

Intervenční silový program pro žáky na 1. stupni ZŠ

Renáta Čecháková



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta humanitních studií

Ústav školní pedagogiky

Akademický rok: 2024/2025

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení:	Renáta Čecháková
Osobní číslo:	H20826
Studijní program:	M0113A300009 Učitelství pro 1. stupeň základní školy
Forma studia:	Prezenční
Téma práce:	Intervenční silový program pro žáky na 1. stupni ZŠ

Zásady pro vypracování

Zpracování rešerše a studium odborné literatury na téma silové cvičení žáků na 1. stupni ZŠ.

Vymezení teoretických východisek z oblasti základů silového cvičení, silového tréninku žáků na 1. stupni ZŠ, významu silového tréninku u žáků na 1. stupni ZŠ.

Zpracování metodologického postupu výzkumu, stanovení výzkumného problému, výzkumných cílů a výzkumných otázek.

Sestavení silového intervenčního programu pro žáky na 1. stupni ZŠ.

Realizace kvantitativně orientovaného výzkumu pomocí silového intervenčního programu pro žáky na 1. stupni ZŠ.

Zpracování a vyhodnocení dat včetně jejich interpretace.

Prezentace výsledků výzkumu, jejich shrnutí a doporučení pro praxi.

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

- Kahrović, I., Murić, B., & Radenković, O. (2019). Effects of strength training in children. *Naucne Publikacije Drzavnog Univerziteta u Novom Pazaru. Serija B, Drustvene & Humanisticke Nauke*, 2(2), 110–119. <https://doi.org/10.5937/npdunp1902111k>
- Milenković, D. (2022). Effect of 8-Week Circuit Training on the Development of Different Forms of Muscle Strength in Physical Education. *Journal on Efficiency and Responsibility in Education and Science*, 15(4), 221–227. <https://doi.org/10.7160/eriesj.2022.150403>
- Santos Duarte Junior, M. A., López-Gil, J. F., Caporal, G. C., & Mello, J. B. (2022). Benefits, risks and possibilities of strength training in school Physical Education: a brief review. *Sport Sciences for Health*, 18(1), 11–20. <https://doi.org/10.1007/s11332-021-00847-3>
- Zatsiorsky, V. M., Kraemer, W. J., & Fry, A. C. (2021). *Science and practice of strength training*. Human Kinetics.
- Zumr, T. (2019). *Kondiční příprava dětí a mládeže*. Grada.

Vedoucí diplomové práce: **PhDr. Antonín Zderčík, Ph.D.**
Ústav školní pedagogiky

Datum zadání diplomové práce: **8. ledna 2025**
Termín odevzdání diplomové práce: **25. dubna 2025**

L.S.

Mgr. Libor Marek, Ph.D.
děkan

doc. PhDr. Mgr. Marcela Janíková, Ph.D.
ředitelka ústavu

Ve Zlíně dne 8. ledna 2025

PROHLÁŠENÍ AUTORA DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že

- odevzdáním diplomové práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., v platném znění bez ohledu na výsledek obhajoby;
- diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a bude dostupná k nahlédnutí;
- jedno vyhotovení diplomové práce v listinné podobě bude ponecháno Univerzitě Tomáše Bati ve Zlíně k uložení;
- na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- podle § 60 odst. 1 autorského zákona má Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – diplomovou práci – nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem diplomové práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá; neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji, že

- jsem na diplomové práci pracoval(a) samostatně a použitou literaturu jsem řádně citoval(a); v případě publikace výsledků budu uveden(a) jako spoluautor;
- odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou obsahově totožné.

Ve Zlíně, dne

.....

podpis autora

ABSTRAKT

Diplomová práce zkoumá efekt osmítýdenního intervenčního programu u žáků prvního stupně základní školy. Cílem je zjistit vliv krátkodobého silového programu na rozvoj silových schopností žáků mladšího školního věku a možnosti začlenění programu do hodin tělesné výchovy. V teoretické části se věnujeme pohybovému vývoji žáků mladšího školního věku, silovým schopnostem a specifikům silového tréninku u dětí. Praktická část má kvantitativní charakter a realizovali jsme ji formou pedagogického experimentu. Výzkumu se zúčastnilo 34 žáků pátých tříd základních škol, které jsme rozdělili do tří skupin. Největší zlepšení jsme zaznamenali u experimentální skupiny 1, která cvičila s vlastní vahou. Experimentální skupina 2 se rovněž zlepšila, ale v menší míře. Kontrolní skupina žádné zlepšení neprokázala, což potvrzuje efektivitu intervenčního silového programu. V závěru práce je uvedena diskuse a doporučení do praxe, která vyplývají ze zjištěných dat.

Klíčová slova: mladší školní věk, silové schopnosti, dynamická síla, silový trénink, testování silových schopností

ABSTRACT

This thesis examines the effect of an eight-week intervention program on primary school students. The aim is to determine the impact of a short-term strength program on the development of strength capacities in young school-age students and the possibilities of incorporating the program into physical education classes. The theoretical part focuses on the motor development of young school-age students, strength capacities, and the specifics of strength training for children. The practical part is quantitative in nature and was conducted as a pedagogical experiment. The research involved 34 fifth-grade students from primary schools, who were divided into three groups. The greatest improvement was observed in Experimental Group 1, which performed body weight exercises. Experimental Group 2 also improved, but to a lesser extent. The control group showed no improvement, which confirms the effectiveness of the intervention strength program. The conclusion of the thesis includes a discussion and recommendations for practice that emerge from the data.

Keywords: young school age, strength capacities, dynamic strength, strength training, strength capacity testing

Ráda bych touto cestou vyjádřila poděkování panu PhDr. Antonínu Zderčíkovi, Ph.D. za jeho velmi cenné rady, trpělivost a odborné vedení, které mi poskytl při zpracovávání mé diplomové práce. Dále bych chtěla poděkovat také své rodině a kamarádům, kteří mi byli po celou dobu studia velkou oporou.

OBSAH

ÚVOD.....	11
I TEORETICKÁ ČÁST	12
1 TĚLESNÝ VÝVOJ ŽÁKŮ MLADŠÍHO ŠKOLNÍHO VĚKU	13
1.1 TĚLESNÝ VÝVOJ ŽÁKŮ MLADŠÍHO ŠKOLNÍHO VĚKU	14
1.2 POHYBOVÉ SCHOPNOSTI V MLADŠÍM ŠKOLNÍM VĚKU	14
2 SILOVÉ SCHOPNOSTI.....	17
2.1 STATICKÁ SÍLA	18
2.2 DYNAMICKÁ SÍLA	18
2.3 TESTOVÁNÍ DYNAMICKÉ SÍLY	19
2.3.1 Laboratorní testy	20
2.3.2 Terénní testy	21
2.4 METODY ROZVOJE SÍLY	25
2.5 METODOTVORNÍ ČINITELÉ.....	27
2.6 CVIKY PRO ROZVOJ DYNAMICKÉ SÍLY	28
3 SILOVÝ TRÉNINK U DĚTÍ MLADŠÍHO ŠKOLNÍHO VĚKU	32
3.1 BEZPEČNOST SILOVÉHO TRÉNINKU DĚTÍ.....	33
3.2 ZÁSADY SILOVÉHO TRÉNINKU DĚTÍ	33
3.3 VÝZNAM SILOVÝCH SCHOPNOSTÍ PRO ZDRAVÍ.....	36
3.4 POZITIVNÍ VLIV SILOVÉHO TRÉNINKU U DĚTÍ.....	37
3.5 FAKTORY OVLIVŇUJÍCÍ ROZVOJ SILOVÝCH SCHOPNOSTÍ DĚTÍ.....	39
3.6 ADAPTACE DĚTSKÉHO ORGANISMU NA SILOVÝ TRÉNINK	40
II PRAKTICKÁ ČÁST	42
4 METODIKA PRÁCE.....	43
4.1 CÍLE PRÁCE	43
4.2 HYPOTÉZY.....	43
4.3 CHARAKTERISTIKA VÝZKUMU.....	44
4.4 CHARAKTERISTIKA VÝZKUMNÉHO SOUBORU	44
4.5 INTERVENČNÍ SILOVÝ PROGRAM	45
4.5.1 Popis jednotlivých cviků	47
4.6 SBĚR DAT	48
4.7 METODY ZPRACOVÁNÍ DAT	50
5 VÝSLEDKY.....	51
5.1 ANALÝZA DAT.....	51
5.2 SKOK VERTIKÁLNÍ.....	51

5.3	SKOK DALEKÝ Z MÍSTA SNOŽMO	54
5.4	SED LEHY	56
5.5	ČLUNKOVÝ BĚH 4X10 METRŮ.....	58
5.6	POROVNÁNÍ VÝSLEDKŮ SKUPIN V JEDNOTLIVÝCH DISCIPLÍNÁCH	60
5.7	SHRNUTÍ VÝSLEDKŮ	64
6	DISKUZE	66
7	DOPORUČENÍ PRO PRAXI.....	71
8	LIMITY VÝZKUMU	73
	ZÁVĚR.....	74
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	77
	SEZNAM OBRÁZKŮ	83
	SEZNAM TABULEK.....	84
	SEZNAM PŘÍLOH.....	85

ÚVOD

Sport a pohybové aktivity jsou nedílnou součástí mého života a vždy jsem si byla vědoma jejich pozitivního vlivu na fyzické i psychické zdraví člověka. Bohužel se v dnešní době setkávám stále více s žáky, kteří tráví svůj volný čas raději pasivně, a to na počítačích či tabletech. Nedostatek pohybu přispívá k celé řadě zdravotních problémů, včetně nadváhy a špatné fyzické kondice. To mě přivedlo k výběru tématu této diplomové práce, kdy budeme ověřovat účinnost intervenčního silového programu pro žáky mladšího školního věku a jeho dopady na zlepšení silových výkonů žáků.

Silový trénink u dětí byl dlouhou dobu považován za nevhodný, kvůli obavám z možného negativního dopadu na růst a vývoj pohybového aparátu. Současné výzkumy však ukazují, že správně vedený silový trénink neškodí, ale naopak přináší řadu benefitů a slouží k prevenci proti zraněním. Cílem této diplomové práce bude zjistit účinnost silového intervenčního programu na rozvoj síly u žáků mladšího školního věku.

Diplomová práce bude rozdělena na část teoretickou a na část praktickou. V teoretické části se budeme zabývat vývojem žáků mladšího školního věku z různých hledisek, ať už tělesným, pohybovým či motorickým. Druhá kapitola se bude zabývat silou a silovými schopnostmi obecně. Následně se budeme zaměřovat na rozvoj silových schopností a testování silových schopností. Poslední kapitola teoretické části bude již věnována samotnému silovému tréninku žáků mladšího školního věku. Zde popíšeme, jak by měl silový trénink žáků probíhat, jeho bezpečnost a zásady pro silový trénink a následné benefity silového tréninku žáků.

V praktické části se budeme věnovat výzkumu, jehož hlavním cílem bude zjistit účinnost sestaveného silového intervenčního programu pro žáky mladšího školního věku. K tomuto cíli si stanovíme dalších pět hypotéz, které budeme ověřovat. První kapitolou v praktické části bude metodologie výzkumu, ve které zmíníme výše zmíněný cíl a hypotézy, charakteristiku výzkumného souboru, průběh intervenčního programu a testování. V následující kapitole budeme analyzovat a porovnávat získané výsledky mezi sebou. Výsledky budeme nadále porovnávat v diskuzi s ostatními výzkumy a hledat jejich příčiny, zmíníme i limity práce. Na závěr diplomové práce uvedeme doporučení pro praxi, kde popíšeme konkrétní návrhy, jak aplikovat tento intervenční silový program v praxi.

I TEORETICKÁ ČÁST

1 TĚLESNÝ VÝVOJ ŽÁKŮ MLADŠÍHO ŠKOLNÍHO VĚKU

Mladší školní věk je ohraničený vývojovou etapou od 6 do 12 let. V této etapě je významná pohybová změna jak v kvalitě, tak i v kvantitě. Žáci v tomto věku zlepšují kontrolu nad svými pohyby, které jsou rychlejší, plynulejší a více zautomatizované. Dochází ke zdokonalování koordinace a celkovému přírůstku svalové síly (Kučera et. al., 2011). Stejný pohled mají i Miklánková et al. (2021), kteří nazývají mladší školní věk „zlatým věkem motorické učenlivosti.“ Uvádí, že v tomto věku mají žáci potřebu spontánní aktivity zhruba 5,5 hodiny denně. Žáci pohyb neustále vyhledávají, mají potřebu se srovnávat s ostatními vrstevníky a zažívat úspěch.

Stejný pohled na vymezení mladšího školního věku má i Hájková (2020), která jej vymezuje věkem 6-11 let. Žáci ještě neudrží pozornost déle než 20 minut, proto musíme často měnit činnosti, aby byli žáci neustále aktivní. Charakteristickým rysem tohoto období je schopnost rychlého učení, proto je důležité v tomto období vybavit žáky pohybovými dovednostmi (Křištofovič, 2006). Yarashova (2023) bere mladší školní věk jako nejvýznamnější období pro rozvoj síly, protože žáci v tomto věku mají zvýšenou schopnost učit se novým pohybovým vzorcům. Mezi výhodu tohoto období můžeme zařadit menší pud sebezáchovy. Žáci se nebojí provádět složitější pohyby a nebojí se provádět pohyb v prostoru. Toho můžeme využít převážně v gymnastice u různých přemetů a přeskoků (Perič et al., 2012).

Každé období má své zvláštnosti, proto i potřeba pohybu se liší v každém období, avšak je velmi důležitá pro všechny (Pastucha, 2011). Pro udržení zdraví žáků a udržování a zlepšování jejich fyzické kondice. Dvořáková (2012) doporučuje vykonávat pohyb denně v rozsahu alespoň 60 minut střední zátěže. Tuto dobu však můžeme rozdělit na určité úseky například po 10-15 minutách. Tohle tvrzení doporučuje i World Health Organization (2015), která uvádí, že hodina pohybu denně zvyšuje tělesnou kondici žáků a posiluje jejich kosterní svalstvo.

Perič (2004) upozorňuje také na dva rozdílné pojmy související s věkem, a to věk kalendářní a věk biologický. Tyto dva věky spolu nemusí vždy souhlasit. Kalendářní věk je ohraničen dnem narození, zatímco biologický věk určuje stupeň vývoje. Pokud je však biologický stupeň vývoje dál, než je kalendářní věk, jedná se o akceleraci. V opačném případě, kdy je kalendářní věk napřed před biologickým stupněm vývoje, jedná se

o retardaci. Hájková (2020) upozorňuje, že nesoulad mezi biologickým a kalendářním rokem se pohybuje kolem 20 - 25 % dětí. Většinou se jedná o rozdíl 1-2 roků.

1.1 Tělesný vývoj žáků mladšího školního věku

Mladší školní věk se vyznačuje řadou charakteristických změn, které jsou popisovány jako přechodné období mezi předškolním věkem a dospíváním. V tomto období dochází k plynulému růstu, výška se zvyšuje pravidelně o 6-8 centimetrů. Zásadně se zlepšuje jemná i hrubá motorika. Pohyby začínají být koordinovanější, zrychlují se a dochází k nárůstu svalové síly i zlepšení obratnosti. Děti začínají mít rychlejší a koordinovanější pohyby. Také dochází ke zlepšení svalové síly a obratnosti jednotlivců. Tento aspekt přispívá k vyššímu zaujetí pro pohybové aktivity, které kladou důraz na obratnost, vytrvalost a fyzickou sílu (Langmeier & Krejčíková, 2006). Celkový vývoj je na počátku tohoto období velmi rychlý a postupem času se zpomaluje. Výraznější vývoj můžeme zaznamenat u dívek. Ovšem na konci tohoto období se opět růst a nabírání hmoty zrychlují (Pastucha et al., 2014). Tělesný růst je plynulý jak z hlediska hmotnosti, tak i výškového vzrůstu. Součástí tohoto plynulého vývoje jsou rovněž vnitřní orgány, krevní oběh a plicní systém. Zakřivení páteře se stabilizuje, dochází k osifikaci kostí a veškerá kloubní spojení se v tomto věku vyznačují vysokou pružností a měkkostí (Perič, 2008).

1.2 Pohybové schopnosti v mladším školním věku

Senzitivní období představují specifické vývojové etapy, které jsou optimální pro rozvoj určité schopnosti či dovednosti. Jedná se o časové úseky, během nichž dochází k nejintenzivnějšímu růstu a upevnění pohybových schopností a dovedností. Tato období se neváží ke kalendářnímu roku, ale spíše na biologický věk jedince. Vzhledem k pohlavní diferenciaci biologického zrání se senzitivní období liší u dívek a chlapců. Dívky dospívají rychleji, proto jejich senzitivní období nastupují i končí dříve než u chlapců. Tento rozdíl je nejvýraznější v oblasti silových schopností (Perič et al., 2012).

Silové schopnosti

Optimální období pro rozvoj silových schopností nastává až v pozdějším věku, jelikož je ovlivněno produkcí pohlavních a růstových hormonů. Toto období je individuální a závisí na produkci těchto hormonů. U dívek dochází k největšímu nárůstu síly mezi 10. a 13. rokem, zatímco u chlapců se tento významný růst objevuje mezi 13. a 15. rokem (Perič et al., 2012).

Kloubní pohyblivost

Nejvýraznější zlepšení aktivní kloubní pohyblivosti probíhá přibližně ve věku 9 až 13 let. U dívek lze cíleně rozvoj této schopnosti zahájit již kolem 8. až 12. roku, přičemž nejvýraznějšího zlepšení se dosahuje ve věku 10 až 12 let. S nástupem puberty dochází k postupnému poklesu schopnosti dalšího rozvoje pohyblivosti, jelikož přichází fáze rychlého růstu (Perič et al., 2012). Rozvoj flexibility je důležitý pro prevenci zranění a optimální sportovní výkon. Součástí každého tréninku bychom měli zařazovat cvičení pro udržení pohyblivosti v oblastech, kde může docházet k různým omezením. Nejčastěji se jedná o ramenní a kyčelní kloub. Pozornost bychom měli upínat na nejvíce zatěžované svaly, které mají sklon ke zkracování (Měkota & Cuberek, 2007).

Rychlostní schopnosti

Rozvoj rychlostních schopností vychází z principů vývoje centrální nervové soustavy a dynamiky střídání vzruchů a útlumu. Proto bychom s rozvojem těchto schopností měli začít co nejdříve, ideálně mezi 7. a 14. rokem (Perič et al., 2012). U rychlostních schopností nejsou patrné rozdíly v pohlaví, ale velkou roli zde hraje genetika (Lehnert et al., 2014). Důraz klademe především na rozvoj reakční a akcelerační rychlostní schopnosti, tedy jak běžecké, tak zároveň i na rychlosti se změnou směru (Kučera et al., 2011). Při tréninku bychom se měli zaměřit na všechny druhy rychlostí, ale s důrazem na rychlost frekvenční. Žáci jsou v této fázi stále ve vývoji, svaly a kosterní systém není v tomto věku připravený na intenzivní trénink. Proto volíme cvičení s vyšším počtem opakování a menší zátěží, aby se podpořil rozvoj svalové paměti a techniky běhu (Lehnert et al., 2014). Optimální doba trvání zátěže je přibližně 10 sekund s minutovým odpočinkem. Při rozvíjení rychlostních schopností je důležité dbát na to, aby se dítě příliš rychle neunavilo a zůstalo stále motivované. U žáků mladšího školního věku pro rozvoj silových schopností volíme nejčastěji štafetové závody, starty z různých pozic, pohybové rychlostní hry nebo hody s různými pomůckami v několika opakováních (Zumr, 2019).

Koordinační schopnosti

Koordinaci můžeme definovat jako schopnost orientovat pohyby podle konkrétních potřeb, rychle se adaptovat na nové pohyby nebo efektivně vykonávat pohybové činnosti v různých podmínkách, hlavně při rychlých pohybech (Hájek, 2012).

Rozvoj koordinačních schopností úzce souvisí se zráním centrální nervové soustavy, proto se u dívek rozvíjí tyto schopnosti mezi 7. a 10. rokem, zatímco u chlapců trvá rozvoj

přibližně až do 12. roku. Proto se tomuto období říká také „zlatý věk motoriky.“ Po dosažení 12. roku dochází vlivem pubertálních změn ke zpomalení vývoje těchto schopností a přechází do stagnace (Perič et al., 2012).

Koordinační schopnosti výrazně přispívají ke zlepšení provedení pohybu. Žáci v tomto období se učí plynule spojovat jednotlivé fáze pohybu. Zároveň si osvojují i prostorovou a časovou organizaci daného pohybu. Zlepšení koordinačních schopností vede k plynulosti a lepšímu estetickému vnímání pohybu, a to vede k větší radosti a uspokojení z pohybu. V tomto věku se koordinační schopnosti podílejí také na správném rozvoji pohybových vzorců, které mají dlouhodobý vliv na kvalitu života v oblasti kontroly držení těla, rovnováhy a prevenci pádů (Šeflová, 2023).

Vytrvalostní schopnosti

Vytrvalostní schopnosti umožňují vykonávat určitou činnost po co nejdelší dobu ve stanovené intenzitě. Můžeme ji rozvíjet v každém věku. Klíčovým faktorem pro rozvoj je schopnost přenosu kyslíku krví do tkání, tedy maximální spotřeba kyslíku. Tyto hodnoty se zvyšují do 18 let, poté dochází k jejich stagnaci až útlumu, což může souviset s poklesem pohybové aktivity jedince (Perič et al., 2012). Měkota a Novosad (2005) dodávají, že k největšímu rozvoji vytrvalostních schopností dochází právě v období mladšího školního věku. Zároveň se v tomto období žáci rychleji unavují, protože jejich svaly nejsou přizpůsobeny pro dlouhodobé zatížení. Tyto schopnosti jsou navíc ovlivněny i jejich psychickým stavem, motivací a vůlí pokračovat v činnosti. Právě tyto aspekty hrají klíčovou roli při tréninku vytrvalostních schopností.

