

UNIVERZITA KARLOVA
3. LÉKAŘSKÁ FAKULTA

*Klinika rehabilitačního lékařství
Fakultní nemocnice Královské Vinohrady*

Eliška Macáková

**Porovnání vlivu odporového cvičení a využití prvků
vývojové kineziologie na bolesti zad a funkční kapacitu
u studentů vysokých škol: nerandomizovaná
komparativní studie**

*Comparison of the Effects of Resistance Exercise and the
Use of Developmental Kinesiology Elements on Back Pain
and Functional Capacity in University Students: A Non-
Randomized Comparative Study*

Bakalářská práce

Praha, květen 2025

Autor práce: Eliška Macáková

Studijní program: Fyzioterapie

Studijní obor:

Vedoucí práce: Mgr. Michael Tichov

Pracoviště vedoucího práce: Léčebná rehabilitace Neuron, FyziGo

Předpokládaný termín obhajoby: 27.6. 2025

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předkládanou práci vypracoval/a samostatně a použil/a výhradně uvedené citované prameny, literaturu a další odborné zdroje. Současně dávám svolení k tomu, aby má diplomová/ bakalářská práce byla používána ke studijním účelům.

Souhlasím s trvalým uložením elektronické verze mé práce v databázi systému meziuniverzitního projektu Theses.cz za účelem soustavné kontroly podobnosti kvalifikačních prací. Potvrzuji, že tištěná i elektronická verze v Studijním informačním systému UK je totožná.

V Praze dne 20. května 2025

Eliška Macáková

Poděkování

Na těchto pár řádcích bych ráda poděkovala svým přátelům a rodině za to, že stáli při mně a podporovali mě při psaní této práce. Můj vděk patří ale především všem, kteří se této bakalářské práce zúčastnili a tím umožnili její realizaci. Děkuji za ochotu, komunikaci a konzistenci při cvičení. Také bych chtěla poděkovat své fyzioterapeutce a bývalému osobnímu trenérovi za konzultaci jednotlivých cvičebních plánů. V neposlední řadě, bych ráda poděkovala svému vedoucímu Mgr. Michaelu Tichovovi za rychlou a efektivní komunikaci a volnou ruku při vypracovávání této práce.

Abstrakt

Cílem této práce bylo zjistit, zda jsou vývojová kineziologie (VK) a silový trénink (ST) vhodnými intervencemi pro snížení intenzity bolesti zad a zvýšení funkční kapacity, a tyto přístupy následně porovnat.

Metodika: Do studie bylo zařazeno 15 účastníků rozdělených do dvou nezaslepených skupin podle svých preferencí. Obě skupiny absolvovaly osmitýdenní cvičební intervenci zahrnující dvě tréninkové jednotky týdně. K hodnocení efektu intervence bylo využito dotazníkové šetření zaměřující se na četnost a intenzitu bolesti a 3 pohybové testy k zhodnocení funkční kapacity.

Výsledky: Na základě výsledků měly obě metody pozitivní vliv na většinu sledovaných parametrů. U obou skupin došlo k průměrnému prohloubení předklonu v rámci modifikované Thomayerovy zkoušky. Statistická významnost tohoto zlepšení nebyla potvrzena, ale skupina VK se blížila uvažované hladině významnosti. U testu výdrže v hyperextenzi došlo u obou skupin k výraznému zlepšení u ST o 49 % a u VK o 61 %. Jako statisticky významné byly výsledky vyhodnoceny u skupiny ST, u VK se uvažované hladině blížily. Největší rozdíl mezi skupinami byl patrný v modifikovaném Y-balance testu DK, kde ST nevykazovala významnou změnu, zatímco VK dosáhla zlepšení s vysokou statistickou jistotou. Z hlediska bolesti zad se četnost, maximální intenzita i průměrná intenzita u obou skupin snížily. Výsledky párových T-testů byly u četnosti a intenzity maximální bolesti statisticky významné u obou skupin. Změna průměrné intenzity vyšla statisticky jako nevýznamná. Mezi jednotlivými skupinami nebyl u žádného z měřených testů prokázán statisticky významný rozdíl.

Závěr: Odporové cvičení i aplikace prvků vývojové kineziologie mohou být účinnými nástroji pro ovlivnění nespecifických chronických a subchronických bolestí zad a zlepšení funkční kapacity u vysokoškolských studentů.

Klíčová slova: bolest zad, bolest dolní části zad, chronická bolest dolní části zad, nespecifická bolest dolní části zad, odporové cvičení, odporový trénink, silový trénink, pohybová terapie, fyzioterapie, fyzikální terapie, rehabilitace, vývojová kineziologie, dynamická neuromuskulární stabilizace, DNS, studenti, mladí dospělí

Abstract

The aim of this thesis was to determine whether developmental kinesiology (DK) and strength training (ST) are suitable interventions for reducing back pain intensity and increasing functional capacity, and to compare the effects of these two approaches.

Methods: The study included 15 participants, divided into two non-blinded groups according to their preferences. Both groups underwent an eight-week exercise intervention consisting of two training sessions per week. The intervention's effect was assessed using a questionnaire focused on pain frequency and intensity, along with three physical performance tests to evaluate functional capacity.

Results: Both methods showed a positive effect on most of the observed parameters. In both groups, the average forward bend in the modified Thomayer test improved. Although this improvement did not reach statistical significance, the DK group approached the considered level of significance. In the trunk extension endurance test, both groups showed marked improvement: 49% in the ST group and 61% in the DK group. The results were statistically significant in the ST group and approached significance in the DK group. The most notable difference between groups was observed in the modified Y-Balance Test for the lower limbs: the ST group showed no significant change, while the DK group achieved a statistically significant improvement with high confidence. Regarding back pain, both frequency and maximum as well as daily pain intensity decreased in both groups. Paired t-tests confirmed statistically significant reductions in frequency and maximum intensity of pain in both groups. No statistically significant differences were found between the groups in any of the measured tests.

Conclusion: Both resistance training and the application of developmental kinesiology principles appear to be effective tools for addressing non-specific chronic and subchronic back pain and improving functional capacity in university students.

Key words: back pain, low back pain, chronic low back pain, nonspecific low back pain, resistance exercise, resistance training, strength training, exercise therapy, physiotherapy, physical therapy, rehabilitation, developmental kinesiology, dynamic neuromuscular stabilisation, DNS, students, young adults

OBSAH:

ÚVOD:	8
TEORETICKÁ ČÁST:	9
1. BOLESTI ZAD: PŘÍČINY, ROZDĚLENÍ, PREVALENCE A DOPADY	9
1.1 Definice bolestí zad a jejich epidemiologie:.....	9
1.2 Dělení bolestí zad dle příčiny vzniku:.....	9
1.3 Dělení bolestí zad dle doby trvání:.....	10
1.4 Rizikové faktory pro rozvoj bolesti zad:.....	10
1.5 Sedavý životní styl:.....	10
1.6 Diagnostika bolestí zad:.....	11
1.7 Léčba bolestí zad	12
1.8 Biopsychosociální model bolesti	14
2 ADAPTACE, ADAPTAČNÍ CVIČENÍ A ODPOROVÝ TRÉNINK: DEFINICE, PRINCIPY	14
2.1 Adaptace a adaptační cvičení.....	14
2.2 Principy adaptace na zátěž:.....	15
2.2 Funkční kapacita:.....	15
2.3 Periodizace a frekvence tréninku:.....	15
2.4 Odporový a silový trénink:.....	16
2.5 Principy sestavení cvičebního plánu:.....	17
3 VÝVOJOVÁ KINEZILOGIE.....	17
3.1 Definice a principy vývojové kineziologie.....	17
3.2 Vývoj dítěte	18
3.3 Vývojové pozice	18
3.4 Vývojová kineziologie ve fyzioterapii.....	22
CÍLE PRÁCE A HYPOTÉZY:	26
CÍL PRÁCE:	26
HYPOTÉZY:	26
METODIKA:	27
DESIGN STUDIE, PŘÍPRAVA A PROVEDENÍ VÝBĚRU:.....	27
Metodika teoretické části:	27
Podmínky účasti a vylučující kritéria:.....	27
PROVEDENÍ MĚŘENÍ/ SBĚR DAT:.....	28
Dotazníkové šetření	29
Praktické měření.....	29
Pohybové testy.....	29
PROVEDENÍ CVIČEBNÍ INTERVENCE/ POUŽITÉ METODY:	31
Cvičení dle principů vývojové kineziologie:.....	31
Odporový trénink:.....	34
ANALÝZA DAT:.....	40
VÝSLEDKY:	41
CHARAKTERISTIKA VYBRANÉHO SOUBORU	41
Počet účastníků.....	41
Rozložení pohlaví.....	41
Věk.....	41
BMI.....	41
Četnost a intenzita bolesti.....	42
VÝSLEDKY MĚŘENÍ A TEST HYPOTÉZ	42
Modifikovaná Thomayerova zkouška	43
Test výdrže v hyperextenzi	44
Modifikovaný Y Balance test dolních končetin.....	45
Četnost bolestí.....	46
Intenzita maximální bolesti.....	48
Průměrná intenzita bolesti.....	49
Další měřené faktory:.....	50
ZÁVĚR:	55

Úvod:

Téma své bakalářské práce, Porovnání vlivu odporového cvičení a využití prvků vývojové kineziologie na bolesti zad a funkční kapacitu u studentů vysokých škol, jsem si vybrala na základě svého dlouhodobého zájmu o pohyb. Pohyb mě naplňuje, fascinuje a baví. Neustále se skrze něj učím a poznávám sama sebe i svět kolem. V průběhu svého života jsem vyzkoušela nespočet pohybových aktivit. Od tance k silovému tréninku, vzpírání, lezení, bojovým sportům a dálkovým přechodům pohoří. Právě silový trénink mě přivedl ke snaze pochopit vlastní tělo a jeho fungování. Rozhodla jsem se tedy pro studium fyzioterapie. S cílem pomáhat lidem najít si cestu k pohybu. Na začátku 2. ročníku jsem úspěšně absolvoval certifikovaný kurz osobního trenéra od 3DF Academy. Začala jsem se věnovat trénování přátel a rodiny. Baví mě propojování principů fyzioterapie a moderního funkčního tréninku, který má velký přenos do běžného denního života a kombinuje prvky síly, mobility, stability, rychlosti a vytrvalosti. Do budoucna bych se ráda dále vzdělávala a zlepšovala v obou profesních oborech a propojovala své znalosti při práci s profesionálními a hobby sportovci i běžnou populací.

Cílem této práce je zjistit, zda jsou oba mnou zvolené přístupy, tedy cvičení s využitím prvků vývojové kineziologie a odporový trénink, vhodné intervence pro snížení intenzity bolestí zad a zda budou zvyšovat funkční kapacitu cvičících jedinců. Dále bylo cílem zjistit který z těchto přístupů bude u zvolené skupiny vhodnější.

Toto téma je dle mého pohledu velice aktuální a důležité, jelikož bolest zad znepříjemňuje a omezuje životy mnoha lidí všech věkových kategorií, třeba i studentů vysokých škol, kteří by měli být z pohledu vývoje na vrcholu svých fyzických schopností.

Různé druhy aktivního cvičení, včetně silového tréninku se ze studií ukazují být efektivní pro prevenci i terapii již vzniklých bolestí. Zatím ale nelze s jistotou stanovit, které cvičení je pro léčbu bolestí zad to nejefektivnější. A existuje vůbec takové?

TEORETICKÁ ČÁST:

1. Bolesti zad: Příčiny, rozdělení, prevalence a dopady

1.1 Definice bolestí zad a jejich epidemiologie:

Bolesti zad lze definovat jako nepříjemné subjektivně vnímané senzorické a emocionální vjemy lokalizované v různých částech zad s možnou iradiací do okolí. Mohou ovlivňovat běžné denní aktivity, schopnost pracovat i celkovou kvalitu života postižených (Kolář, 2020).

Jsou komplexním zdravotním problémem, se kterým se alespoň jednou v průběhu života setká 50 - 70 % dospělé populace. Postihují různé věkové skupiny, nejčastěji však osoby v produktivním věku mezi 20-ti a 60- ti lety. Mohou být důvodem pracovní neschopnosti. Dle výzkumů se v Kolářovi (2020) uvádí, že na přiznaných invalidních důchodech se podílejí až z poloviny (Baradaran et al., 2021; Kolář, 2020; Potaczek, 2023).

Většinou jsou dány multifaktoriálně, nicméně mohou mít i jasnou příčinu. Vnikají samovolně, poúrazově, po nemoci či po změnách v různých psychických či fyzických proměnných. Při poškození struktury lze pozorovat změny v oblastech samotné páteře a míchy či okolních měkkých a pojivových tkání, případně vzdálenějších částí těla v případě bolestí přenesených (Kolář, 2020; Owen et al., 2020; U.S. National Survey, 2022).

1.2 Dělení bolestí zad dle příčiny vzniku:

Specifické bolesti zad mají jasnou příčinu. Jsou zde přítomné identifikovatelné patologie v oblasti páteře, míchy a okolních tkání (hernie disku, vertebrální zlomeniny atd.), které mohou být způsobené úrazy v oblasti zad, degenerativními změnami či akutně probíhajícím zánětem (Korábek, 2022).

Nespecifické bolesti zad, někdy také označované jako idiopatické, nemají jednu jasně stanovitelnou příčinu. Jednu část této skupiny tvoří případy, u kterých nelze stanovit morfologický nález. Druhou částí této skupiny jsou pacienti s prokazatelnými

morfologickými změnami, které nejsou dostatečně relevantní. Nespecifické bolesti zad tak tvoří až 85 % všech případů (Kolář, 2020; Pérez-de la Cruz, 2024).

1.3 Dělení bolestí zad dle doby trvání:

Akutní bolesti trvající do 6 týdnů. Často mívají jasnou příčinu, a i díky tomu vyšší tendenci k samovolnému zlepšení i bez terapeutické intervence. V rámci volby terapie se v časném stádiu upřednostňuje klid na lůžku či snížení fyzické zátěže, farmakoterapie k tlumení bolesti a zánětu a doplňková rehabilitace (Gordon, 2016; Chleboun et al, 2017; Kolář, 2020; Owen et al, 2020; U.S. National Survey, 2022).

Subakutní bolesti trvají 6-12 týdnů a **chronické bolesti** více než 12 týdnů. Oba tyto stavy jsou doprovázeny pohybovými dysfunkcemi, maladaptivním pohybovým chováním a psychosociálními faktory. Při nesprávné léčbě mají riziko recidivy, přetrvání nebo zhoršení. U závažných chronických bolestí hlásí až 75 % jedinců nějakou formu disability, přičemž 60 % z nich uvádí omezení v pracovní činnosti. Preventivní a léčebné terapeutické cvičení může snížit tato rizika, a tím zlepšit dlouhodobé výsledky léčby (Gordon, 2016; Chleboun et al, 2017; Kolář, 2020; Owen et al, 2020; U.S. National Survey, 2022).

1.4 Rizikové faktory pro rozvoj bolesti zad:

Na základě dostupných vědeckých studií a článků byly identifikovány různé rizikové faktory přispívající k bolesti zad. Mezi něž patří věk, nadváha a obezita, dlouhodobé sezení, vadné držení těla, nízká úroveň fyzické aktivity a historie předchozích bolestí zad nebo zranění. Dále také psychické faktory, jako deprese, úzkosti a stress, které mají významný vliv nejen na rozvoj, ale především na samotné vnímání bolesti. Dalšími přidruženými psychologickými fenomény, které se mohou objevit je i nadměrný strach z bolesti a pohybu, který zvyšuje pravděpodobnost chronicity obtíží. V neposlední řadě nelze zanedbat ani faktory socioekonomické a genetické (Korábek, 2022).

