the sixth Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *Spine J*. 2018;18(11):2051-2058. doi:10.1016/j.spinee.2018.04.003
52. PINCUS T., BURTON A.K., VOGEL S., FIELD A.P. A systematic review of psychological factors as predictors of chronicity/disability in prospective cohorts of low back pain. *Spine* (Phila Pa 1976). 2002;27(5):E109-E120. doi:10.1097/00007632-200203010-00017
53. PODĚBRADSKÁ, Radana. *Komplexní kineziologický rozbor - Funkční poruchy pohybového systému*. 1. vydání, vyd. Praha: Grada Publishing, a.s, 2018. ISBN 978-80-271-0874-9.
54. PODĚBRADSKÁ, Radana. *Komplexní kineziologický rozbor - Funkční poruchy pohybového systému*. 1. vydání, vyd. Praha: Grada Publishing, a.s, 2018. ISBN 978-80-271-0874-9.
55. RANGER T.A., CICUTTINI F.M., JENSEN T.S., MANNICHE C., HERITIER S., URQUHART D.M. Catastrophization, fear of movement, anxiety, and depression

- are associated with persistent, severe low back pain and disability. *Spine J.* 2020;20(6):857-865. doi:10.1016/j.spinee.2020.02.002
56. RICHARDSON C., HODGES PW., HIDES J. Kinezyterapia w stabilizacji kompleksu lędźwiowo-miednicznego, *Elsevier Urban & Partner*, Wrocław 2009.
57. RYCHLÍKOVÁ, Eva. *Orientační vyšetření páteře*. Praha: Maxdorf, [2021]. Jessenius. ISBN 978-80-7345-687-0.
58. RUSSO M., DECKERS K., ELDABE S., et al. Muscle Control and Non-specific Chronic Low Back Pain. *Neuromodulation*. 2018;21(1):1-9. doi:10.1111/ner.12738
59. SEARLE, A., SPINK, M., HO, A., & CHUTER, V. Exercise interventions for the treatment of chronic low back pain: a systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Clinical rehabilitation*, 2015, 29(12), 1155–1167. <https://doi.org/10.1177/0269215515570379>
60. SOWAH D., BOYKO R., ANTLE D., MILLER L., Zakhary M, Straube S. Occupational interventions for the prevention of back pain: Overview of systematic reviews. *J Safety Res*. 2018;66:39-59. doi:10.1016/j.jsr.2018.05.007
61. STEFFENS D., MAHER C.G., PEREIRA L.S., et al. Prevention of Low Back Pain: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Intern Med*. 2016;176(2):199-208. doi:10.1001/jamainternmed.2015.7431
62. STEWART J., KEMPENAAR L., LAUHLAN D. *Rethinking yellow flags*. *Man Ther*. 2011;16(2):196-198. doi:10.1016/j.math.2010.11.005
63. STOPPANI, J. *Jim Stoppani's encyclopedia of muscle & strength*. Second Edition. Champaign: Human Kinetics, [2015]. ISBN 9781450459747.
64. TAGLIAFERRI, Scott D. et al. Domains of Chronic Low Back Pain and Assessing Treatment Effectiveness: A Clinical Perspective. *Pain Practice*. 2020, roč. 20, č. 2, s. 211-225. DOI: 10.1111/papr.12846
65. TAGLIAFERRI, Scott D. et al. Randomized Trial of General Strength and Conditioning versus Motor Control and Manual Therapy for Chronic Low Back Pain on Physical and Self-Report Outcomes. *Journal of Clinical Medicine*. Multidisciplinary Digital Publishing Institute, 2020, roč. 9, č. 6, s. 1726. DOI: 10.3390/jcm9061726