2 SILOVÉ SCHOPNOSTI

Lehnert et al. (2010) poukazují na to, že síle můžeme přiřkládat různé významy. Z fyzikálního hlediska se síla definuje jako příčina pohybu. Biologicky ji můžeme chápat jako pohybovou sílu, jež je spojena s fyziologickými vlastnostmi pohybu. Silové schopnosti lze charakterizovat jako schopnost překonávat odpor prostřednictvím svalových námah (Hájková, 2020). Způsoby, kterými překonáváme vnější odpor pomocí svalových kontrakcí, dělíme na dynamické a statické (Perič, 2008). Kučera et al. (2011) definují sílu jako veličinu, která vyvolává mechanický pohyb těles jejich vzájemný působením. V biomechanice se setkáme s definováním síly jako schopností těla udržet rovnováhu a vykonávat pohyb. Síla umožňuje překonávat vnitřní i vnější odpor a závisí na funkčnosti nervového a svalového aparátu (Yarashova, 2023).

Síla tvoří podstatnou část při sportovním výkonu. Platí to i v případech, kde není pro podání sportovního výkonu hlavní složkou. Nejde totiž vždy jen o velikost síly, ale i o rychlost vyvinutí síly nebo vytrvalostní sílu. Proto trénink a rozvoj síly vychází ze specifik jednotlivých sportů a individuálních schopností cvičence (Lehnert et al., 2010).

Základním rozlišením je rozdělení síly na statickou a dynamickou, která se následně větví na další silové složky, jak je vidět na obrázku 1 dle Havla et al. (2009).



Obrázek 1 Rozdělení silových schopností

(zdroj: Havel et al., 2009, str. 8)

2.1 Statická síla

Při statické síle nedochází k pohybu těla ani jeho částí, odpor tak udržujeme v jedné rovině např. vis na hrazdě (Perič et al., 2012). Svaly zůstávají v konstantní délce a nedochází k jejich zkracování a natahování (Lehnert et al., 2010).

Havel et al. (2009) dělí statickou silovou schopnost dále na jednorázovou a vytrvalostní. Při jednorázové statické schopnosti dochází k deformaci těla podle zadaného pohybového úkolu, například stisk ruky. U vytrvalostní statické schopnosti udržujeme tělo nebo jeho části v určité poloze, například výdrž ve shybu.

2.2 Dynamická síla

Naopak, při působení dynamické síly se tělo nebo jeho části dostávají do pohybu, př. kliky, dřepy (Perič et al., 2012). U této síly se sval buď zkracuje, nebo prodlužuje (Lehnert et al., 2010). Dynamickou sílu lze dále klasifikovat podle Havla et al. (2009) na rychlostně silovou schopnost, explozivní silovou schopnost a vytrvalostní silovou schopnost.

Lehnert et al. (2010) rozlišují dynamickou sílu na čtyři druhy, a to na maximální sílu, rychlou sílu, reaktivní sílu a sílu vytrvalostní. Vzhledem k zaměření praktické části naší výzkumné práce na rozvoj explozivní síly dolních končetin, se budeme soustředit především na rozbor a trénink právě této síly.

Maximální síla

Tato síla je největší síla, kterou může sval nebo svalová skupina vyvinout. Překonává nejvyšší možný odpor, ale malou rychlostí. Je základní silou pro ostatní druhy silových schopností. Tuto sílu využíváme například při vzpírání a v dalších sportovních disciplínách. V praxi je důležité rozlišovat maximální možnou sílu vzhledem k tělesné hmotnosti sportovce a nervosvalové koordinace jedince (Perič & Dovalil, 2010; Lehnert et al., 2010).

Explozivní síla

Explozivní síla je charakteristická maximálním zrychlením s nízkým odporem. Tuto sílu využíváme při hodech, odrazech apod. Maximálního zrychlení dosahujeme v závěrečné fázi prováděného pohybu (Perič & Dovalil, 2010; Lehnert et al., 2010).

Rychlá síla

Rychlá síla se zakládá na schopnosti vyvinout maximální hodnotu síly v co nejkratším časovém intervalu, přičemž nedosahujeme svého absolutního maxima síly. S rychlou silou pracujeme například při běhu přes překážky, u startů apod. Při využívání rychlé síly je důležité myslet na to, že sportovec musí mít dobře zvládnutou techniku provedených cviků či činností. Hohmann et al. (2010) dělí rychlou sílu ještě dále na explozivní a startovní. Explozivní síla se uplatňuje například při sportovních disciplínách, jako jsou skok do dálky nebo skok do výšky, kde je nezbytné vyvinout maximální rychlost v konečné fázi pohybu. Na druhé straně, startovní síla cílí na dosažení maximální rychlosti v počáteční fázi pohybu. Tuto sílu využíváme zejména při startovních výkonech ve sprinterských disciplínách, při kopu ve fotbale, nebo při úderech v boxu.

Vytrvalostní síla

U vytrvalostní síly se zaměřujeme na práci se silou konstantní v nemaximální rychlosti a s nízkým odporem. Naším cílem je opakovaně překonávat nebo zpomalovat při nemaximálním odporu po delší časové období. Vytrvalostní síla je důležitá pro provádění pohybových činností a vysokými nároky na zatížení velkých svalových skupin. Využíváme ji při běhu do kopce apod. (Perič & Dovalil, 2010; Lehnert et al., 2010).

Havel et al. (2009) rozšiřují klasifikaci síly o další dva typy: sílu startovní a sílu reaktivní. Startovní sílu popisují jako schopnost jedince vyvinout sílu v časovém intervalu do 50 ms od počátku kontrakce svalu. Jedná se tedy o co největší vyvinutí síly již na začátku kontrakce v co nejkratším čase, např. při sprinterském startu. Reaktivní síla se vyznačuje protažením a následným zkrácením svalu. Během velmi krátké přechodné fáze, se ve svalu hromadí elastická energie, která je následně využita k maximálnímu zrychlení pohybu. Reaktivní sílu využíváme například při seskoku z nářadí.

2.3 Testování dynamické síly

Jelikož je práce zaměřena na rozvoj dynamické síly, bude tato kapitola zaměřena na testování pouze dynamické síly. Dle Měkoty a Blahuše (1983) se dynamická explozivní síla projevuje při acyklických pohybech vyžadujících rychlé a výbušné provedení, kterými mohou být skoky, hody, údery, kopy atd. Proto při testování explozivní síly dolních končetin obvykle používáme různé druhy skoků – skok daleký z místa snožmo či z rozběhu, skok vertikální, skok jednonož či obounož atd. K měření síly horních končetin se nejčastěji

používají různé druhy hodů, podle polohy těla (ze stoje nebo ze sedu) a podle zapojení horních končetin je dělíme na hody jednoruční, obouruční či hod trčením.

2.3.1 Laboratorní testy

Laboratorní testy se používají především ve sportovní vědě, medicíně a k hodnocení svalové síly nebo biomechaniky pohybu. Provádějí se ve specializovaných laboratořích vybavenými moderními přístroji. Slouží k velmi přesnému měření fyzických schopností, díky své vysoké citlivosti měření (Zatsiorsky & Kraemer, 2021).

Izokinetická dynamometrie

Izokinetická dynamometrie je jednou z nejpresnějších laboratorních metod v oblasti sportovní diagnostiky a při rehabilitaci. Při testování dochází k opakovanému měření svalové síly v různých kloubních úhlech, umožňuje tak bezpečné testování dynamických svalových kontrakcí. Nejčastěji se používá k testování flexorů a extenzorů kolenního kloubu nebo rotátorů ramene. Výsledky zachycují moment síly, svalový výkon a dobu potřebnou k dosažení maximální síly (Struhár et al., 2018)

Tethered Sprint Test

Tento test je využíván především ve sportovní diagnostice u sprinterů. Test měří kinetické a kinematické parametry sprintu za použití odporu. Jedinec je připoutaný lanem k pevnému bodu, který zaznamenává aplikovanou sílu jeho běhu. Sprint provádíme na syntetické dráze, kdy jedinec běží 6 sprintů na vzdálenost 35 metrů. Mezi jednotlivými sprinty je pauza 10 sekund na regeneraci. Následně test hodnotí a analyzuje výkon, sílu, impuls a další proměnné, a to jak při běhu se zátěží, tak i při volném sprintu bez odporu (Sousa et al., 2015).

Tenziometrie

Dynamickou sílu můžeme testovat pomocí silových plošin, které patří mezi moderní diagnostické nástroje využívané ve sportovní vědě a při analýze pohybu. Silové plošiny jsou vybaveny tenzometrickými snímači, které měří sílu působící na plošinu a reakční sílu země, podle třetího Newtonova zákona pohybu. Jedinec provede skok na plošině, která zaznamená výšku skoku, sílu odrazu, výkon a celkovou dobu letu. Výsledky následně automaticky analyzuje a zobrazuje buď v numerické, nebo grafické podobě. Umožňuje tak detailně hodnotit explozivní sílu dolních končetin (HUR labs, 2013).

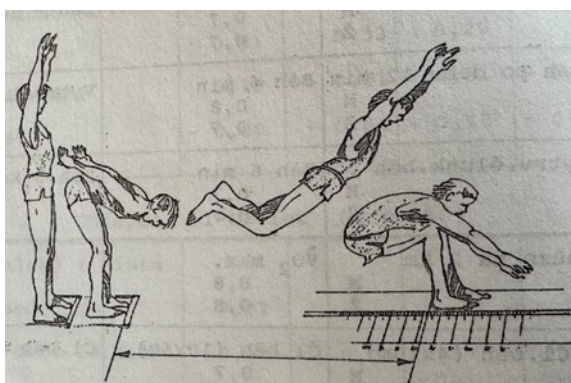
2.3.2 Terénní testy

Jedná se o metody hodnocení fyzických schopností jedince v přirozených podmínkách, jako je tělocvična či hřiště. Využívají se ve sportovní diagnostice i v tělesné výchově, jelikož umožňují rychlé a efektivní posouzení síly. Oproti laboratorním testům nevyžadují žádné speciální přístroje, ale využívají se jednoduché pomůcky, jako jsou pásma nebo stopky. I když jsou méně přesné než testy laboratorní, jejich výhodou je snadná proveditelnost a možnost testování větších skupin (Měkota & Blahuš, 1983).

Skok daleký z místa snožmo

Cílem této disciplíny je odrazit se od vyznačeného místa a doskočit co nejdál vpřed. Touto disciplínou se zjišťuje explozivní síla dolních končetin. Jedinec zaujme mírný stoj rozkročný, chodidla má v šíři ramen a špičkou směřují rovnoběžně za odrazovou čáru. Po zaujetí postoje následuje mírný podřep a předklon, ruce jsou do zapažení. Odrazem snožmo letí jedinec vpřed, za pomoci paží, co nejdále. Délku skoku měříme od odrazové čáry po paty nohy, která je blíže k odrazovému místu viz znázornění délky pomocí šipky na Obrázku 2. Jedinec má při skoku dva pokusy, kdy se vždy hodnotí ten delší. Výsledek skoku dalekého se zapisuje v centimetrech s přesností na jeden centimetr (Měkota et al., 1995).

Skok daleký z místa odrazem snožmo je testován jako ověření explozivně silové schopnosti jedince dolních končetin. K testování nepotřebujeme žádné speciální pomůcky, jelikož nám stačí pouze rovná plocha a pásmo na měření (Havel et al., 2009).



Obrázek 2 Skok daleký z místa snožmo

(zdroj: Měkota & Kovář, 1996)

Čtyřskok z nohy na nohu

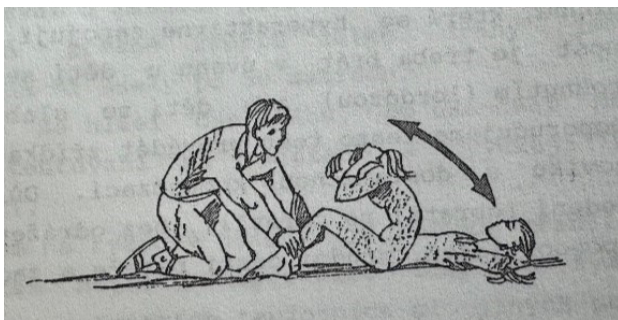
Cílem jedince je překonat co nejdelší vzdálenost prostřednictvím čtyř skoků. Cvičenec zaujme stoj výkročný, přičemž odrazová noha je vpředu ve směru skoku. Následně přenesse

váhu na zadní nohu a odráží se odrazovou nohou. Provede čtyři plynule na sebe navazující skoky, se střídáním pravé a levé odrazové nohy. Čtvrtým skokem dopadá do vymezeného doskočiště. Celková délka skoku se uvádí v centimetrech od odrazové čáry k poslední stopě jedince po čtvrtém skoku. Zapisujeme nejlepší z 3 skoků (Měkota & Blahuš, 1983).

Sed-lehy po dobu 60 sekund

Jedinec se snaží během 1 minuty udělat co nejvíce sed-lehů. Testujeme tak především horní část břišního svalstva. Žák se položí na podložku a svírá pokrčenými koleny úhel 90 stupňů. Chodidla jsou mírně rozkročená a fixována druhým žákem. Ruce si založí v týl za hlavou a provede zdvih tak, aby se lokty dotkl stehů, a při lehu se musí dotknout podložky. Boky zůstávají při celém provedení cviku na podložce. Počet správně provedených cviků počítá buď pomocník, nebo učitel, který zároveň drží cvičenci nohy (Obrázek 3). Další z pomocníků stopuje čas 1 minuty a průběžně dává cvičencům vědět, kolik sekund zbývá do konce. Po vypršení času se zaznamenávají výsledky počtu správně provedených cviků za uběhnutý čas 1 minuty (Měkota & Kovář, 1996).

Leh-sed opakovaně zjišťuje vytrvalostní sílu břišního svalstva a schopnost flexorů kyčelního kloubu. K testování potřebujeme měkkou podložku a stopky (Havel et al., 2009).



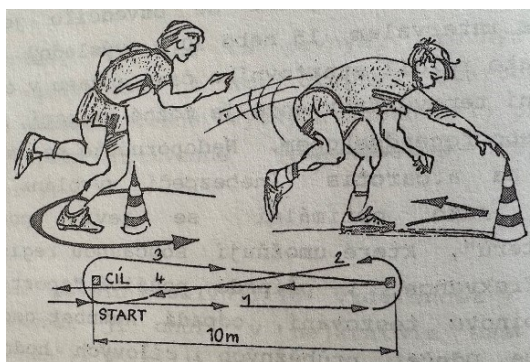
Obrázek 3 Sed lehy

(zdroj: Měkota & Kovář, 1996)

Člunkový běh 4x10 metrů

Další testovanou disciplínou je člunkový běh 4x10 metrů, který má za cíl testovat explozivní sílu a hbitost. Tento test je určen pro jedince ve věku 6-14 let. Jedinec musí proběhnout trať stanoveným způsobem co nejrychleji. Disciplína začíná u první mety, kterou má po pravé ruce, kam se jedinec postaví a na daný povel vyběhne na trať z polovysokého startu. Vybíhá ke druhé metě, kterou má po levé ruce a musí ji oběhnout. Vrací se zpět k první metě, kterou obíhá tak, že ji má po pravé straně, čímž vznikne pomyslně uběhnutá osmička, kterou vidíme

na Obrázku 4. V dalším úseku již metu neobíhá, ale pouze se jí dotkne a běží zpět ke startovní metě, kterou probíhá a stopuje se čas. Čas měří dva pomocníci pomocí stopek, aby se předešlo případným neshodám. V případě rozdílných měření pomocníků se výsledný čas stanoví jako průměr obou naměřených hodnot. Časy zaznamenáváme do archu s přesností na desetinu sekundy (Měkota & Kovář, 1996).



Obrázek 4 Člunkový běh 4x10 metrů

(zdroj: Měkota & Kovář, 1996)

Vertikální skok

Vertikální výskok, známý také jako Sargentův skok, slouží také pro ověření explozivně silových schopností dolních končetin. Testování vertikálního výskoku je již složitější, jelikož musíme zajistit výškoměr nebo jiná zařízení, která dokážou měřit vertikální výskok. Dnes existuje spousta aplikací, které dokážou tento skok měřit. Provádí se až 5 pokusů a zapisuje se nejvyšší skok (Havel et al., 2009).

Vertikální skok se často používá jako standardizovaný test explozivní síly dolních končetin. Jelikož zapojení svalů u horizontálního a vertikálního skoku je zcela odlišné, je dobré při testování explozivní síly dolních končetin používat oba druhy skoků.

Základní postavení začíná ve vzpřímeném postoji s chodidly přilnutými k podložce. Postoj je lehce rozkročný na šíři ramen. V přípravné fázi dochází k protipohybu s mírnou flexí v kolenním kloubu a paže umístěnými v bok. Následuje explozivní vertikální výskok. Dopad by měl být kontrolovaný, kdy jedinec dopadá na stejné místo a vrací se do počáteční fáze (Baechle & Earle, 2008).

Hod medicinbalem obouruč přes hlavu

Tato disciplína se zaměřuje na testování dynamické síly horních končetin a pletence svalů v ramenním kloubu. Tento test je rovněž vhodný i pro žáky od 10 let. Potřebujeme

dostatečný prostor a medicinbal o hmotnosti 2 kg. Testovaný jedinec se postaví za startovní čáru, čelem ve směru hodu. Poté se cvičenec napřáhne, prohne v trupu (Obrázek 6), a následně odhodí medicinbal co nejdále. Doporučuje se provést tři pokusy, z nichž je pro vyhodnocení zvolen ten s nejdelší dosaženou vzdáleností. Výsledky se zaznamenávají s přesností na 0,1 metru (Měkota & Blahuš, 1983).



Obrázek 5 *Hod medicinbalem obouruč přes hlavu*

(zdroj: Měkota & Blahuš, 1983)

Zvedání trupu za 15 sekund

Tento cvik slouží k testování dynamické i vytrvalostní sílu zádových svalů. Je vhodný jak pro mládež, tak i pro dospělé. Testovaný leží na břiše s rukama spojenýma za hlavou. Dolní končetiny zůstávají celou délkou v kontaktu se zemí. Za hlavou je napnuta šňůra, jejíž výška musí odpovídat vzdálenosti mezi zemí a číškou kolena testované osoby. Úkolem je provést co nejvíce zvednutí trupu během 15 sekund. Při každém opakování musí dojít ke střídavému doteku šňůry krkem a bradou země, vždy s prohnutím v trupu. Existuje i řada modifikací tohoto cviku, například provedení vleže na švédské bedně nebo napříč přes lavičku (Neuman, 2003).

Kliky

Měkota a Blahuš (1983) uvádějí jako další testovanou disciplínu kliky. V tomto testu existuje několik modifikací. Nejjednodušší variantou, vhodnou pro žáky na 1. stupni základní školy, Kalym (2016) uvádí variantu kliků s oporou nohou na vyvýšené podložce. Tato modifikace snižuje celkovou obtížnost cvičení, protože dochází ke snížení zatížení na horní končetiny, zejména ruce a ramena. Čím výše je podložka položena, tím lehčí je provedení kliku. Testovaný jedinec se položí do vzporu ležmo a dlaněmi umístěnými na šířku ramen. Pokládá hrudník směrem k zemi, dokud ne nedotkne podložky nebo měřící

destičky a vrací se do počáteční polohy s pažemi zcela propnutými. Hodnotí se počet správně provedených opakování za 30 sekund při rychlostním testu nebo do úplné únavy při testování vytrvalosti (Měkota & Blahuš, 1983).

2.4 Metody rozvoje síly

Rozvoj chápeme jako zlepšení v absolutních nebo relativních hodnotách při překonání vnějšího odporu při počtu opakování jednotlivých cviků (Zahradník & Korvas 2012).

Perič (2008) i Kalus (2021) uvádí 3 základní metody rozvoje silových schopností, které jsou vhodné i pro mládež. Ovšem v této kapitole popíšeme i další metody rozvoje silových schopností, od dalších autorů.

Existuje mnoho metod, které rozvíjejí různé pohybové schopnosti, avšak následující metody se zaměřují především na rozvoj síly, kterému se tato práce věnuje.

Metoda rychlostní – cvičení s malým odporem. Pohyb se provádí maximální rychlostí, avšak s malým počtem opakování (10 – 15x). Metodu rychlostní využíváme při rozvoji rychlé a explozivní síly, jelikož se soustředí na významné svalové skupiny. Tato metoda je charakteristická různými skokovými a odrazovými cvičeními zaměřenými na posílení dolních končetin, stejně jako odhodovými cvičeními pro posílení horních končetin (Perič, 2008).

Metoda vytrvalostní – používá odporové cvičení s nízkou hmotností. Pro rozvoj vytrvalosti je vhodné využít metodu kruhového tréninku, při které cvičící přecházejí mezi jednotlivými stanovišti. Tato forma tréninku umožňuje efektivní rozvoj vytrvalostních schopností, protože můžeme kombinovat různé fyzické aktivity a zajistit tak komplexní zatížení celého těla. Počet opakování cviků by měl být v rozmezí 20 – 30 s nemaximálním úsilím. Cvičenec by po ukončení cvičení měl být schopný udělat ještě několik opakování. Odpočinek mezi sériemi slouží spíše k přemístění na další stanoviště, proto bývá kratší. Stanovišť by mělo být maximálně 10 – 15. Při této metodě volíme cviky s vlastní váhou, skoky a přeskoky, cvičení s malými činkami. Cviky musíme na jednotlivých stanovištích volit tak, aby se vždy střídaly protilehlé svalové skupiny (Perič, 2008).

Metoda opakovaného úsilí – tuto metodu můžeme používat jen u jedinců, kteří mají za sebou 2-3 letou silovou přípravu. Počet opakování cviků se pohybuje kolem 10, které bychom měli vykonávat rychle (Perič, 2008).

Metoda maximálního úsilí – je založena na překonávání nejvyšší možné zátěže konkrétního jedince. Rychlost pohybu je malá, počet opakování se pohybuje v nízkých počtech 1 – 3 opakování. Této metodě musí předcházet dlouhodobá silová příprava, proto není vhodná pro začátečníky a je nepřijatelná v tréninku dětí (Havel et al., 2009). Baechle a Earle (2008) na rozvoj maximální síly dolních končetin doporučují cviky jako leg press, výpady, výpony na lýtkové svaly apod.