1.5 Sedavý životní styl:

Účastníci výzkumu, této práce jsou studenti vysokých škol, kteří tráví značné množství času sedavými aktivitami a to nejen ve škole, ale i ve svém volném čase. Jejich životní styl má vliv na celkovou funkčnost pohybového systému. Pokud není správně a

dostatečně kompenzován, tak snižuje celkovou sílu, mobilitu a flexibilitu jedince, a tedy i jeho funkční kapacitu. Negativně ovlivňuje biomechaniku bederní páteře, dochází k omezení pohyblivosti páteře, oslabení hýžd'ového svalstva, hlubokého stabilizačního systému a hlubokých vrstev zádových svalů (Pérez de la Cruz, 2024). Naopak povrchové zádové svaly jsou spíše přetěžované (Baradaran et al, 2021; Bontrup et al, 2019). Lze, také říci, že dochází k přetížení svalů posturálních tonických a oslabení svalů fyzických. Z čehož vychází fyzioterapeutický koncept popisující horní a dolní zkřížený syndrom.

1.6 Diagnostika bolestí zad:

Diagnostiku provádí lékař různých specializací. Pacient s bolestí typicky první přichází za obvodním lékařem, který ho podle symptomatiky odesílá k specialistům. Diagnostika by měla zahrnovat pečlivou anamnézu, klinické vyšetření a případně být doplněna i o zobrazovací metody. Při výskytu neurologických symptomů je indikované vyšetření neurologem. Při úrazovém mechanismu vzniku bolesti, nejasné symptomatice či podezření na morfologické změny je k přesnější diagnostice využito zobrazovacích metod. Mezi nejčastěji používané patří RTG, MRI a CT. Nálezy jsou anatomicky popsány a podle klasifikačních kritérií je jim přisouzen význam. Ne vždy však symptomatika odpovídá nálezům, což dokládají studie provedeny u zdravých jedinců s 20-30 % nálezem ku příkladu hernií disku (Kolář, 2020).

Příčina bolestí zad tedy může být strukturální, funkční či multifaktoriální. Mezi nejčastější strukturální příčiny patří: degenerativní onemocnění a jiná postižení meziobratlových plotének a kloubů, spondylolistéza, spinální stenóza, ankylozující spondylolítida, záněty a nádorová onemocnění (Kolář, 2020).

Funkční poruchy mají příčinu, která není jasně anatomicky definována. Vznikají na podkladě dekompenzace a přetížení. Toto přetížení může být jak fyzického, tak psychického charakteru či nejčastěji jejich kombinace. Na jejich vzniku se mohou podílet různé psychické poruchy a onemocnění, poruchy ve zpracovávání nocicepce a regulace nervového systému. Typická je pro ně právě bolest, změna pohybových vzorů s možným vznikem reflexních změn (Kolář, 2020).

Multifaktoriální příčiny vzniku kombinují relevantní morfologický nález se současným výskytem funkčních změn s případným neurologickým nálezem. Tato skupina bolestí je vysoce komplexní a složitá k léčbě (Kolář 2020; Owen et al, 2020; Potaczek, 2023; U.S. National Survey, 2022).

1.7 Léčba bolestí zad:

Pro výběr optimálního postupu, nebo kombinace postupů léčby je důležité rozlišit akutní, případně subakutní a chronické stádium obtíží. Jejich morfologický a funkční charakter a celkový stav pacienta. Dále úspěchy a neúspěchy předchozí léčby, pokud nějakou již pacient podstoupil. Nezbytné je vyloučit závažné a jiné příčiny bolesti, a to zvláště při vyskytnutí nových symptomů nebo změně jejich charakteru (Kolář, 2020).

Podle doporučení NICE (2020) je léčba bolesti dolní části zad u dospělých založena na strukturovaném, individualizovaném a vícesložkovém přístupu, který zohledňuje přítomné symptomy i psychosociální faktory. Klíčové léčebné strategie lze rozdělit do několika hlavních kategorií (National Institute for Health and Care Excellence, 2020):

1. **Neinvazivní nefarmakologická léčba** – Metodou první volby je aktivní přístup zaměřený na pohybovou terapii. Doporučována jsou zejména skupinová cvičení biomechanického, aerobního, psychomotorického nebo kombinovaného charakteru. Cílem je snížení bolesti, podpora funkční kapacity a prevence recidiv. Manuální terapie (např. mobilizace a manipulace) může být využita pouze jako doplněk pohybové terapie. Kromě toho je doporučována psychologická intervence u pacientů s přetrvávající bolestí nebo psychosociálními rizikovými faktory, zejména ve formě kognitivně-behaviorální terapie (National Institute for Health and Care Excellence, 2020).

Dle Koláře (2020), je v rámci konzervativní léčby chronických bolestí zad zásadním přístupem cílená rehabilitace. Důraz, je kladen na specifitu, způsob a intenzitu prováděného cvičení a na začlenění výsledků cvičení do postury a každodenních činností. Cílem je ovlivnění stabilizační funkce páteře přes sílu, nábor a zapojení jednotlivých svalů. Jako vzor optimálního svalového zapojení slouží fyziologický vývoj dítěte. Využíváme tedy metody založené na principu vývojové kineziologie v kombinaci manuální terapií.

Do manuální terapie patří měkké a mobilizační techniky, které nám umožňují pracovat se vzniklými reflexními změnami. Mobilizační techniky mají za cíl obnovit fyziologický pohyb v kloubech, a to včetně kloubní vůle. V rámci domácího cvičení je možné využít i automobilizační techniky, pro příklad automobilizační cvičení dle Čumpelíka. Měkké techniky ovlivňují měkké tkáně,

kůži a podkoží, fascie a svaly. Jejich cílem je snížení bolestivosti, uvolnění svalového napětí, zlepšení prokrvení a elasticity tkání, což zlepšuje celkovou funkci pohybového aparátu. Mohou mít vliv i na neurofyziologickou modulaci bolesti a sloužit jako příprava na aktivní terapii (Kolář, 2020; Lewit, 2003).

Důležité zařadit i režimová a ergonomická opatření pro optimalizaci pohybových návyků a pracovního zatížení (Kolář, 2020).

2. **Farmakologická léčba** – V první linii jsou doporučena nesteroidní antiflogistika (NSAID), která působí proti bolesti a zánětu. Měla by být podávána v nejnižší účinné dávce po co nejkratší dobu. Možné je podávat i klasická analgetika (National Institute for Health and Care Excellence, 2020).

Opioidy, benzodiazepiny, gabapentinoidy a kortikosteroidy nejsou pro obvyklou léčbu doporučovány, jelikož jejich přínosy nepřevažují rizika. Jejich užívání je spojeno s nežádoucími účinky a případným rozvojem závislosti zejména u látek opioidního charakteru (National Institute for Health and Care Excellence, 2020).

3. **Invazivní a chirurgické postupy** – Invazivní zákroky (např. injekce kortikosteroidů) jsou indikovány pouze u pacientů se specifickými projevy, u kterých selhala konzervativní léčba. Chirurgická léčba je zvážena výhradně u pacientů s přetrvávajícími a invalidizujícími příznaky, kde konzervativní terapie nepřináší zlepšení (National Institute for Health and Care Excellence, 2020).

Sdílené rozhodování, informovaná volba a aktivní zapojení pacienta do rozhodovacího procesu je důležitou součástí léčby. Pacient by měl mít přístup k informacím o všech relevantních možnostech léčby rozumět jejich výhodám nevýhodám a rizikům. Měl by být veden k informované volbě bez nátlaku a na základě svých preferencí, hodnot a cílů ve spolupráci se zdravotníkem (National Institute for Health and Care Excellence, 2020).

Celkově NICE klade důraz na biopsychosociální model bolesti a upřednostňuje aktivní, nefarmakologický a na pacienta orientovaný přístup, jehož cílem je podpořit dlouhodobou soběstačnost, snížení invalidity a zlepšení kvality života (National Institute for Health and Care Excellence, 2020).

I přes poměrně velké množství existujících publikací není efektivní přístup k léčbě chronických nespecifických bolestí zad stále není jednoznačný. Zároveň ale víme na základě velkého množství studií, že různé formy cvičení mají prokazatelný vliv na jejich zmírnění (Kolář, 2020).

1.8 Biopsychosociální model bolesti:

Biopsychosociální model bolesti představuje komplexní rámec, který chápe bolest jako výsledek interakce biologických, psychologických a sociálních faktorů. Tento přístup uznává, že bolest není pouze fyzickým symptomem, ale je ovlivňována emocemi, myšlenkami, chováním a sociálním prostředím pacienta. Zařazení tohoto modelu do klinické praxe umožňuje komplexní přístup k pacientovi a efektivnější prevenci a léčbu zvláště chronických bolestí. V dnešní době by to měl být standartní přístup k řešení bolesti a existuje mnoho studií potvrzujících jeho efektivitu (Kendall et al, 2021; Synnott, 2023).

2 Adaptace, adaptační cvičení a odporový trénink: Definice, principy

2.1 Adaptace a adaptační cvičení:

Adaptace neboli přizpůsobení, je jedním ze základních evolučních mechanismů a je nezbytná pro přežití. Lidský organismus má vysokou schopnost adaptace, a tudíž velmi citlivě reaguje na jakoukoli změnu vnějších podmínek. V případě této práce adaptaci vnímejme v kontextu přizpůsobení se na fyzickou zátěž prostřednictvím cvičení.

Adaptační cvičení má klíčovou roli v oblasti fyzioterapie a sportovního tréninku. Jeho cílem je přizpůsobení organismu na specifické podmínky a zátěž. Skládá se ze souboru fyzických aktivit, které stimulují adaptační procesy v těle. Tyto procesy se projevují jako změny v morfologii a funkci svalů a dalších tkání, což vede ke zlepšení celkového stavu, zdraví a výkonnosti cvičence. V případě přizpůsobení na odporový trénink je počáteční nárůst síly často výsledkem zlepšení techniky a neurální adaptace, která zahrnuje efektivnější zapojení motorických jednotek a zlepšení koordinace mezi svaly. Tento proces trvá obvykle 6 až 8 týdnů. Pro nás je podstatný, jelikož u jedinců s trvalou bolestí je často narušen. Následně dochází k svalové hypertrofii, což je pojem značící zvýšení

objemu svalových vláken v důsledku zvýšeného objemu kontraktilních bílkovin (Farragher et al, 2024; Ganesh et al, 2023; Lopes et al, 2021).

2.2 Principy adaptace na zátěž:

Aby k adaptaci mohlo dojít, musí být splněny podmínky, které zahrnují adekvátní intenzitu, objem a frekvenci tréninku. Podle teorie super-kompenzace je důležité, aby byl tréninkový stimul dostatečně silný, a tudíž mělo tělo důvod k reakci na něj. Zároveň však nesmí přesáhnout regenerační schopnosti organismu, jelikož by dlouhodobě mohl vést k syndromu přetrénování. Úroveň, které je zapotřebí dosáhnout, se často nazývá jako zatížení hraniční či prahové (Baradaran et al, 2021; Biering-Sørensen, 1984; Verkhoshansky, 2012).

Tělo reaguje na zátěž v několika fázích. V počáteční fázi alarmu, dochází k únavě a poklesu výkonnosti. Následně přichází fáze zotavení a závěrečné super-kompenzaci, kdy se výkonnost zvyšuje nad úroveň předchozí. Pro dosažení dlouhodobého přizpůsobení, musí být vystavení zatížení pravidelně opakováno. Je tedy důležitá frekvence neboli pravidelnost tréninkových jednotek a jejich vzájemná návaznost (Verkhoshansky, 2012).

2.2 Funkční kapacita:

Funkční kapacita je komplexním ukazatelem kvality života a fyzické zdatnosti jedince. Označuje schopnost vykonávat běžné denní, pracovní a pohybové úkony při zachování maximální možné efektivity, stability a bezpečnosti pohybového systému (Kolář). Zahrnuje nejen sílu, flexibilitu, vytrvalost a koordinaci, ale právě i již zmíněnou schopnost adaptace (Ganesh et al., 2023; Farragher et al., 2024).

2.3 Periodizace a frekvence tréninku:

Frekvence reprezentuje četnost jevu v určitém časovém období. Ku příkladu, kolikrát za týden se cvičení provádí. Stanovení tréninkové frekvence je důležité pro optimalizaci výkonu prostřednictvím adaptace a regenerace (Plisky et al, 2009).

Periodizace je systematický přístup k plánování tréninku. Zahrnuje rozdělení tréninku do různých časových úseků, cyklů, během nichž se mění jeho objem a intenzita. Tyto cykly mohou mít různé dílčí cíle (Gordon, 2016).

Podle délky rozlišujeme mikrocyklus, mezocyklus a makrocyklus. Mikrocyklus je krátkodobý s rozsahem řádu dní, nejčastěji však jednoho týdne. Obsahuje konkrétní tréninkové jednotky, které se v rámci dlouhodobějších cyklů opakují. Mezocyklus je střednědobý cyklus s délkou trvání pohybující se od 2 týdnů až po 2 nebo 3 měsíce, nejčastěji však 4 týdny. Makrocykly se využívají především v dlouhodobém plánování a přípravě, jejich délka se pohybuje v řádu několika měsíců až do jednoho roku. Ve fyzioterapii tomuto rozdělení částečně odpovídá krátkodobý, střednědobý a dlouhodobý rehabilitační plán (Kolář 2020; Owen et al, 2020).

Periodizace je základním principem strukturovaného tréninku. Je zásadní pro tréninkový proces a dosažení maximálního pokroku (Gordon, 2016).

2.4 Odporový a silový trénink:

Odporový a silový trénink jsou termíny, které se často používají zaměnitelně. Tyto druhy cvičení nejsou zcela totožné, ale do velké míry se překrývají (Kendall et al, 2021; Kolář 2020).

Při odporovém tréninku svaly překonávají odpor, ve formě závaží (činky, kettlebally, medicinbaly, olympijské osy atd.), elastický odpor různých druhů expandérů, či odpor kladený vahou vlastního těla. Tento druh cvičení pracuje s nízkou i vysokou zátěží a jeho cíle mohou být různé dle potřeb cvičence (Gordon, 2016; Plisky et al, 2009).

Silový trénink je druhem odporového tréninku. Jak už z názvu vypovídá, tak se specificky soustředí na zvyšování maximální síly svalů, pomocí cvičení s vysokou zátěží a nízkým počtem opakování. Cílem může být i zlepšení v základních vícekloubových cvicích (dřepy, mrtvé tahy a bench press). Intenzita silového tréninku obvykle kolísá mezi 75 % až 95 % maximální zátěže, což vyžaduje vysokou míru úsilí a techniky. Nemusí tedy být vhodným přístupem pro začátečníky, zvláště pak ty s bolestmi zad (Owen et al., 2020; Van Dillen., 2021; Kolář, 2020).

Oba typy tréninku mají své výhody a měli by být součástí komplexního tréninkového programu. Jejich kombinace může přinést optimální výsledky v oblasti zdraví a kondice (Kolář 2020; Owen et al, 2020).

Cvičení může být prováděno, téměř v jakémkoli prostředí, vhodné je však to, které je pro cvičení uzpůsobené (posilovna, tělocvična, cvičební sál, domácí cvičebna) a je tedy bezpečné a poskytuje dostatek prostoru a pomůcek, které je při tréninku možné využít.

2.5 Principy sestavení cvičebního plánu:

Mezi základní principy kvalitně sestaveného cvičebního plánu patří individuální přístup, postupná progresse zatížení, specifická, správná periodizace, dostatečný objem, intenzita a frekvence a variabilita. Důležité je také reagovat na zpětnou vazbu od cvičence a management regenerace (Kolář, 2020).

Individualizace plánu zahrnuje jeho uzpůsobení různým faktorům, kterými jsou například věk, pohlaví, úroveň momentální fyzické zdatnosti, cíle a zkušenosti jedince. V rámci tréninku se používá anglický pojem *progressive overload*, znamenající postupné zatěžování. Důležitost postupného zatížení netkví pouze v maximalizaci výsledků, ale i v minimalizaci pravděpodobnosti zranění a přetrénování. Zvýšení zátěže můžeme dosáhnout zvýšením intenzity, objemu či frekvence tréninků. Rozmanitost cvičení pomáhá udržet motivaci a zabraňuje stagnaci. Regenerace je nezbytná pro obnovu svalových vláken a prevenci přetížení. Důležité je i provádění cviků v plném rozsahu pohybu (FROM), což zahrnuje jak fázi plného natažení, tak maximální koncentrické kontrakce svalu (Farragher et al., 2024; Chleboun et al., 2017; Lopes et al., 2021).