66. TATARYN, Nicholas et al. Posterior-Chain Resistance Training Compared to General Exercise and Walking Programmes for the Treatment of Chronic Low Back Pain in the General Population: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine – Open*. 2021, roč. 7, č. 1, s. 17. ISSN 2199-1170. DOI: 10.1186/s40798-021-00306-w
67. TJØSVOLL, S.O., MORK, P.J., IVERSEN, V.M. et al. Periodized resistance training for persistent non-specific low back pain: a mixed methods feasibility study. *BMC Sports Sci Med Rehabil* 12, 30 (2020). <https://doi.org/10.1186/s13102-020-00181-0>
68. VAGASKÁ, Eva et al. Changes of paraspinal muscle morphology in patients with chronic non-specific low back pain. *Česká a slovenská neurologie a neurochirurgie*. 2019, roč. 82/115, č. 5, s. 505-512. ISSN 12107859,18024041. DOI: 10.14735/amcsnn2019505
69. VRBA I., Některé příčiny bolesti zad a jejich léčba. *Medicína pro praxi*. [online] 2012, 9(4). Dostupné z: 08.pdf (solen.cz)
70. VRBA I, NERADILEK F. Bolesti zad (seriál léčba bolesti). *Zdravotnické noviny* 17/2003: 29-31.
71. WESTCOTT W.L., Resistance training is medicine: effects of strength training on health. *Curr Sports Med Rep*. 2012;11(4):209-216. doi: 10.1249/JSR.0b013e31825dabb8

Internetové zdroje:

1. BEDRE R. Mann-whitney u test (wilcoxon rank sum test) in python [pandas and scipy]. <https://www.reneshbedre.com> [online]. 2021 [cit. 2022-06-27]. Dostupné z: <https://www.reneshbedre.com/blog/mann-whitney-u-test.html#:~:text=Mann%20Whitney%20U%20test%20can,if%20its%20assumptions%20are%20met.>

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Příloha 1 Tři systémy stability páteře, Zdroj: Russo et al., 2017.....	15
Obrázek 2 OMNI škála obtížnosti, Zdroj: Stoppani, 2018	22
Obrázek 3 Systém DAVID, měření svalové síly do extenze páteře, Zdroj: vlastní	31
Obrázek 4 Systém DAVID, měření svalové síly do flexe páteře, Zdroj: vlastní	32
Obrázek 5 Systém DAVID, měření svalové síly do rotace páteře, Zdroj: vlastní.....	32
Obrázek 6 Systém DAVID, měření svalové síly do lateroflexe páteře, Zdroj: vlastní.....	33
Obrázek 7 Pohárový dřep, Zdroj: vlastní	35
Obrázek 8 Mrtvý tah, Zdroj: vlastní	37
Obrázek 9 Statický zadní výpad, Zdroj: vlastní	38
Obrázek 10 Tlaky z ramen s činkami, Zdroj: vlastní.....	39
Obrázek 11 Přítah s činkami v předklonu, Zdroj: vlastní	40
Obrázek 12 ÖMPQ dotazník, str.1, proband č.1, Zdroj: vlastní.....	42
Obrázek 13 ÖMPQ dotazník, str.2, proband č.1, Zdroj: vlastní.....	43
Obrázek 14 ÖMPQ dotazník, str.3, proband č.1, Zdroj: vlastní.....	43
Obrázek 15 Vstupní a výstupní měření systémem DAVID, proband č.1, Zdroj: vlastní	44
Obrázek 16 Vstupní a výstupní měření systémem DAVID, proband č.1, Zdroj: vlastní	44
Obrázek 17 ÖMPQ dotazník, str.1, proband č.2, Zdroj: vlastní.....	47
Obrázek 18 ÖMPQ dotazník, str.2, proband č.2, Zdroj: vlastní.....	47
Obrázek 19 ÖMPQ dotazník, str.3, proband č.2, Zdroj: vlastní.....	48
Obrázek 20 Vstupní a výstupní měření systémem DAVID, proband č.2, Zdroj: vlastní	48
Obrázek 21 Vstupní a výstupní měření systémem DAVID, proband č.2, Zdroj: vlastní	49
Obrázek 22 ÖMPQ dotazník, str.1, proband č.3, Zdroj: vlastní.....	51
Obrázek 23 ÖMPQ dotazník, str.2, proband č.3, Zdroj: vlastní.....	51
Obrázek 24 ÖMPQ dotazník, str.3, proband č.3, Zdroj: vlastní.....	52
Obrázek 25 Vstupní a výstupní měření systémem DAVID, proband č.3, Zdroj: vlastní	52
Obrázek 26 Vstupní a výstupní měření systémem DAVID, proband č.3, Zdroj: vlastní	53
Obrázek 27 ÖMPQ dotazník, str.1, proband č.4, Zdroj: vlastní.....	55
Obrázek 28 ÖMPQ dotazník, str.2, proband č.4, Zdroj: vlastní.....	55
Obrázek 29 ÖMPQ dotazník, str.3, proband č.4, Zdroj: vlastní.....	56
Obrázek 30 Vstupní a výstupní měření systémem DAVID, proband č. 4, Zdroj: vlastní ...	57
Obrázek 31 Vstupní a výstupní měření systémem DAVID, proband č. 4, Zdroj: vlastní ...	57
Obrázek 32 ÖMPQ dotazník, str.1, proband č.5, Zdroj: vlastní.....	59
Obrázek 33 ÖMPQ dotazník, str.2, proband č.5, Zdroj: vlastní.....	59
Obrázek 34 ÖMPQ dotazník, str.3, proband č.5, Zdroj: vlastní.....	60
Obrázek 35 Vstupní a výstupní měření systémem DAVID, proband č. 5, Zdroj: vlastní ...	61
Obrázek 36 Vstupní a výstupní měření systémem DAVID, proband č. 5, Zdroj: vlastní ...	61
Obrázek 37 ÖMPQ dotazník, str.1, proband č.6, Zdroj: vlastní.....	63
Obrázek 38 ÖMPQ dotazník, str.2, proband č.6, Zdroj: vlastní.....	63
Obrázek 39 ÖMPQ dotazník, str.3, proband č.6, Zdroj: vlastní.....	64
Obrázek 40 Vstupní a výstupní měření systémem DAVID, proband č. 6, Zdroj: vlastní ...	65
Obrázek 41 Vstupní a výstupní měření systémem DAVID, proband č. 6, Zdroj: vlastní ...	65