Metoda plyometrická – tato metoda je založena na principu protažení svalů a jejich následným zkrácením. Tento proces využívá nahromadění elastické energie, která se uvolňuje při excentrické kontrakci. Používá se při rozvoji explozivní síly svalů. Nejvíce se praktikuje ve sportech, ve kterých je potřeba skákání nebo prudké změny pohybu, například tenis, volejbal atd. Jelikož je tento typ tréninku velmi namáhavý na klouby, je potřeba jej provádět správně a pod dohledem. Pokud jsou cviky prováděny správně, slouží také jako prevence zranění (Booth & Orr, 2016).

Metoda excentrická – neboli metoda brzdivá. V této metodě se pracuje s vnějším odporem, který je vyšší a nelze jej překonat, ale pouze brzdit. Z hlediska vyvíjeného úsilí, je tato metoda ve velké intenzitě. Proto při této metodě musí být zařazena silová příprava jinými způsoby, aby nedocházelo ke zraněním (Havel et al., 2009).

Metoda kontrastní – je založená na propojení využití síly, rychlosti a výbušnosti. Skládá se ze silových cvičení a explozivních rychlých pohybů. Tuto metodu můžeme u dětí použít při různých hrách, kdy žáci musí provést silový cvik a následně sprintovat na určené místo. Z výzkumů vyplývá, že tato metoda má velmi dobrý efekt na zlepšení koordinace a nervové aktivity. Využívá se zde přirozený pohyb (Zatsiorski & Kraemer, 2014).

Metoda izokinetická – tato metoda rozvíjí především absolutní a explozivní sílu. Ovšem při cvičení této metody jsou potřebné speciální izokinetické přístroje (expandery, činky apod.), které umožní provedení pohybu předem stanovenou rychlostí ve vymezeném rozsahu pohybu. Překonávaný odpor se v průběhu cvičení mění podle dosaženého úsilí (Havel et al., 2009).

Metoda kruhového tréninku – je komplexní a zdánlivě jednoduchou metodu cvičení. Současně rozvíjí základní druhy pohybových schopností. Rozvíjí především dynamickou sílu. Principem této metody je rychlé střídání a zatěžování svalových skupin, kdy jsou jednotlivé cviky sestaveny do kruhu, na kterých se jedinci střídají. Kruhový trénink může být sestaven jak pro jednotlivce, tak i pro skupinu (Jarkovská, 2009).

Milenković (2022) zkoumal účinnost kruhového tréninku na rozvoj silových schopností. Po 8 týdnech bylo zjištěno velké zlepšení v silových schopnostech žáků. Považuje tak kruhový trénink za velmi efektivní a bezpečnou metodu pro žáky. Tím, že je velmi jednoduchý na přípravu a výsledky jsou rychle měřitelné, doporučuje zařazovat kruhový trénink do hodin tělesné výchovy.

Metoda izometrická – je založená na statických cvičeních. Jedinec tak vynaloží své svalové vypětí proti odporu. Velikost odporu se po dobu několika sekund zvyšuje. Maximální vynaložené úsilí by mělo trvat 5 – 12 sekund. Cílem je dosahovat prodlužování doby kontrakce a zvyšování počtu opakování. Výhodou je zacílení na určitou svalovou partii, avšak jako nevýhody můžeme uvést časté zadržování dechu a horší krevní zásobením svalu (Havel et al., 2009).

Kučera et al. (2011) dodávají, že u žáků mladšího školního věku bychom měli rozvíjet silové schopnosti hlavně pomocí her, úpolových her a kruhových tréninků s cviky s vlastní vahou. Jako další metodu vidí v tzv. silových vstupech. Jedná se o krátké silové vstupy během tělesné výchovy. Při těchto vstupech bychom měli zařazovat jednoduché cviky s již osvojenou technikou a stejnoměrným zatížením obou stran, nejlépe však se zatížením co nejvíce svalů.

Prostředky rozvoje síly

Rozvoj silových schopností realizujeme posilovacími cvičeními, která zahrnují fyzické aktivity se zvýšeným odporem zaměřené na budování síly. Měkota a Novosad (2005) dělí tato cvičení do dvou kategorií na cvičení s vnějším odporem a cvičení s vlastní vahou. Při cvičení s vnějším odporem používáme různá hmotnostní břemena (činky, medicinbal), sílu druhého cvičence (přetlaky, zvedání, nošení), pružné pomůcky (odporové gumy) nebo různé specializované posilovací stroje. Naopak při cvičení s vlastní vahou pracujeme pouze s vlastním tělem. Do této kategorie zařazujeme cviky, jako jsou dřepy, kliky či shyby.

2.5 Metodotvorní činitelé

Silový trénink musí být vedený systematicky, proto se musíme zaměřit na postupné vytváření fyziologických, biochemických, strukturálních a morfologických adaptací nervového systému. Při obecném rozvíjení silových schopností uvažujeme o kombinaci čtyř základních metodotvorných činitelů.

Velikost odporu

Jedná se o rozhodující faktor. Udává limit v počtu opakování cvičení u cvičence. Velikost odporu je důležité přizpůsobovat věkovým specifikům, trénovanosti, zvládnuté technice, svalových skupinám a dalším složkám. Velikost odporu se udává v procentech jednoho opakovacího maxima, které značíme OM (Lehnert et al., 2010). Velikost odporu je tak nepřímo úměrná počtu opakování.

Počet opakování

Zde si musíme uvědomit cíl cvičení, abychom se správně rozhodli při počtu opakování (Lehnert et al., 2010). Počet maximálního počtu označujeme zkratkou OM. Počet opakování je tak závislý na odporu, který musí jedince při cvičení odolávat. Počet opakování s odporem bychom měli přizpůsobit individuálním schopnostem, jelikož každý zvládne jiný počet s jinak velkým odporem (Petr & Šťastný, 2012).

Rychlost provedení pohybu

Vyšší rychlost významně zvyšuje napětí ve svaích. Ovšem vyšší počet opakování se promítá do rychlosti provedení pohybu, která se s vyšším počtem opakování snižuje (Perič & Dovalil 2010). Rychlost určuje, jak dlouhou dobu bude sval zapojený. Od rychlosti a celkového časového zapojení svalu se odvíjí i to, jakou sílu rozvíjíme. Od 1-20 sekund rozvíjíme maximální sílu a silově rychlostní sílu. 20-40 sekund má účinek při vykonání maximální síly. Od 40-cca 70 sekund se jedná již o silovou vytrvalost (Petr & Šťastný, 2012).

Odpočinek

Perič a Dovalil (2010) zdůrazňují, že výkon ovlivňuje délka odpočinku, ale zároveň i samotný charakter odpočinku. Délka odpočinku udává, kolik sekund nebo minut budeme odpočívat mezi jednotlivými sériemi. Ovlivňuje tak regeneraci energie a zotavení nervové soustavy. Charakter odpočinku bychom měli při silovém tréninku volit spíše aktivní. Je vhodné mezi různými sériemi zařazovat protahovací cviky na zatížené partie během cvičení (Lehnert et al., 2014). Perič a Dovalil (2010) však doporučují zařazovat mezi jednotlivé série jako formu odpočinku chůzi.

2.6 Cviky pro rozvoj dynamické síly

Rozvoj dynamické síly je vhodné zařazovat až ke konci mladšího školního věku. U žáků rozvoj síly neovlivňuje výrazně strukturu svalů, ale spíše zlepšuje jejich muskulární koordinaci. Při výběru cviků musíme dbát na to, aby cviky mohly vykonávat obě pohlaví

(Joyce & Lewindon, 2014). Perič a Šťastný (2012) doporučují pro rozvoj této síly především starty z různých poloh, odrazy a přeskoky, odhody medicinbalů, krátké běhy se změnou směru a různé druhy kliků, dřepů, výpadů, výskoku a dalších cviků s vlastní vahou. Při rozvoji dynamické síly je důležité, aby cviky byly prováděny s maximálním úsilím a rychlostí pohybu.

Posilování s vlastní vahou patří k elementárním způsobům, jak vnímat vlastní tělo. Cviky s vlastní vahou mohou mít charakter jak statické, tak i dynamické síly. Výrazně však převládají cviky založené na tlaku, než cviky založené na tahu. Typickými cviky, které provádíme s vlastní vahou, jsou dřepy, kliky nebo leh-sedy (Zumr, 2019).

Dřepy

Jebavý (2019) považuje dřepy za základní vícekloubový cvik, který nejlépe rozvíjí sílu dolních končetin. Ovšem i u tohoto cviku, který znají všichni, musíme dodržovat správnou techniku. Důležité body, na které si musíme dávat pozor, jsou paty na zemi a rovná záda, správná šířka boků, stabilita. Dřepy jsou klíčovým cvikem, který je potřebný v dalších sportech. Kavadlo (2013) považuje dřep za „krále všech cviků.“ Kromě rozvíjení síly dolních končetin, zejména kvadricepsů, posilujeme i svaly hýžděové a břišní svaly. Největším benefitem tohoto cviku je tak zvětšení síly a objemu stehen.

Dřep začínáme pohybem z kyčelních kloubů. Vysadíme pánev a aktivujeme tak sedací svaly a hamstringy. Při provádění cviku je důležité mít zpevněný střed těla, aby nedocházelo k prohnutí v oblasti zad. Dřep je zakončen v pozici, v níž úhel mezi kyčelním kloubem a kolenním kloubem svírá 90 stupňů, přičemž stehna jsou v rovnoběžné poloze s podlahou. Kolena se tak mírně dostávají před špičky, ale pouze v minimálním rozsahu. Na tento aspekt je důležité jedince upozornit, zároveň i na to, aby paty byly neustále přilepeny na zemi. Jedinci musí mít tuto techniku zvládnutou, aby nedocházelo k problémům či zraněním. Mezi nejčastější příčiny patří nedostatečné protažení stehenních svalů, flexorů kyčelních kloubů, nedostatečná flexe v kotnících, málo zpevněný střed těla a ztuhlá bederní oblast (Kalus, 2018).

Podřep s výskokem

Tento cvik je vhodný při rozvoji rychlosti a síly. Využívá se v plyometrických trénincích, které spočívají v opakovaných poskocích. Je účinný také v rozvoji fyzické zdatnosti s kardiorespiračními parametry. Při cvičení vycházíme z podřepu, avšak tím pohyb nekončí,

ale pokračuje do výskoku. Důležité je mít zvládnutou techniku, aby byl doskok měkký, bez propnutých kolen (Contreras, 2014).

Skok přes švihadlo snožmo

Švihadlo rozvíjí osobnostní rytmické schopnosti a procvičuje kotníkové odrazy. Velmi pozitivní vliv má na běžecký výkon. Švihadlo posiluje dolní končetiny, rozvíjí výbušnost a dynamiku, zejména stehenních a lýtkových svalů. Kromě dolních končetin zapojuje i svaly horní části těla. Skákání přes švihadlo zlepšuje svalovou vytrvalost (Jebavý, 2019).

Výpad vpřed

Při tomto cviku jedinec zapojuje hlavní svalové partie dolních končetin, jako stehenní sval čtyřhlavý, hýžd'ové svaly, zadní stehenní svaly i svaly lýtkové. Při správném provedení cviku zapojujeme zároveň i břišní svalstvo. Tyto svaly zapojujeme i při běhu, proto se jedná o velmi dobrý doplňkový cvik. U výpadů existuje mnoho modifikací, které jsou vždy optimální pro zapojení daných svalových skupin. Bishop et al. (2017) zároveň doporučují tento cvik i pro rozvoj skoků vertikálních.

Výpony ve stoji

Tento cvik je velmi dobrý na posílení Achillovy paty, která se napojuje na lýtkový sval. Při provedení cviku se zapojuje právě i lýtkový sval, který je důležitý při síle v odrazech a při běhu (Perič & Šťastný, 2012).

Odhod medicinbalů

Markovic a Mikulic (2010) zařazují jako vhodný cvik pro rozvoj explozivní síly odhod medicinbalu. Při odhodu dochází k protažení a následnému zkrácení svalu. Vyvíjíme tak maximální sílu v rámci velmi krátkého časového intervalu. Tento cvik je vhodný zařazovat při plyometrickém tréninku a je vhodný i pro mládež, kterým však musíme uzpůsobit hmotnost medicinbalu.

Pogo jump

Pogo jump je dynamický cvik, který rozvíjí výbušnost, koordinaci a posiluje dolní končetiny. Tento cvik je náročný zejména svou zátěží na kotníky a kolena, ale zároveň je velmi účinný při rozvoji koordinace a pružnosti, která umožňuje vyšší výskoky a lépe absorbuje dopady. Pogo jumps provádíme s maximální silou a kontrolovaným, plynulým pohybem, který umožňuje udržet rytmus a techniku. Jedinec stojí vzpřímeně s nohama na šířku boků. Tělo je napnuté a ruce jsou ohnuté v loktech. Cvičenec se odráží pouze z kotníků s minimálním

pokrčením kolen (Taipale et al., 2010). Tento cvik zařadil do své studie i Houcine et al. (2020), kdy zjistili, že pogo jumps zlepšují explozivní sílu a tím i skok vertikální.

3 SILOVÝ TRÉNINK U DĚTÍ MLADŠÍHO ŠKOLNÍHO VĚKU

Ratel (2011) definuje silový trénink jako program nebo cvičení, které využívá různé tréninkové metody a cílem zvýšit fyzickou kondici, výkon či zdraví. Stejně na silový trénink nahlíží i Löffler (2016), který uvádí, že cílem silového tréninku je připravit tělo na následující fyzickou zátěž.

Silový trénink je velmi diskutovaný hlavně mezi rodiči a trenéry. Avšak po mnoha výzkumech a studiích si můžeme být jistí, že dobře vedený silový trénink dětem nemůže škodit, naopak silový trénink u dětí může mít velmi příznivý vliv pro jejich vývoj. Tuto myšlenku potvrzují například studie od Faigenbaum, et al. (2009) nebo Ratel (2011), kteří označili tyto názory za nepodložené. Naopak Faigenbaum a Myer (2010) a Lloyd a Oliver (2012) ve svých výzkumech a studiích dokázali, že dobře vedený silový trénink dětí může mít mnoho pozitivních účinků a působí i jako prevence obezity. Stejný názor mají i Kahrovič et al. (2019), kteří na základě přehledu více než 60 studií konstatovali, že silový trénink je pro děti bezpečný, pokud se dodržují zásady a jsou přizpůsobeny jejich věku. Santos et al. (2022) doporučují se silovým trénink začít již od 6 let, pokud jsou děti vyspělé vnímat pokyny.

Měli bychom brát v potaz i genderové rozlišení, jelikož síla se bude odlišným tempem rozvíjet u dívek a u chlapců. Po 10 roku začínají mít chlapci více testosteronu, který podporuje růst svalové hmoty (Yarashova, 2023).

Děti mladšího školního věku by měli provádět převážně dynamická posilovací cvičení, která jim zlepší sílu a podpoří růst svalstva. Zlepší tak svou kondici, která se jim bude hodit při různých soutěžích. Děti v tomto věku by měly provádět hlavně komplexní cviky s vlastní váhou (např. dřepy) (Lehnert et al., 2010).

Zatsiorski a Kraemer (2021) uvádějí, že po 8 týdnech bývají u dětí viditelné přírůstky síly v rozmezí 30 – 50%. Avšak na rozdíl od dospělých se neprojevují změny ve zvětšených svalech jako u dospělých, nebo jen velmi omezeně. Změny se odehrávají spíše ve zvýšení neuromotorického zrání (Kučera et al., 2011). Milenković (2022) vidí v silovém tréninku oblíbenost hlavně kvůli rychlým výsledkům, které jsou viditelné již po 8 týdnech. Nejenže krátkodobý silový trénink prováděný 2-3x týdně zlepšuje svalovou sílu, ale i celkovou kardiovaskulární vytrvalost. Ve svém výzkumu dokázal, že zařazení 15 minutového silového cvičení, během tělesné výchovy, po dobu 8 týdnů, má významný vliv na zlepšení silových

schopností žáků. Výsledky studie podporují, aby se krátká silová cvičení zařadila do běžných hodin tělesné výchovy, kvůli časové nenáročnosti a významným výsledkům.

V období mladšího školního věku je vhodné zařazovat krátkodobé silové cvičení. Nejlépe bychom měli cvičit komplexní cviky, abychom zatížili co nejvíce svalů. Důležitým prvkem jsou cviky s vlastní vahou, např. dřepy, sed-lehy (Zahradník & Korvas, 2012).

3.1 Bezpečnost silového tréninku dětí

Zatsiorsky a Kraemer (2014) Bezpečnost při silovém tréninku dětí je rozhodujícím faktorem. Společně s Faigenbauem (2009) se shodují, že zranění jsou často způsobena především nesprávnou technikou, nedostatečnou pomocí či nehodami. Právě správná technika je hlavní podmínkou při cvičení síly. Další riziko představuje přetížení mladého organismu, které vzniká nevhodně sestaveným programem s nepřiměřenými nároky na cvičence. U silového tréninku musíme obzvlášť dbát na individualitu, jelikož každý cvičenec zvládne jiné nároky na hmotnost a dávkování. Nejlepším způsobem u cvičení žáků mladšího školního věku je cvičit pouze s vlastní vahou a nepřetěžovat zbytečně jejich organismus.

Nejčastější argument proti silovému cvičení žáků byl ten, kdy se společnost obávala z poškození růstových plotének, což zapříčiňuje zpomalení růstu a různé deformace. Výzkumy však ukázaly, že pokud je trénink dobře sestavený a vedený kvalifikovaným trenérem, je poranění u dětí minimální. Yarashova (2023) navíc zdůrazňuje, že silový trénink u dětí nesmí být zaměřen na maximální sílu, jelikož by mohl vést k přetížení kloubů.

Kalus (2021) uvádí několik studií potvrzujících, že silové programy v délce 8-20 týdnů, pokud jsou nastavené odpovídajícímu věku a zkušenostem, nedochází k žádným zraněním. V současné době nejsou žádné důkazy o tom, že by správně nastavený silový trénink zastavoval růst u žáků mladšího školního věku. Dále zmiňuje, že pokud dochází k nekontrolovaným pohybům jedince, tělo automaticky začne vysílat varovné signály. Proto musí být žáci pod neustálým dozorem, abychom tyto pohyby zachytili včas a nedocházelo ke zbytečným zraněním. Kahrovič et al. (2019) proto dodávají, že cvičící skupiny by neměly být větší než 5-10 dětí, aby bylo možné mít neustálý dohled nad cvičícími.

3.2 Zásady silového tréninku dětí

Silový trénink určený mladým sportovcům musí odpovídat jejich věku a fyzické i psychické odolnosti. Při sestavování tréninkového programu je důležité myslet na to, zda bude dítě schopné snášet zátěž navrhovaného programu. Proto je velmi důležité ptát se na zpětnou

vazbu od dětí, abychom popřípadě mohli změnit program. Také ze zpětné vazby můžeme vycítit, že by děti potřebovaly spíše regenerovat a dostat mezi tréninkovými jednotkami více volna. Často se totiž stává, že dospělí se řídí tím, aby s dětmi stihli co nejvíce cvičení na úkor jejich odpočinku a regenerace, která je stejně důležitá jako cvičení (Zatsiorsky & Kraemer, 2014).

Tabulka 1 uvádí zásady silového tréninku dětí, jak je popisují Kraemer a Fleck (2005). Tyto zásady jsou rozděleny podle věkových kategorií a zaměřují se na vhodnou progresi tréninku v závislosti na věku dítěte. Cílem je zajistit bezpečný a efektivní rozvoj silových schopností, přičemž je kladen důraz na správnou techniku a postupné zvyšování zátěže. V souladu s těmito zásadami by měl být trénink přizpůsoben individuálním potřebám a schopnostem dětí v různých vývojových fázích.

Tabulka 1 *Zásady silového tréninku dětí*

Věk (léta)	Zásady
7 nebo mladší	Dítě by se mělo obeznámit se základními cviky s malými zátěžemi nebo bez zátěží; měly by se vytvořit koncepce tréninkové jednotky; je třeba vysvětlit a předvést techniku cviků; progresse by měla vést od posilovacích cviků s vlastní tělesnou hmotností přes partnerské cviky až k cvikům s malými zátěžemi; objem tréninku by měl zůstat malý.
8-10	Počet cviků by se měl postupně zvyšovat; děti by se měly seznámit s cvičebními technikami všech vzpěračských stylů; mělo by se začít s postupným progresivním zvyšováním cvičebních zátěží; cviky by měly zůstat jednoduché; objem by se měl pomalu zvyšovat; je potřeba pečlivě kontrolovat toleranci sportovce na zátěže.
11-13	Je třeba seznámit děti s technikami všech základních cviků; mělo by se pokračovat v progresivním zvyšování zátěže u všech cviků; důraz se klade na techniku cviků; měly by se zavést náročnější cviky s malou zátěží nebo bez zátěže.
14-15	Mělo by se přejít na pokročilejší programy silového tréninku; měly by se přidávat sportovně-specifické komponenty; důraz se klade na techniku cviků; objem by se měl zvyšovat.
16 a starší	Poté, co se nasbíraly dostatečné základní zkušenosti, je možné zavádět programy pro dospělé.

Když dítě dosáhne určitého věku bez předchozích zkušeností, musí progrese vycházet z předcházejících stupňů a postupovat k vyšším stupňům, pokud to dovolí tolerance na zátěž, úroveň dovedností a porozumění tréninku.

(zdroj: Kraemer & Fleck, 2005)

Důležitou zásadou je rozehrátí a rozcvičení před samotným cvičením, aby nedocházelo ke zraněním. Při rozehrátí musíme zvýšit tepovou frekvenci, pracovat na rozsahu pohybu v jednotlivých kloubech a jejich stabilizace. Rozcvička by měla být zaměřená především na svalové skupiny, které budou využívány k následné aktivitě. Rozcvičení bychom měli začínat na nízké intenzitě a přecházet do cvičení ve vyšší intenzitě. Tomu musí odpovídat i prostředí, ve kterém se cvičí, aby bylo pro jedince bezpečné a bez potenciálních rizik (Kalus, 2021).