3 Vývojová kineziologie:

3.1 Definice a principy vývojové kineziologie:

Vývojová kineziologie je obor zabývající se studiem především motorického potažmo neuromotorického či psychomotorického vývoje člověka, zejména v raném dětství, a jeho vlivem na posturální a pohybové funkce v dospělosti. Zkoumá, jak se vyvíjejí pohybové vzorce a jak tyto vzorce ovlivňují držení těla a pohybové schopnosti. Tento přístup je základem pro různé terapeutické metody, které se snaží obnovit nebo zlepšit motorické funkce prostřednictvím aktivace vrozených pohybových vzorců (Kolář, 2020).

3.2 Vývoj dítěte:

Neuromotorický vývoj dítěte je proces probíhající od narození až do 5-6let věku, kdy dochází k vyvrání centrální nervové soustavy (CNS) a pohybových funkcí. Nejintenzivnější však je během prvních 12 až 18 měsíců života dítěte. Novorozenec je anatomicky i posturálně nezralý. V průběhu vývoje dozrává jeho CNS, k čemuž přispívají i senzorké vstupy z okolního prostředí. Postupně uzrává jeho postura a objevuje se dobře popsané cílené pohybové chování. V jednotlivých časových milnících vývoje je vyjádřeno v kvantitě i kvalitě. Posturální aktivita svalů během vývoje utváří tvar a uspořádání páteře, hrudníku a kyčelních kloubů, čímž významně ovlivňuje jejich biomechanické vlastnosti (Kolář, 2020).

Znalost psychomotorického vývoje nám umožňuje ho vyšetřit pomocí pozorování spontánní motorické aktivity a polohovými testy. Toto vyšetření nám umožňuje včasné zachytit děti s centrálním postižením, které vykazují abnormální pohybovou aktivitu a reakce na polohové testy. Všechny abnormality tohoto druhu řadíme pod diagnózu centrální koordinační porucha (CKP), která má podle závažnosti postižení 4 stupně. Rozdělujeme jí na velmi lehkou, lehkou, středně těžkou a těžkou. U dětí s CKP se nemusí vůbec v budoucnu rozvinout žádné neurologické postižení př. typu DMO. Je však důležitá včasná diagnostika a začátek terapie, pro zabránění rozvoji dalších vývojových patologií a minimalizaci důsledků případného existujícího postižení. Terapií první volby je v České republice Vojtova reflexní lokomoce. V některých případech se CKP sice může upravit sama, ale tito jedinci v dospělosti mohou trpět vadným držením těla a poruchami motorické adaptace. Na toto téma je ještě za potřebí dalšího výzkumu, který by toto tvrzení spolehlivě potvrdil, nyní vychází především ze zkušeností odborníků (Kolář, 2020).

3.3 Vývojové pozice:

V této podkapitole bude popsána posturální aktivita v jednotlivých fázích vývoje.

Novorozenecké období

Pokud je novorozenec bdělý a aktivní můžeme u něj vidět **asymetrické držení těla**. V rámci držení jeho těla převládají svaly tonického typu, není zde ještě schopnost vzájemné koaktivace. Pasivně je přesouván v rámci 2 poloh a to v leže na břicho (LNB) a

v leže na zádech (LNZ). Na břicho má těžiště v oblasti spodní části hrudní kosti a pupku. Více leží na jedné polovině těla natočený s hlavou k jedné straně. Končetiny má lehce flektované, ale nemá o ně diferencovanou oporu. Podobnou polohu zaujímá i v leže na zádech. Má predilekční držení hlavy, což je fyziologické až do 6. týdne pokud není fixované. Může se zde objevit i reklinační držení šíje, které by také nemělo být fixované. V tomto období můžeme pozorovat takzvané **primitivní reflexy**, jako je pro příklad patní nebo zkřížený extenční reflex a další. Tyto reflexy jsou fyziologické a s dozráváním CNS vymizí. Z hlediska očního kontaktu zvládne krátkodobě navázat optickou fixaci, nikoli však optický kontakt (Kolář, 2020)..

Období 4.-6. týden

V tomto období je důležitá přibývající **schopnost optické fixace**, která umožňuje orientaci v prostoru a motivaci k lokomoci. Dítě začíná zvedat hlavu a mizí její predilekční držení. Mizí postupně i primitivní reflexy. Objevuje se posturální aktivita fyzických svalů a svalové koaktivace. Těžiště těla se začíná přesouvat kaudálně směrem k symfýze (Kolář, 2020).

Z posturálních vzorů zde můžeme vidět pozici „šermíře“, kterou je potřeba odlišit od asymetrického šíjového reflexu (AŠTR). V **pozici šermíře** je hlava otočená k jedné straně a dítě opticky fixuje. Na stejné straně je HK v abdukci a zevní rotaci v ramenním kloubu a v loketním kloubu v extenčním a supinačním postavení s otevírající se dlaní. Druhostranná ruka má loket ve flexi či semiflexi. Obě DKK jsou v abdukčně zevně rotačním postavení (Kolář, 2020).

Poloha třetího měsíce

Na konci prvního trimenonu je vytvořena **první opora**. Postavení těla je symetrické v leže na břicho i na zádech. Mezi těmito polohami se dítě neumí přesouvat samostatně. Dochází k **funkční centraci kloubů**, rovnoměrnému zapojení svalů a bránice v posturální funkci (Kolář, 2020).

V LNB se dítě dostává do takzvaného **prvního vzpřímení**. Opěrná báze tvořena lokty a symfýzou. Dítě aktivuje hluboké flexory krku a dolní fixátory lopatek, což umožňuje oporu o předloktí centraci ramenních kloubů a zvednutí hlavy proti gravitaci (Kolář, 2020).

V poloze na zádech je opěrná báze je v oblasti lina nuchae, dolních úhlů lopatek a hýžd'ových svalů. Dochází k centraci ramenních a kyčelních kloubů, DKK jsou volně položené na podložce nebo v elevaci do 90 st. flexe v kyčlích a v mírné abdukci a zevní rotaci. Na začátku druhého trimenonu dochází ke **kontaktu ruky s genitálem a tříslem** a kontaktu prstů u nohou díky vzájemné koordinaci. Hlava je v prodloužení páteře a ramena jsou rozložena do šířky. Je zde již možný **úchop z laterální strany** (Kolář, 2020).

Poloha 4,5 měsíce

V poloze LNB je stejné základní postavení jako u tříměsíčního dítěte, ale s rozvinutou schopností uchopení jednou rukou. Při snaze o úchop je tělo v **tříbodové opoře**: o loket a spinu iliacu anterior jedné strany a druhostranný mediální condyl femuru. Volná horní končetina uchopí předmět typicky s radiálním uzavřením ruky. Tah svalů směřuje distálně k opěrným bodům (Kolář, 2020).

V poloze LNZ je již možný **úchop ze střední roviny**. Dítě zvládá odlehčit pánev od podložky a dotknout se rukou kolene. Také je možné **asymetrické protažení hrudníku**, přičemž dochází k přenosu opory směrem jednomu rameni. Na tuto polohu bude později navazovat otáčení přes bok (Kolář, 2020).

Konec druhého trimenonu 5.-6. měsíc

Hlavním milníkem na konci druhého trimenonu je **vývoj otáčení** (Kolář, 2020).

V LNZ v pátém měsíci začíná dítě **uchopovat přes střední rovinu** což přináší možnost **přetočení na bok**, čímž získává první významný ipsilaterálním pohybový vzor. V LNZ si 6. měsíční dítě rukama kontaktuje nohy s dotykem plosek, při tom dochází k elevaci pánve (Kolář, 2020, s. 101).

Samotnému **otáčení ze zad na břicho** je dokončené až na koci 6. měsíce. Otáčením dítě začíná diferencovat **ná kročné a opěrné funkce končetin**. Opěrné končetiny fungují jako uzavřené kinematické řetězce, kde tah svalů směřuje distálně. Punctum fixum je distálně a punctum mobile proximálně, což zajišťuje stabilitu a antigravitační oporu. Naopak ná kročné končetiny představují otevřené řetězce s opačným uspořádáním. Tento reciproční vzor, zahrnující opačné rotační a kloubní pohyby obou stran, je základem koordinovaného pohybu a aktivace šikmých břišních svalových řetězců, které se synergicky podílejí na rotaci trupu a jeho vzpřimování (Kolář, 2020, s. 102).

V poloze na břicho se pětíměsíční dítě opírá o kořeny dlaní a přední stranu stehen. Dítě tak získává větší volnost HKK. Šestiměsíční dítě se už zvládne při **druhém vzpřímení** a úchopu opřít o celou dlaň, distální část stehen a druhostranné koleno (Kolář, 2020, s. 102).

Konec třetího trimenonu 7.-9. měsíc

V sedmém měsíci života se u dítěte poprvé objevuje **lokomoce z polohy na břicho**, při které přechází **do polohy na čtyřech**. Tento přechod vychází z předchozí opory v LNB při úchopu a je charakterizován koordinovanou aktivitou kontralaterálních opěrných a nákročných končetin. Na opěrné dolní končetině dochází k pohybu pánve vůči femuru, přičemž její stabilizace závisí na správném zapojení zádových svalů a nitrobřišního tlaku. Pokud je nitrobřišní tlak nedostatečný, vzniká anteverzní postavení pánve. Pro vzpřímení trupu je nezbytná stabilizace lopatky na opěrné horní končetině. Na nákročných končetinách je směr svalového tahu opačný. V osmém měsíci dítě uchopuje hračku v pozici na čtyřech a v devátém začíná lézt a využívat **pinzetový úchop s opozicí palce** (Kolář, 2020, s. 103).

Ve druhé polovině 7. měsíce se z polohy na zádech začíná vyvíjet **šikmý sed**, nejprve **nízký** s oporou o mediální část hýždě a loket. Později koncem 8. až **začátkem 9. měsíce vysoký šikmý sed** s oporou o dlaň. Šikmý sed slouží jako přechodová poloha pro pozici na čtyřech nebo do vzpřímeného sedu a umožňuje plynulé přechody mezi těmito polohami. Tento pohyb prolíná **přechod ipsilaterálního do kontralaterálního vzoru**. Objevuje se opozice palce a pinzetový úchop. Ve vzpřímeném sedu dítě postupně rozšiřuje rozsah pohybu v rameni při uchopování předmětů, což signalizuje začátek vertikalizace. Ke konci 8. měsíce se také objevuje **vzpřímený klek** se symetrickou a kontralaterální oporou končetin (Kolář, 2020, s. 103, 104).

Čtvrtý trimenon až 1,5 roku

Ve 4. trimenonu postupně dochází k vertikalizaci do stoje, která je připravována již kolem 8.–9. měsíce **nárokem v poloze na čtyřech a v pozici vzpřímeného kleku**. Nejprve se jedna DK unoží a přechází do postavení s oporou o chodidlo takzvaného **tripodu** neboli nároku. Dítě se následně vzpřímí do opory o dlaně a přední části chodidel a přejde **přes hluboký dřep do stoje**. K tomuto vzpřímení může dojít i z **vysokého kleku s nárokem** jedné DK a oporou HK na opačné straně, což je kontralaterální lokomoční vzor. **Chůze**

se nejprve vyvíjí ve **frontální rovině ipsilaterálně**, mezi 12. a 14. měsícem se pak objevuje **samostatná bipedální lokomoce** (Kolář, 2020, s. 104, 105).

3.4 Vývojová kineziologie ve fyzioterapii

Vývojová kineziologie se stala základem pro řadu fyzioterapeutických metod, které využívají principy motorického vývoje dítěte k obnovení stabilizace, funkce a pohybu. Mezi nejpodstatnější a v České republice nejvyužívanější patří Dynamická neuromuskulární stabilizace (DNS) a Vojtova reflexní lokomoce (VRL) (Kolář, 2020).

Dynamická neuromuskulární stabilizace je metodika vyvinutá profesorem Pavlem Kolářem. Usiluje o ovlivnění funkce svalů v rámci jejich posturálně lokomoční role. Zastává přístup, že při ovlivnění svalů nelze pracovat pouze se začátkem a úponem svalu, ale i s jeho funkcí v rámci biomechanických řetězců, které jsou vnímány jak v rámci anatomie, tak i v centrálně řízených programů (Kolář, 2020, s. 233).

Diagnostika často využívá specifické testy se ztíženými podmínkami k odhalení skrytých patologických vzorců. Terapeuticky je klíčové cílené cvičení zaměřené na obnovu svalové souhry a centrovaného postavení, které umožňuje efektivní stabilizaci i za náročnějších podmínek (Kolář, 2020).

Stabilizace

Koordinovaná aktivita agonistů a antagonistů zajišťuje stabilizaci pohybových segmentů jak při statických polohách, tak během pohybu. Posturální aktivita přitom předchází i doprovází každý pohyb a její selhání se projevuje posturální instabilitou, která se následně fixuje do běžných pohybových vzorů (Kolář, 2020, s. 234).

Vznik poruch segmentální stabilizace

Příčinou poruch segmentální stabilizace může být chybná neuromuskulární kontrola, nedostatečná stabilizační funkce svalů při zvýšené zátěži nebo strukturální odchylka. Chyby v rámci neuromuskulární kontroly mohou vznikat jako důsledek poruchy posturálního vývoje, nevhodných pohybových stereotypů nebo adaptací CNS na patologickou situaci (Kolář, 2020, s. 234, 235).

Obecné principy terapie

DNS vychází z globálních vzorů pohybu. Mezi tyto vzory patří homologní vzor, který se vyznačuje napřímením páteře a symetrickou aktivitou svalů trupu a končetin. Dále

rozlišujeme heterologní pohybový vzor, kam řadíme vzor ipsilaterální a kontralaterální, které z napřímení vycházejí a vyznačují se asymetrickou aktivitou svalů končetin a trupu. Při cvičení se začíná nastavením trupové stabilizace a aktivací HSSP ve vývojových pozicích, kde na stabilizaci reflexně působí i funkční centrace kořenových kloubů (Kolář, 2020, s. 235).

Posturální stabilizace páteře hrudníku a pánve

Trupová stabilizace je základním předpokladem pro cílený pohyb končetin. Tato stabilizační funkce je automatická a mimovolní. Pro ovlivnění trupové stabilizace je nutné pracovat na dynamice hrudního koše, napřímení páteře, optimalizace dechového stereotypu, zajištění posturálně-dechové funkce bránice a v neposlední řadě zapojení svalů ve fyziologické souhře v rámci poloh a pohybů ve vývojových řadách (Kolář, 2020, s. 236).

Pro ovlivnění dynamiky hrudního koše se DNS snaží o jeho uvolnění z inspiračního postavení při napřímení hrudní páteře. Pokud je hrudník v tomto postavení fixován, dochází k flekčnímu a extenčnímu souhybu páteře. Nedochází k optimálnímu pohybu v kostovertebrálním skloubení. Na tomto držení se také podílejí pomocné dýchací svaly a horní fixátory lopatek, které se zkracují. Terapie se provádí manuální kaudalizací žeber v pozici v LNZ s pokrčenými DKK a prodechnutím do oblasti spodních žeber proti kladenému odporu (Kolář, 2020, s. 236, 237).

Napřímení hrudní páteře vychází z plynulého pohybu jednotlivých segmentů. Pro obnovu schopnosti napřímení je možné využít manipulační techniky do trakce a cvičení v pozici LNB s oporou o předloktí do plynulé extenze hrudní páteře. Zásadní je zachovat centrované postavení lopatek a ramenních kloubů a vyvarovat se zalomení krční páteře (Kolář, 2020, s. 237, 238).