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Proband č.4, silové cvičení	56
Tabulka 2 Proband č.5, silové cvičení	60
Tabulka 3 Proband č.6, silové cvičení	64
Tabulka 4 Výsledek ÖMPQ dotazníku, Zdroj: vlastní	66
Tabulka 5 Svalová síla na začátku pobytu, Zdroj: vlastní.....	66
Tabulka 6 Procentní rozdíl ve svalové síle probandů na konci pobytu, Zdroj: vlastní.....	67
Tabulka 7 Statistické vyhodnocení parametrů svalové síly	69

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1 Informovaný souhlas, Zdroj: vlastní	I
Příloha 2 ÖMPQ dotazník, Zdroj: Vlastní	II
Příloha 3 ÖMPQ dotazník, Zdroj: vlastní	III
Příloha 4 ÖMPQ dotazník, Zdroj: vlastní	IV

PŘÍLOHY

Informovaný souhlas

Název studie (projektu):

Jméno:

Datum narození:

Účastník byl do studie zařazen pod číslem:

1. Já, níže podepsaný(á) souhlasím s mou účastí ve studii. Je mi více než 18 let.
2. Byl(a) jsem podrobně informován(a) o cíli studie, o jejích postupech, a o tom, co se ode mě očekává. Beru na vědomí, že prováděná studie je výzkumnou činností. Pokud je studie randomizovaná, beru na vědomí pravděpodobnost náhodného zařazení do jednotlivých skupin lišících se léčbou.
3. Porozuměl(a) jsem tomu, že svou účast ve studii mohu kdykoliv přerušit či odstoupit. Moje účast ve studii je dobrovolná.
4. Při zařazení do studie budou moje osobní data uchována s plnou ochranou důvěrnosti dle platných zákonů ČR. Je zaručena ochrana důvěrnosti mých osobních dat. Při vlastním provádění studie mohou být osobní údaje poskytnuty jiným než výše uvedeným subjektům pouze bez identifikačních údajů, tzn. anonymní data pod číselným kódem. Rovněž pro výzkumné a vědecké účely mohou být moje osobní údaje poskytnuty pouze bez identifikačních údajů (anonymní data) nebo s mým výslovným souhlasem.
5. Porozuměl jsem tomu, že mé jméno se nebude nikdy vyskytovat v referátech o této studii. Já naopak nebudu proti použití výsledků z této studie.