Musí docházet k postupnému navyšování opory a počtu opakování. Vždy až dosáhne jedince maximálního počtu/odporu, může dojít k jeho navýšení. Nejprve je potřebné, aby cvik zvládl technicky správně s vlastní váhou a až následně můžeme přidat zátěž. Neustále musíme myslet na dodržování správné techniky. Proto musíme volit takové cviky, abychom mohli kontrolovat techniku a docházelo ke správné zátěži dané svalové skupiny (Zatsiorsky & Kraemer, 2014). Ratel (2011) dodává, že první série by měla být v nižší intenzitě, abychom aktivovali velké svalové partie. Yarashova (2023) uvádí, že by žáci měli být vedeni nejen ke zvyšování svalové síly, ale také k prevenci zranění.

Další zásadou je čas strávený silovým tréninkem. U žáků mladšího školního věku bychom měli zařazovat pouze krátkodobá silová cvičení, abychom dosáhli potřebné efektivity tréninku, jelikož svaly a kosti v tomto věku ještě nejsou dostatečně připravené snášet větší silové zatížení (Perič, 2008). Ratel (2011) se zabývá i frekvencí tréninků při silových cvičení, které by neměly překročit 2-3 tréninkové jednotky za týden, aby nedošlo k přetížení organismu.

Podstatnou zásadou je i správné dýchání při cvičení. U žáků musíme dbát na to, aby při cvičení nezadržovali dech, ale naučit je s ním správně pracovat. Správné dýchání během cvičení je klíčové pro efektivitu výkonu i prevenci zranění. Při vyvinutí úsilí by měl probíhat nádech, při uvolnění naopak výdech. Tato technika je označována jako dýchání „do síly“. Pravidelné a vědomě řízené dýchání napomáhá stabilizaci trupu, snižuje riziko přetížení páteře a zvyšuje celkovou kontrolu nad pohybem. Zejména u dětí je vhodné na správné dýchání během silových cvičení důsledně dohlížet. (Perič, 2008).

Po ukončení činnosti je potřebná regenerace a protažení posilovaných svalových partií. Proto bychom měli často zařazovat i kompenzační a vyrovnávací cvičení (Perič, 2008).

Hájková (2020) uvádí jako další zásadu postup od velkých svalových skupin k menším svalovým skupinám. Zároveň se musíme řídit zásadou, kdy musíme rozvíjet nejprve svaly, které jsou blízko středu těla (trup, velké svalové skupiny) a až následně na menší svaly na periferii (lýtkové svaly).

Ratel (2011) přidává jako další zásadu individuálnost. Při silovém tréninku musíme vycházet z individuálních schopností, jeho potřeb a kapacit jak fyzických, tak i psychických. Trénink musí respektovat věkové rozdíly i pohybové dovednosti. Důležité je do individuálnosti zahrnout i motivaci jedince a jeho cíle. Z hlediska individuálnosti se jedná i o zdravotní stav jedince. Díky individuálnosti se trénink stane pro žáky bezpečným, efektivním, motivujícím i podporujícím jejich zdravý růst a vývoj.

Dvořáková et al. (2017) se při posilování zaměřují také na vybavení jedince. Hlavně při posilování dolních končetin musíme dbát na správnou a pevnou obuv. Při skocích a poskocích potřebují žáci správnou obuv, aby nedocházelo ke zranění.

Abychom došli k maximálnímu efektu silového tréninku, je zapotřebí dodržovat všechny tyto zásady. V opačném případě může docházet k neefektivnosti tréninku a v krajních případech k přetížení organismu jedince, což vede ke zraněním.

3.3 Význam silových schopností pro zdraví

Správné držení těla je klíčové pro celkové zdraví pohybového aparátu, avšak u dětí bývá nejčastějším problémem právě nesprávné držení těla. Žáci v tomto věku jsou ve fázi růstu, kdy nesprávné držení těla může vést k různým pohybovým poruchám, svalovým dysbalancím i k pozdějším bolestem zad. Právě silový trénink může výrazně přispět k prevenci proti těmto problémům a podpořit zdravý vývoj pohybového aparátu, když je dobře veden (Lehnert et al., 2010).

Conroy et al. (2023) popisují nejčastější problémy u dětí s držením těla, která jsou způsobena dlouhodobým sezením ve školních lavicích, ale i sedavými volnočasovými aktivitami. Lehnert et al. (2010) dodávají, že právě silový trénink může pomoci v posílení svalových partií a vyrovnat svalové dysbalance, které vedou k vadnému držení těla. To může být způsobené oslabenými svaly, které je třeba posílit nebo naopak přetížení svalů, které je potřeba protáhnout. Silovým tréninkem aktivujeme hluboký stabilizační systém, který

podporuje správné držení těla. Mezi nejefektivnější cviky patří plank na aktivaci hlubokých svalů trupu a dřepy, kterými posilujeme nejen dolní končetiny, ale i stabilizační svaly.

Síla je potřebná i u dalších motorických dovedností, které jsou důležité pro sportovní výkony. Sportovní výkony mají však rozdílné požadavky na sílu, proto je potřeba rozvíjet u mládeže všechny druhy síly. Velmi důležité je u žáků mladšího školního věku rozvíjet kladný vztah k pravidelnému cvičení (Zumr, 2019). V tomto období je vhodné zařazovat cviky s vlastní váhou. Tím si jedinci tvoří základní návyky pro správné držení těla. Limitem může být nedokončený vývoj kostry a kloubních spojení, s čímž musíme počítat (Zahradník & Korvas, 2012). Sticker et al. (2020) uvádí, že v dnešní době se pozoruje značný pokles svalové zdatnosti žáků, proto je nezbytné zařazovat silová cvičení do vzdělávacího procesu, nezávisle na tom, zda se jedinci věnují sportovní činnosti či nikoliv. Osoby s nedostatečně rozvinutou svalovou silou mohou čelit obtížím při zdokonalování svých pohybových dovedností a schopností, což zvyšuje riziko zranění nejen v rámci tělesné výchovy, ale i při volnočasových aktivitách. Žáci v mladším školním věku si již začínají uvědomovat důležitost pravidelnosti cvičení pro zlepšování jejich výkonů. Proto je i důležitým faktorem naučit žáky vyrovnávat se s nároky tréninků, aby si nevytvořili na sebe přílišný stres, který by je omezoval při podávání výkonů. Z hlediska posilování svalových skupin je vhodné zařazovat silová cvičení 2x – 3x týdně, aby žáci udrželi získanou úroveň silových schopností a mohli je dále zlepšovat (Lehnert et. al., 2014). Podávání pravidelných fyzických výkonů pozitivně ovlivňuje rozvoj dovedností, intelektuálních schopností i schopnosti řešení různých situací. Pozitivním efektem je také podpora vytrvalosti a podpoření vlastní vůle. Pravidelné cvičení se odráží také v psychice jedince, kdy pomocí cvičení dochází k pozitivním emocím, odreagování a plní i funkci zábavnou. Sportující jedinec má daleko více energie, čímž prožívá více radosti (Slepička et al., 2009).

3.4 Pozitivní vliv silového tréninku u dětí

Výzkumy v 70. letech uváděly, že silový trénink u mládeže nemá žádné pozitivní výsledky k nárůstu síly u dětí. To se změnilo až na konci 80. let, kdy výzkumníci zjišťovali, že při dobře vedeném silovém tréninku je obrovský nárůst síly u dětí. Výhody nenacházejí jen v nárůstu síly, ale také se zlepšuje celý fyziologický systém, hustota vazivových tkání, všeobecná tělesná výkonnost, ale snižuje se i riziko zranění.

Za hlavní výhodu považuje Zatsiorsky a Kraemer (2021) právě nárůst síly. Mladí sportovci, kteří začínají se silovým tréninkem, mají tu výhodu, že po absolvování

jakéhokoliv silového programu, který dodržují po určitou dobu, se dostaví výrazné výsledky ve zlepšení síly. Musíme však brát ohled na individuální schopnosti a podmínky jedinců, jelikož u některých můžeme zlepšení pozorovat již dříve, u některých zase později. Faiguenbauman et al. (2009) zmiňují, že s nárůstem svalové hmoty souvisí i nárůst sebevědomí a zlepšení ve fyzických schopnostech. Nárůst svalové síly působí také jako prevence před zraněním (Santos et al., 2022). Stejný pohled uvádí ve svém výzkumu i Kahrovič et al. (2019), kteří uvádí silový trénink jako jeden z největších pozitivních účinků na prevenci proti zraněním. Silový trénink podporuje zdravý růst kostí a zpevnění celého těla, čímž nedochází k deformaci těla.

Dalším benefitem je zlepšený sportovní výkon. Zatsiorski a Kraemer (2021) zjistili, že po absolvování krátkodobých silových programech, většinou osm až dvacet týdnů, můžeme pozorovat nárůst svalové síly až o 30 - 50%. Zlepšená svalová síly pak napomáhá ve zlepšení sportovního výkonu. Spousta výzkumů ukazuje, že po absolvování silového programu se děti zlepšily ve skoku dalekém a vertikálním výskoku, ale naopak došlo ke zhoršení času ve sprintu. Právě tyto činnosti budeme ověřovat i v této práci v praktické části diplomové práce.

Silové cvičení může přinášet prospěch hlavně dětem, které jsou obézní a mají potíže s aerobním cvičením. Právě při silových cvičeních mohou žáci s nadváhou podávat lepší výkony, což je pro ně motivující. Navíc silový trénink se ukazuje, že je dobrým nástrojem ke snížení kardiovaskulárního rizika u dětí s nadváhou. Přispívá tak ke snížení hmotnosti tuku, zvýšení energetického výdaje.

Žáci nosí do školy batohy, které bývají někdy těžké. Proto je důležité posílení svalů, aby nedocházelo k nevhodnému držení těla při nošení batohů. Silový trénink tak neslouží pouze ke zlepšování sportovních výkonů, ale pomáhá nám i při každodenních činnostech. Faigenbaum et al. (2009) také poznamenali, že rozvoj síly může sloužit jako prevence proti bolesti dolní části zad u dětí a mladých lidí.

Výzkumy od Bidzan-Bluma, I. a Lipowska, M. (2018) a Sember et al. (2020) dokazují, že žáci s vyšší tělesnou zdatností prokazují vyšší kognitivní výkon. Nejaktuálnější výzkumy ukazují, že fyzická cvičení mohou mít pozitivní vliv především na pracovní paměť žáků. Kromě toho mnoho výzkumů ukazuje, jaká je vzájemná symbióza mezi svalovou silou a duševním zdravím. Pravidelná fyzická aktivita, zvláště silová cvičení, jsou úzce spojeny s hlavními ukazateli duševního zdraví. Dětem, ale i dospělým přispívají k většímu sebevědomí, zvyšují svou motivaci, která se následně může projevit i u jiných činnostech.

Jednou z největších výhod při zlepšeném růstu svalových a pojivových tkání je schopnost připravit žáky na provozování sportu a různých aktivit, přičemž se díky nárůstu síly snižuje riziko zranění. Kromě prevence je však důležité budovat sílu i k celoživotním sportovním návykům. Pokud si dítě již od mladého věku začne budovat pozitivní vztah k silovému tréninku má to pozitivní účinky i v jeho budoucím životě. Silový trénink zvyšuje toleranci vůči sportovním či každodenním stresorům. Mladým sportovcům trénink zlepšuje i sebedůvěru, jelikož dochází i k redukci tělesného tuku, čímž se mladí lidé ve svém těle cítí lépe a lépe vnímají své tělo. Pozitivum nenacházíme pouze v oblasti psychiky, ale také v oblasti zdraví, kdy správně vedený silový trénink přispívá ke snížení kardiovaskulárních reakce (Santos et al., 2022).

Behm et al. (2008) uvádí ve svém článku přehlednou tabulku, ve které jsou sjednoceny výsledky dosavadních studií, které zjišťovaly vliv silového tréninku na organismus dětí. Z tabulky jasně vyplývá pozitivní vliv na rozvoj silových schopností u dětí. Pozitivní vliv má také na redukci tělesného tuku.

Collins et al. (2019) ve své studii popisuje velmi významný vliv silového tréninku na psychické zdraví jedince. Fyzická aktivita pomáhá jedinci budovat pozitivní vliv jáství tím, že zlepšuje fyzické schopnosti. Jedince dostává pocit kontroly nad vlastním tělem, může se cítit sebevědomější, spokojenější a celkově vnímat sám sebe pozitivněji. Santos et al. (2022) zmiňují, že u jedince dochází k vyššímu sebevědomí a motivaci k dalším aktivitám. To může jedince vést k dlouhodobé motivaci k pohybovým aktivitám. Jedinec si tak vytvoří k pohybovým aktivitám pozitivní vztah, který vede k aktivnějšímu životnímu stylu.

Santos et al. (2022) na závěr apelují, aby byl silový trénink začleněn do výuky tělesné výchovy, jelikož rozvíjí svalovou sílu a celkovou svalovou kondici. Tato oblast je ve výzkumu velmi zdůrazněna, protože představuje základní ukazatel fyzické zdatnosti a celkového zdravotního stavu žáků.

3.5 Faktory ovlivňující rozvoj silových schopností dětí

Faigenbaum et al. (2009) uvádějí ve své knize několik faktorů, které ovlivňují rozvoj silových schopností dětí. Faktor, který sami nemohou ovlivnit, jsou genetické predispozice. Jedná se o vrozené geny jedince, které mohou významně ovlivnit maximální dosažitelnou sílu a celkovou rychlost jejího rozvoje. Dalším faktorem je mechanické zatížení. Při silovém tréninku musíme dbát na správné zatížení, abychom stimulovali růst svalů a zlepšila se tak i pevnost kostí. Obecně je důležitá pravidelnost a frekvence silového tréninku. Pro optimální

adaptaci je nutné zařazovat silové tréninky pravidelně, abychom udržovali silou úroveň žáků, případně ji zvyšovali. S tím souvisí celková frekvence tréninků. Čím vyšší bude frekvence silově zaměřených tréninků, tím rychleji uvidíme výsledky. Zde je ale třeba dbát na zatížení, abychom nepřetížili organismus jedince a nedocházelo tak ke zranění. Proto musíme dbát i na správnou regeneraci a správnou výživu. Po silovém tréninku je třeba mít dostatek odpočinku k obnově energie po tréninku. Adekvátní a vyvážená strava pomáhá k celkovému růstu svalové hmoty.

Lehnert et al. (2010) popisují další faktory, které jsou rozhodující pro vyvinutí svalové síly. Klíčovým faktorem je dokonale vykonaný pohyb, jelikož jedinci umožní plně se zaměřit na dosažení požadované úrovně síly, aniž by musel věnovat pozornost správné technice. Důležitá je také optimalizace aktivační úrovně centrální nervové soustavy. Je to spojeno se zaměřením pozornosti na vykonávaný pohyb. Pokud se jedinec dokáže plně koncentrovat a motivovat k pohybu, dokáže tak lépe ovlivnit sílu i rychlost svalového stahu či protažení.

Hohmann et al. (2010) popisuje jako další faktory reflexní děje a elasticitu svalové a šlachové tkáně. Tkáně hrají důležitou roli v cyklu natažení a zkrácení. Můžeme je ovlivnit tréninkem a zlepšit jejich elasticitu. Jsou zásadním faktorem pro plyometrickou metodu. Pro vyvinutí svalové síly je důležité také množství svalové hmoty a podíl rychlých vláken. Množství svalové hmoty je nejdůležitější činitel pro vyvinutí maximální síly. Podíl rychlých vláken je sekundární činitel, který má dominantní vliv na svalovou sílu.

3.6 Adaptace dětského organismu na silový trénink

Svalová síla označuje schopnost svalu nebo skupiny svalů působit proti odporu s maximální intenzitou. Aby došlo ke zvýšení svalové síly, je nutné vystavit svaly vyšší zátěži, než na jakou jsou běžně zvyklé. Pro dosažení adaptace je tedy nutné postupně zvyšovat náročnost cvičení. Silový trénink tedy zahrnuje systematické a postupné zvyšování zátěže, aby došlo k dlouhodobému zlepšování svalové síly (Santos et al., 2022).

Dovalil et al. (2008) popisují adaptaci na silový trénink pomocí tří změn, které se musí udát, aby došlo k adaptaci. Je nutné, aby došlo k biochemické změně, tedy ke změnám enzymatické aktivity svalů, k fyziologické změně, která se projevuje změnou energetických zásob svalů a k morfologické změně, kdy dochází ke zvětšení příčné plochy svalů. Zvětšení příčné plochy svalů je označováno také jako „hypertrofie“, což znamená zvětšování buněk určité tkáně, v tomto případě tkáně svalové.

Lehnert et al. (2010) uvádí jako nedílnou součást adaptace fázi zotavení. Při přerušení činnosti musí dojít k určení optimální délky zotavení. Kvalita regenerace je jednou z rozhodujících funkcí adaptace. K optimální adaptaci jedinec dojde, kdy dokáže efektivně využívat výkonnostní rezervy, které zvyšují funkční úroveň cvičícího.

II PRAKTICKÁ ČÁST

4 METODIKA PRÁCE

V této kapitole se zaměříme na metodologický rámeček této práce. Nejprve představíme hlavní cíl práce, formulaci hypotéz a dílčí úkoly, které budeme v průběhu výzkumu plnit. Následně vymezíme výzkumné metody. Dále popíšeme charakteristiku výzkumného souboru a postup sběru dat, a také způsob, kterým bude provedena analýza získaných dat. Cílem této kapitoly tedy je vytyčit jasnou a vědecky podloženou strukturu, která zajistí platnost a spolehlivost dosažených výsledků.

4.1 Cíle práce

Cílem této práce je zjistit účinnost silového intervenčního programu na rozvoj dynamické síly u žáků mladšího školního věku.

Na základě definovaného cíle práce byly formulovány následující tři dílčí cíle práce:

1. Analyzovat vliv dvou různých cvičení intervenčního programu (dřepy a podřepy s výskokem, skákání přes švihadlo) na vybrané fyzické dovednosti žáků 1. stupně základní školy, konkrétně na výsledky skoku do dálky, vertikálního výskoku, počet sed-lehů za 60 sekund a výkonu v člunkovém běhu 4x10 metrů.
2. Zkoumat, zda existují statisticky významné rozdíly mezi dvěma experimentálními skupinami.
3. Porovnat fyzické zdatnosti mezi experimentálními skupinami a kontrolní skupinou a zjistit, jestli existují významné rozdíly.

4.2 Hypotézy

Na základě teoretických východisek byly vytvořeny následující hypotézy, které budou v práci dále řešeny.

H1: Žáci experimentálních skupin dosáhnou po osmitýdenním intervenčním programu statisticky významného zlepšení ve fyzických testech (skok do dálky, skok vertikální, sed-lehy, člunkový běh) ve srovnání s kontrolní skupinou.

H2: Mezi zlepšením ve fyzických testech u žáků experimentální skupiny 1 (dřepy a podřepy) a experimentální skupiny 2 (švihadlo) existuje statisticky významný rozdíl.

H3: Experimentální skupina 2 dosáhne významně lepších časů v člunkovém běhu 4x10 metrů než experimentální skupina 1.

H4: Žáci experimentální skupiny 1 (dřepy a podřepy) dosáhnou významně lepších výsledků u obou skoků než žáci experimentální skupiny 2 (švihadlo).

H5: Výsledky fyzických testů kontrolní skupiny se nebudou po osmitýdenním intervenčním programu statisticky významně lišit.

4.3 Charakteristika výzkumu

Výzkum bude mít kvantitativní charakter, protože umožňuje přímo měřit změny silových schopností u dětí v reakci na intervenci. U kvantitativního výzkumu se jedná o záměrnou a systematickou činnost, při které se empirickými metodami ověřují hypotézy o vztazích mezi danými jevy. Přesněji se jedná o pedagogický experiment. Základní myšlenkou pedagogického experimentu je něco vyzkoušet a systematicky pozorovat, jaké výsledky vzniknou (Chráška, 2016).

James (2018) definuje pedagogický experiment jako test hypotéz. Jedná se o organizovanou sérii kroků, které se snaží přijmout nebo odmítnout stanovenou hypotézu. Po experimentu následuje analýza výsledků a případně dochází k definování nové hypotézy. V pedagogickém experimentu tak musí vždy figurovat minimálně 2 skupiny, kdy jedna skupina představuje skupinu experimentální a druhá skupinu kontrolní.

Na začátku našeho výzkumu vytvoříme tři rovnocenné skupiny, které následně rozdělíme na 2 experimentální a jednu kontrolní skupinu. Všichni žáci podstoupí pre-test, kde budou otestováni v jednotlivých 4 disciplínách. Výzkum spočívá v porovnání výsledků tří skupin. Dvě skupiny jsou experimentální, kdy po dobu 8 týdnů plní intervenční silový program. Třetí skupina intervenční program neplní, a má tak pouze kontrolní funkci při porovnání výsledků. Po skončení intervenčního programu bude následovat v další hodině tělesné výchovy post-test, ve kterém žáky opět otestujeme ve stejných disciplínách, jako v pre-testu. Výsledkem výzkumu bude porovnání všech 3 skupin po absolvování intervenčního programu v jednotlivých disciplínách.

4.4 Charakteristika výzkumného souboru

V rámci výzkumu bylo celkově zapojeno 34 žáků z 5. tříd. Žáci byli ze dvou škol v Olomouckém kraji, kdy na každé škole byla testovaná jedna třída. Jednu školu jsem si vybrala z důvodu, že jsem mohla být po celou dobu intervenčního programu přítomna v hodinách tělesné výchovy. Druhou školu jsem vybírala z důvodu dojezdové blízkosti, abych mohla být co nejvíce přítomna při hodinách tělesné výchovy a následně při testování.

Všichni účastníci výzkumu byli před jeho zahájením podrobně seznámeni s jeho průběhem a svou účast potvrdili informovaným souhlasem (Příloha I), který byl podepsán jejich zákonnými zástupci.