Optimalizace dechového stereotypu a dechové funkce bránice

Dalším článkem řetězu je zajištění optimálního dechového stereotypu a posturálně dechové funkce bránice. Při rozboru vztahu dechu a postury zjistíme, že jsou vzájemně velmi úzce provázány a navzájem se ovlivňují. Je vhodné s nimi pracovat vzájemně. Předpokladem pro správnou funkci bránice je více zmíněné napřímení páteře a mobilní kaudalizovaný hrudní koš. V tomto postavení se mohou žebra při nádechu laterálně rozvíjet křídlovitým pohybem a dochází k rozšíření dolní hrudní apertury. Břišní dutina se rovnoměrně rozšiřuje všemi směry. Při cvičení se nezvedá sternum a nedochází ke

kraniálnímu souhybu umbiliku. Cvičení je prováděno v různých polohách. Příkladem základní polohy je LNZ s pokrčenými opřenými DKK nebo v 90 stupňové flexi v kyčlích. Dolní končetiny jsou v abdukci na šíři kyčlí, páteř je v napřimení, hrudník kaudalizovaný a ramena jsou široce rozložená na podložce. V této poloze se provádí dechová a stabilizační cvičení zaměřená na bránici, která jsou blíže popsána v knize Rehabilitace v klinické praxi od Koláře (Kolář, 2020, s. 238, 239).

Stabilizace pomocí reflexní lokomoce

Je možné zařadit nácvik stabilizace páteře pomocí reflexní lokomoce který, ale bude popsán v podkapitole věnované Vojtově reflexní lokomoci (Kolář, 2020, s. 239).

Stabilizace v modifikovaných polohách

Po dosažení optimálního svalového zapojení v základních polohách je možný přechod do modifikovaných náročnějších poloh s eventuálním přidaným odporem (Kolář, 2020, s. 240).

Cvičení ve vývojových řadách

Cvičení probíhá v jednotlivých vývojových polohách a lokomočních fázích. Výběr výchozí polohy vychází z potřeb a možností cvičence. Začíná se od poloh s nižšími posturálními nároky k polohám náročnějším (Kolář, 2020, s. 240).

V rámci lokomoce se končetiny diferencují do nákročné a opěrné funkce. Opěrné končetiny fungují jako uzavřené kinematické řetězce, kde tah svalů směřuje distálně. Punctum fixum je distálně a punctum mobile proximálně. Naopak nákročné končetiny představují otevřené řetězce s opačným uspořádáním a pohyby v kloubech. Ve směru nákročných končetin jsou reflexně do pohybu zapojeny i oči a jazyk. V případě, že jsou nákročné končetiny na stejné straně těla jedná se o ipsilaterální pohybový vzor. Pokud jsou končetiny se stejnou funkcí na protilehlé straně jedná se o vzor kontralaterální. Popis a specifika konkrétních vývojových pozic je uveden výše v kapitole 3.3 Vývojové pozice. Zde uvedu pouze výčet poloh spadajících pod konkrétní pohybový vzor. Pozice pro ipsilaterálního vzoru a lokomoce z nich: poloha na boku, nízký šikmý sed, vysoký šikmý sed, vysoký klek s oporou o stejnostranné končetiny, stoj s oporou o stejnostranné končetiny. Kontralaterální vzor: první vzpřímení, poloha v LNB s oporou o loket a druhostranné koleno, druhé vzpřímení, poloha na čtyřech – lezení, tripod, vysoký klek s oporou o druhostranné končetiny, nárok ve vysokém kleku, chůze (Kolář, 2020, s. 240, 242, 243).

Průběh cvičení

Role terapeuta je verbálně i manuálně vést cvičícího, a to hlavně v začátcích. Pokud je pacient šikovný, může cvičení provádět po kontrole i sám. K facilitaci aktivity terapeuticky využíváme centraci kloubů a opory, aproximaci do opěrných kloubů a odpor proti plánované hybnosti (Kolář, 2020, s. 243, 246).

Evidence za DNS

Systematická přehledová studie (Sharma et al. 2023) potvrzuje pozitivní vliv cvičení DNS na aktivaci hlubokého stabilizačního systému, stabilitu trupu a redukci bolesti, a to napříč různými neurologickými a muskuloskeletálními diagnózami včetně bolestí dolní části zad.

Vojtova reflexní lokomoce

Český neurolog Václav Vojta položil v 50. letech 20. století základy reflexní lokomoce, což je diagnosticko-terapeutického přístup vycházejícího z principů vývojové kineziologie. Při práci s dětmi s dětskou mozkovou obrnou zjistil, že pomocí aplikace přesně definovaných podnětů lze aktivovat pohybové vzory. Tyto motorické reakce jsou geneticky dané v NS každého člověka. Probíhají automaticky, jako odpověď na aferentaci z vnějšího prostředí a odpovídají vývojovým vzorcům. Základ reflexní lokomoce tvoří 3 komplexy: reflexní plazení, reflexní otáčení a proces vzpřimování. Tyto komplexy jsou aktivovány z poloh v LNZ, LNB a kleku. K stimulaci reakce se využívá přesné nastavení výchozí polohy, aktivace spoušťových bodů a zón, tlak do kloubů a odpor proti hybnosti. Výsledkem je celotělová svalová aktivace přes zapojení pohybových řetězců a přesun těžiště vedoucí ke vzpřímení trupu a pohybu vpřed. Terapie se individuálně přizpůsobuje diagnóze a cílům jedince. Klíčové je posturální řízení při pohybu, vzpřímení těla a fázická hybnost končetin (Kolář, 2020, s. 265, 266).

Cíle práce a hypotézy:

Cíl práce:

Cílem mé bakalářské práce je zjistit, zda jsou oba mnou zvolené přístupy, tedy cvičení s využitím prvků vývojové kineziologie a odporový trénink vhodné intervence pro snížení intenzity bolestí zad a zda budou zvyšovat funkční kapacitu zapojených jedinců. A na základě snížení intenzity bolesti a zvýšení funkční kapacity jedinců tyto intervence porovnat.

Hypotézy:

H0: Cvičením s využitím prvků vývojové kineziologie bude stejně efektivní na snížení intenzity bolesti a zvýšení funkční kapacity studentů vysokých škol s bolestmi zad, jako odporové cvičení.

H1: Odporové cvičení bude mít jiný vliv na snížení intenzity bolestí zad a funkční kapacitu studentů vysokých škol než cvičení s využitím prvků vývojové kineziologie.

Metodika:

Design studie, příprava a provedení výběru:

Tato bakalářská práce je empiricko-teoretická. Její teoretická část spočívá v propojení současného stavu poznání v oblastech bolestí zad a jejich léčby, adaptace na zátěž, odporového tréninku a principů vývojové kineziologie. Její praktickou část tvoří nerandomizovaná komparativní studie, která porovnává vliv odporového cvičení a využití prvků vývojové kineziologie na bolesti zad a funkční kapacitu u studentů vysokých škol.

Metodika teoretické části:

V rámci zpracování teoretické části byli vyhledávány odborné zdroje především prostřednictvím databáze PubMed, a to v anglickém jazyce s využitím klíčových slov: *back pain, chronic nonspecific low back pain, physiotherapy, developmental kinesiology, dynamic neuromuscular stabilisation, exercise therapy, resistance training, strength training, rehabilitation, students, young adults*. Klíčová slova byla volena na základě hlavních konceptů tématu této práce a jejich synonym. Při vyhledávání byla vzájemně kombinována pomocí operátorů „AND“ a „OR“ za účelem zpřesnění výsledků. Vyhledávání bylo dále omezeno filtrováním dle typu studie, data publikace. Přednostně byly vybírány články publikované v posledních pěti až deseti letech, s výjimkou několika starších, avšak relevantních prací. Co se týče typu studie důraz byl kladen zejména na systematické přehledy, metaanalýzy a randomizované kontrolované studie. Na základě posouzení názvu a abstraktu bylo rozhodnuto o hlubším prozkoumání a případném zařazení publikace do rešerše. Součástí rešerše byla rovněž odborná knižní publikace Kolář, P. *Rehabilitace v klinické praxi* 2. vydání, která představuje klíčový zdroj informací především pro kapitolu 3 Vývojová kineziologie.

Podmínky účasti a vylučující kritéria:

Budoucí účastníky této studie byli osloveni osobně či prostřednictvím příspěvků na sociálních sítích messenger, Facebook a Instagram. Sdružování zájemců probíhalo v průběhu ledna a února 2025. Zájemcům byli prezentovány informace z protokolu studie, který byl schválen etickou komisí 3. LF UK v říjnu 2024. V případě zájmu jim byl zaslán dotazník obsahující podmínky účasti a vylučující kritéria. Při splnění podmínek byli zájemci kontaktováni pro budoucí zařazení do studie.

Podmínky účasti a vylučující kritéria v této studii jsou následující. Účastníci musí být aktuálně studenty vysoké školy a splňovat věkové rozmezí 18-26 let. Musí trpět trvalou či intermitentní bolestí zad nejméně po dobu 6 týdnů. Tato bolest musí při počátečním měření dosahovat min. intenzity 2 na škále od 0-10, kde 0 značí žádnou bolest a 10 nejhorší možnou představitelnou bolest. Účastníci dále nesmějí mít diagnostikovanou žádnou strukturální deformitu páteře a nesměli v předešlých 6 měsících absolvovat fyzioterapii či jinou cílenou léčbu bolestí zad. Dalším vylučujícím kritériem je přítomnost jakéhokoli zdravotního problému, který by výrazně omezoval schopnost účastníka cvičit. Zúčastnit se nemohli ani jedinci trpící závažným metabolickým či psychickým onemocněním, které by mohlo ovlivnit rehabilitační proces.

Budoucí účastníci si mohli do naplnění kapacity svobodně a na základě svých možností a preferencí vybrat do jaké skupiny chtějí být zařazeni. Důvodem nerandomizace studie byla nutnost zajišťovat si samostatně vstup do posilovny u skupiny odporového cvičení. Jedinci, co si tuto skupinu vybrali s tím byli obeznámeni a při zařazení s tím souhlasili. Účastníci byli nabíráni do naplnění kapacity skupin, která byla 8 jedinců. Do obou skupin bylo nabráno 8 jedinců, ale jeden proband ze skupiny cvičící dle principů vývojové kineziologie musel být vyřazen pro nespolupráci. Tuto skupinu tedy tvořilo 7 jedinců, zatímco skupinu odporového tréninku tvořilo 8 jedinců. Celkem se tedy do cvičebního programu zapojilo 15 studentů.

Účastníci byli podrobně seznámeni s průběhem studie, charakterem cvičení a měření. S každým byl individuálně domluven termín prvního měření a zácvik. Při osobním setkání jim byl předložen k podepsání informovaný souhlas. Podpisem účastníci souhlasili s podmínkami studie a přislíbili ochotu 2x týdně cvičit stanovený program.

Provedení měření:

Měření se skládalo ze dvou komponent, a to dotazníku pro zhodnocení bolesti a praktického měření pro zhodnocení funkční kapacity. Obě části měření byly provedeny dvakrát, a to na začátku a po ukončení osmitýdenního cvičebního plánu. Cílem měření bylo zaznamenat případné změny ve vnímané bolesti zad a funkční kapacitě účastníků.

Dotazníkové šetření:

Před zahájením cvičení byl účastníkům zaslán mnou zhotovený dotazník v aplikaci Survio pro zhodnocení bolesti. Dotazník obsahoval identifikaci pomocí iniciálů ve formě prvních 2 písmen jména a přímení a příslušnosti k vybrané skupině. Ohledně bolesti zad byli účastníci dotazováni na její četnost, průměrnou a maximální intenzitu v průběhu období 2 týdnů před vyplněním. Dále, zda v souvislosti s touto bolestí užívají analgetika. Zda mají pocit, že bolest zad ovlivňuje jejich každodenní náladu a spokojenost. Také, zda vnímají, že je bolest v něčem omezuje. Poslední otázka se zaměřovala na subjektivní spokojenost účastníků s jejich fyzickými schopnostmi.

Praktické měření:

Měření byla provedena individuálně či po malých skupinách na prvním osobním setkání po domluvě vyhovujícího termínu. Z praktických důvodů probíhala převážně v různých posilovnách v Praze. Všechna měření byla provedena mnou osobně, pro zajištění konzistence a jednotnosti při sběru dat. Měřeny byly celkem 3 testy, které měly za úkol získat určité informace o funkční kapacitě jedinců.

Pohybové testy:

Před měření pohybových testů byli účastníci studie obeznámeni s průběhem měření. Všichni měření byli převlečeni ve sportovním oblečení, které jim umožňovalo volný pohyb bez omezení. Probandům byl také ponechán čas na protažení před začátkem měření.

Modifikovaná Thomayerova zkouška byla v této studii využita k orientačnímu posouzení flexibility zadní strany těla a mobility páteře. V kombinaci s dalšími testy může nepřímo přispět k hodnocení změny funkční kapacity. Její využití je vhodné i pro její jednoduchost a opakovatelnost. (Medeiros et al., 2022)

Zkouška předklonu probíhala ve stoji s nohama s propnutými koleny během celého pohybu. Předklon byl prováděn pomalu a kontrolovaně. Paže volně visely před tělem a výsledek byl zaznamenán jako vzdálenost mezi koncem nejdélšího prstu a podložkou, případně jako přesah pod úroveň chodidel. Tato zkouška byla provedena pouze jednou a vzdálenost byla měřena pomocí krejčovského metru.

Test výdrže v hyperextenzi neboli Biering-Sørensenův test je klinicky ověřený funkční test, který slouží k objektivnímu hodnocení svalové vytrvalosti extenzorů trupu především v oblasti bederní páteře. Často se používá u osob s chronickou bolestí dolní části zad, protože slabost těchto svalů bývá spojena s vyšším rizikem bolesti (Ghrroubi et al., 2015).

Test byl prováděn na horizontálním stroji pro nácvik hyperextenzí v posilovně. Testovaný jedinec zaujal výchozí pozici vleže na břiše tak, že přední část pánve byla opřena o opěrku stroje, zatímco horní polovina trupu přesahovala volně. Dolní končetiny byly fixovány pomocí válců v oblasti lýtek. Horní končetiny měl proband překřížené na hrudníku, tedy dlaně na protějších ramenech. Na pokyn testovaný zvedl trup do horizontální polohy a tuto polohu se snažil udržet co nejdéle. Test byl ukončen v momentě, kdy již nebyl schopen polohu dále udržet na základě slabosti či bolesti. Při lehkém vychýlení z polohy byl testovaný jednou opraven, při jakémkoli další vychýlení byl test ukončen. Výsledkem testu byla doba výdrže v sekundách, zaznamenaná pomocí digitálních stopek.

Y Balance test dolních končetin byl v této studii využit k posouzení dynamické rovnováhy a stability dolních končetin. Vzhledem k tomu, že narušená dynamická stabilita může být spojena s rizikem funkčních poruch pohybového aparátu, včetně bolestí dolní části zad, byl test zvolen jako doplňující nástroj pro zhodnocení funkční kapacity (Alshehre et al., 2021).

Test probíhal podle upravené metodiky, kdy testovaný stál jednou nohou ve výchozí pozici uprostřed vymezeného Y a druhou nohou dosahoval maximální vzdálenosti v jednotlivých směrech bez ztráty rovnováhy nebo opory. Test byl proveden ve třech směrech, anteriorním, posteromediálním a posterolaterálním. Směry byly na podlaze vyznačeny pomocí přesně nalepené pásky, která určovala úhly mezi jednotlivými směry: 135° mezi anteriorním a oběma zadními směry a 90° mezi posteromediálním a posterolaterálním směrem. Vzdálenost dosahu DK v každém směru byla měřena krejčovským metrem. Během provádění Y Balance testu měli testovaní jedinci horní končetiny umístěné v bok, aby bylo zajištěno jednotné provedení a minimalizovalo se ovlivnění rovnováhy kompenzačními pohyby paží. Každý směr byl měřen třikrát a z těchto 3 pokusů byl později vytvořen průměr. Test byl proveden zvlášť pro pravou a levou nohu (Alam et al., 2021).