Podpis účastníka:

Podpis např. fyzioterapeuta pověřeného touto studií:

Datum:

Datum:

Příloha 1 Informovaný souhlas, Zdroj: vlastní

Örebro Musculoskeletal Pain Questionnaire (ÖMPQ)

1. Jméno a příjmení: _____
2. Začátek obtíží: _____ Datum narození: _____
3. Pohlaví: Muž Žena
4. Narodil/a jste se v České republice? Ano Ne

*Přečtěte si prosím pozorně otázky a odpovězte na ně. Snažte se odpovídat rychle, je důležité, abyste odpověděli na všechny body formuláře. Snažte se vybrat **VŽDY** nejpřílehavější odpověď.*

5. Kde cítíte bolest?

Krk	Rameno	Horní končetina
Horní část zad	Spodní část zad	Dolní končetina
Jinde (napište kde)		

6. Kolik dní jste byl/a kvůli bolesti během posledních 18 měsíců v pracovní neschopnosti?

0 dní (1)	1-2 dní (2)	3-7 dní (3)	8-14 dní (4)
15-30 dní (5)	1 měsíc (6)	2 měsíce (7)	3-6 měsíců (8)
6-12 měsíců (9)	přes 1 rok (10)		

7. Jak dlouho již trvají vaše aktuální obtíže?

0 dní (1)	1-2 dní (2)	3-7 dní (3)	8-14 dní (4)
15-30 dní (5)	1 měsíc (6)	2 měsíce (7)	3-6 měsíců (8)
6-12 měsíců (9)	přes 1 rok (10)		

8. Děláte monotónní nebo těžkou fyzickou práci? Zakroužkujte nejpřílehavější možnost

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
vůbec ne									extrémně

9. Jak intenzivní byla vaše bolest v průběhu posledního týdne? Zakroužkujte jednu

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
žádná									extrémně silná

10. Jaká byla průměrná intenzita vaší bolesti v průběhu posledních 3 měsíců?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
žádná									extrémně silná

11. Jak často jste cítil/a během posledních 3 měsíců bolest?

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
nikdy									neustále

12. Do jaké míry jste schopni svou bolest samostatně snížit během každodenních aktivit?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
vůbec dokážu ji úplně odstranit

13. Jak často jste během posledního týdne cítili napětí nebo úzkost?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
vůbec neustále

14. Pociťovali jste během posledního týdne příznaky deprese?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
vůbec ne extrémně silně

15. Jak je podle vašeho názoru pravděpodobné, že se vaše bolest dlouhodobě nezmění?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
absolutně nemožné extrémně pravděpodobné

16. Jak pravděpodobný je podle vašeho odhadu váš návrat do zaměstnání v průběhu příštích 6 měsíců?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
bez šance v podstatě jisté

17. Pokud vezmete v úvahu své pracovní podmínky, nadřizené, plat, možnosti povýšení a vztahy s kolegy - jak jste spokojeni se svou prací?

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
vůbec ne absolutně ano

Následuje několik dotazů, které se týkají vztahu mezi vaší bolestí a obecným pohybem. U každého výroku zakroužkujte jedno číslo od 0 do 10 podle toho, nakolik je pro vás dané tvrzení (ohýbání, zvedání, chůze popřípadě řízení auta) pravdivé.

18. Fyzická aktivita obecně zhoršuje moji bolest.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Vůbec nesouhlasím Úplně souhlasím

19. Když se při nějaké činnosti začne moje bolest zhoršovat, musím takovou aktivitu přerušit, dokud se mi neuleví.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Vůbec nesouhlasím Úplně souhlasím

20. Se svou současnou bolestí bych neměl dělat svou obvyklou práci.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Vůbec nesouhlasím Úplně souhlasím

Zde je seznam pěti činností. Zakroužkujte jedno číslo, které nejlépe popisuje vaši aktuální schopnost provádět uvedené aktivity.

21. Mohu jednu hodinu v kuse lehce pracovat.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Pro bolest nezvládám Zvládám bez bolesti

22. Mohu jednu hodinu v kuse chodit.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Pro bolest nezvládám Zvládám bez bolesti

23. Mohu vykonávat obvyklé domácí práce.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Pro bolest nezvládám Zvládám bez bolesti

24. Zvládám jít na velký nákup.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Pro bolest nezvládám Zvládám bez bolesti

25. V noci normálně spím.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Pro bolest nezvládám Zvládám bez bolesti

Příloha 4 ÖMPQ dotazník, Zdroj: vlastní