Nejprve byli všichni žáci otestováni ve všech disciplínách. Poté, na základě výsledků skoku dalekého, byli na každé škole zvlášť rozděleni do 3 skupin podle výkonnosti tak, aby vznikly rovnoměrně výkonnostně stejné skupiny. Rozdělování do skupin probíhalo z dat ze skoku dalekého, jelikož jde o přímý cvik ke zjišťování dynamické síly dolních končetin. Žáci byli do skupin rozděleni seřazením jejich výsledků od nejdelšího skoku po nejkratší. Následně byli rozděleni metodou 1-2-3 tak, aby vznikly 3 relativně výkonnostně stejné skupiny. Tímto způsobem jsme minimalizovali riziko rozdílů ve výchozí pohybové úrovni mezi skupinami.

Po rozdělení žáků do 3 skupin jsme jednotlivým skupinám přiřadili, zda budou experimentální skupinou č. 1, experimentální skupinou č. 2 nebo kontrolní skupinou zcela náhodně.

4.5 Intervenční silový program

Intervenční program byl sestaven na dobu 8 týdnů, což je dle studií uvedených v teoretické části doba, ve které lze vidět přírůstky síly. Celková doba intervenčního programu je rozdělena na dílčí části po dvou týdnech, jak je možné vidět v Tabulce 2. Toto rozdělení bylo zařazeno především z důvodu postupné progresy spočívající v navyšování počtu opakování, délce trvání nebo počtu sérií. Sestavený intervenční program, se všemi tréninkovými proměnnými pro jednotlivé skupiny, lze vidět v Tabulce 2.

Tabulka 2 *Harmonogram intervenčního silového programu*

		1. – 2. týden	3. – 4. týden	5. – 6. týden	7. – 8. týden
Experimentální skupina 1	cviky v sérii:	10 x dřep 10 x podřep s výskokem 10 x dřep	12 x dřep 12 x podřep s výskokem 12 x dřep	15 x podřep s výskokem 15 x dřep 15 x podřep s výskokem	15 x dřep 15 x podřep s výskokem 15 x dřep
	pauza mezi cviky:	20 s	20 s	20 s	20 s

	počet sérií:	2	2	2	3
	pauza mezi sériemi:	1 min.	1 min.	2 min.	2 min.
	celkový čas:	4 min.	5 min.	5 min.	7 min.
Experimentální skupina 2	cviky v sérii:	20s švihadlo snožmo	20s švihadlo snožmo	30s švihadlo snožmo	30s švihadlo snožmo
	pauza mezi cviky:	40 s	40s	30s	30s
	počet sérií:	3	4	4	5
	pauza mezi sériemi:	-	-	-	-
	celkový čas:	3 min.	4 min.	4 min.	5 min.
Kontrolní skupina	cviky v sérii:	-	-	-	-
	pauza mezi cviky:	-	-	-	-
	počet sérií:	-	-	-	-
	pauza mezi sériemi:	-	-	-	-
	celkový čas:	-	-	-	-

(zdroj: vlastní)

Na začátku každé vyučovací jednotky proběhne standardní rozvičení a zahřátí organismu všech žáků. Následně budou žáci zařazeni do experimentálních skupin realizovat předem sestavený intervenční silový program. Kontrolní skupina bude v tomto čase pokračovat ve výuce tělesné výchovy dle běžného učebního plánu. Po ukončení intervenční části se žáci z experimentálních skupin opět připojí ke kontrolní skupině a zbytek hodiny bude probíhat v jednotném režimu výuky tělesné výchovy.

4.5.1 Popis jednotlivých cviků

V rámci intervenčního programu byly zařazeny cviky na rozvoj základní pohybové koordinace, síly dolních končetin a celkové motoriky. Jedna skupina bude plnit cviky s vlastní vahou, experimentální skupina 2 bude plnit cvik s pomůckou, a to konkrétně skákání přes švihadlo.

Dřepey

Žáci budou provádět klasické dřepey s vlastní vahou. Postaví se do výchozí polohy, aby chodidla byla na šířku ramen, špičky mírně vytočené ven. Kontrolovaně provedou pohyb dolů, přičemž kolena budou svírat úhel 90°. Důraz bude kladen na dodržení správné techniky, aby kolena nepřesahovala špičky. Žáci při vykonávání dřepu musí mít rovná záda a stabilní postavení, aby nedocházelo ke ztrátě stability. Ruce si žáci umístí před tělo pro lepší rovnováhu. Při pohybu dolů se nadechnou a při návratu do výchozí polohy vydechnou.

Podřepy s výskokem

Žáci začnou stejnou výchozí polohou jako u dřepu i stejným pohybem, kdy kolena budou svírat 90°. Následovat bude maximální výskok, se synchronizací rukou, které se budou pohybovat směrem nahoru pro dosažení maximálního výskoku. Po dopadu bude důležité tlumit náraz pokrčením kolen a následný plynulý přechod zpět do dřepu. Žáci provedou nádech při přípravě na skok a výdech během odrazu nahoru.

Skok přes švihadlo snožmo

Výchozí poloha bude vycházet z postavení s chodidly na šíři boků, kdy v rukou budou držet švihadlo. Odraz snožmo provedou s nízkým odporem po špičkách. Pohyb švihadla bude vycházet ze zápěstí. Žáci budou skákat plynule a co nejrychleji. U skákání budou žáci přizpůsobovat pravidelné dýchání rytmu skoků.

Všechny tyto cviky budou prováděny pod dohledem učitele s důrazem na správnou techniku, bezpečnost a efektivitu cvičení.

Zaškolení učitele

Během osmitýdenního intervenčního programu budu osobně přítomna na jedné ze zapojených škol, kde se budu aktivně podílet na realizaci programu. Na druhé škole bude probíhat intervenční silový program pod vedením učitelky, která bude před zahájením programu řádně proškolená. Cílem je, abychom zajistili jednotný přístup a minimalizovali možné rozdíly ve způsobu vedení cvičení mezi školami. Učitelce poskytneme detailně

sepsanou metodiku a plán cvičení, který obsahoval popis cviků (Příloha II). Součástí metodické příručky je i samotný harmonogram lekcí, abychom dodrželi stejné sestavy ve stejném pořadí. Dále byla učitelka seznámena s cílem výzkumu, aby zajistila co nejvěrnější dodržení metodiky a jednotný průběh intervenčního programu na obou školách. S učitelkou budeme během programu pravidelně komunikovat pro zajištění co nejhladšího průběhu, a zároveň abychom dosáhli maximální možné míry shody, při realizaci intervenčního silového programu na obou školách.

4.6 Sběr dat

Testování proběhlo v rámci tělesné výchovy. Žáci byli předem seznámeni, jak bude testování probíhat. Jednotlivé cviky jim byly ukázány a doplněny o technické poučky, aby provedli cvik správně. Poté se žáci rozešli a rozcvičili. Následně se rozdělili do 3 skupin, kdy se každá skupina testovala na jednom stanovišti. Vždy před testováním si danou disciplínu zkusili nanečisto. Jakmile byli otestováni všichni na jednom stanovišti, přesunuli se na další stanoviště. Poslední stanoviště, člunkový běh 4x10 metrů, probíhal již společně, kdy žáci běželi zároveň ve dvojicích. Testování probíhalo za asistence učitelů a asistenta pedagoga, kteří mi pomáhali s měřením a zapisováním výsledků.

K měření silových schopností jsme použili vybrané dovednostní složky ze standardizovaného UNIFIT testu, který nejlépe vyhovoval požadavkům práce. Ovšem pro účel práce jsme vybrali pouze tři disciplíny, a to skok daleký, sed-lehy po dobu 60 sekund a člunkový běh 4x10 metrů. Jako čtvrtou disciplínu jsme přidali skok vertikální, jelikož dobře reprezentuje silově dynamické schopnosti jedince. Jednotlivé cviky a jejich správné provedení jsou uvedeny v teoretické části.

Testování jednotlivých disciplín

Testování jednotlivých disciplín probíhalo vždy za mé přítomnosti, abychom zajistili jednotný průběh a přesnost zaznamenaných výsledků.

Skok do dálky z místa snožmo

Měření skoku do dálky jsme prováděli pomocí měřicího pásma, které jsme zarovnali s vyznačenou čarou v tělocvičně, aby bylo rovně položené. Nejprve si žáci mohli vyzkoušet skočit nanečisto, aby si zkusili techniku skoku. Poté se seřadili za sebe do zástupu a střídali se tak, že měli dostatečný odpočinek mezi oběma měřenými pokusy. Jedna z učitelek měřila vzdálenost skoku a druhá zapisovala výsledky žáků. K přesnému měření jsme použili desku,

kterou jsme přiložili těsně za patu žáka v místě dopadu a následně jsme naměřili vzdálenost skoku. Vzdálenost jsme měřili s přesností na jeden centimetr.

Skok vertikální

Při měření skoku vertikálního měli žáci nejprve prostor k tomu, aby si sami vyzkoušeli skok a následný dopad. Poté se seřadili do zástupu a postupně se střídali ve skákání. Cvičící žák si stoupl na vyznačené místo, které jsme předem označili barevnou lepicí páskou. Tohle označení bylo důležité, protože jsme skok vertikální měřili pomocí aplikace „My jump“ a potřebovali jsme zajistit správné zaznamenání pohybu. Žáci se v zástupu střídali, aby měli mezi pokusy čas na odpočinek. K měření jsme použili tablet, ve kterém byla nainstalovaná aplikace a automaticky zaznamenala výšku skoku. Proto zde stačila jedna učitelka, která zapsala výsledek do tabulky.

My jump 2 snadno a spolehlivě měří vertikální výskok pomocí vědecky ověřené metody. K měření je potřeba pouze vlastní zařízení s vysokorychlostní kamerou, která snímá a následně pomocí zpomaleného záběru analyzuje jednotlivé fáze skoku.

Aplikace má jednoduché ovládání, kdy při otevření aplikace vybereme, jaký druh skoku chceme měřit (skok vertikální, skok horizontální). Po zaznamenání skoku se objeví zpomalený záběr, kde vyznačíme poslední fázi kontaktu chodidla s podložkou před odrazem a následný první kontakt špiček chodidel s podložkou. Aplikace poté vyhodnotí a změří výskok jedince. Ve výsledcích vyhodnotí také sílu, rychlost, výšku výskoku a další vedlejší parametry (Balsalobre-Fernández, 2015).

Sed-leh za 60 sekund

Na testování disciplíny sed-lehy jsme potřebovali nachystat dvě žíněčky a stopky. Žáci utvořili dvojice, přičemž jeden z dvojice držel cvičícímu žákovi nohy. Vždy cvičili dva žáci současně, zatímco dvě učitelky počítaly správně provedené sed-lehy. Jeden z žáků měřil jednu minutu pomocí stopek a vždy hlásil čas po 15 sekundách, aby cvičící měli přehled, kolik času jim zbývá. Na tuto disciplínu měli žáci pouze jeden pokus.

Člunkový běh 4x10 metrů

K měření člunkového běhu jsme potřebovali čtyři kužely, stopky a metr. Nejprve jsme přichystali dvě dráhy, kdy jsme na začátek každé dráhy dali kužel a poté, pomocí metru, jsme odměřili 10 metrů a položili druhý kužel tak, aby byl přímo naproti prvnímu kuželi.

Stejným způsobem jsme nachystali i druhou dráhu vedle tak, aby byly od sebe dostatečně vzdáleny.

Následně žáci utvořili dvojice, aby každý běžel ve své dráze. Každou dráhu měřili dva učitelé, kteří po doběhnutí porovnali naměřené časy. Pokud naměřili jiné časy, udělal se průměr, který jsme zapsali do tabulky. Start běhu řídil další učitel, který dal žákům pokyn k vyběhnutí písknutím. Žáci měli na tuto disciplínu pouze jeden pokus.

4.7 Metody zpracování dat

Naměřená data jsme při měření zaznamenávali do záznamového archu. Žáci měli u skoku vertikálního a skoku do dálky dva pokusy. Poté jsme vybrali pokus s vyšší hodnotou. U disciplín sed-lehy na 60 sekund a člunkového běhu měli žáci pouze jeden pokus. Následně jsme data pro přehlednost přepsali do jedné tabulky ve formě Microsoft Excel. Zde jsme již seskupili výsledky z obou škol do jedné tabulky. Spojili jsme experimentální skupiny z obou škol do jedné tabulky a to stejné jsme udělali i u experimentální skupiny 2 a kontrolní skupiny. Data jsme využívali právě ze seskupených výsledků z obou škol. Následně jsme je zpracovávali v Microsoft Excel, kde jsme využili statistické charakteristiky průměru, mediánu, minima, maxima, směrodatné odchylky a následně i celkové statistické zpracování dat pomocí T-TESTU a ANOVA testu, pro vyhodnocení statistické významnosti zlepšení skupin a ověření stanovených hypotéz.

5 VÝSLEDKY

V této kapitole se budeme věnovat prezentaci a interpretaci výsledků získaných na základě realizovaného výzkumu. Představíme zde klíčové poznatky vyplývající z analýzy dat, které byly shromážděny v průběhu experimentu. Výsledky budou uspořádány s ohledem na jednotlivé výzkumné úkoly a hypotézy, přičemž důraz bude kladen na jejich srovnání mezi jednotlivými skupinami. Cílem této části tak je poskytnout přehled o tom, zda a jakým způsobem byly výchozí hypotézy zamítnuty či nezamítnuty.

5.1 Analýza dat

Z celkového počtu 34 žáků bylo 19 dívek a 15 chlapců. Průměrný věk činil 10,65 let. Minimální věk byl 10 let, maximální věk žáků byl 12 let. Průměrná výška všech zúčastněných žáků byla 140,68 centimetrů. Všichni žáci měli po dobu plnění intervenčního programu velmi dobrou docházku. Největší absence činila 3 neúčasti na intervenčním silovém programu. Počátečního i opětovného testování se zúčastnili všichni žáci.

Zde popíšeme analýzu celkových výsledků všech žáků dohromady v jednotlivých disciplínách. Ve skoku vertikálním žáci skočili průměrně v pretestu 22,99 cm, v post-testu již 23,59. Jedná se o celkové zlepšení + 0,60 centimetrů. Ve skoku dalekém z místa snožmo skočili žáci průměrně v pretestu 153,12 cm a v post-testu 155,74 cm. Zlepšení celé skupiny činilo + 2,71 cm. Třetí testovanou disciplínou byly sed-lehy za 60 sekund. V pretestu žáci průměrně udělali 29,26 sed-lehů za 60 sekund, v následném post-testu udělali v průměru 31,68 opakování. Celkové zlepšení činilo průměrně o 2,44 sed-lehů více. Poslední testovanou disciplínou byl člunkový běh 4x10 metrů. Žáci v pretestu dokázali trať v průměru zaběhnout za 12,94 sekund, v následném post-testu ji zaběhli za 12,62 sekund. Tato analýza nám ukazuje pozitivní vliv programu na výkony žáků v jednotlivých testovaných disciplínách.

V této části práce uvádíme všechny naměřené hodnoty, jak skupin experimentálních, tak skupiny kontrolní. Pro přehlednost uvádím každý cvik pro každou skupinu zvlášť. Následně popíšu souvislosti mezi jednotlivými skupinami na základě výsledků testů v pretestu a post-testu v dané disciplíně.

5.2 Skok vertikální

V tabulce 3 vidíme, že u kontrolní skupiny, ve skoku vertikálním, došlo u žáků mezi pretestem a post-testem k minimálním změnám. V průměru se jejich skok zlepšil o 0,05

centimetrů, přičemž největší individuální nárůst byl 0,6 cm. U pěti žáků z této skupiny došlo dokonce ke zhoršení výkonu, když největšího zhoršení dosáhl žák, který vyskočil o -0,3 cm méně než v pretestu. Mediánová hodnota skoku se tak snížila o 0,3. Směrodatná odchylka s hodnotou 0,28 nám udává, že většina hodnot se zlepšila v intervalu přibližně $\pm 0,28$ cm od průměru.

Tabulka 3 *Skok vertikální - kontrolní skupina*

	pretest	post-test	zlepšení
E. G.	28,4 cm	28,5 cm	+ 0,1 cm
Š. L.	16,2 cm	15,9 cm	-0,3 cm
M. K.	18,4 cm	18,2 cm	+ 0,2 cm
N. Š.	24,6 cm	24,7 cm	+ 0,1 cm
S. S.	10,4 cm	10,2 cm	-0,2 cm
T. CH.	26,5 cm	26,9 cm	+ 0,4 cm
Š. V.	19,3 cm	19,4 cm	-0,1 cm
V. Š.	19,7 cm	19,4 cm	-0,3 cm
M. R.	33,4 cm	34 cm	+ 0,6 cm
E. D.	17,6 cm	17,5 cm	-0,1 cm
V. B.	24,7 cm	24,8 cm	+ 0,1 cm
průměr	21,75 cm	21,77 cm	+ 0,05 cm
medián	19,7	19,4	0,1
směrodatná odchylka	6,46	6,7	0,28
minimum	10,4 cm	10,2 cm	-0,3 cm
maximum	33,4 cm	34 cm	+ 0,6 cm

(zdroj: vlastní)

Tabulka 4 ukazuje výsledky vertikálního skoku experimentální skupiny 1 v pretestu a post-testu. U všech účastníků skupiny došlo ke zlepšení výkonů, kdy průměrné zlepšení výskoku činilo 0,91 cm. Mediánová hodnota se tak zvýšila z hodnoty 21,2 na 22 a poukazuje tak na pozitivní trend zlepšení v této skupině. Ze směrodatné odchylky můžeme odvodit, že zlepšení u žáků se jen mírně liší od průměru a nejsou zde extrémní rozdíly mezi výkony.

Tabulka 4 *Skok vertikální - experimentální skupina 1*

	pretest	post-test	zlepšení
N. J.	25,3 cm	25,9 cm	+ 0,6 cm
Š. S.	26,4 cm	26,9 cm	+ 0,5 cm
O. F.	13,1 cm	13,5 cm	+ 0,4 cm
F. H.	27,3 cm	27,8 cm	+ 0,5 cm
J. D.	29,8 cm	31,2 cm	+ 0,4 cm
N. B.	17,2 cm	18,9 cm	+ 1,7 cm
J. J.	19,6 cm	21,3 cm	+ 1,7 cm
M. Z.	21,3 cm	22,4 cm	+ 1,1 cm

V. Z.	15,8 cm	17,2 cm	+ 1,4 cm
E. S.	16,3 cm	17,8 cm	+ 1,5 cm
N. K.	21,1 cm	21,6 cm	+ 0,5 cm
P. T.	33,6 cm	34,2 cm	+ 0,6 cm
průměr	22,23 cm	23,23 cm	+ 0,91 cm
medián	21,20	22,00	0,6
směrodatná odchylka	6,28	6,12	0,53
minimum	13,1 cm	13,5 cm	+ 0,4 cm
maximum	33,6 cm	34,2 cm	+ 1,7 cm

(zdroj: vlastní)

V tabulce 5 vidíme výsledky experimentální skupiny 2, která při intervenčním programu skákala přes švihadlo. U všech žáků došlo ke zlepšení, kdy průměrné zlepšení dosáhlo o 0,83 cm více. Největší individuální zlepšení činilo 2,1 cm, a to je zároveň i největší zlepšení ze všech tří testovaných skupin. Naopak nejmenší zlepšení bylo pouze 0,1 cm. Mediánová hodnota se zvýšila z hodnoty 23,4 na 24,6, ukazuje nám to celkový pokrok této skupiny. Směrodatná odchylka s hodnotou 0,63 ukazuje, že výkony ve skupině byly vyrovnané a nedošlo k žádným extrémním výkyvům výkonů.

Tabulka 5 Skok vertikální - experimentální skupina 2

	pretest	post-test	zlepšení
A. J.	14,3 cm	14,7 cm	+ 0,4 cm
N. J.	19,2 cm	19,3 cm	+ 0,1 cm
V. H.	24,8 cm	25,2 cm	+ 0,4 cm
J. Š.	32,2 cm	32,6 cm	+ 0,4 cm
E. D.	18,6 cm	19,2 cm	+ 0,6 cm
M. V.	32,7 cm	33,4 cm	+ 1,7 cm
L. Č.	35,6 cm	36,1 cm	+ 0,5 cm
A. V.	21,8 cm	22,6 cm	+ 0,8 cm
K. K.	23,4 cm	24,1 cm	+ 0,7 cm
T. M.	29,8 cm	31,9 cm	+ 2,1 cm
N. G.	23,2 cm	24,6 cm	+ 1,4 cm
průměr	25,05 cm	25,79 cm	+ 0,83 cm
medián	23,40	24,60	0,6
směrodatná odchylka	6,72	6,86	0,63
minimum	14,3 cm	14,7 cm	+ 0,1 cm
maximum	35,6 cm	36,1 cm	+ 1,7 cm

(zdroj: vlastní)

5.3 Skok daleký z místa snožmo

V tabulce 6 jsou uvedeny výsledky pretestu a post-testu kontrolní skupiny ve skoku dalekém z místa snožmo. Průměrná hodnota před druhým testováním byla 153,64 cm, zatímco po druhém testování se nepatrně snížila na 153,55 cm. Medián hodnot zůstal také téměř beze změny, z hodnoty 149 se snížil na 148. Minimální hodnota skoku před testem byla 128 cm, po testu se lehce zvýšila na 130 cm. Naopak maximální hodnota se změnila pouze nepatrně, a to ze 181 cm na 182 cm. Směrodatná odchylka je výraznější ve srovnání s ostatními hodnotami, a to 1,89. Ve skupině tak došlo k velkým změnám mezi prvním a druhým testováním u jednotlivců. Celkové zlepšení bylo velmi malé, pouze o 0,18 cm. U několika žáků se dokonce objevilo zhoršení výsledků, kdy největší zhoršení bylo -3 cm.