Provedení cvičební intervence:

Cvičební program obou skupin trval 8 týdnů a zahrnoval dvě rozdílné cvičební jednotky týdně, které se periodicky opakovaly. Každá jednotka trvala přibližně 45 minut až 1 hodinu, v závislosti na délce odpočinkových pauz a individuálním tempu cvičení, které nebylo plánem striktně určeno. Oba cvičební plány byly vypracovány autorkou práce.

Před zahájením intervence byli všichni účastníci individuálně nebo ve skupině maximálně tři osob proškoleni na úvodní dvouhodinové lekci. Na této lekci jim byly vysvětleny základní principy provedení a cíle cvičení. Cvičení jim bylo nejprve představeno, popsáno a předvedeno. Následně si účastníci veškeré prvky cvičení vyzkoušeli a technika cvičení jim byla zkontrolována a případně opravena.

Po absolvování úvodní lekce obdrželi všichni účastníci dokument se cvičebním plánem, který obsahoval výčet cviků a doporučená opakování. Během intervenčního období měli účastníci možnost využít online či prezenční konzultace v případě nejasností, čehož však využilo pouze několik jednotlivců. Většina účastníků cvičila zcela samostatně, dle zadaného plánu. Obě intervence byly navrženy tak, aby byly bezpečné, přiměřené náročné a vhodné pro samostatné provádění.

Cvičení dle principů vývojové kineziologie:

Cvičební program pro skupinu vývojové kineziologie byl postaven na obecných principech a inspirací byli prvky metodiky DNS, tako inspirace pocházela ze znalostí a zkušeností nasbíraných ve škole, na praxích a z volně dostupných zdrojů na internetu. Nejedná se o danou metodiku pouze o inspiraci. Cvičební plán nebyl vytvářen certifikovaným DNS terapeutem. Tento plán byl konzultován s vedoucím práce a fyzioterapeutkou s magisterským titulem a klinickou praxí.

Pro tuto skupinu byl vytvořen cvičební plán v a textovém editoru Microsoft Word a po úvodní hodině byl zaslán všem účastníkům. Cvičební plán byl pro všechny z této skupiny stejný s doporučeným rozpětím opakování a času, který mají u cvičení strávit. Kromě cvičebního plánu měla tato skupina k dispozici 2 krátká instruktážní videa sloužící pro připomenutí cvičení v případě potřeby. Tato videa nejsou jsou k nahlédnutí v přílohách této práce z důvodu nemožnosti jejich spuštění v odevzdávaném formátu. Délka jedné jednotky se pohybovala mezi 45-60-ti minutami v závislosti na individuálním tempu a délce odpočinkových pauz, které nebyly pevně stanoveny.

Cvičební plán:

Níže popsany cvičební plán byl přeformulován pro potřeby této práce, jeho původní verze je přiložená v přílohách této práce.

Cvičební jednotka 1:

- Prodychání - V pozici vleže na zádech s pokrčenýma nohama opřenýma na šířku pánve. Ruce jsou položeny podél těla nebo je můžete přikládat na spodní část břicha v oblasti třísel, z boku a na bedra. Máte zavřené oči a soustředíte se na váš dech 5-10 min.
- Pozice 3. měsíc vleže na zádech (mrtvý brouk) - Statická výdrž v této pozici na 5-10 nádechů a výdechů. V této pozici provádíte následující cvičení: Střídavě natahujete ruce za hlavu 10-20x. Střídavě pokládáte pokrčenou DK a tím přibližujeme patu na dotyk zemi a zpět. Zbytek těla zachovává pozici 10-20x. Společně pokládáte protilehlou HK a DK k zemi a zpět 10-20x. Následně položíte ruce i nohy na zem a odpočínáte si na 5-10 dechů. V případě potřeby můžete odpočívat i v průběhu cvičení, toto platí pro všechna cvičení a dále to již nebude opakováno. Zacvičíte 2 série celého tohoto bloku.
- Pozice 3. měsíce v leže na zádech - Houpaní ze strany na stranu. Hlava je položená na zemi a dívá se tím směrem, kam se otáčíte. Tělo se otáčí jako jeden celek doprava a doleva, aniž byste se překloupili 10-20x. Diferencovaná otočka - Začátek pohybu je stejný jako u předchozího cviku. Poté, co cítíte, že se začínáte překlápět se spodní opěrná ruka pokládá natažená na země úhlu 90 stupňů k tělu. Zároveň se propíná spodní noha do stejné osy s trupem, horní noha jde do flexe, horní ruka se natahuje do dálky, stejným směrem je upřen pohled 10-20x. Položíte ruce i nohy na zem a odpočínáte si na 5-10 dechů. Zacvičíte 2 série těchto 2 cvičení.
- Částečná otočka v nízkém šikmém sedu – Opíráte se aktivně o celé předloktí a odtlačujete se od země. Nohy jsou jedna za druhou složené na zemi a zevní stranu předního kolene aktivně tlačíme do země. Hlava je v prodloužení těla. Při pohybu první rotují kyčle a trup, a až poté se lehce nadzvedne hýždě od podložky. Horní ruka se natahuje do dálky ve směru pohybu. Zacvičíte 2 série po 10-ti opakováních pro obě strany.

- Diferencovaný nízký klek - Cvičení začíná v pozici na čtyřech s oporou o holeně a předloktí. Protilehlá horní a dolní končetina si nakročí dopředu. V této poloze se pohybujete dopředu za hlavou (*kraniálně*) a dozadu (*kaudálně*). Tento cvik zacvičíte ve 2 sériích po 10-ti opakováních pro obě strany.
- Přesuny v pozici tripodu – Z pozice vysokého kleku položíte 1 ruku k nohám zvenku. Poté se přesouváte mezi touto pozicí, pozicí sedáním si na paty a vysokým tripodem. Cvičení zopakují 10x obě strany. V pozici tripodu se srovnám nejdříve si 10x přenesu váhu na přední nakročenou nohu a nazpět. To stejné zopakují i pro druhou stranu.
- Přesun tripod dřep - Z pozice tripodu se přes přenesení váhy na přední nakročenou nohu postavíte. Ve stoji rozkročmo uděláte 2 dřepy a přenesete váhu na druhostrannou nohu a přecházíte zpět do tripodu na druhé straně. Cvičení provádíte 10-20x.
- Volitelně se na konci cvičení prodýcháte stejně tak, jako na začátku.

Cvičební jednotka 2:

- Prodýchání v pozici LNB - Ruce jsou položeny pod čelem. Vnímáte rozvíjení břišní stěny všemi směry. Prodýcháte 5-10 min.
- Pozice 3. měsíce v LNB – Ruce a předloktí jsou celá položená na podložce a prsty u rukou roztažené. Opíráte se o zevní stranu loktů, které jsou do široka položené přibližně v úrovni uší. Přes oporu se začnete vzpřimovat. Za hlavou se vytahujete do dálky a lehkého záklonu. Pomůcka: ukazujete medaili na krku. Pomalu se pokládáte zpět. Cvičíte 10x. Ve stejné pozici, vytahujete pomalu jedno koleno po podložce směrem k trupu a zpět. Cvičíte na obě strany 10x. Dáte si ruce pod čelo odpočínáte si na 5-10 dechů. Zacvičíte 2 série těchto 2 cviků.
- Cvik v pozici nízkého kleku - V pozici na čtyřech s oporou o holeně a předloktí přitáhnete kotníky do opření se o prsty. Protilehlá horní a dolní končetina si nakročí dopředu. Od DK, která je blíže tělu se odrážíte posuvným pohybem směrem dopředu za hlavou. Ruka na straně odrazové nohy se zvedá a natahuje dopředu. Zacvičíte 2 série po 10-ti opakováních pro obě strany.

- Cvičení v pozici na čtyřech – V poloze na všech 4 s oporou o holeně a dlaně se pohoupete směrem za hlavou a zpět (*kranio-kaudálně*) Cvičení provádíte 10x. Přechod z nízkého medvěda do vysokého – Na všech čtyřech s oporou o dlaně nadzvednete kolena pár cm nad zem. Z této pozice se odtlačujete od dlaní vzhůru a dozadu. Pomůcka: jako kdyby vás tím směrem vytahoval někdo za pánev. Pohybujete se z jedné polohy do druhé ideálně bez položení kolen na zem. Zacvičíte 2 série po 10-ti opakováních.
- Přesuny v pozici tripodu – Z pozice vysokého kleku přesunete 1 ruku k nohám zvenku. Poté se přesouváte mezi touto pozicí, pozicí sedáním si na paty a vysokým tripodem. Cvičení zopakujete 10x na obě strany. V pozici tripodu se srovnáte nejdříve si přenesete váhu na přední nakročenou nohu a nadzvednete lehce zadní koleno, vteřinu vydržíte a vrátíte se zpět. Cvičíte 10x na obě strany. Přesun z pozice tripodu do stoje na 1 noze s přitažením kolene. Začínáte stejně, jako u předchozího cviku, ale pokračujete s přenášením váhy na stojnou nohu. Nakonec se dostanete do stoje a odlehčené koleno přitahnete směrem k hrudníku. Pomáháte si souhybem ruky. V horní pozici pár vteřin vydržíte a pomalu, kontrolovaně, se vracíte zpět. Cvičíte 10x na obě DK.
- Volitelně se na konci cvičení prodýcháte stejně jako na začátku.

Odporový trénink:

Silový tréninkový program byl sestaven na základě odborných znalostí získaných v rámci certifikace osobního trenéra a následně konzultován se zkušeným trenérem s letitou praxí. Plán se zaměřoval na rozvoj síly celého těla posílení prostřednictvím základních pohybů. Každá jednotka zahrnovala komplexní cviky s důrazem na správnou techniku a funkční přenos do běžného pohybu.

Cvičení probíhala s využitím základního náčiní: jednoruček, kettlebellů, odporových gum, hrazdy a TRX/kruhů. Bylo vytvořeno nezávisle na posilovacích strojích, aby bylo proveditelné v jakékoli posilovně. Délka jedné jednotky se pohybovala kolem 60- ti minut v závislosti na individuálním tempu a délce odpočinkových pauz, které nebyly pevně stanoveny.

Účastníci byli vedeni k volbě zátěže odpovídající jejich úrovni, přičemž se kladl důraz na kvalitní provedení spíše než na výkon. V rámci úvodní hodiny jim byla intenzita tréninku individuálně nastavena tak, aby odpovídala zátěži umožňující provést přibližně 6–12 opakování do technického selhání. Výběr tohoto přístupu byl motivován cílem stimulace svalového růstu a zlepšení funkční kapacity prostřednictvím dostatečné mechanické a metabolické zátěže. Vzhledem k tomu, že jednotlivci vykazovali různou úroveň silové zdatnosti a zkušeností, bylo individuální přizpůsobení intenzity zátěže klíčové pro zajištění efektivity a bezpečnosti intervence. Zároveň byl použit princip technického selhání, tedy ukončení série při prvních známkách ztráty správné techniky, což napomáhá minimalizovat riziko zranění a zachovat kvalitu pohybu.

Níže je uveden přehled cvičebního plánu, který obsahuje seznam použitých cviků spolu s jejich stručným popisem. Cvičení byla volena s ohledem na zapojení velkých svalových skupin, rozvoj funkční síly a zajištění dostatečné variability v rámci dvou odlišných tréninkových jednotek týdně. Dvojice cviků, které jsou v rámci cvičebního plánu napsané u sebe byli cvičené v sérii. Pro přesnější představu jsou pod plánem přiložené také ilustrační fotografie jednotlivých cviků.

Cvičební plán:

Tréninková jednotka 1:

- Aktivní/pasivní vis na hrazdě - Střídání aktivní a pasivní fáze visu na hrazdě se zaměřením na mobilitu ramen, aktivaci lopatek, dekompresi páteře a posílení úchopu. V aktivní fázi dochází k retrakci a depresi lopatek vůči hrudnímu koši díky zapojení spodních fixátorů lopatek, což vede k mírnému kraniálnímu posunu těla. V pasivní fázi je svalová aktivita menší. Vis umožňuje uvolnění měkkých tkání a působí jako mírná trakce páteře. Obtížnost lze regulovat počtem opakování či použitím odporové gumy k odlehčení.
- Pallof press s odporovou gumou - Antirotační cvičení, kdy se guma drží oběma rukama a vytlačuje se vpřed proti bočnímu tahu. Aktivuje hluboký stabilizační systém a zvyšuje stabilitu trupu. Obtížnost se mění s napětím gumy a vzdáleností od uchycení.

- Přítahy na TRX/kruzích - Horizontální tah s vahou vlastního těla, zaměřený na mezilopatkové svaly, bicepsy a zpevnění trupu. Obtížnost lze upravit změnou úhlu těla vůči zemi.
- Floor press s kb, jednoručkami či kotoučem - Tlakový cvik prováděný na zemi, zaměřený na prsní a tricepsové svaly s omezeným rozsahem pohybu, což snižuje nároky na ramenní klouby a je snazší varianta pro začátečníky. Zátěž lze upravit váhou.
- Deadlift (mrtvý tah) - Komplexní silový cvik zaměřený na zapojení zadního řetězce, včetně svalů zadní skupiny stehna, hýžďových svalů a vzpřimovačů páteře. Provádí se s osou nebo kettlebellem, které se zvedají z podlahy do napřímení. Obtížnost se upravuje typem a váhou zátěže, případně výškou startovní pozice.
- Splitt squat – Varianta dřepu, při které má cvičenec jednu nohu vpředu a druhou vzadu v postavení připomínající výpad. Pozice se nemění a pohyb probíhá kolmo dolů a zpět nahoru. Tento cvik zapojuje stehenní a hýžďové svaly a ovlivňuje stabilizaci pánve. Cvičení lze ztížit přidáním zátěže ve formě kettlebellů či jednoruček.
- Renegade pull through - Cvik v pozici podpory na dlaních s rozkročenými nohama došírky pro zajištění stability. V této pozici se jednou rukou přetahuje zátěž ve formě jednoručky či kettlebellu pod tělem na druhou stranu. Rozvíjí se stabilita trupu a schopnost kontrolované rotace. Obtížnost ovlivňuje váha zátěže a zvolená pozice.

Tréninková jednotka 2:

- Jefferson curl - Kontrolovaný postupný předklon s kulatými zády, zaměřený na mobilitu páteře a hamstringů. Cvik se provádí pomalu, s malou zátěží. Postupné zvyšování rozsahu pohybu a váhy zvyšuje obtížnost.
- Pull over s kettlebellem - Cvik se provádí v leže na zádech a zátěž držená v obou rukou se plynule spouští za hlavu a vrací zpět bez kraniálního souhybu žeber či záklonu v hrudní páteři. Cvik zapojuje svalstvo paží a trupu. Úroveň náročnosti ovlivňuje hmotností kb a rozsahem pohybu.

- Kliky - Základní tlakový cvik s využitím vlastní váhy těla. Aktivují prsní svaly, tricepsy a vyžaduje trupovou stabilizaci. Náročnost lze upravit sklonem těla vůči zemi či přidáním opory o kolena.
- Přitahy v předklonu s kb či jednoručkou - Tahový cvik pro posílení zádových svalů a zadní části ramen. Tento cvik byl prováděn unilaterálně v předklonu s oporou necvičící HK o bednu či lavičku. Důležité je zachování neutrálního postavení trupu.
- Dřepy – Převážně ve variantě goblet squat, která je prováděná se zátěží drženou oběma rukama před hrudníkem. Cvik posiluje svaly DK, hýždí a vytváří nároky na celkovou trupovou stabilizaci. Při provedení účastník stojí na šířku boků, drží zátěž blízko těla, provede hluboký dřep s udržením vzpřímeného trupu a poté se vrací do výchozí polohy. Obtížnost lze upravit zvolenou zátěží a hloubkou dřepu.
- Saggered stance romanian deadlift (RDL) - Rumunský mrtvý tah v mírně rozkročeném postoji, zaměřený na hýžd'ové svaly, hamstringy a stabilitu pánve. Zátěž byla volena do obou HK ve formě kb či jednoruček.
- Suitcase carry - Chůze s jednostrannou zátěží, která vyžaduje aktivaci šikmých břišních svalů a hluboké stabilizace trupu. Zátěž byla volena do obou HK ve formě kb či jednoruček. Náročnost ovlivnila i délka a tempo chůze.

Tréninková jednotka 1	Tréninková jednotka 2
	
Obrázek 1 Aktivní vis na hrazdě	Obrázek 2 Jefferson curl



Obrázek 3 Pallof press



Obrázek 4 Pull over



Obrázek 5 Přítah na TRX



Obrázek 6 Klik



Obrázek 7 Floor press



Obrázek 8 Přítah v předklonu



Obrázek 9 Deadlift



Obrázek 10 Dřep



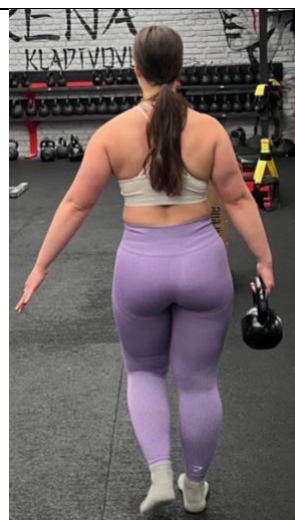
Obrázek 11 Splitt squat



Obrázek 12 Saggered stance RDL



Obrázek 13 Renegade pull through



Obrázek 14 Suitcase carry

Analýza dat:

Data byla zpracována pomocí základních statistických metod v programu Microsoft Excel. Výsledky všech měření byly

zapsány do jednotné tabulky, která byla zdrojem pro jejich pozdější statistické zpracování.

Pro vybraná data ze vstupního a výstupního měření v obou skupinách byly vypočteny průměrné hodnoty, směrodatné odchylky, modusy a mediány. Pro práci s daty z pohybových měření i dotazníkového šetření byl vytvořen rozdíl výstupního a vstupního měření nejdříve u jednotlivců a poté byl spočten průměr rozdílu mezi jednotlivými skupinami. K testování významnosti rozdílů v rámci skupin před a po intervenci byl použit **párový t-test**. K testování významnosti rozdílů mezi skupinami byl použit **dvouvýběrový t-test**. Výsledky byly považovány za statisticky významné při hladině významnosti $p < 0,05$.

Výsledky:

Charakteristika vybraného souboru

Počet účastníků

Do studie se původně přihlásilo 16 účastníků, z toho 8 do každé ze dvou skupin. Jeden účastník byla vyřazen ze skupiny vývojové kineziologie z důvodu nespolupráce. Do studie bylo tedy zařazeno celkem 15 účastníků. Zařazení nerovného počtu účastníků do skupin může mírně ovlivnit statistickou sílu analýzy a porovnatelnost výsledků, zejména u takto malého vzorku. I přes to, že rozdíl jednoho účastníka není zásadní, tak to může v kombinaci s dalšími faktory přispět k snížené přesnosti odhadu efektu intervence.

Rozložení pohlaví

Ve skupině vývojové kineziologie byly všechny účastnice ženy, zatímco ve skupině silového tréninku byly 3 muži a 5 žen. Rozdílné zastoupení pohlaví mezi skupinami může ovlivnit porovnatelnost výsledků, jelikož biologické rozdíly mezi muži a ženami mohou vést k odlišným reakcím na intervenci. Z hlediska statistiky pohlaví představuje potenciální rušivou proměnnou, která může zkreslit srovnání mezi skupinami, a proto bude tento fakt při interpretaci výsledků zohledněn.

Věk

Všichni účastníci byli studenti vysokých škol, ve věku od 18 do 26 let. Splnění tohoto věkového rozsahu bylo jednou ze vstupních podmínek této studie. Přesnější věkový údaj nebyl od účastníků požadován. Díky relativně úzkému věkovému rozpětí je tato skupina považována za homogenní. To pomáhá minimalizovat vliv věku na výsledky studie.

BMI

Z hlediska hodnot BMI byly obě skupiny relativně porovnatelné. Skupina vývojové kineziologie ($n = 7$) měla průměrné BMI 21,1 ($SD = 3$), medián 20,1 a hodnoty se pohybovaly v rozmezí 18,4–27,7. Dle klasifikace WHO spadalo 5 účastnic do kategorie normálu (18,5–24,9), pouze jedna vykazovala nadváhu (27,7) a jedna se nacházela na horní hranici podváhy. Další dvě účastnice se nacházely blízko hranice podváhy. Skupina silového tréninku ($n = 8$) měla vyšší variabilitu BMI, a to především vlivem jedné extrémní hodnoty (35,4). Průměrné BMI této skupiny bylo 24,3 ($SD = 4,9$), medián 22,7.

Po vyloučení extrémní hodnoty se průměr snížil na 22,8 (SD = 2,8), což přiblížilo skupinu více hodnotám skupiny vývojové kineziologie. I zde většina, tedy 6 účastníků spadala do kategorie normální hmotnosti, 1 měl nadváhu a 1 obezitu.

Při zohlednění rozptylu a eliminaci extrému lze obě skupiny považovat za relativně srovnatelné z hlediska tělesné konstituce dle BMI. Hodnoty BMI byli vypočítány dle údajů výšky a váhy uvedené účastníky studie, mohou tedy být nepřesné. Vstupní údaje výšky byli brány v jednotkách celých centimetrů a váhy v celých kg. Finální hodnoty proměnných byli zaokrouhlené na 1 desetinné místo.

Četnost a intenzita bolesti

Z hlediska vnímané intenzity bolesti v posledních dvou týdnech vykazovala skupina vývojové kineziologie (VK) mírně vyšší průměrné hodnoty než skupina silového tréninku (ST). Průměrná intenzita bolesti u skupiny VK byla 3,1 (SD = 1,6) na škále 0-10, zatímco u skupiny silového tréninku 2,7 (SD = 1,0). Nejvyšší vnímaná bolest za poslední dva týdny dosahovala v průměru hodnoty 5,3 (SD = 1,3) ve skupině VK a 4,7 (SD = 1,5) ve skupině ST.

Četnost výskytu bolesti za poslední dva týdny se mezi skupinami rovněž mírně lišila. Účastníci skupiny VK uváděli průměrnou četnost 3,4 na sedmibodové škále (0-6), což odpovídá výskytu bolesti přibližně 4-6× týdně až 7-9× týdně. Skupina ST měla průměrnou hodnotu 3,1, tedy přibližně 4-6× týdně.

Celkově obě skupiny vykazovaly srovnatelnou míru bolesti, avšak skupina vývojové kineziologie měla o něco vyšší průměrné hodnoty v intenzitě průměrné i nejhorší bolesti. Skupina silového tréninku zase mírně vyšší hodnoty četnosti bolesti. Tyto rozdíly mohou být důležité při interpretaci efektu jednotlivých intervenčních přístupů.

Výsledky měření a test hypotéz

Při výpočtu párového i dvouvýběrového T-testu byly uvažovány hodnoty rozdílu měření. Chvosty byly uvažovány hodnotou 2. Pro výpočet dvouvýběrového T-testu nebyl z důvodu nutnosti shodného počtu členů matice zahrnut subjekt JaKu. Ke zhodnocení statistické významnosti byla použita hladina významnosti $\alpha=0,05$. Vypočtené hodnoty $p < 0,05$ jsou v tabulkách označeny červeně.

Modifikovaná Thomayerova zkouška

Obě skupiny vykázaly zlepšení v hodnotách hloubky předklonu v rámci modifikované Thomayerovy zkoušky. Výsledky párových T-testů nejsou dostatečně průkazné, nicméně zejména u skupiny VK se blíží uvažované hladině významnosti. Na základě dvouvýběrového T-testu nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl mezi skupinami, které absolvovaly cvičení ST a VK.

Tabulka 1 Výsledky modifikovaná Thomayerova zkouška

		MĚŘENÍ ZAČÁTEK	MĚŘENÍ KONEC	ROZDÍL MĚŘENÍ	VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ	
INICIÁLY	SKUPINA	Thomayer	Thomayer	Thomayer	p-hodnota Párový T-test	p-hodnota Dvouvýběrový T-test
		cm	cm	cm		
JaKu	ST	-12	-18	-6	0,38844	0,42146
EvLe	ST	-17	-20	-3		
JaKo	ST	-3	-10	-7		
MaPl	ST	-13	-9	4		
MaMa	ST	8	8	0		
TeZa	ST	-17	-18	-1		
KIVo	ST	4	6	2		
EvČi	ST	-4	-3	1		
PRŮMĚR	ST	-6,75	-8,00	-1,25		
MiKO	VK	-19	-18	1	0,10455	
KaNa	VK	-7	-9	-2		
SiMa	VK	0	-1	-1		
KIČi	VK	-17	-20	-3		
LuŠa	VK	26	19	-7		
MaŠp	VK	-7	-6	1		
MaUr	VK	1	-2	-3		
PRŮMĚR	VK	-3,29	-5,29	-2,00		

Test výdrže v hyperextenzi

Obě skupiny vykázaly výrazné zlepšení v délce výdrže v hyperextenzi. Skupina ST se zlepšila o 49%, skupina VK o 61%. Výsledky párového T-testu pro ST ukazují, že cvičení má s vysokou statistickou jistotou pozitivní vliv na měřenou délku výdrže v hyperextenzi. U skupiny VK nejsou výsledky tak průkazné. Zejména proto, že se nezlepšili všichni členové, nicméně se rovněž blíží uvažované hladině významnosti. Na základě dvouvýběrového T-testu nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl mezi skupinami, které absolvovaly cvičení ST a VK. Lze říci, že cvičení mají podobný pozitivní účinek.

Tabulka 2 Výsledky testu výdrže v hyperextenzi

		MĚŘENÍ ZAČÁTEK	MĚŘENÍ KONEC	ROZDÍL MĚŘENÍ	PODÍL MĚŘENÍ	VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ	
INICIÁLY	SKUPINA	Hyperextenze	Hyperextenze	Hyperextenze	Hyperextenze	Párový T-test	Dvouvýběrový T-test
		s	s	s	s		
JaKu	ST	163	229	66	1,40	0,00015	0,71223
EvLe	ST	205	305	100	1,49		
JaKo	ST	80	110	30	1,38		
MaPl	ST	285	324	39	1,14		
MaMa	ST	70	145	75	2,07		
TeZa	ST	93	135	42	1,45		
KIVo	ST	90	147	57	1,63		
EvČi	ST	210	285	75	1,36		
PRŮMĚR	ST	150	210	60,50	1,49	0,07517	
MiKO	VK	135	290	155	2,15		
KaNa	VK	113	280	167	2,48		
SiMa	VK	73	82	9	1,12		
KIČi	VK	130	300	170	2,31		
LuŠa	VK	137	101	-36	0,74		
MaŠp	VK	167	147	-20	0,88		
MaUr	VK	118	190	72	1,61		
PRŮMĚR	VK	125	199	73,86	1,61		

Modifikovaný Y Balance test dolních končetin

Skupina ST v podstatě nevykazuje žádnou změnu v Y-balance testu. Průměrný rozdíl měření 1,1 cm je zanedbatelný. Skupina VK vykazuje zaznamenané zlepšení s průměrným rozdílem měření 6,6 cm. Došlo také ke snížení rozdílu mezi hodnotami pro pravou a levou nohu. Výsledky párového T-testu pro VK ukazují, že cvičení má s vysokou statistickou jistotou pozitivní vliv na měřenou hodnotu Y-balance, jelikož p-hodnota 0,00723, což je pod hladinou 0,05. U skupiny ST párový T-test ukazuje, že vliv cvičení není statisticky významný p-hodnota 0,64243 je nad hladinou 0,05. Výsledek dvouvýběrového T-testu není dostatečně průkazný.

Tabulka 3 Výsledky modifikovaný Y Balance test DK

ZAČÁTEK MĚŘENÍ	KONEC MĚŘENÍ	ROZDÍL MĚŘENÍ	VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ	
			Párový T-test	Dvouvýběrový T-test
Levá + pravá DK průměr	Levá + pravá DK průměr	Y balance		
cm	cm	cm		
87,2	76,5	-10,7	0,64243	0,17144
74,7	73,2	-1,5		
67,8	77,0	9,2		
69,8	70,7	0,8		
87,7	84,7	-3,0		
57,7	64,2	6,5		
65,7	69,3	3,7		
69,3	72,8	3,5		
72,5	73,5	1,1		
61,2	67,8	6,7		
62,3	63,5	1,2		
60,0	68,5	8,5		
60,3	61,8	1,5		
60,8	73,2	12,3		
64,3	71,3	7,0		
60,7	65,2	4,5		
61,4	67,3	6,0		

Četnost bolestí

Četnost bolesti byla měřena na 7 bodové škále v hodnotách od 0-6. K pochopení této škály slouží Tabulka 4. Výsledky měření jsou zaznamenány v Tabulce 5. U obou skupin se snížila frekvence bolesti zad, celkově velmi podobně. Výsledky párových T-testů pro obě skupiny ukazují, že cvičení má s vysokou statistickou jistotou pozitivní vliv na četnost bolesti zad u obou skupin.

Mezi oběma typy cvičení však nebyl zjištěn významný rozdíl v účinku, což dokládá i vysoká p-hodnota 1 z dvouvýběrového T-testu. To naznačuje srovnatelný efekt obou intervencí.

Tabulka 4 Legenda k 7bodové škále pro hodnocení četnosti bolesti

Škála 0-6 četnosti bolesti	0	Vůbec
	1	1x
	2	2-3x
	3	4-6x
	4	7-9x
	5	10-13x
	6	Každý den

Tabulka 5 Výsledky dotazníkového šetření četnosti bolesti

		MĚŘENÍ ZAČÁTEK	MĚŘENÍ KONEC	ROZDÍL MĚŘENÍ	VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ	
INICIÁLY	SKUPINA				p-hodnota Párový T-test	p-hodnota Dvouvýběrový T- test
JaKu	ST	3	2	-1	0,00154	1,00000
EvLe	ST	3	0	-3		
JaKo	ST	4	1	-3		
MaPl	ST	2	1	-1		
MaMa	ST	4	3	-1		
TeZa	ST	5	3	-2		
KlVo	ST	3	2	-1		
EvČi	ST	3	2	-1		
PRŮMĚR	ST	3,38	1,75	-1,63		
MiKO	VK	3	2	-1	0,00653	
KaNa	VK	4	1	-3		
SiMa	VK	3	2	-1		
KlČi	VK	4	1	-3		
LuŠa	VK	3	1	-2		
MaŠp	VK	1	1	0		
MaUr	VK	4	2	-2		
PRŮMĚR	VK	3,14	1,43	-1,71		

Intenzita maximální bolesti

Míra maximální intenzity bolesti zad se snížila u obou skupin velmi podobně. Výsledky párových T-testů pro obě skupiny jsou pod hladinou 0,05 což ukazuje, že obě cvičení mají s vysokou statistickou jistotou pozitivní vliv na míru bolesti zad. Typy cvičení neměly rozdílný efekt, což je patrné z dvouvýběrového T-testu, který se svou hodnotou blíží 1.

Tabulka 6 Výsledky dotazníkového šetření maximální intenzity bolesti

		MĚŘENÍ ZAČÁTEK	MĚŘENÍ KONEC	ROZDÍL MĚŘENÍ		VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ	
INICIÁLY	SKUPINA					p-hodnota Párový T-test	p-hodnota Dvouvýběrový T-test
JaKu	ST	7	6	-1		0,04517	0,86263
EvLe	ST	3	1	-2			
JaKo	ST	6	1	-5			
MaPl	ST	3	2	-1			
MaMa	ST	4	3	-1			
TeZa	ST	6	5	-1			
KIVo	ST	4	4	0			
EvČi	ST	4	4	0			
PRŮMĚR	ST	4,63	3,25	-1,38			
MiKO	VK	4	2	-2		0,01709	
KaNa	VK	7	6	-1			
SiMa	VK	3	3	0			
KIČi	VK	6	3	-3			
LuŠa	VK	5	3	-2			
MaŠp	VK	6	6	0			
MaUr	VK	6	3	-3			
PRŮMĚR	VK	5,29	3,71	-1,57			

Průměrná intenzita bolesti

Intenzita bolesti se průměrně snížila u obou skupin. Nicméně výsledky párových T-testů nejsou dostatečně průkazné. U skupiny VK p-hodnota 0,08631 blíží uvažované hladině významnosti. Na základě dvouvýběrového T-testu nebyl zjištěn statisticky významný rozdíl mezi skupinami.