Tabulka 6 Skok daleký z místa snožmo - kontrolní skupina

	pretest	post-test	zlepšení
E. G.	140 cm	141 cm	+ 1 cm
Š. L.	145 cm	144 cm	-1 cm
M. K.	128 cm	130 cm	+ 2 cm
N. Š.	176 cm	176 cm	0 cm
S. S.	134 cm	132 cm	-2 cm
T. CH.	166 cm	168 cm	+ 2 cm
Š. V.	142 cm	140 cm	-2 cm
V. Š.	169 cm	166 cm	-3 cm
M. R.	181 cm	182 cm	+ 2 cm
E. D.	160 cm	162 cm	+ 2 cm
V. B.	149 cm	148 cm	+ 1 cm
průměr	153,64 cm	153,55 cm	+ 0,18 cm
medián	149	148	1
směrodatná odchylka	17,72	17,97	1,89
minimum	128 cm	130 cm	-3 cm
maximum	181 cm	182 cm	+ 2 cm

(zdroj: vlastní)

Z tabulky 7 vyplývá, že experimentální skupina 1 vykazuje znatelnější zlepšení oproti kontrolní skupině. Průměrná hodnota skoku dalekého z místa snožmo byla před testem 152,08 cm a po testu vzrostla na 156,67 cm. Znamená to tak celkové zlepšení o 4,58 cm. Medián se zvýšil z 150,5 na 156. Směrodatná odchylka dosahuje hodnoty 1,56. Z jednotlivých výsledků je pak patrné, že všichni žáci vykazují pozitivní změnu ve výkonnosti, a to v rozmezí 2 cm až 6 cm.

Tabulka 7 Skok daleký z místa snožmo - experimentální skupina 1

	pretest	post-test	zlepšení
N. J.	139 cm	145 cm	+ 6 cm
Š. S.	165 cm	171 cm	+ 6 cm
O. F.	112 cm	114 cm	+ 2 cm
F. H.	165 cm	169 cm	+ 4 cm
J. D.	179 cm	184 cm	+ 5 cm
N. B.	134 cm	140 cm	+ 6 cm
J. J.	151 cm	156 cm	+ 5 cm
M. Z.	172 cm	174 cm	+ 2 cm
V. Z.	132 cm	136 cm	+ 4 cm
E. S.	150 cm	156 cm	+ 6 cm
N. K.	140 cm	146 cm	+ 6 cm
P. T.	186 cm	189 cm	+ 3 cm
průměr	152,08 cm	156,67 cm	+ 4,58 cm
medián	150,50	156,00	5
směrodatná odchylka	21,88	21,80	1,56
minimum	112 cm	114 cm	+ 2 cm
maximum	186 cm	189 cm	+ 6 cm

(zdroj: vlastní)

Tabulka 8 představuje výsledky experimentální skupiny 2. Tato skupina rovněž dosáhla zlepšení, i když ne tak výrazného, jako experimentální skupina 1. Průměrná hodnota skoku dalekého v pretestu byla 153,73 cm a v post-testu se zvýšila na 156,91 cm, což představuje celkové zlepšení o 3,18 cm. Medián se tak posunul z hodnoty 144 na hodnotu 146. Směrodatná odchylka v této skupině je nejmenší, a to 1,17 cm. Všichni žáci se ve skoku dalekém v této skupině zlepšili, a to v rozmezí 2cm až 5 cm, tudíž se jedná o vyrovnané zlepšení celé experimentální skupiny 2.

Tabulka 8 Skok daleký z místa snožmo - experimentální skupina 2

	pretest	post-test	zlepšení
A. J.	130 cm	133 cm	+ 3 cm
N. J.	172 cm	176 cm	+ 4 cm
V. H.	173 cm	175 cm	+ 2 cm
J. Š.	141 cm	146 cm	+ 5 cm
E. D.	130 cm	134 cm	+ 4 cm
M. V.	144 cm	146 cm	+ 2 cm
L. Č.	188 cm	191 cm	+ 3 cm
A. V.	167 cm	169 cm	+ 2 cm
K. K.	143 cm	145 cm	+ 2 cm
T. M.	161 cm	166 cm	+ 5 cm
N. G.	142 cm	145 cm	+ 3 cm

průměr	153,73 cm	156,91 cm	+ 3,18 cm
medián	144	146	3
směrodatná odchylka	19,35	19,24	1,17
minimum	130 cm	133 cm	+ 2 cm
maximum	188 cm	191 cm	+ 5 cm

(zdroj: vlastní)

5.4 Sed lehy

V tabulce 9 analyzujeme výsledky kontrolní skupiny v sed-lezích za 60 sekund. Vidíme, že v průměru se celá kontrolní skupina zlepšila o 0,09, tedy velmi nepatrně. Hodnota mediánu zůstala na stejné hodnotě 24. Z výsledků vidíme, že u čtyř žáků došlo v post-testu ke zhoršení výkonu. Směrodatná odchylka odpovídá hodnotě 1,58. Ukazuje nám tedy, že výsledky žáků jsou velmi rozmanité od průměru skupiny, a dochází tak k velkému rozptylu mezi zlepšením a zhoršením výkonů jedinců.

Tabulka 9 Sed lehy - kontrolní skupina

	pretest	post-test	zlepšení
E. G.	21	22	1
Š. L.	24	22	-2
M. K.	23	24	1
N. Š.	38	40	2
S. S.	17	16	-1
T. CH.	35	35	0
Š. V.	17	15	-2
V. Š.	28	29	1
M. R.	39	41	2
E. D.	24	25	1
V. B.	26	24	-2
průměr	26,55	26,64	0,09
medián	24	24	1
směrodatná odchylka	7,74	8,77	1,58
minimum	17	15	-2
maximum	39	41	2

(zdroj: vlastní)

Tabulka 10 ukazuje výsledky experimentální skupina 1, která dosáhla v sed-lezích zlepšení v průměru o 4 leh-sedy navíc za jednu minutu. Všichni žáci experimentální skupiny 1 se tak zlepšili. U dvou žáků došlo k velkému zlepšení, kdy své maximum vylepšili o 6 leh-sedů za 60 sekund. Medián se v této disciplíně zvedl z hodnoty 29,50 na hodnotu 33. To má pozitivní charakter toho, že všichni žáci dosáhli alespoň malého zlepšení. Směrodatná odchylka je na

hodnotě 1,24 a udává velký rozptyl mezi výkony jednotlivců, oproti celkovému průměru skupiny.

Tabulka 10 *Sed lehy - experimentální skupina 1*

	pretest	post-test	zlepšení
N. J.	31	34	3
Š. S.	30	35	5
O. F.	31	33	3
F. H.	26	31	5
J. D.	45	48	3
N. B.	26	29	3
J. J.	27	32	5
M. Z.	36	39	3
V. Z.	29	33	4
E. S.	35	38	3
N. K.	27	33	6
P. T.	19	25	6
průměr	30,17	34,17	4,08
medián	29,50	33	3,5
směrodatná odchylka	6,46	5,72	1,24
minimum	19	25	3
maximum	45	48	6

(zdroj: vlastní)

Tabulka 11 uvádí výsledky experimentální skupiny 2. Tato skupina se v průměru zlepšila o 3 leh-sedy za 1 minutu. Hodnota mediánu se tak zvedla o 4. Mezi minimem a maximem došlo k patrným rozdílům ve výkonech, proto směrodatná odchylka udává velký rozptyl s hodnotou 1,34.

Tabulka 11 *Sed lehy - experimentální skupina 2*

	pretest	post-test	zlepšení
A. J.	21	22	1
N. J.	40	44	4
V. H.	38	42	4
J. Š.	24	25	1
E. D.	19	21	2
M. V.	23	25	2
L. Č.	46	49	3
A. V.	36	39	3
K. K.	31	35	4
T. M.	32	37	5
N. G.	31	35	4

průměr	31	34	3
medián	31	35	3
směrodatná odchylka	8,59	9,49	1,34
minimum	19	21	1
maximum	46	49	5

(zdroj: vlastní)

5.5 Člunkový běh 4x10 metrů

V tabulce 12 vidíme výsledky kontrolní skupiny v testování člunkového běhu 4x10 metrů. Žáci podávali v pretestu výkony s průměrným časem 13,14 sekund, avšak v post-testu došlo ke zpomalení a celkový průměr se zvýšil na 13,34 sekund. Medián se tak z hodnoty 12,63 v pretestu zvýšil na 13,10 v post-testu. Více jak polovina žáků zaběhla člunkový běh 4x10 metrů pomaleji, než při prvním testování. Avšak směrodatná odchylka s hodnotou 0,35 ukazuje, že výkony žáků jsou velmi vyrovnané a nikdo se výrazně nezlepšil ani nezhoršil.

Tabulka 12 Člunkový běh 4x10 metrů - kontrolní skupina

	pretest	post-test	zlepšení
E. G.	12,73 s	13,1 s	+ 0,37 s
Š. L.	15,06 s	14,98 s	- 0,08 s
M. K.	12,63 s	12,57 s	- 0,06 s
N. Š.	12,04 s	12,57 s	+ 0,53 s
S. S.	15,01 s	15,41 s	+ 0,4 s
T. CH.	12,43 s	12,34 s	- 0,09 s
Š. V.	15,21 s	15,42 s	+ 0,21 s
V. Š.	12,57 s	13,54 s	+ 0,97 s
M. R.	11,12 s	11,08 s	- 0,04 s
E. D.	12,04 s	11,91 s	- 0,13 s
V. B.	13,74 s	13,78 s	+ 0,04 s
průměr	13,14 s	13,34 s	+ 0,19 s
medián	12,63	13,10	0,04
směrodatná odchylka	1,40	1,45	0,35
minimum	11,12 s	11,08 s	- 0,04 s
maximum	15,21 s	15,42 s	+ 0,97 s

(zdroj: vlastní)

Tabulka 13 prezentuje výsledky experimentální skupiny 1 v člunkovém běhu 4x10 metrů. V post-testu se všichni žáci zlepšili, kdy celkové zlepšení skupiny bylo o -0,66 sekund lepší než v pretestu. Největší progres zaznamenala N. J., která se zlepšila téměř o sekundu, zatímco nejmenší progres činil 0,21 sekund. Směrodatná odchylka ukazuje hodnotu 0,21,

tedy udává nízkou variabilitu výsledků. Medián se snížil z hodnoty v pretestu 12,96 na hodnotu 12,15 v post-testu.

Tabulka 13 Člunkový běh 4x10 metrů - experimentální skupina 1

	pretest	post-test	zlepšení
N. J.	12,89 s	11,99 s	-0,9 s
Š. S.	12,76 s	11,97 s	-0,79 s
O. F.	14,70 s	13,98 s	-0,72 s
F. H.	13,21 s	12,67 s	-0,54 s
J. D.	11,94 s	11,61 s	-0,33 s
N. B.	14,45 s	13,74 s	-0,71 s
J. J.	13,54 s	12,97 s	-0,57 s
M. Z.	11,97 s	11,76 s	-0,21 s
V. Z.	14,79 s	13,97 s	-0,82 s
E. S.	13,01 s	12,14 s	-0,87 s
N. K.	12,9 s	12,16 s	-0,74 s
P. T.	11,91 s	11,16 s	-0,75 s
průměr	13,17 s	12,51 s	-0,66 s
medián	12,96	12,15	-0,73
směrodatná odchylka	1,03	0,96	0,21
minimum	14,79 s	13,98 s	-0,21 s
maximum	11,91 s	11,16 s	-0,90 s

(zdroj: vlastní)

Tabulka 14 zahrnuje výsledky experimentální skupiny 2. Všichni žáci dosáhli zlepšení, přičemž průměrně se zlepšili o -0,46 sekund. Hodnota mediánu se tak snížila z 12,30 na hodnotu 11,89. Směrodatná odchylka udává hodnotu 0,19, tudíž udává velmi nízkou variabilitu výkonů žáků.

Tabulka 14 Člunkový běh 4x10 metrů - experimentální skupina 2

	pretest	post-test	zlepšení
A. J.	13,40 s	13,05 s	-0,35 s
N. J.	12,69 s	12,32 s	-0,37 s
V. H.	12,30 s	11,89 s	-0,41 s
J. Š.	13,30 s	12,83 s	-0,47 s
E. D.	13,60 s	12,87 s	-0,73 s
M. V.	12,03 s	11,68 s	-0,35 s
L. Č.	11,14 s	10,97 s	-0,17 s
A. V.	12,05 s	11,34 s	-0,71 s
K. K.	12,21 s	11,78 s	-0,43 s
T. M.	12,18 s	11,42 s	-0,76 s
N. G.	12,35 s	12,01 s	-0,34 s

průměr	12,48 s	12,01 s	-0,46 s
medián	12,30	11,89	-0,41
směrodatná odchylka	0,72	0,68	0,19
minimum	13,60 s	13,05 s	-0,17 s
maximum	11,14 s	10,97 s	-0,76 s

(zdroj: vlastní)

5.6 Porovnání výsledků skupin v jednotlivých disciplínách

Statistický rozdíl jsme zkoumali pomocí ANOVA testu, díky kterému jsme zjistili, zda mezi skupinami existuje statisticky významný rozdíl ve zlepšení. U ANOVA testu jsme vycházeli z významnosti $\alpha = 0,05$ (5 %), jedná se kompromis mezi citlivostí a přesností. Ve sportovních vědách bývá nejčastěji udávána 5% pravděpodobnost, že se zmýlíme a prohlásíme, že rozdíl je statisticky významný, i když není. Tato významnost je ve vědeckých výzkumech nejčastěji používána. Tam, kde nám ANOVA test ukázal významné rozdíly, provedli jsme následně párový t-test, abychom zjistili, mezi kterými skupinami došlo ke statisticky významnému rozdílu.

Skok vertikální

Celkově lze říci, že nejhorší výsledky v této disciplíně měla kontrolní skupina, která prakticky stagnovala nebo se mírně zhoršovala. Obě experimentální zaznamenaly jasné zlepšení, ale experimentální skupina 1 dosáhla většího zlepšení, zatímco experimentální skupina 2 vykázala nejvyšší individuální zlepšení. Znamená to tedy, že specifický trénink zaměřený na výbušnost a sílu dolních končetin má pozitivní dopad na výkon ve vertikálním skoku.

Statistická analýza byla nejprve provedena pomocí ANOVA testu, díky kterému jsme zjistili, že mezi skupinami je významný statistický rozdíl. ANOVA test prokázal statisticky významný rozdíl mezi skupinami, jelikož hodnota $p < 0,05$. Tento výsledek tedy potvrzuje, že existuje statisticky významná rozdílnost ve zlepšení výkonu ve skoku vertikálním mezi jednotlivými skupinami. V párových t-testech jsme zjistily významné rozdíly mezi kontrolní skupinou a experimentální skupinou 1, kdy hodnota $p < 0,05$ i mezi kontrolní skupinou a experimentální skupinou 2, kdy hodnota $p < 0,05$. Naopak mezi oběma experimentálními skupinami jsme významný statistický rozdíl nezaznamenali, jelikož při porovnání těchto skupin byla hodnota $p > 0,05$. Z tabulky 15 vyplývá, že obě experimentální skupiny se významně ve skoku vertikálním zlepšily, zatímco u skupiny kontrolní jsme zlepšení nezaznamenali. Avšak mezi skupinami experimentálními nebyl statisticky významný rozdíl

ve zlepšení, což znamená, že intervenční program pro obě skupiny měl podobný vliv na skok vertikální.

Tabulka 15 Porovnání skupin ve skoku vertikálním

	Kontrolní skupina	Experimentální skupina 1	Experimentální skupina 2
Kontrolní skupina	-----	Významný rozdíl	Významný rozdíl
Experimentální skupina 1	Významný rozdíl	-----	Nevýznamný rozdíl
Experimentální skupina 2	Významný rozdíl	Nevýznamný rozdíl	-----

(zdroj: vlastní)

Skok daleký z místa snožmo

Podobně jako u skoku vertikálního, tak i u skoku dalekého byl nalezen statisticky významný rozdíl mezi skupinami. ANOVA test prokázal, že hodnota $p < 0,05$, což potvrzuje existenci rozdílů mezi skupinami. Párový t-test odhalil významné rozdíly mezi všemi skupinami. Výsledky jasně ukazují, že experimentální skupiny dosáhly výrazně většího zlepšení než kontrolní skupina. Zároveň se prokázal i významný rozdíl mezi experimentální skupinou 1 a experimentální skupinou 2. Experimentální skupina 1 dosáhla výrazně většího zlepšení než experimentální skupina 2. Konkrétně byla zjištěna statistická významnost mezi kontrolní skupinou a experimentální skupinou 1, kdy hodnota $p < 0,05$ a mezi kontrolní skupinou a experimentální skupinou 2 byla taktéž hodnota $p < 0,05$. Mezi oběma experimentálními skupinami je významnost $p < 0,05$, jelikož experimentální skupina 1 dosáhla většího zlepšení, než experimentální skupina 2.

Z tabulky 16 je zřejmé, že kontrolní skupina zůstala za oběma experimentálními skupinami, které zaznamenaly statisticky větší zlepšení. Konkrétně experimentální skupina 1 vykázala největší průměrné zlepšení, zatímco experimentální skupina 2 vykázala mírně nižší, ale stále významný pokrok. Tento výsledek potvrzuje, že intervenční program měl pozitivní vliv na výkon ve skoku dalekém, kdy program aplikovaný v experimentální skupině 1 měl opět nejvýraznější efekt.

Tabulka 16 Porovnání skupin ve skoku dalekém z místa snožmo

	Kontrolní skupina	Experimentální skupina 1	Experimentální skupina 2
Kontrolní skupina	-----	Významný rozdíl	Významný rozdíl
Experimentální skupina 1	Významný rozdíl	-----	Významný rozdíl
Experimentální skupina 2	Významný rozdíl	Významný rozdíl	-----

(zdroj: vlastní)

Leh-sedy za 60 sekund

Výsledky ANOVA testu ukázaly statisticky významné rozdíly mezi skupinami, jelikož hodnota $p < 0,05$. Párové srovnání pomocí t-testu odhalilo statisticky významné rozdíly mezi kontrolní skupinou a experimentální skupinou 1, kdy hodnota $p < 0,05$. I mezi kontrolní skupinou a experimentální skupinou 2 byla hodnota $p < 0,05$. Naopak rozdíl mezi experimentální skupinou 1 a experimentální skupinou 2 byl na hranici statistické významnosti $p = 0,05$. Z těchto výsledků vyplývá, že obě experimentální skupiny se výrazně odlišovaly od kontrolní skupiny. Tato data potvrzují, že zvolená intervence vedla k významnému zlepšení v sed-ležích oproti kontrolní skupině. Intervenční program zaměřený jak na dřepy a podřepy s výskokem a cvičení se švihadlem měl stejný účinek na břišní svaly.

Z tabulky 17 vyplývá, že obě experimentální skupiny vykázaly statisticky významná zlepšení oproti kontrolní skupině, avšak mezi experimentálními skupinami byl rozdíl na hranici statistické významnosti.

Tabulka 17 Porovnání skupin v disciplíně sed-lehy za 60 sekund

	Kontrolní skupina	Experimentální skupina 1	Experimentální skupina 2
Kontrolní skupina	-----	Významný rozdíl	Významný rozdíl
Experimentální skupina 1	Významný rozdíl	-----	Významný rozdíl

Experimentální skupina 2	Významný rozdíl	Významný rozdíl	-----
---------------------------------	-----------------	-----------------	-------

(zdroj: vlastní)

Člunkový běh 4x10 metrů

Pro vyhodnocení změn v člunkovém běhu byla provedena analýza rozptylu pomocí ANOVA testu s následným párovým t-testem porovnáním mezi skupinami. Hodnota p u ANOVA testu byla $p < 0,05$, tudíž potvrzuje statisticky významné rozdíly mezi skupinami. Tento výsledek ukazuje, že určitý typ tréninkového programu mohl mít větší efekt na zlepšení výkonnosti v člunkovém běhu. Výsledky ukazují, že rozdíl mezi kontrolní skupinou a experimentální skupinou 1 byl statisticky významný, kdy hodnota $p < 0,05$, stejně jako rozdíl mezi kontrolní skupinou a experimentální skupinou 2, kdy hodnota $p < 0,05$. Dále byl zaznamenán statisticky významný rozdíl mezi experimentálními skupinami 1 a 2, kde představovala hodnota $p < 0,05$, tudíž ukazuje, že i mezi těmito dvěma skupinami existuje statisticky měřitelný rozdíl v účinnosti použitého intervenčního cvičení.

Z tabulky 18 je tedy patrné, že obě experimentální skupiny dosáhly statisticky významného zlepšení ve srovnání s kontrolní skupinou, a zároveň byl zaznamenán významný rozdíl i mezi těmito dvěma experimentálními skupinami.

Tabulka 18 Porovnání skupin v člunkovém běhu 4x10 metrů

	Kontrolní skupina	Experimentální skupina 1	Experimentální skupina 2
Kontrolní skupina	-----	Významný rozdíl	Významný rozdíl
Experimentální skupina 1	Významný rozdíl	-----	Významný rozdíl
Experimentální skupina 2	Významný rozdíl	Významný rozdíl	-----

(zdroj: vlastní)

Účinnost intervenčního programu

Celkové výsledky potvrzují, že tréninkové intervence měly významný pozitivní dopad na výkon žáků, přičemž rozdíly mezi jednotlivými experimentálními skupinami poukazují na možnou variabilitu efektivity použitých metod. Celkově můžeme říct, že ve všech disciplínách si nejlépe vedla experimentální skupina 1, která plnila intervenční program pomocí dřepů a podřepů. Významného zlepšení dosáhla i intervenční skupina 2, která prováděla cviky se švihadlem, avšak kontrolní skupina nezaznamenala žádné zlepšení a v některých případech dokonce i zhoršení výkonu. Tyto výsledky ukazují na důležitost pravidelného tréninku při rozvoji dynamických silových schopností u žáků a potvrzují tak efektivitu sestaveného intervenčního silového programu.

5.7 Shrnutí výsledků

Cílem diplomové práce bylo zjistit účinnost intervenčního silového programu na rozvoj síly u žáků mladšího školního věku. Výzkum byl kvantitativního charakteru, dle literatury probíhal jako pedagogický experiment, v němž byly testovány tři skupiny žáků. Experimentální skupina 1 po dobu osmi týdnů plnila program sestavený z dřepů a podřepů s výskokem, experimentální skupina 2 skákala v různých intervalech přes švihadlo a kontrolní skupina neabsolvovala žádný specifický intervenční program, a sloužila pouze k tomu, abychom zjistili, zda se žáci zlepšili. Po absolvování osmitýdenního programu byly výsledky opět porovnány na základě 4 fyzických testů – skoku dalekého z místa snožmo, skoku vertikálního, sed-lehů za 60 sekund a člunkového běhu 4x10 metrů.