Tabulka 7 Výsledky dotazníkového šetření průměrné intenzity bolesti

		MĚŘENÍ ZAČÁTEK	MĚŘENÍ KONEC	ROZDÍL MĚŘENÍ		VYHODNOCENÍ VÝLEDKŮ	
INICIÁLY	SKUPINA					p-hodnota párový T-test	p-hodnota dvouvýběrový T-test
JaKu	ST	3	4	1		0,19702	1,00000
EvLe	ST	2	1	-1			
JaKo	ST	3	1	-2			
MaPl	ST	2	1	-1			
MaMa	ST	4	2	-2			
TeZa	ST	4	2	-2			
KIVo	ST	1	3	2			
EvČi	ST	3	2	-1			
PRŮMĚR	ST	2,75	2	-0,75			
MiKO	VK	2	1	-1		0,08631	
KaNa	VK	5	3	-2			
SiMa	VK	1	2	1			
KIČi	VK	3	2	-1			
LuŠa	VK	2	2	0			
MaŠp	VK	6	3	-3			
MaUr	VK	3	2	-1			
PRŮMĚR	VK	3,14	2,14	-1,00			

Další měřené faktory:

Mezi další měřené faktory patřilo užívání analgetik, míra spokojenosti se svými fyzickými schopnostmi, pocit omezení způsobení bolestí a počet vynechaných tréninkových jednotek.

V úvodním dotazníku odpověděl kladně pouze 1 z 15 respondentů na otázku zda na bolest zad užívá analgetika. Na konci studie všichni účastníci odpověděli že analgetika na bolest zad neužívají. Tento faktor nebyl dále statisticky zpracováván, jelikož takto nízký výskyt neumožňuje smysluplné vyhodnocení. A tedy nemá potenciál ovlivnit celkové výsledky studie.

Na otázku, zda mají respondenti pocit, že bolest zad ovlivňuje jejich každodenní náladu a spokojenost, odpovědělo při počátečním i závěrečném měření 9 respondentů ano a 6 ne. Tento faktor se tedy nijak kvantitativně nezměnil.

Na otázku, zda mají respondenti pocit, že je jejich bolest v něčem omezuje odpovědělo při počátečním měření 9 respondentů ano a 6 ne. Při závěrečném měření odpovědělo ano pouze 5 respondentů a 10 jich odpovědělo ne. Tento faktor nebyl skupinově rozlišován ani statisticky zpracováván pro svůj vysoce subjektivní charakter.

Zatímco skupina silového tréninku v průměru vynechala 2–3 lekce, skupina vývojové kineziologie chyběla častěji, a to přibližně ve 4–6 případech z celkových 16 plánovaných.

Diskuze:

Teoretická část

V teoretická část této práce se věnovala problematice chronických nespecifických bolestí zad. Byli v ní základně definovány nespecifické bolesti zad, faktory podílející se na jejich vzniku a rozvoji, včetně sedavého životního stylu, psychologických vlivů a nedostatku fyzické aktivity. Následně byli představeny principy vývojové kineziologie, zejména koncept DNS vycházející z práce prof. PaedDr. Pavela Koláře, Ph.D. a poukázáno na uplatnění těchto principů v terapii pacientů s bolestmi zad. Jeho účinek na bolest, funkční kapacitu a kvalitu života byl mimo jiné potvrzen v nedávné randomizované studii (Rabieezadeh et al., 2024). Dále bylo popsáno odporového adaptační cvičení, které sice není tradičně ve fyzioterapii při léčbě bolestí zad využíváno, ale ze studií (Lopes et al., 2021) se ukazuje se být užitečným nástrojem pro zlepšení svalové síly, posturální stability a snížení intenzity bolesti. Výsledky jednotlivých studií se, ale liší v závislosti na délce intervence, míře kontroly, způsobu zařazení cvičení a míře individualizace. Překážkou v praktickém využití může být nízká opakovatelnost nebo nedostatečný popis využitých postupů (MacPherson et al., 2023).

Z teoretické části je patrné, že bolesti dolní části zad jsou komplexním problémem, na kterém se podílí řada biomechanických, psychosociálních i behaviorálních faktorů. Ve fyzioterapii je při terapii bolestí zad dostupné široké spektrum přístupů, z nichž žádný nelze považovat za univerzálně účinný. Z toho vyplývá potřeba individuálně přizpůsobené terapie.

Ze zkoumání teoretických poznatků vyplývá, že použití vývojové kineziologie ve srovnání s adaptivním cvičením je v současné literatuře méně prozkoumané, zejména v rámci konkrétní problematiky bolestí zad u mladé populace, jako jsou studenti vysokých škol. Tento fakt poukazuje na potřebu dalšího zkoumání těchto metod nejen z hlediska jejich účinnosti, ale i z hlediska vzájemného porovnání a možností jejich integrace do běžné preventivní či terapeutické praxe v rámci fyzioterapie.

Praktická část

V praktické části této práce byla popsána příprava studie, kritéria pro výběr účastníků, průběh cvičební intervence, způsob měření a analýza výsledků.

Cílem této práce bylo zjistit, zda jsou VK a ST vhodnými intervencemi pro snížení intenzity bolesti zad a zvýšení funkční kapacity, a tyto přístupy následně porovnat. Na základě výsledků lze konstatovat, že obě metody měly pozitivní vliv na většinu sledovaných parametrů.

U obou skupin došlo k průměrnému prohloubení předklonu v rámci modifikované Thomayerovy zkoušky. Statistická významnost tohoto zlepšení nebyla potvrzena, ale skupina VK se blížila uvažované hladině významnosti. Při testu výdrže v hyperextenzi došlo u obou skupin k výraznému zlepšení u ST o 49 % a u VK o 61 %. Jako statisticky významné byly výsledky vyhodnoceny u skupiny ST, u VK se uvažované hladině blížili. V rámci obou těchto testů nebyl dle výsledku dvouvýběrového T-testu statisticky významný rozdíl mezi jednotlivými skupinami. Největší rozdíl byl patrný v modifikovaném Y-balance testu DK, kde skupina ST nevykazovala významnou změnu, zatímco VK dosáhla zlepšení s vysokou statistickou jistotou. Tento fakt podporuje předpoklad, že VK by mohla efektivněji zlepšovat rovnováhu a posturální kontrolu.

Z hlediska bolestí zad, jak četnost, tak maximální intenzita i běžná denní bolest se u obou skupin snížily. Výsledky párových T-testů byly u četnosti a intenzity maximální bolesti statisticky významné u obou skupin. V intenzitě průměrné bolesti se k statistické významnosti blížily hodnoty skupiny VK. Mezi skupinami však nebyl prokázán statisticky významný rozdíl, což podporuje nulovou hypotézu.

Další sledované faktory, jako užívání analgetik nebo pocit omezení, rovněž vykazovaly pozitivní trend, ačkoliv nebyly statisticky zpracovány. Mírný rozdíl byl zaznamenán v počtu vynechaných tréninkových jednotek, kde skupina VK chyběla častěji.

Na základě těchto zjištění lze konstatovat, že obě cvičební intervence vedly ke zlepšení bolestí zad i funkční kapacity studentů, přičemž žádná z metod nebyla celkově prokázána jako výrazně účinnější, což podporuje nulovou hypotézu.

Limity studie

Tato bakalářská práce měla nespočet omezení, která je nutné zohlednit při interpretaci výsledků. Za nejvýznamnější lze považovat nízký počet účastníků, absenci randomizace a zaslepení. Větší počet účastníků nebyl z organizačních a kapacitních důvodů možný. Účastníci si mohli sami zvolit preferovanou skupinu, což mohlo vést k výběrovému zkreslení a rozdílům mezi jednotlivými skupinami. V jednotlivých skupinách se mohli vyskytovat lidé s odlišnou motivací, zkušenostmi, úrovní fyzické zdatnosti a očekáváním od cvičení, což mohlo ovlivnit výsledek intervence nezávisle na typu cvičení.

Další limitací je neplnění tréninkového plánu nejčastěji z důvodu nemoci či nedostatku času. Tento faktor se lišil mezi jednotlivými skupinami. Zatímco skupina silového tréninku v průměru vynechala trénink 2-3x, skupina vývojové kineziologie chyběla častěji, a to průměrně 4-6x z celkových 16 plánovaných cvičebních jednotek. Tento rozdíl je nejspíše způsobený faktem, že polovina účastníků skupiny vývojové kineziologie byla ze stejného studijního oboru a v kolektivu měli virové onemocnění, které se mezi nimi rozšířilo. Nakažení jedinci nebyli schopni 3 týdny cvičit. Tento rozdíl, se mohl odrazit i ve výsledcích.

I přes možnost individuálních konzultací, kterých ale nebylo účastníky povětšinou využito a přístupu k podrobnému cvičebnímu plánu mohl způsob samostatné realizace cvičení ovlivnit kvalitu provedení a celkový efekt intervence. Je možné, že by cvičení obou skupin byla více efektivní v případě skupinového nebo individuálního cvičení s dohledem terapeuta či trenéra. K tomu bohužel v rámci této práce nemohlo dojít z důvodu nemožnosti zajištění prostor a časové náročnosti. Dalším potenciálním rušivým faktorem byly individuální rozdíly mezi účastníky, jako je rozdílná úroveň zodpovědnosti, poctivosti a snahy během cvičení i při samotných měřeních.

Sběr dat provázely organizační potíže jako komplikace s koordinací termínů měření pro nemoc či časovou nedostupnost cvičenců. Všechna měření tedy nebyla prováděna se stejným časovým odstupem od konce cvičební intervence, což také může ovlivnit výsledek měřených pohybových testů. Bylo by vhodné změřit probandy na jejich posledním tréninku, což bohužel nebylo u všech možné. Všechna měření také neprobíhala ve stejné posilovně a tedy podmínky testování se mohli lehce lišit.

Pro hlubší porozumění efektům jednotlivých přístupů je zapotřebí dalších studií s většími a více homogenními vzorky a kontrolovanými podmínkami. Bylo vhodné provést rozsáhlejší randomizovanou kontrolovanou studii s delším sledovacím obdobím, která by více zohlednila nejen efektivitu, ale i udržitelnost přínosu daných přístupů a jejich vliv na kvalitu života.

Závěr:

Tato bakalářská práce se zabývala porovnáním účinků odporového cvičení a využití prvků vývojové kineziologie na bolesti zad a funkční kapacitu u studentů vysokých škol. Do studie bylo zařazeno 15 účastníků, rozdělených do dvou nezaslepených skupin podle svých vlastních preferencí. Obě skupiny absolvovaly osmitýdenní cvičební intervenci zahrnující dvě tréninkové jednotky týdně. K hodnocení efektu intervence byly využito dotazníkové šetření zaměřující se na četnost a intenzitu bolesti a 3 pohybové testy k zhodnocení funkční kapacity.

Cílem této práce bylo zjistit, zda jsou tyto přístupy vhodné pro ovlivnění bolesti a funkční kapacity a tento efekt porovnat. V obou skupinách došlo po intervenci ke snížení vnímané bolesti. Co se týče zlepšení funkčních schopností, tak v rámci jednotlivých testů došlo ke zlepšení obou skupin v hloubce předklonu měřené modifikovanou Thomayerovou zkouškou a délky výdrže v hyperextenzi. V rámci modifikovaného Y balance testu DK se podstatně více zlepšila skupina vývojové kineziologie oproti skupině odporovému tréninku. Nicméně u žádného z měřených testů nebyly mezi skupinami zjištěny statisticky významné rozdíly.

Z výsledků lze usuzovat, že jak odporové cvičení, tak cvičení s prvky vývojové kineziologie mohou být účinnými nástroji pro ovlivnění nespecifických bolestí zad u mladé populace. Z hlediska praktického uplatnění se oba přístupy jeví jako vhodné a bezpečné, přičemž výběr konkrétní metody může být přizpůsoben individuálním preferencím a potřebám cvičenců.

Bylo by vhodné provést rozsáhlejší randomizovanou studii s delší dobou trvání a větším vzorkem účastníků, aby bylo možné lépe porozumět specifickému efektu jednotlivých přístupů a jejich dlouhodobému přínosu pro funkční zdraví páteře.

Seznam použité literatury

ALAM, F. et al. Test-Retest Reliability of Y-Balance Test in Collegiate Students. *Annals of International Medical and Dental Research*, 2021, roč. 7, č. 6, s. 1–9.

ALSHEHRE, Y. et al. Reliability and validity of the Y-balance test in young adults with chronic low back pain. *International Journal of Sports Physical Therapy*. 2021, roč. 16, č. 3, s. 628–635. Dostupné z: <https://doi.org/10.26603/001c.23430>.

BARADARAN MAHDAVI, S. et al. Association between sedentary behavior and low back pain; A systematic review and meta-analysis. *Health Promot Perspect*, 2021, roč. 11, č. 4, s. 393-410. doi: 10.34172/hpp.2021.50.

BIERING-SØRENSEN, F. Physical measurements as risk indicators for low-back trouble over a one-year period. *Spine*, 1984, roč. 9, č. 2, s. 106-119. doi: 10.1097/00007632-198402000-00002.

BONTRUP, C. et al. Low back pain and its relationship with sitting behaviour among sedentary office workers. *Appl Ergon*, 2019, roč. 81, s. 102894. doi: 10.1016/j.apergo.2019.102894.

CALATAYUD, J. et al. Effectiveness of a Group-Based Progressive Strength Training in Primary Care to Improve the Recurrence of Low Back Pain Exacerbations and Function: A Randomised Trial. *Int J Environ Res Public Health*, 2020, roč. 17, č. 22, s. 8326. doi: 10.3390/ijerph17228326.

FARRAGHER, J.B. et al. Neuromuscular Control and Resistance Training for People With Chronic Low Back Pain: A Randomized Controlled Trial. *J Orthop Sports Phys Ther*, 2024, roč. 54, č. 5, s. 350-359.

GANESH, G.S. et al. (2023). Prescription of therapeutic exercise for chronic low back pain management: a narrative review. *Bull Fac Phys Ther*, 2023, roč. 28, s. 47.

GHROUBI, S. et al. Study of the validity and reproducibility of the Biering-Sorensen test in chronic low back pain. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*. 2015, roč. 58(5), 276–280. DOI: 10.1016/j.rehab.2015.04.003.

GORDON, R. and BLOXHAM, S. A systematic review of the effects of exercise and physical activity on non-specific chronic low back pain. *Healthcare*, 2016, roč. 4, č. 2, s. 22; doi: 10.3390/healthcare4020022.

CHLEBOUN, G., et al. Effectiveness of Dynamic Neuromuscular Stabilization for treating low back pain. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 2017, roč. 21, č. 3, s. 540-547. doi: 10.1016/j.jbmt.2016.11.005.

KENDALL, F.P., McCREARY, E.K. and PROVANCE, P.G. *Muscles: Testing and Function with Posture and Pain*. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins, 2005. ISBN 978-0781752025.

KENDALL, K. D., et al. Effectiveness of pain neuroscience education training in improving knowledge, attitudes, and behavior: A systematic review and meta-analysis. *The Journal of Pain*, 2021, 22(12), 1423–1441. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2021.05.007>

KOLÁŘ, P., ed. *Rehabilitace v klinické praxi*. 2. vydání. Praha: Galén, 2020. 992 s. ISBN 978-80-7492-522-0.

KORÁBEK, L., VYSKOČIL, R. a MARKOVÁ, I. Diferenciální diagnostika bolesti páteře [online]. 2022. Dostupné z: https://www.solen.cz/artkey/med-202204-0007_diferencialni_diagnostika_bolesti_pater_e_indikace_fyzioterapie_pri_bolesti_zad.php?back=%2Fsearch.php%3Fquery%3Dantibiotika%26sfrom%3D60%26spage%3D30.

LEWIT, Karel. *Mobilizační a relaxační techniky v oblasti páteře a pánve*. II., Hrudní a bederní páteř. Praha: Viktor Kobes-VikVideo, 2003.

LOPES, S., et al. Effects of resistance training on chronic low back pain: a systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 2021, roč. 51, č. 1, s. 123-135; doi: 10.1007/s40279-020-01314-9.

MACPHERSON, K.L. et al. Reproducibility of resistance exercise therapy interventions in trials for chronic low back pain is challenging: A systematic review. *Musculoskeletal Care*, 2023, roč. 21, č. 1, s. 202-211; doi: 10.1002/msc1685.

MEDEIROS, D. M. et al. Shortening of hip flexor muscles and chronic low-back pain among resistance training practitioners. *International Orthopaedics*. 2022, roč. 46, s. 2061–2067. DOI: 10.1007/s00264-022-05342-w.

National Institute for Health and Care Excellence. Low back pain and sciatica in over 16s: assessment and management (NICE guideline NG59). 2020. Dostupné z: <https://www.nice.org.uk/guidance/ng59>

OSTERWEIS, M., KLEINMAN, A. and MECHANIC, D. Pain and Disability: Clinical, Behavioral, and Public Policy Perspectives. Washington, D.C.: National Academy Press. 1988.

OWEN, P.J. et al (2020). Which specific modes of exercise training are most effective for treating low back pain? Network meta-analysis. *Br J Sports Med.*, 2020, roč. 54, č. 21, s. 1279-1287; doi: 10/1136/bjsports-2019-100886.

PÉREZ-DE LA CRUZ, S. Influence and Relationship of Pain on Lumbar Biomechanics in a Young Adult Population with Non-Specific Low Back Pain. *Sports*, 2024, roč. 12, č. 7; doi:10/3390/sports12070190.

PLISKY, P.J. et al. The reliability of an instrumented device for measuring components of the star excursion balance test. *North American Journal of Sports Physical Therapy*, 2009, roč. 4, č. 2, s. 92-99; PMID:19436897; PMCID: PMC2668318.

POTACZEK, T. and JASIEWICZ, B. How back pain influences daily activities and quality of life: Incidence of back pain related to age. *Journal of Children's Orthopaedics*, 2023, roč. 17, č. 6, s. 505-511; doi:10/1177/18632521231215855.

RABIEEZADEH, A. et al. (2024) The effects of an 8-week dynamic neuromuscular stabilization exercise on pain, functional disability, and quality of life in individuals with non-specific chronic low back pain: a randomized clinical trial with a two-month follow-up study. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 2024, roč. 16, s. 161. Dostupné z: <https://doi.org/10.1186/s13102-024-00948-9> [Accessed 14 May 2025].

SHARMA, K. et al. Role of Dynamic Neuromuscular Stabilization Exercises in Physical Rehabilitation: A Systematic Review. *Critical Reviews in Physical and*

Rehabilitation Medicine [online]. 2023 [cit. 2025-05-08]. DOI: 10.1615/critrevphysrehabilmed.2023049553.

SYNNOTT, A. et al. A scoping review of biopsychosocial interventions for chronic low back pain. *Patient Education and Counseling*, 2023, 106(10), 2519–2529. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.pec.2023.06.024>

U.S. National Survey Identifies Associations Between Chronic Severe Back Pain and Disability. *The Journal of Pain* [online]. 23.12.2022 [cit. 2025-05-18]. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.jpain.2022.09.001>

VAN DILLEN, L.R. et al. Effect of Motor Skill Training in Functional Activities vs Strength and Flexibility Exercise on Function in People With Chronic Low Back Pain: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Neurol.*, 2021, roč. 78, č. 4, s. 385-395; doi:10/1001/jamaneurol20204821.

VERKHOSHANSKY, N., 2012. General Adaptation Syndrome and Its Applications in Sport Training [online]. Richmond, VA: Central Virginia Sport Performance. Dostupné z: <https://www.cvasps.com/wp-content/uploads/2012/04/GAS-NV-2012.pdf>

Seznam příloh:

Příloha 1: Souhlas etické komise

Příloha 2: Informovaný souhlas

Příloha 3: Tabulka všech měření začátek

Příloha 4: Tabulka všech měření konec

Příloha 5: Otázky dotazníku pro zhodnocení bolesti

Přílohy:

Příloha 1: Souhlas etické komise

Eliška Macáková
Studentka 3. ročníku oboru fyzioterapie
3. lékařská fakulta UK
Ruská 87
Praha 10
100 00

V Praze, 3. října 2024

Vedoucí práce: Mgr. Michael Tichov

Věc: Vyjádření Etické komise 3.LF UK k žádosti o posouzení projektu „Vliv silového tréninku a aplikace prvků vývojové kineziologie na bolesti zad u studentů: randomizovaná kontrolovaná studie“.

Vážená paní kolegyně,
Etická komise 3. LF UK nemá námitek proti provedení projektu „Vliv silového tréninku a aplikace prvků vývojové kineziologie na bolesti zad u studentů: randomizovaná kontrolovaná studie“ v rozsahu Vámi uvedeném a za dodržení podmínek uvedených v Informovaném souhlasu.

Přílohy:

Protokol studie
Informovaný souhlas pro účastníky

S mnoha pozdravy


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

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

Příloha 1: Souhlas etické komise

Příloha 2: Informovaný souhlas

Informovaný souhlas pacienta

Název a popis studie:

Vliv silového tréninku a vývojové kineziologie na funkční bolesti zad u studentů: randomizovaná kontrolovaná studie

Jméno pacienta:

Datum narození:

Pacient byl do studie zařazen pod číslem:

Vyšetřující:

1. Já, níže podepsaný (á) souhlasím s mou účastí ve studii. Je mi více než 18 let.
2. Splňuji všechna kritéria pro zařazení do studie vypsána v informacích pro pacienty.
3. Byl (a) jsem podrobně informován (a) o cíli studie, o jejích postupech, a o tom, co se ode mě očekává. Řešitel studie mi vysvětlil očekávané přínosy a případná zdravotní rizika, která by se mohla vyskytnout během mé účasti ve studii. Beru na vědomí, že prováděná studie je výzkumnou činností. Pokud je studie randomizovaná, beru na vědomí pravděpodobnost náhodného zařazení do jednotlivých skupin lišících se terapií.
4. Informoval (a) jsem řešitele studie, pravdivě ohledně svých nemocí, úrazů a případných léků na bolest které nyní i dlouhodobě užívám.
5. Budu při terapii spolupracovat a v případě výskytu jakéhokoliv neobvyklého nebo nečekaného příznaku budu ihned řešitele studie informovat.
6. Porozuměl (a) jsem tomu, že svou účast ve studii mohu kdykoliv přerušit či odstoupit, aniž by to jakkoliv postihován. Moje účast ve studii je dobrovolná.
7. Při zařazení do studie budou moje osobní data uchována s plnou ochranou důvěrnosti dle platných zákonů ČR. Do mé původní zdravotní dokumentace budou moci na základě mého uděleného souhlasu nahlédnout za účelem ověření získaných údajů zástupci sponzora, nezávislých etických komisí a zahraničních nebo místních kompetentních úřadů (v ČR Státní ústav pro kontrolu léčiv). Pro tyto případy 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, to je 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.
8. S mou účastí ve studii není spojeno poskytnutí žádné odměny.
9. Porozuměl jsem tomu, že mé jméno se nebude nikdy vyskytovat v referátech o této studii. Já pak naopak nebudu proti použití výsledků z této studie.
10. Převezal/a jsem podepsaný stejnypis tohoto informovaného souhlasu.

Podpis pacienta:

Datum:

Podpis vyšetřujícího:

Datum:

Příloha 3: Tabulka všech měření začátek

ZÁKLADNÍ ÚDAJE			ZAČÁTEK STUDIE														
INICIÁLY	SKUPINA	POHLAVÍ	DOTAZNÍK							MĚŘENÍ							
			1. Jak často vás zaposlední 2 týdny bolela záda?	2. Jaká byla vaše nejhůřší bolest v posledních 2 týdnech?	3. Průměrné ohodnocení bolesti v posledních 2 týdnech.	4. Vzáli jste si v posledních 2 týdnech na bolest zad analgetika?	5. Ovlivňuje bolest zad vaši každodenní náladu a spokojenost?	6. Vnímáte, že by vás bolest zad v něčem omezovala?	7. Spokojenosti s fyzickými schopnostmi a zdatností.	Thomayer	Hyperextenze	PRAVÁ			LEVÁ		
												cm	s	cm	cm	cm	
JaKu	ST	M	3	7	3	NE	NE	NE	9	-12	163	79	95	88	100	84	77
EvLe	ST	F	3	3	2	NE	NE	NE	5	-17	205	66	82	81	62	82	75
JaKo	ST	M	4	6	3	NE	NE	ANO	2	-3	80	65	67	63	62	76	74
MaPl	ST	F	2	3	2	NE	NE	NE	5	-13	285	66	72	65	66	74	76
MaMa	ST	M	4	4	4	NE	ANO	ANO	2	8	70	76	98	88	75	98	91
TeZa	ST	F	5	6	4	NE	ANO	ANO	4	-17	93	52	67	55	50	64	58
KIVo	ST	F	3	4	1	NE	NE	ANO	3	4	90	59	73	60	60	77	65
EvČi	ST	F	3	4	3	NE	ANO	ANO	4	-4	210	63	73	75	58	76	71
průměr			3,43	4,71	2,71				4,29								
směrodat. odchylka			0,90	1,48	1,03				2,25								
medián			3	4	3				4								
modus			3	4	3				5								
MiKO	VK	F	3	4	2	NE	ANO	ANO	2	-19	135	67	70	57	58	58	57
KaNa	VK	F	4	7	5	NE	ANO	NE	5	-7	113	63	66	61	60	64	60
SiMa	VK	F	3	3	1	NE	NE	ANO	5	1	73	62	68	48	59	67	56
KiČi	VK	F	4	6	3	NE	ANO	NE	4	-17	130	56	65	57	55	67	62
LuŠa	VK	F	3	5	2	ANO	ANO	ANO	2	26	137	66	80	73	66	77	3
MaŠp	VK	F	1	6	6	NE	ANO	NE	7	-7	167	62	68	65	59	65	67
MaUr	VK	F	4	6	3	NE	ANO	ANO	1	1	118	57	61	60	60	67	59
průměr			3,14	5,29	3,14				3,71								
směrodat. odchylka			0,99	1,28	1,64				1,98								
medián			3	6	3				4								
modus			3	6	2				2								

Příloha 3: Tabulka všech měření začátek

Příloha 4: Tabulka všech měření konec

ZÁKLADNÍ ÚDAJE			KONEC STUDIE																
INICIÁLY	SKUPINA	POHLAVÍ	DOTAZNÍK									MĚŘENÍ							
			1. Jak často vás zposlední 2 týdny bolela záda?	2. Jaká byla vaše nejhorší bolest v posledních 2 týdnech?	3. Průměrné ohodnocení bolesti v posledních 2 týdnech.	4. Vzáli jste si v posledních 2 týdnech na bolest zad analgetika?	5. Ovlivňuje bolest zad vaši každodenní náladu a spokojenost?	6. Vímáte, že by vás bolest zad v něčem omezovala?	7. Spokojenosti s fyzickými schopnostmi a zdatností.	8. Kolikrát jste vynechal cvičení	9. Jak hodnotíte svoji spokojenost se cvičebním plánem?	Thomayer	Hyperextenze	PRAVÁ			LEVÁ		
												cm	s	cm			cm		
JaKu	ST	M	2	6	4	NE	NE	NE	7	3	8	-18	229	67	77	76	74	83	82
EvLe	ST	F	0	1	1	NE	NE	NE	5	1	9	-20	305	66	81	76	63	77	76
JaKo	ST	M	1	1	1	NE	ANO	ANO	7	0	9	-10	110	66	87	77	60	89	83
MaPl	ST	F	1	2	1	NE	NE	NE	6	3	5	-9	324	62	74	71	64	78	75
MaMa	ST	M	3	3	2	NE	ANO	ANO	3	2	7	8	145	76	92	91	74	89	86
TeZa	ST	F	3	5	2	NE	ANO	ANO	5	5	9	-18	135	56	68	63	58	78	62
KIVo	ST	F	2	4	3	NE	NE	NE	4	2	4	6	147	66	75	73	61	74	67
EvČi	ST	F	2	4	2	NE	ANO	NE	5	3	10	-3	285	62	83	81	60	81	70
průměr			1,71	3,14	2				5,29	2,29									
směrodat. odchylka			1,03	1,81	1,07				1,39	1,48									
medián			2	3	2				5	2									
modus			2	1	1				5	3									
MiKO	VK	F	2	2	1	NE	ANO	NE	5	4	4	-18	290	64	77	63	62	71	70
KaNa	VK	F	1	6	3	NE	ANO	NE	2	2	7	-9	280	54	69	66	57	69	66
SiMa	VK	F	2	3	2	NE	NE	ANO	6	5	6	-1	82	65	69	66	65	75	71
KiČi	VK	F	1	3	2	NE	NE	NE	4	3	7	-20	300	58	64	61	58	66	64
LuŠa	VK	F	1	3	2	NE	ANO	ANO	4	5	8	19	101	65	78	75	65	83	73
MaŠp	VK	F	1	6	3	NE	ANO	NE	6	2	6	-6	147	67	80	70	64	74	73
MaUr	VK	F	2	3	2	NE	ANO	NE	7	5	5	-2	190	58	72	63	64	69	65
průměr			1,43	3,71	2,14				4,86	3,71									
směrodat. Odchylka			0,49	1,48	0,64				1,55	1,28									
medián			1	3	2				5	4									
modus			1	3	2				6	5									

Příloha 4: Tabulka všech měření konec

Příloha 5: Otázky dotazníku pro zhodnocení bolesti

<p>3</p> <p>Jak často vás za minulé 2 týdny bolela záda?*</p> <p>Vyberte jak často:</p> <ul style="list-style-type: none"><input type="radio"/> Každý den<input type="radio"/> Téměř každý den (10-13x ze 14)<input type="radio"/> 7-9x<input type="radio"/> méně než polovinu (4-6x)<input type="radio"/> málo (2-3x)<input type="radio"/> jenom jednou<input type="radio"/> vůbec<input type="radio"/> Jinak (prosím uveďte jak)	<p>4</p> <p>Jaká byla vaše nejhorší bolest v posledních 2 týdnech:*</p> <p>1- žádná, 10 nejhorší představitelná bolest</p> <p>☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆</p> <p>5</p> <p>Jak byste průměrně ohodnotili vaši bolest v min. 2 týdnech?*</p> <p>1- žádná, 10- nejhorší představitelná</p> <p>☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆</p>
---	--

Příloha 5: Otázky dotazníku pro zhodnocení bolesti

Příloha 5: Otázky dotazníku pro zhodnocení bolesti

Museli jste si někdy v minulých 2 týdnech na bolest zad vzít analgetika?*

Vyberte jednu odpověď

- Ano, 1 až 2x
- Ne
- Ano vícekrát (prosím uveďte kolikrát)

7

Máte pocit, že vaše bolest zad ovlivňuje vaši každodenní náladu a spokojenost?*

Vyberte jednu odpověď

- Ano
- Ne

Příloha 5: Otázky dotazníku pro zhodnocení bolesti

8

Vnímáte, že by vás vaše bolest v něčem omezovala?*

Vyberte jednu odpověď

- Ano
- Ne

9

V čem vás vaše bolest omezuje, případně co vám neumožňuje:

Sem napište svou odpověď...



50

Příloha 5: Otázky dotazníku pro zhodnocení bolesti