Na základě porovnání výsledků jednotlivých testovaných disciplín můžeme konstatovat, že experimentální skupiny dosáhly výraznějších zlepšení ve všech sledovaných disciplínách ve srovnání s kontrolní skupinou, přičemž nejvyšší efekt měla intervence zaměřená na dřepy a podřepy s výskokem, kterou vykonávala experimentální skupina 1.

Experimentální skupina 1 vykazovala největší průměrné zlepšení ve všech čtyřech testovaných disciplínách. Ve skoku vertikálním o 0,91 cm, ve skoku dalekém z místa snožmo se zlepšila průměrně o 4,58 cm, v člunkovém běhu 4x10 m o 0,66 sekundy a v testu sed-lehů za 60 sekund o 4 opakování. Výsledky potvrzují účinnost zvoleného intervenčního programu, který pozitivně ovlivnil jak silové, tak rychlostně-silové schopnosti testovaných žáků. Statistická analýza, pomocí ANOVA a t-testů, potvrdila významné rozdíly mezi touto skupinou a skupinou kontrolní, a v některých testech i oproti druhé experimentální skupině.

Experimentální skupina 2, která absolvovala tréninkový program se zaměřením na cvičení se švihadlem, rovněž dosáhla průměrného zlepšení ve všech testovaných oblastech. Ve skoku vertikálním o 0,83 cm, ve skoku dalekém se zlepšila o 3,18 cm, v člunkovém běhu 4x10 m o 0,46 sekundy a v disciplíně sed-lehů za 60 sekund o 3 opakování. Ačkoli bylo zlepšení menší než u experimentální skupiny 1, stále se jednalo o statisticky významné rozdíly oproti kontrolní skupině, což potvrzuje pozitivní efekt cíleného cvičení i touto formou. Rozdíly mezi oběma experimentálními skupinami byly statisticky významné pouze v některých testech.

Kontrolní skupina, která neabsolvovala intervenční silový program, se nezlepšila prakticky vůbec. Ve většině disciplín bylo zaznamenáno pouze minimální zlepšení, případně mírné zhoršení výkonu např. ve člunkovém běhu, kde došlo ke zhoršení výkonu o +0,19 sekundy. Tyto výsledky korespondují s očekáváním, že bez pravidelné a cílené pohybové aktivity nelze u žáků mladšího školního věku předpokládat významný progres ve fyzických schopnostech.

Celkově můžeme konstatovat, že sestavené intervenční programy byly účinné, kdy vyšší efekt měl program založený na dřepch a podřepch s výskokem, který se ukázal jako efektivní nástroj pro rozvoj silových i rychlostně-silových schopností u žáků mladšího školního věku.

6 DISKUZE

V této kapitole odpovíme na stanovené hypotézy výzkumu. Dále se zde zaměříme na diskuzi k výsledkům diplomové práce a doporučeními pro praxi.

H1: Žáci experimentálních skupin dosáhnou po osmítýdenním intervenčním programu statisticky významného zlepšení ve fyzických testech (skok do dálky, skok vertikální, sed-lehy, člunkový běh) ve srovnání s kontrolní skupinou.

Na základě prezentovaných výsledků v části 5, kde byly postupně statisticky testovány rozdíly mezi jednotlivými skupinami lze zamítnout nulovou hypotézu, která předpokládá, že výsledky mezi skupinami nebudou po osmítýdenním intervenčním programu statisticky významně rozdílné. Intervenční program tedy vedl k významnému zlepšení výkonů ve všech testovaných disciplínách ve srovnání s kontrolní skupinou.

H2: Mezi zlepšením ve fyzických testech u žáků experimentální skupiny 1 (dřepy a podřepy) a experimentální skupiny 2 (švihadlo) existuje statisticky významný rozdíl.

Z výsledků uvedených v části 5, kde byly analyzovány rozdíly mezi oběma experimentálními skupinami, vyplývá, že můžeme zamítnout nulovou hypotézu, která předpokládá absenci statisticky významného rozdílu ve zlepšení výkonu po osmítýdenním intervenčním programu. Statistická analýza pomocí t-testu potvrdila, že skupina zaměřená na dřepy a podřepy s výskokem dosáhla statisticky významnějšího zlepšení ve výbušných a silových disciplínách ve srovnání s druhou experimentální skupinou. Tyto poznatky podporují využití dané intervence při tvorbě tréninkových programů zaměřených na rozvoj silových schopností.

H3: Experimentální skupina 2 dosáhne významně lepších časů v člunkovém běhu 4x10 metrů než experimentální skupina 1.

Analýza výsledků uvedených v části 5 ukazuje, že lze zamítnout nulovou hypotézu, která předpokládá, že mezi experimentálními skupinami nebude po osmítýdenním intervenčním programu ve výkonu v člunkovém běhu 4×10 metrů statisticky významný rozdíl. Experimentální skupina 1 dosáhla statisticky významnějšího zlepšení než skupina 2. Intervenční program založený na dřepch a podřepch s výskokem se ukázal jako účinnější než cvičení se švihadlem. Výsledky naznačují, že tento typ tréninku lépe rozvíjí rychlost a schopnost rychlé změny směru, což je klíčové při krátkých, dynamických běžeckých úsecích.

H4: Žáci experimentální skupiny 1 (dřepy a podřepy) dosáhnou významně lepších výsledků u obou skoků než žáci experimentální skupiny 2 (švihadlo).

Dle analyzovaných dat v části 5 můžeme zamítnout nulovou hypotézu, která předpokládá, že po osmitýdenním intervenčním programu nebudou mezi žáky experimentální skupiny 1 a experimentální skupiny 2 statisticky významné rozdíly ve zlepšení výkonu ve skokových disciplínách. Experimentální skupina 1 dosáhla významně lepších výsledků v obou skokových testech. Tento rozdíl lze přičíst specifickému zaměření tréninku na dřepy a podřepy s výskokem, který cíleně rozvíjí svalovou sílu dolních končetin, dynamiku a výbušnost, které hrají klíčovou roli právě ve skokových disciplínách. Naproti tomu švihadlo je primárně zaměřeno na koordinaci a vytrvalost, čímž přispívá k rozvoji silových schopností v menší míře.

H5: Výsledky fyzických testů kontrolní skupiny se nebudou po osmitýdenním intervenčním programu statisticky významně lišit.

Z výsledků uvedených v části 5 lze přijmout nulovou hypotézu, která předpokládá, že výsledky fyzických testů kontrolní skupiny se po osmitýdenním intervenčním programu statisticky významně nebudou lišit. Výsledky ukazují, že kontrolní skupina, která neabsolvovala silový intervenční program, neprokázala žádné statisticky významné zlepšení. V testovaných disciplínách došlo ke stagnaci nebo dokonce k mírnému zhoršení výkonů. Tento výsledek naznačuje, že běžné hodiny tělesné výchovy neposkytují dostatečný stimul pro zlepšení silových schopností. Tyto závěry podtrhují význam zařazování specifických silových cvičení do hodin tělesné výchovy pro podporu rozvoje silových schopností žáků.

Celkové zhodnocení účinnosti intervenčního programu a odpovědi na hypotézy

Výsledky provedeného výzkumu jasně ukazují, že intervenční silový program vedl ke zlepšení dynamické síly a fyzických schopností dětí. Největšího zlepšení dosáhla experimentální skupina 1, která absolvovala program zaměřený na dřepy a podřepy s výskokem. Tato skupina se zlepšila nejvíce ve všech provedených disciplínách - ve skoku dalekém, skoku vertikálním, sed-lezích i člunkovém běhu. Experimentální skupina 2, která trénovala se švihadlem, rovněž dosáhla významného zlepšení oproti kontrolní skupině, ale menšího než experimentální skupina 1. Kontrolní skupina, která neprošla intervenčním silovým programem, naopak dosáhla minimálního zlepšení nebo dokonce zhoršení ve

většině disciplín, což potvrzuje, že absence systematického tréninku nevede k žádnému významnému pokroku.

Výsledky našeho výzkumu potvrzují závěry několika výzkumů, které se zabývají problematikou silového tréninku u dětí mladšího školního věku. Schlegel a Agricola (2020) ve své studii kriticky hodnotí tradiční koncept senzitivních období pro rozvoj síly. Náš výzkum ukazuje, že žáci mladšího školního věku dokázali velmi pozitivně reagovat na sestavený silový trénink. Tento závěr je v souladu s tvrzením autorů, že prepubescentní organismus se dokáže efektivně adaptovat na silové zatížení, především prostřednictvím zlepšení nervosvalové koordinace. Dokazuje to i fakt, že u kontrolní skupiny, která neprošla žádným intervenčním programem, nedošlo k žádnému zlepšení silových schopností. Tyto zjištění ukazují, že současná praxe, která se zaměřuje především na silový trénink v období puberty, by měla být revidována, jelikož se posilovací cvičení dají efektivně zařadit již u dětí v mladším školním věku.

Podobné závěry zjistila i Pixová (2016) ve své diplomové práci „Rozvoj silových schopností dětí mladšího školního věku.“ Ve své práci zdůrazňuje význam dobře sestaveného silového programu pro tuto věkovou kategorii. Výsledky její práce ukazují, že při správně navrženém tréninkovém programu dochází ke zlepšení dynamické síly i celkové pohybové výkonnosti, což se shoduje i s našimi zjištěními. V našem výzkumu došlo u experimentální skupiny 1, která se zaměřila na dřepy a podřepy s výskokem, nejvýraznějšího zlepšení ve všech disciplínách. Experimentální skupina 2, která svůj program měla zaměřený na skok přes švihadlo, se taktéž zlepšila ve všech disciplínách, ale méně než experimentální skupina 1. Tato shoda výsledků podporuje myšlenku, že silový trénink by měl být systematicky začleněn do hodin tělesné výchovy již na 1. stupni základní školy.

Studie od Sadres et al. (2001) prokázala, že dlouhodobý odporový trénink vede ke zlepšení svalové síly u prepubertálních chlapců, aniž by negativně ovlivnil jejich růst nebo vývoj. Naše osmitýdenní intervence taktéž ukázala pozitivní efekt na rozvoj dynamické síly, kdy největšího zlepšení dosáhla skupina cvičící s vlastní váhou. Tento výsledek ukazuje, že i krátkodobý silový program může přinést významné zlepšení síly. Sadres et al. však naznačují, že dlouhodobější intervenční program vede k výraznějšímu efektu, který by mohl být předmětem budoucího výzkumu zaměřeného například na optimalizaci délky sestaveného silového programu.

Hanáková (2024) se ve své diplomové práci zabývala implementací silových cvičení do hodin tělesné výchovy na 1. stupni základní školy a postoji učitelů k jejich zařazení do výuky. Ve výsledcích své práce upozorňuje, že učitelé tato cvičení nezařazují do výuky z důvodu, že je učitelé často vnímají jako nevhodná a nebezpečná. Dále poukazuje také na problém nedostatečného vybavení, což považuje za překážku širšího začlenění silových cvičení do výuky. Právě na to odpovídá náš výzkum, který ukazuje, že krátkodobá silová cvičení jsou velmi efektivní a navíc bezpečná. Navíc k tomu není potřeba žádné vybavení, pokud bychom využili cviky pouze s vlastní vahou, jako tomu bylo u experimentální skupiny 1, která navíc zaznamenala největší zlepšení. Naše výsledky výzkumu tedy mohou sloužit jako argument pro přehodnocení přístupu k tělesné výchově, jelikož i krátkodobý intervenční silový program může přinést významné zlepšení silových schopností u žáků mladšího školního věku. Tyto výsledky potvrzuje i studie Dobbins et al. (2013), kde zkoumali význam systematického zařazení silového cvičení do hodin tělesné výchovy. Studie prokázala, že školní pohybové programy vedou ke zlepšení fyzické kondice a zároveň mají pozitivní vliv na jejich zdraví, prevenci obezity a zlepšení celkové tělesné zdatnosti. Tomu odpovídá i náš sestavený intervenční silový program, který prokazuje zlepšení po osmitýdenní intervenci při cvičeních s vlastní vahou. Dobbins et al. upozorňují, že úspěšnost silového programu závisí na kvalitním provedení a podpoře ze strany učitele. Studie ukazuje že, učitelé silové cvičení nevyužívají buď kvůli nedostatečné kvalifikaci, nebo kvůli nedostatku materiálního vybavení. Na to ovšem odpovídá náš výzkum, ve kterém jsou využity cviky pouze s vlastní vahou a jsou velmi efektivním nástrojem pro rozvoj síly.

Metaanalýza od Behringera et al. (2010) zkoumala účinky osmitýdenního tréninkového plánu na rozvoj síly u dětí a dospívajících. Tato metaanalýza potvrdila účinnost krátkodobého silového programu na zlepšení svalové síly bez negativních účinků na tělo dětí. Tomuto zjištění odpovídá i náš program, který potvrzuje, že osmitýdenní silový program zaměřený na dřepy a podřepy s výskokem a skákání přes švihadlo významně zlepšuje silové schopnosti dětí mladšího školního věku. Behringer et al. navíc zdůrazňují, že výsledkem není pouze svalová hypertrofie, ale také zlepšení nervosvalové koordinace, což se potvrdilo i v našem výzkumu, kdy experimentální skupiny zaznamenaly významné zlepšení ve skoku vertikálním i skoku dalekém. Na základě těchto faktů můžeme říct, že i relativně krátký silový program může přinést významné benefity. Proto by bylo vhodné systematicky zařazovat silový trénink do hodin tělesné výchovy, jelikož je to nejen efektivní, ale i bezpečné.

Široký pohled na silový trénink dětí poskytuje studie od Faigenbauma et al. (2016), kde popisují vývoj přístupů k silovému tréninku dětí. Autoři studie potvrzují, že správně vedený silový trénink je nejen bezpečný, ale zlepšuje svalovou sílu, motorické dovednosti i zlepšení celkového zdraví. Tato zjištění potvrzuje i náš výzkum, kde jsme zpozorovali pozitivní změny nejen ve skokových disciplínách a člunkovém běhu, ale také v disciplíně sed-lehy, která naznačuje posílení hlubokého stabilizačního systému. Studie zdůrazňuje důležitost začlenění silového tréninku do hodin tělesné výchovy. To podporují i naše zjištění, že i krátkodobý intervenční program může přinést významné pozitivní výsledky.

Tato zajištění, z výše uvedených výzkumů a studií, jasně potvrzují, že silový trénink je nejen bezpečný pro děti mladšího školního věku, ale může být i velmi efektivní při správně sestaveném programu. Výsledky našeho výzkumu i výše uvedených ukazují, že současná praxe se soustředí primárně na silový trénink v období puberty, a to by mělo být přehodnoceno. Z prokázaných pozitivních výsledků, jak v našem výzkumu, tak i z dalších výzkumů vyplývá, že je žádoucí začlenit silový trénink do hodin tělesné výchovy již na 1. stupni základní školy. Důraz by měl být kladen na cviky s vlastní váhou, které jsou pro žáky bezpečné a snadno realizovatelné v podmínkách školy.

7 DOPORUČENÍ PRO PRAXI

Realizovaný výzkum přinesl několik klíčových doporučení pro praxi, která mohou pomoci při efektivním zařazení intervenčního silového programu u žáků mladšího školního věku. Tato doporučení zaměříme na konkrétní kroky, které mohou učitelé, trenéři i rodiče použít při podpoře zdravého pohybového rozvoje žáků. Na základě realizovaného osmitýdenního intervenčního silového programu u žáků mladšího školního věku můžeme jasně prokázat jeho účinnost. Program můžeme snadno implementovat do hodin tělesné výchovy, jelikož nevyžaduje žádné speciální pomůcky ani vybavení. Navíc ho lze realizovat jak v tělocvičně, tak i na venkovním hřišti. Není omezen ani počet účastníků, proto můžeme program realizovat i u velkých skupin žáků, což usnadňuje jeho začlenění do hodin tělesné výchovy. Délka cvičení v rámci jedné vyučovací hodiny je časově nenáročná, ale vliv na fyzickou kondici žáků je statisticky významný. To umožňuje efektivní začlenění programu i do běžné výuky, aniž by program zasahoval do obsahu předmětu.

Pro zajištění maximální efektivity je vhodné program upravit individuálně dle výkonnosti jednotlivých žáků. Pro žáky s nižší fyzickou kondicí je lepší začít s nižším počtem opakování (např. 7-9 cviků v jedné sérii) a menším počtem sérií (1-3 série, dle výkonnosti žáka) s důrazem na osvojení si správné techniky. U žáků s lepší fyzickou kondicí můžeme začínat s vyšším počtem opakování (12-15 cviků v jedné sérii) a větším počtem sérií (3-4 série, dle výkonnosti žáka) s postupným navyšováním intenzity. Doporučenými a výzkumem ověřenými cviky jsou dřepy a podřepy s výskokem, a také skákání přes švihadlo. Díky tomuto přístupu se bude každý žák rozvíjet vlastním tempem a bude minimalizováno přetížení organismu nebo naopak nízká intenzita. Program můžeme také flexibilně nastavit a modifikovat pro různé věkové kategorie. Klíčovým faktorem při implementaci je nastavit správný počet opakování a počet sérií. Cviky jsou volené tak, aby je žáci snadno zvládli a prováděli technicky správně. Důležitým krokem pro efektivitu programu je pravidelné testování pokroku žáků. Musíme provést vstupní a výstupní testování, abychom mohli sledovat individuální zlepšení, a zároveň jsme mohli podle výsledků optimalizovat cvičební program na základě skutečných výsledků.

V návaznosti na tento výzkum v něm doporučujeme pokračovat a sledovat dlouhodobější účinky. Je důležité sledovat, jak se výkon žáků vyvíjí nejen po osmi týdnech, ale i po několika měsících, abychom mohli stanovit optimální dobu trvání programu pro dosažení maximálního efektu. Výzkumy ukazují, že progres může po určité době stagnovat. Aby byl program dlouhodobě efektivní, je nutné nejen postupně zvyšovat intenzitu cvičení,

ale také obměňovat cviky a přizpůsobovat je individuálně potřebám žáků. Jenom tak může být silový trénink dlouhodobě udržitelný a přinášet maximální přínos pro zdravý pohybový a být pro žáky stále motivační.

8 LIMITY VÝZKUMU

Jedním z limitů tohoto výzkumu je jeho realizace na dvou různých školách. Pro větší validitu výsledků by bylo vhodné provádět výzkum v rámci jedné školy a ideálně v paralelních třídách. Předešli bychom tak možným rozdílům v podmínkách výuky a prostředí.

Dalším omezením může být velikost zkoumaného vzorku, který zahrnoval 34 účastníků. Pro větší relevantnost a přesnější výsledky by bylo vhodné provádět tento výzkum s více účastníky. Umožnilo by nám to zobecnit lépe závěry výzkumu.

Jistým limitem může být i rozdílná motivace žáků, která by mohla ovlivnit výsledky. Žáci s větší motivací se mohli zlepšit více, zatímco žáci s nižší motivací nedosáhli na výsledky, kterých by při plné motivaci mohli dosáhnout.

Specifickým limitem je také samotný cvik skákání přes švihadlo, který musel být i během samotného intervenčního programu u několika žáků nahrazen poskoky na místě s imitací točení švihadla pažemi. Tato změna byla nutná u žáků, kteří neměli dostatečné dovednosti ke skákání přes švihadlo a mohlo by to tak ovlivnit výsledky a celkové srovnání výkonů v rámci intervenčního programu.

ZÁVĚR

Cílem této diplomové práce bylo zjistit efekt osmitýdenního intervenčního silového programu na silový výkon žáků mladšího školního věku.

V teoretické části jsme se zabývali pohybovým, tělesným a motorickým vývojem žáků mladšího školního věku, silovými schopnostmi a jejich rozvojem a také specifiky silového tréninku u dětí. Na teoretickou část jsme navázali praktickou částí, kde jsme realizovali a vyhodnocovali účinnost osmitýdenního intervenčního silového programu na silový výkon žáků mladšího školního věku. Výzkumný soubor tvořili žáci ze dvou 5. tříd, kteří byli rozděleni tří skupin - do dvou experimentálních a jedné kontrolní. Experimentální skupiny absolvovaly cílený silový program, zatímco kontrolní skupina byla bez specifického silového tréninku.

Výsledky absolvovaného programu jasně prokázaly pozitivní vliv intervenčního silového programu na výkon zapojených žáků. Po ukončení programu došlo k významnému zlepšení ve všech testovaných disciplínách u obou experimentálních skupin, přičemž nejvýraznějšího zlepšení dosáhla experimentální skupina 1, která absolvovala program složený z dřepů a podřepů s výskokem. Výsledky výzkumu tedy jednoznačně prokázaly, že i krátkodobý osmitýdenní silový program může významně přispět ke zlepšení silového výkonu u žáků mladšího školního věku, a to i v prostředí školy během hodin tělesné výchovy.

Na základě těchto výsledků jsme formulovali doporučení pro praxi. Hlavním doporučením je začlenění krátkodobých silových programů do hodin tělesné výchovy, ideálně 2x týdně po 5-7 minutách cvičení. Tyto bloky mohou obsahovat cviky s vlastní váhou nebo se švihadly, jelikož tyto cviky efektivně přispívají k rozvoji síly u žáků. Dále bylo navrženo přizpůsobení podmínek žákům individuálně a možná modifikace pro různé věkové kategorie.

Analýza výsledků však poukázala i na některé faktory, které mohly ovlivnit účinnost programu. Mezi hlavní limity patřila velikost výzkumného souboru a rozdílná motivace žáků. Dalším omezením byla i realizace programu na dvou školách. Jedním z faktorů, který mohl ovlivnit výsledky, byla nutnost modifikace cviku skákání přes švihadlo v průběhu programu.

Na závěr můžeme konstatovat, že silový trénink pro žáky mladšího školního věku je nejen bezpečný, ale i vysoce přínosný, pokud je správně nastaven a veden. Výsledky této diplomové práce přispívají k rozvoji poznání v oblasti mládežnického sportu a tělesné výchovy. Výsledky této diplomové práce jednoznačně potvrzují, že i krátkodobý silový program může být efektivní součástí školní tělesné výchovy a přispívat k systematickému rozvoji silových schopností žáků mladšího školního věku. Tyto výsledky mohou sloužit nejen jako podklad pro další výzkumy, ale zároveň i jako inspirace pro učitele tělesné výchovy, kteří chtějí modernizovat a zkvalitnit výuku v souladu s nejnovějšími poznatky.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. Baechle, T. R., & Earle, R. W. (2008). *Essentials of strength training and conditioning* (3rd ed). Human Kinetics.
2. Balsalobre-Fernández, C. (2015). The validity and reliability of an iPhone app for measuring vertical jump performance. *Journal of Sport Sciences*, 33(15), 1574–1579. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1014829>
3. Behringer, M., Vom Heede, A., Yue, Z., & Mester, J. (2010). Effects of resistance training in children and adolescents: A meta-analysis. *Pediatrics*, 126(5), 1199–1210. <https://doi.org/10.1542/peds.2010-0445>
4. Bidzan-Bluma, I., & Lipowska, M. (2018). Physical activity and cognitive functions in children: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(4), 800. <https://doi.org/10.3390/ijerph15040800>
5. Booth, M. A., & Orr, R. (2016). Effects of Plyometric Training on Sports Performance. *Strength & Conditioning Journal*, 38(1), 30–37. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1014829>
6. Collins, H., Booth, J. N., Duncan, A., Fawkner, S., & Niven, A. (2019). The Effect of Resistance Training Interventions on 'The Self' in Youth: a Systematic Review and Meta-analysis. *Sports medicine - open*, 5(29). <https://doi.org/10.1186/s40798-019-0205-0>
7. Conroy, V., Murray, B., Alexopoulos, Q. T., & McCreary, J. (2023). *Kendall's Muscles: Testing and Function with Posture and Pain* (6. vyd.). Lippincott Williams & Wilkins.
8. Contreras, B. (2014). *Posilování: na anatomických základech*. Grada.
9. Dobbins, M., Husson, H., DeCorby, K., & LaRocca, R. L. (2013). School-based physical activity programs for promoting physical activity and fitness in children and adolescents aged 6 to 18. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2013(2). 10.1002/14651858.CD007651.pub2
10. Dvořáková, H. (2012). *Školáci v pohybu*. Grada.

11. Dvořáková, H., Engelthalerová, Z., Dlouhý, M., Hájková, J., Hronzová, M., Svobodová, I., & Vojtíková, L. (2017). *Tělesná výchova na 1. stupni základní školy*. Karolinum.
12. Faigenbaum, A. D., & Myer G. D. (2010). Resistance training among young athletes: safety, efficacy and injury prevention effects. *Br J Sports Med*, 44(1), 56–63. <https://doi.org/10.1136/bjsm.2009.068098>
13. Faigenbaum, A. D., Kraemer, W. J., Blimkie, C. J., Jeffreys, I., Micheli, L. J., Nitka, M., & Rowland, T. W. (2009). Youth resistance training: updated position statement paper from the national strength and conditioning association. *J Strength Cond Res*, 23(5), 60–79. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31819df407>.
14. Faigenbaum, A. D., Lloyd, R. S., MacDonald, J., & Myer, G. D. (2016). Youth resistance training: Past practices, new perspectives, and future directions. *Pediatric Exercise Science*, 28(3), 1-26. <https://doi.org/10.1123/pes.25.4.591>
15. Hájek, J. (2012). *Antropomotorika*. Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta.
16. Hájková, J. (2020). *Motoricko-funkční příprava v tělesné výchově*. Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta.
17. Hanáková, T. (2024). *Využití silového cvičení v hodinách tělesné výchovy na 1. stupni ZŠ*. [Diplomová práce, Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně]. Digitální knihovna Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně. <https://digilib.k.utb.cz/handle/10563/55944>
18. Havel, Z., Hnízdil, J., Černá, L., Horkel, V., Horklová, H., Kresta, J., Louka, O., Nosek, M., Škopek, M., Valter, L., Vaněčková, J., & Žák, M. (2009). *Rozvoj a diagnostika silových schopností*. Pedagogická fakulta UJEP. https://www.researchgate.net/publication/47063271_Rozvoj_a_diagnostika_silovych_schopnosti
19. Hohmann, A., Lames, M., & Letzelter, M. (2010). *Úvod do sportovního tréninku*. Sport a věda.
20. Houcine, B., Djamel, M., & Ahmed, A. (2020). Plyometric Exercises Improves Muscular Power and Digital Achievement in High Jump Among Students. *Acta Facultatis Educationis Physicae Universitatis Comenianae*, 60(2), 158–169. <https://doi.org/10.2478/afepuc-2020-0013>

21. HUR labs. (2013). *HUR Labs Force Platform FP4 & FP8*. Helsinki: University of Technology. Force platform FP8 I HUR I Labs (hurlabs.com)
22. Chráska, M. (2016). *Metody pedagogického výzkumu*. 2. vyd. Grada.
23. James, N. (2018). *Scientific Experiment: Definition & Examples*. Study.com. <https://study.com/learn/lesson/scientific-experiment-types-examples.html>
24. Jarkovská, H. (2009). *Posilování - kondiční kruhový trénink*. Grada.
25. Jebavý, R. (2019). *Kondiční příprava*. Mladá fronta.
26. Joyce, D., & Lewindon, D. (2014). *High-performance training for sports*. Human Kinetics.
27. Kahrović, I., Murić, B., & Radenković, O. (2019). Effects of strength training in children. *Naucne Publikacije Drzavnog Univerziteta u Novom Pazaru. Serija B, Drustvene & Humanisticke Nauke*, 2(2), 110–119. <https://doi.org/10.5937/npdunp1902111k>
28. Kalus, J. (2018). *Jumper's Guide*. 3. vydání, přepracované. Jakub Gottwald.
29. Kalus, J. (2021). *Moderní kondiční trénink*. Jakub Gottwald.
30. Kavadlo, A. (2013). *Pushing the limits!: Total body strength with no equipment*. Dragon Door Publications.
31. Kraemer, W. J., & Fleck, S. J. (2005). *Strength Training for Young Athletes*. Human Kinetics.
32. Kučera, M., Kolář, P., Dylevský, I., et al. (2011). *Dítě, sport a zdraví*. Galen.
33. Langmeier, J., & Krejčíková, D. (2006). *Vývojová psychologie*. 2. vyd. Grada.
34. Lehnert, M., Kudláček, M., Háp, P., Bělka, J., Neuls, F., Ješina, O., Hůlka, K., Viktorjeník, D., Langer, F., Kratochvíl, J., Rozsypal, R., & Šťastný, P. (2014). *Sportovní trénink I*. <https://publi.cz/books/148/07.html>
35. Lehnert, M., Novosad, J., Neuls, F., Langer, F., & Botek, M. (2010). *Trénink kondice ve sportu*. Univerzita Palackého Olomouc, Fakulta tělesné kultury.
36. Lloyd, R. S., & Oliver, J. L. (2012). The Youth Physical Development Model: A New Approach to Long-Term Athletic Development. *Strength & Conditioning Journal*, 34(3), 61–72. <https://doi.org/10.1519/SSC.0b013e31825760ea>

37. Löffler, H. (2016). Strength Development. *Modern Athlete & Coach*, 54(1), 6–9.
38. Markovic, G., & Mikulic, P. (2010). Neuro-musculoskeletal and performance adaptations to lowerextremity plyometric training. *Sports Medicine*, 40(10), 859–895. <https://doi.org/10.2165/11318370-0000000000-00000>
39. Měkota, K., & Blahuš, P. (1983). *Motorické testy v tělesné výchově a sportu*. Státní pedagogické nakladatelství.
40. Měkota, K., & Kovář, R. (1996). *UNIFITTEST (6-60)*. Pdf OU.
41. Měkota, K., & Novosad, J. (2005). *Motorické schopnosti*. Univerzita Palackého v Olomouci.
42. Měkota, K., & Cuberek, R. (2007). *Pohybové dovednosti, činnosti, výkony*. Univerzita Palackého v Olomouci.
43. Mikláňková, L., Pugnerová, M., & Rehtík, Z. (2021). *Motorické dovednosti v kontextu kognitivních procesů a self-conceptu dítěte. E-kniha*. Univerzita Palackého v Olomouci, Pedagogická fakulta.
44. Milenković, D. (2022). Effect of 8-Week Circuit Training on the Development of Different Forms of Muscle Strength in Physical Education. *Journal on Efficiency and Responsibility in Education and Science*, 15(4), 221–227. <https://doi.org/10.7160/eriesj.2022.150403>
45. Neuman, J. (2003). *Cvičení a testy obratnosti, vytrvalosti a síly*. Portál.
46. Pastucha, D. (2011). *Pohyb v terapii a prevenci dětské obezity. 1. vyd.* Grada.
47. Pastucha, D., Botek, M., Cipryan, L., Febbi, M., Gallo, J., Hyjánek, J., Jelínek, L., Konečný, P., Neuls, F., Přidalová, M., Pudil, R., Skalská, M., Sovová, E., Sovová, M., Střítecká, H., Šafář, M., & Turčan, P. (2014). *Tělovýchovné lékařství. Vybrané kapitoly*. Grada.
48. Perič, T. (2004). *Sportovní příprava dětí*. Grada.
49. Perič, T. (2008). *Sportovní příprava dětí 2. vydání* Grada.
50. Perič, T., & Dovalil, J. (2010). *Sportovní trénink*. Grada.
51. Perič, T., et al. (2012). *Sportovní příprava dětí 2*. Grada.

52. Petr, M., & Šťastný, P. (2012). *Funkční silový trénink*. Univerzita Karlova, Fakulta tělesné výchovy a sportu.
53. Pixová, L. (2016). *Rozvoj silových schopností dětí mladšího školního věku*. [Diplomová práce, Univerzita Karlova]. Digitální repozitář Univerzity Karlovy. <https://dspace.cuni.cz/handle/20.500.11956/83920>
54. Ratel, S. (2011). High-intensity and Resistance Training and Elite Young Athletes. *Medicine and Sport Science*, 56, 84–96. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21178368/>
55. Sadres, E., Eliakim, A., Constantini, N., Lidor, R., & Falk, B. (2001). The effect of long-term resistance training on anthropometric measures, muscle strength, and self-concept in pre-pubertal boys. *Pediatric Exercise Science*, 13(4), 357–372. <https://journals.humankinetics.com/view/journals/pes/13/4/article-p357.xml>
56. Santos, A. M., López-Gil, J. F., Caporal, G. C., & Mello, J. B. (2022). Benefits, risks and possibilities of strength training in school Physical Education: a brief review. *Sport Sciences for Health*, 18(1), 11–20. <https://doi.org/10.1007/s11332-021-00847-3>
57. Sember, V., Jurak, G., Kovač, M., & Morrison, S. A. (2020). Physical activity, academic performance, and cognitive functions in children: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Public Health*, 8, 307. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.00307>
58. Schlegel, P., & Agricola, A. (2020). Kritický pohled na senzitivní období pro rozvoj síly. *Česká kinantropologie*, 24(1–2), 58–66. <https://www.researchgate.net/publication/344310307>
59. Slepíčka, P., Hošek, V., & Hátlová, B. (2009). *Psychologie sportu 2*. Karolinum.
60. Sousa, F., dos Reis, I., Ribeiro, L., Martins, L., & Gobatto, C. (2015). Specific measurement of tethered running kinetics and its relationship to repeated sprint ability. *Journal of Human Kinetics*, 49(1), 245–256. <https://doi.org/10.1515/hukin-2015-0127>
61. Struhár, I., Novotný, J., Bernaciková, M., Kapounková, K., & Pospíchal, V. (2018). *Zátěžová diagnostika v tělovýchovné a sportovní praxi*. Masarykova univerzita.

62. Šeflová, I., Doležalová, L., Jeřábek, P., Kuprová, K., & Charousek, J. (2023). *Rozvoj základních pohybových dovedností u dětí v mladším školním věku*. Technická univerzita v Liberci. <https://doi.org/10.15240/tul/002/978-80-7494-644-8>.
63. Taipale, R., Mikkola, J., Nummela, A., Vesterinen, V., Capostagno, B., Walker, S., Gitonga, D., Kraemer, W., & Häkkinen, K. (2010). Strength Training in Endurance Runners. *International Journal of Sports Medicine*, 31(07), 468–476. <https://doi.org/10.1055/s-0029-124363>
64. World health organization. (2015). *World health statistic 2015*. Publication Data. <https://www.who.int/docs/default-source/gho-documents/world-health-statistic-reports/world-health-statistics-2015.pdf>
65. Yarashova, D. (2023). Strength training and strength training in children. *Modern Science and Research*, 2(9), 211–215. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8372961>
66. Zahradník, D., & Korvas, P. (2012). *Základy sportovního tréninku*. E-kniha. Masarykova univerzita.
67. Zatsiorsky, V. M., & Kraemer, W. J. (2014). *Silový trénink – Praxe a věda*. Mladá fronta.
68. Zatsiorsky, V. M., Kraemer, W. J., & Fry, A. C. (2021). *Science and practice of strength training*. Human Kinetics.
69. Zumr, T. (2019). *Kondiční příprava dětí a mládeže*. Grada.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Rozdělení silových schopností	17
Obrázek 2 Skok daleký z místa snožmo	21
Obrázek 3 Sed lehy	22
Obrázek 4 Člunkový běh 4x10 metrů	23
Obrázek 5 Hod medicinbalem obouruč přes hlavu	24

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Zásady silového tréninku	34
Tabulka 2 Harmonogram intervenčního silového programu	45
Tabulka 3 Skok vertikální – kontrolní skupina	52
Tabulka 4 Skok vertikální - experimentální skupina 1	52
Tabulka 5 Skok vertikální – experimentální skupina 2	53
Tabulka 6 Skok daleký z místa snožmo - kontrolní skupina	54
Tabulka 7 Skok daleký z místa snožmo – experimentální skupina 1	55
Tabulka 8 Skok daleký z místa snožmo - experimentální skupina 2	55
Tabulka 9 Sed lehy – kontrolní skupina	56
Tabulka 10 Sed lehy - experimentální skupina 1	57
Tabulka 11 Sed lehy – experimentální skupina 2	57
Tabulka 12 Člunkový běh 4x10 metrů - kontrolní skupina	58
Tabulka 13 Člunkový běh 4x10 metrů – experimentální skupina 1	59
Tabulka 14 Člunkový běh 4x10 metrů - experimentální skupina 2	59
Tabulka 15 Porovnání skupin ve skoku vertikálním	61
Tabulka 16 Porovnání skupin ve skoku dalekém z místa snožmo	62
Tabulka 17 Porovnání skupin v disciplíně sed-lehy za 60 sekund	62
Tabulka 18 Porovnání skupin v člunkovém běhu 4x10 metrů	63

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Informovaný souhlas zákonných zástupců

Příloha P II: Metodická příručka pro učitele

PŘÍLOHA P I: INFORMOVANÝ SOUHLAS ZÁKONNÝCH ZÁSTUPCŮ

Informovaný souhlas zákonných zástupců

Vážení rodiče,

mé jméno je Renáta Čecháková a jsem studentkou 5. ročníku oboru Učitelství pro 1. stupeň na Univerzitě Tomáše Bati ve Zlíně.

Po domluvě s vedením základní školy bych ráda provedla, s vaším dítětem průzkum, na rozvoj explozivní síly dolních končetin u dětí, v rámci mé diplomové práce.

Samotný výzkum proběhne v hodinách tělesné výchovy. Žáci budou nejprve otestováni ve skoku dalekém, ve skoku vertikálním, v disciplíně sed-leh za 60 sekund a člunkovém běhu 4x10 metrů. Následně budou po dobu 8 týdnů plnit intervenční program, který bude zaměřen na rozvoj explozivní síly dolních končetin. Žáci budou dělat série dřepů a podřepů s výskokem v různých intervalech, s odpočinkem mezi sériemi nebo cvičení se švihadlem. Po skončení intervenčního programu budou opět testováni, ve stejných disciplínách, kdy budu zjišťovat jejich zlepšení. V každé hodině budou žáci cvičit podle programu 5-10 minut, poté bude tělesná výchova pokračovat běžnou náplní. Získaná data budou zpracována anonymně. V případě dotazů se můžete obrátit na mou osobu na email: r_cechakova@utb.cz

Děkuji za vaši ochotu a spolupráci.
S pozdravem

Renáta Čecháková
studentka 5. ročníku, oboru Učitelství pro 1. stupeň, Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně

.....

NÁVRATKA

Souhlasím / nesouhlasím, aby se můj syn/má dcera
..... navštěvující třídu zúčastnil/a
intervenčního silového programu, k zjištění rozvoje síly u dětí, pro účely diplomové práce
studentky UTB Renáty Čechákové.

Datum.....

Podpis zákonného zástupce.....

PŘÍLOHA P II: METODICKÁ PŘÍRUČKA PRO UČITELE

Tato metodická příručka slouží pro učitele jako návod k realizaci intervenčního silového programu na rozvoj silových schopností žáků na 1. stupni základní školy. Program se zaměřuje na rozvoj dynamické síly pomocí cviků s vlastní váhou a skokovými cviky přes švihadlo. Cvičení je navrženo s důrazem na správnou techniku, bezpečnost a postupné zatěžování.

1. Organizace programu

Délka programu: 8 týdnů + testování před realizováním programu a po realizování programu

Frekvence: cvičení 2x týdně v rámci hodin tělesné výchovy

Délka cvičení: 5–7 minut v každé hodině tělesné výchovy

3 cvičební skupiny:

- experimentální skupina 1: dřepy a podřepy s výskokem
- experimentální skupina 2: skákání přes švihadlo
- kontrolní skupina: bez plnění intervenčního programu

2. Příprava na cvičení

- před každým cvičením zařadit krátké rozcvičení (rozběhání, protažení)
- seznámit žáky s průběhem cvičení (počet cviků v sérii, počet sérií), ukázat správnou techniku cviků
- zajistit dostatečný prostor pro pohyb a bezpečné provádění cviků

3. Harmonogram intervenčního programu

		1. – 2. týden	3. – 4. týden	5. – 6. týden	7. – 8. týden
Experimentální skupina 1	cviky v sérii:	10 x dřep 10 x podřep s výskokem 10 x dřep	12 x dřep 12 x podřep s výskokem 12 x dřep	15 x podřep s výskokem 15 x dřep 15 x podřep s výskokem	15 x dřep 15 x podřep s výskokem 15 x dřep
	pauza mezi cviky:	20 s	20 s	20 s	20 s
	počet sérií:	2	2	2	3
	pauza mezi sériemi:	1 min.	1 min.	2 min.	2 min.
	celkový čas:	4 min.	5 min.	5 min.	7 min.
Experimentální skupina 2	cviky v sérii:	20s švihadlo snožmo	20s švihadlo snožmo	30s švihadlo snožmo	30s švihadlo snožmo
	pauza mezi cviky:	40 s	40s	30s	30s
	počet sérií:	3	4	4	5
	pauza mezi sériemi:	-	-	-	-
	celkový čas:	3 min.	4 min.	4 min.	5 min.
Kontrolní skupina	cviky v sérii:	-	-	-	-
	pauza mezi cviky:	-	-	-	-
	počet sérií:	-	-	-	-
	pauza mezi sériemi:	-	-	-	-

	celkový čas:	-	-	-	-
--	---------------------	---	---	---	---

4. Popis cviků

Dřepy

Žáci budou provádět klasické dřepy s vlastní váhou. Postaví se do výchozí polohy, aby chodidla byla na šířku ramen, špičky mírně vytočené ven. Kontrolovaně provedou pohyb dolů, přičemž kolena budou svírat úhel 90°. Důraz bude kladený na dodržení správné techniky, aby kolena nepřesahovaly špičky. Žáci při vykonávání dřepu musí mít rovná záda a stabilní postavení, aby nedocházelo ke ztrátě stability. Ruce si žáci umístí před tělo pro lepší rovnováhu. Při pohybu dolů se nadechnou a při návratu do výchozí polohy vydechnou.

Podřepy s výskokem

Žáci začnou stejnou výchozí polohou jako u dřepu i stejným pohybem, kdy kolena budou svírat 90°. Následovat bude maximální výskok, se synchronizací rukou, které se budou pohybovat směrem nahoru pro dosažení maximálního výskoku. Po dopadu bude důležité tlumit náraz pokrčením kolen a plynulý přechod zpět do dřepu. Žáci provedou nádech při přípravě na skok a výdech během odrazu nahoru.

Skok přes švihadlo snožmo

Výchozí poloha bude vycházet z postavení s chodidly na širší boků, kdy v rukou budou držet švihadlo. Odraz snožmo provedou s nízkým odporem po špičkách. Pohyb švihadla bude vycházet ze zápěstí. Žáci budou skákat plynule a co nejrychleji. U skákání budou žáci přizpůsobovat pravidelné dýchání rytmu skoků.

Všechny tyto cviky budou prováděny pod dohledem učitele s důrazem na správnou techniku, bezpečnost a efektivitu cvičení.

5. Testování silových schopností

Průběh testování:

- před každým testováním proběhne rozehrátí a rozcvička

1. pre-test před zahájením programu
2. 8týdenní intervenční program
3. post-test po ukončení programu

Testované disciplíny:

Veškeré testované disciplíny se zaznamenávají do záznamového archu.

Skok do dálky snožmo

- pomůcky: pásma, deska pro přesné měření, záznamový arch, psací potřeby
- měření s přesností na 1 cm
- každý žák provede 2 pokusy, následně se vybere delší skok

Skok vertikální

- pomůcky: tablet, aplikace „My Jump 2,“ záznamový arch, psací potřeby, lepicí páska na značky (zaznačení místa pro cvičícího žáka)
- každý žák provede 2 pokusy, následně se vybere vyšší skok

Sed-lehy na 60 sekund

- pomůcky: stopky, žíněčky, záznamový arch, psací potřeby
- počítají se jen správně provedené leh-sedy
- každý žák má 1 pokus

Člunkový běh 4×10 m

- pomůcky: stopky, 4 kužely, pásma na změření vzdálenosti 10 m, záznamový arch, psací potřeby
- pokus měří vždy 2 učitelé (při naměření stejných výsledků se použije průměr z obou časů)
- každý žák má 1 pokus